

EEN OPTIMALE SNELHEIDSBEHEERSING IN TUNNELS EN OP GROTE VERKEERSASSEN VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Synthese



*In opdracht van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- Bestuur Uitrusting en Vervoer*

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
Inleiding.....	3
1. Vaststellingen	5
1.1. Snelheden	5
1.2. Ongevallen	5
2. Mogelijke strategieën	7
2.1. Behoud van de huidige situatie.....	7
2.2. Veralgemening van de snelheidsbeperkingen naar 70 km/u.....	9
2.3. Veralgemening van de snelheidsbeperkingen naar 50 km/u.....	15
2.4. Technische opties voor een betere snelheidsbeheersing.	18
Conclusies	19

Samenvatting

Snelheidsbeperkingen worden op de bestudeerde assen over het algemeen zeer weinig nageleefd; veel ongevallen zijn een gevolg van overdreven snelheid. Als antwoord op deze vaststellingen werden verschillende mogelijke strategieën uitgewerkt en in het kader van deze studie geëvalueerd.

De eerste strategie, die erin bestond om niet in te grijpen en de huidige situatie te behouden, is onaanvaardbaar: een algemene niet-naleving van de beperkingen brengt een verhoogd ongevalrisico teweeg en veroorzaakt negatieve effecten op gebied van doorstroming, milieu en functie van de publieke ruimte. Deze strategie is bovendien onsamenhangend: expliciet lage grenzen vastleggen terwijl men impliciet effectieve snelheden tolereert die beduidend hoger liggen lijkt moeilijk verdedigbaar.

De tweede strategie ging uit van een snelheidsbeperking van 70 km/u. Wij hebben echter vastgesteld dat snelheidsregimes van 70 km/u op de bestudeerde wegen globaal enkel negatieve effecten zouden teweeg brengen, vooral voor de veiligheid, maar ook voor de doorstroming van het verkeer, de kwaliteit van het milieu en de functie van de publieke ruimte.

Rekening houdend met de bestaande risico's is het eenvoudigweg onaanvaardbaar om een beperking van 70 km/u vast te leggen voor de meeste boulevards en tunnels. Daar waar dit toch mogelijk zou zijn, zouden deze snelheidsbeperkingen gepaard moeten gaan met bijzonder veeleisende en dwingende veiligheidsmaatregelen en systemen voor snelheidsbeheer.

De derde strategie lijkt het meest geschikt voor de Brusselse stedelijke context. In deze strategie bevelen wij de strikte toepassing van het volgende algemene principe aan: binnen de bebouwde kom geldt een snelheidsbeperking van 50 km/u, behalve wanneer een uitzonderlijke maximumsnelheid van 70 km/u gerechtvaardigd kan worden. Deze uitzonderingen kunnen echter enkel geduld worden als overgangsmaatregel naar een betere naleving van de beperkingen, in afwachting dat de nodige begeleidende maatregelen voor een daling van de effectieve snelheden ingesteld worden.

Om het gedrag van de weggebruiker naar een strikte naleving van dit algemene principe te doen evolueren zijn belangrijke maatregelen nodig op vlak van sensibilisatie, preventie, handhaving en wegeninrichting. Het is essentieel dat het algemene wegenbeeld in harmonie is met de snelheidsbeperking die er van toepassing is. Deze investeringen op lange termijn worden ruimschoots gerechtvaardigd door de belangrijke winst die een daling van de effectieve snelheden voor de gemeenschap met zich zou meebrengen.

Verschillende technische opties lijken veelbelovend om het snelheidsbeheer op de grote Brusselse assen te verbeteren. Het zou dan ook interessant zijn om grondig onderzoek te verrichten naar de toepasbaarheid en de toepassingswijze van deze oplossingen.

Deze oplossingen zouden het veiligheidsniveau in de tunnels en op de grote verkeersassen doen toenemen. Zij bieden eveneens een ruime flexibiliteit in het beheer van de snelheden en bijhorende risico's, evenals talrijke aanpassingsmogelijkheden voor de toekomst.

Tot slot bevelen wij de geleidelijke maar daadkrachtige doorvoering van de strategie van punt 2.3. aan, waarbij de snelheidsbeperkingen op langere termijn naar 50 km/u veralgemeend worden.

In eerste instantie kunnen uitzonderingen op deze algemene regel toegelaten worden onder de vorm van snelheidsbeperkingen van 70 km/u zoals beschreven in punt 2.2, op plaatsen waar de studie heeft aangetoond dat dit mogelijk is. Deze uitzonderingen moeten evenwel gepaard gaan met bijzonder veeleisende veiligheidsmaatregelen (automatische incidentendetectie, variabele snelheidsbeperkingen, nadrukkelijke controle van overtredingen, ...). De voornaamste uitdaging van deze strategie bestaat erin om de algemene snelheidsbeperking van 50 km/u op de bestudeerde assen te doen kennen, begrijpen en naleven. Daarvoor moeten gelijktijdig een aantal maatregelen genomen worden op gebied van informatie, sensibilisatie en wegeninfrastructuur (voor een betere samenhang tussen wegenbeeld en opgelegde snelheidsbeperking), evenals maatregelen voor een strenge en constante handhaving.

Inleiding

De grote verkeersassen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bevinden zich binnen de bebouwde kom en er geldt dus een snelheidsbeperking van 50 km/u, tenzij de verkeerssignalisatie anders aangeeft. Toch hebben een tiental boulevards en lanen van het Gewest (Leopold III-laan, Woluwelaan, Lenniksebaan, Woluwelaan...) en de tunnels Tervuren, Jubelpark, Wet en Woluwe een snelheidsbeperking van 70 km/u. In 1991 werden de snelheidsbeperkingen op de grote verkeersassen vastgelegd op basis van een studie van Mens & Ruimte. In 1999 heeft het Bestuur voor Uitrustingen en Vervoer in opdracht van de toenmalige minister een aanvullend politiereglement opgesteld om in bepaalde tunnels een snelheidsbeperking van 70 km/u in te voeren. De regering heeft dit reglement uiteindelijk niet goedgekeurd. Een aantal gemeenten hebben zich verzet tegen een hogere snelheid op hun grondgebied. Anderzijds definieert het Gewestelijk Ontwikkelingsplan de wegtypes en de toegelaten snelheden op deze wegen.

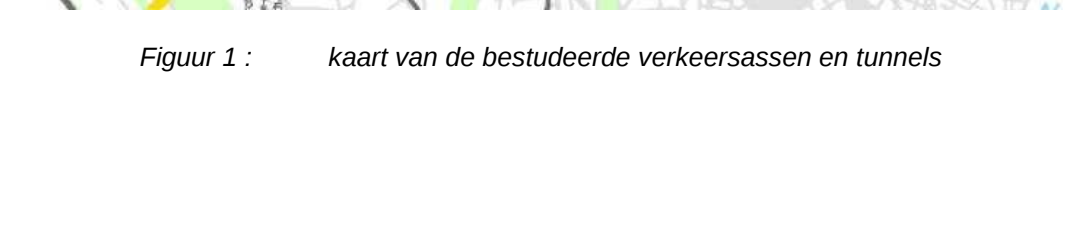
De snelheidsbeperkingen op de grote verkeersassen worden zelden nageleefd en door de automobilisten vaak als te laag beschouwd. Verschillende organisaties of instellingen (automobielfederaties, lokale autoriteiten...) hebben onlangs een verzoek ingediend om de snelheidsbeperkingen te verhogen, zodat de regels beter zouden overeenstemmen met de feitelijke situatie. Op Europees en mondiaal vlak vertonen de snelheidsbeperkingen eerder een dalende tendens, vanuit een streven naar lagere effectieve snelheden en het verzachten van het verkeer (traffic calming).

Deze studie is bedoeld om de snelheidsbeperkingen die momenteel van kracht zijn in bepaalde Brusselse tunnels en lanen, evenals de invloed van deze snelheidsregimes op verschillende aspecten van het Brusselse wegennet te analyseren. Een grondige studie van de effectieve snelheden moet ons toelaten om de snelheidsbeperkingen te optimaliseren en de vermoedelijke gevolgen ervan in kaart te brengen.

In de studie worden onderbouwde voorstellen gedaan om op de betrokken verkeersassen en tunnels snelheidsregimes toe te passen, teneinde de gewestelijke doelstellingen te bereiken ter verbetering van verkeersveiligheid, verkeersleefbaarheid en doorstroming van het verkeer.

In deze synthese geven wij een korte situatieschets, namelijk de gereden snelheden en de ongevallen die zich voordeden. Vervolgens beschrijven we de bestaande problemen. Ten slotte overlopen wij verschillende mogelijke strategieën en bevelen er één aan, waarvan we de ondersteunende technische opties en begeleidende maatregelen opsommen.

Alle bestudeerde verkeersassen en tunnels staan vermeld op de kaart van figuur 1.



1. Vaststellingen

1.1. Snelheden

Een reeks snelheidsmetingen (uitgevoerd door ACIC) langs de betreffende wegen resulteerde in de effectief gereden snelheden bij verschillende verkeersomstandigheden, gedurende meerdere dagen. Tabel 1 bevat de resultaten van deze metingen.

Allereerst blijkt dat de snelheidsbeperkingen bijna nooit nageleefd worden. Een grote meerderheid van de bestuurders overschrijdt de toegelaten snelheid (met gemiddeld 15 km/u). De effectieve snelheden zijn te hoog, rekening houdend met het wegontwerp, de verkeersdichtheid en de stedelijke omgeving. En hoe hoger de snelheid, hoe groter het ongevalrisico en de ernst van een eventueel ongeval. Bij lage verkeersdichtheid en vooral 's nachts liggen de snelheden bijzonder hoog. Alleen tijdens de spitsuren worden de snelheidsbeperkingen nageleefd.

Ten tweede stellen we vast dat de snelheden vooral 's nachts ver uiteen liggen, wat erop wijst dat er grote snelheidsverschillen zijn tussen de voertuigen. Deze verschillen zorgen ervoor dat het ongevalrisico bijzonder hoog ligt.

1.2. Ongevallen

Tijdens een analyseperiode van één jaar deden er zich 240 tunnelongevallen voor, hierbij zijn de ongevallen op de weefzones aan de in- en uitgang van de tunnels gerekend, de statistieken zijn onvoldoende duidelijk om een onderscheid te maken.

Het aantal letselongevallen in tunnels is aanzienlijk: meer dan 60 op één jaar tijd en dit enkel in de Baljuw- en Wettunnel en de tunnels van de kleine ring (die onder de politiezone Brussel-Elsene vallen).

In de tunnels doen zich ook veel pechgevallen voor (gemiddeld één pechgeval per 5 dagen in de Leopold II-tunnel) waarbij, net zoals bij ongevallen, voertuigen op de weg blijven stilstaan. Resultaat: de doorstroming komt in het gedrang, en het risico voor bijkomende ongevallen is bijzonder hoog.

Op de lanen zijn er bij een groot aantal ongevallen (42%) zwakke weggebruikers betrokken.

Tot slot zijn de meeste ongevallen snelheidsgerelateerd. We mogen dus aannemen dat het aantal ongevallen zou afnemen indien de effectieve snelheid zou dalen.

Tabel 1 : maximum toegelaten snelheden, vastgestelde gemiddelde snelheden en overtredingsgraad (gegevens van ACIC)

		Maximum toegelaten snelheid	Gemiddelde snelheid		V85		Overtredingsgraad
			Alle rijstroken		= snelheid die 85% van de weggebruikers niet overschrijden		
		[km/u]	Overdag [km/u]	's Nacht [km/u]	Overdag [km/u]	's Nacht [km/u]	
Baljuwtunnel	Richting Centrum	50	70	80...85	80	90...105	> 95 % behalve bij file
Baljuwtunnel	Richting Ter Kameren	50	72	80...85	85	85...105	> 95 % behalve bij file
Kunst-Wettunnel	Richting Zuid	50	55	60...70	65	70...85	> 60 % overdag behalve bij file en > 95 % 's nacht
Kunst-Wettunnel	Richting Noord	50	60	70...80	70	75...90	> 90 % behalve bij file
Belliardtunnel		50	70...75	75...80	80...85	85...100	> 95 %
Reyers-Centrumtunnel		50	55	60...70	60	65...85	65...80 % overdag en > 80 % 's nacht
Georges Henritunnel	Richting Reyers	50	75	80	85	80...100	> 90 %
Georges Henritunnel	Richting Montgomery	50	75	85	85	95...105	> 95 % behalve bij file
Léopold II-tunnel	Richting Centrum	50	60	70...80	75	80...100	> 80 % behalve bij file
Léopold II-tunnel	Richting Ring	50	65	70...80	75	80...100	> 85 % behalve bij file
Hallepoorttunnel	Richting Zuid	50	75	80	85	90...95	> 98 % behalve bij file
Hallepoorttunnel	Richting Louiza	50	65	65...70	80	85...95	> 85 % behalve bij file
Tervurentunnel	Richting Centrum	70	70...75	80...95	85	90...110	> 98 %
Tervurentunnel	Richting Ring	70	80	85...95	95	95...110	> 99 %

2. Mogelijke strategieën

In dit gedeelte bekijken we drie mogelijke strategieën ter bestrijding van de overdreven snelheid op de grote verkeersassen en in de tunnels van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

De eerste mogelijkheid bestaat erin niet op te treden en zich neer te leggen bij de huidige situatie waarbij de snelheidsbeperkingen algemeen gesproken niet nageleefd worden.

Een tweede mogelijkheid bestaat erin om zoveel mogelijk een 70 km/u-snelheidsbeperking toe te passen. Om de haalbaarheid van deze maximumsnelheid te controleren, geven we een risicoanalyse voor elke weg.

De derde mogelijkheid bestaat erin op de bestudeerde verkeersassen en wegen de maximumsnelheid strikt vast te leggen op 50 km/u, waarbij de nodige maatregelen moeten worden genomen om deze snelheidsbeperking te doen naleven.

Verschillende technische mogelijkheden om het risico op ongevallen te verminderen worden eveneens behandeld.

2.1. Behoud van de huidige situatie

Bij metingen in de tunnels werd vastgesteld dat de gemiddelde snelheid en de v_{85} regelmatig hoger liggen dan de maximaal toegelaten snelheids. De snelheidsbeperkingen zijn vaak slecht gekend en worden vaak slecht begrepen en nageleefd.

Het wegontwerp, de signalisatie en, meer in het algemeen, de huidige leesbaarheid van wegen en tunnels, zijn verwarrend voor de automobilisten. Een bestuurder die zijn snelheid afstemt op de gemiddelde snelheid van de verkeersstroom, begaat vaak onbewust een overtreding. Bovendien wordt de controlekans laag ingeschat: de bestuurders hebben de indruk dat zij ongestraft sneller kunnen rijden dan toegelaten.

Voor zij die de snelheidsbeperkingen kennen en wensen na te leven is het vaak zeer moeilijk, oncomfortabel en zelfs gevaarlijk om 50 km/u te rijden op plaatsen waar deze snelheid van toepassing is, gezien de overdreven snelheden van de meeste bestuurders. Door deze situatie gaan de bestuurders ook met verschillende snelheden rijden, waardoor het ongevalrisico toeneemt.

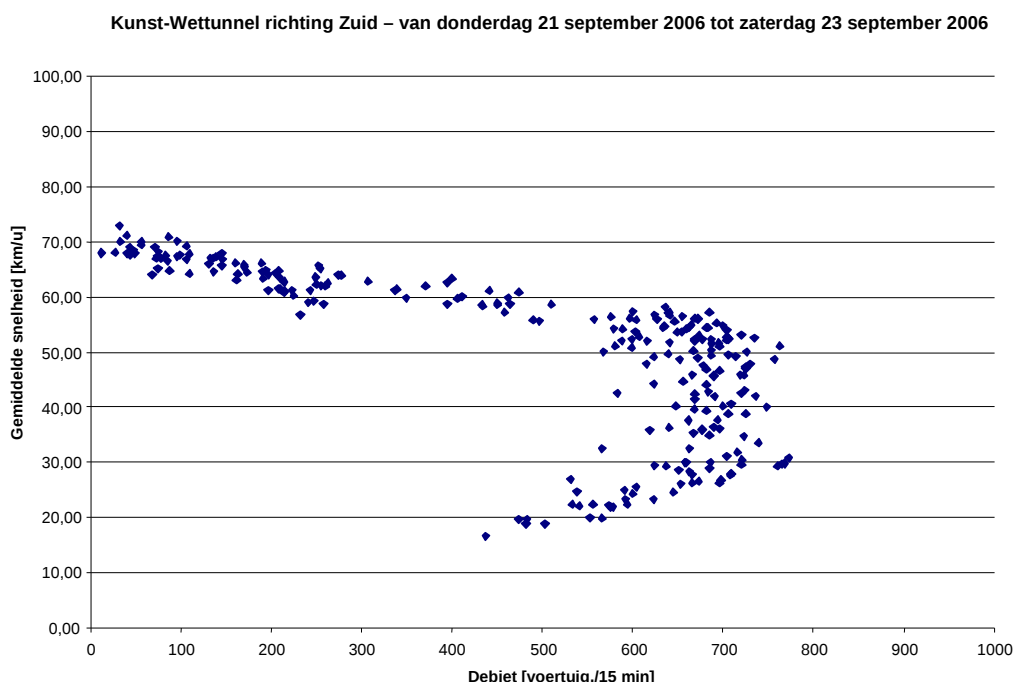
Deze situatie veroorzaakt verschillende problemen:

- *Veiligheid*

Een hoge gemiddelde snelheid leidt tot meer en ernstiger ongevallen. Doordat de snelheden ver uit elkaar liggen, stijgt ook het ongevalrisico.

- *Doorstroming*

De gemiddelde snelheid (om en bij de 70 km/u) ligt momenteel hoger dan de optimale snelheid, waarbij de maximumcapaciteit van de bestudeerde wegen zou benut worden. Figuur 2 bevat een voorbeeld van een snelheidsdebiëtcurve, waaruit duidelijk blijkt dat het maximum debiet wordt bereikt bij snelheden tussen 30 en 60 km/u.



Figuur 2 : snelheidsdebietcurve in de Kunst-Wettunnel richting Zuid, metingen van donderdag 21 tot zaterdag 23 september

- *Milieu*

De effectieve snelheid heeft impact op twee belangrijke milieu-aspecten: geluidsoverlast en luchtkwaliteit.

De geluidsoverlast is recht evenredig met de gemiddelde effectieve snelheid. Voor een studie van het BIM werden er geluidsmetingen uitgevoerd langs verschillende verkeersassen die in de studie onder de loep werden genomen. Deze metingen hebben aangetoond dat de wettelijke drempel voor geluidstolerantie in steden regelmatig wordt overschreden. Eén van de voorgestelde geluidsverlagende maatregelen bestond erin te zorgen voor een betere naleving van de geldende snelheidsbeperkingen.

Bovendien verhoogt de uitstoot van luchtverontreinigende deeltjes naarmate men sneller rijdt. In de stad wordt luchtverontreiniging vooral veroorzaakt door verkeersopstoppen: bij vlot verkeer moeten bestuurders weinig stoppen en terug optrekken, waardoor er minder luchtverontreiniging ontstaat dan tijdens verkeersopstoppen (voor hetzelfde traject in de stad). De effectieve snelheid van de voertuigen tussen de opeenvolgende stilstanden (tussen verschillende kruispunten) heeft ook een impact: hoe hoger deze snelheid, hoe meer men na elke stilstand moet versnellen om opnieuw dezelfde snelheid aan te nemen als de verkeersstroom.

Een hoge snelheid heeft dus in twee opzichten een negatieve invloed op de luchtkwaliteit: ten eerste is het vele versnellen een rechtstreekse oorzaak van luchtverontreiniging. Een tweede, onrechtstreekse oorzaak is dat de doorstroming moeilijker verloopt bij hoge dan bij lage snelheden.

- *Functie*

De bestudeerde wegfuncties worden gedefinieerd in het Gewestelijk Ontwikkelingsplan (GewOP). We hebben uitsluitend stadswegen bestudeerd,

waar de transitfunctie primeert, maar waar de verblijfsfunctie toch gevrijwaard moet blijven.

Wat de transitfunctie betreft, hebben wij gezien dat de optimale wegcapaciteit overeenstemt met lagere snelheden dan de huidige effectieve snelheden.

Als de effectieve snelheid hoger ligt, wordt het trouwens moeilijker om de verblijfsfunctie te garanderen (geluidsoverlast, barrière-effect, ongevallenrisico...).

Het voorstel om niet op te treden en alles te laten zoals het is, is dus onaanvaardbaar: de wijdverspreide niet-naleving van de snelheidsbeperkingen leidt tot een hoger ongevallenrisico en heeft negatieve gevolgen voor de doorstroming, het milieu en de functionaliteit van de publieke ruimte. Het gaat hier om een incoherente strategie: expliciet lage snelheden vastleggen, terwijl men impliciet beduidend hogere snelheden toelaat, lijkt moeilijk te rechtvaardigen.

2.2. Veralgemening van de snelheidsbeperkingen naar 70 km/u

Dit voorstel is bedoeld om de waargenomen snelheidsverschillen te beperken, door een snelheidsregime van 70 km/u in te voeren.

Een algemene snelheidsverhoging heeft steeds een nog hogere toename van de gereden snelheid tot gevolg. Om deze overtredingen te voorkomen, lijken begeleidende maatregelen noodzakelijk:

- informatie en preventie,
- aanpassing van de weginfrastructuur,
- controle en handhaving.

Deze maatregelen beletten dat de effectieve snelheid stijgt en zorgen ervoor dat de nieuwe snelheidsbeperkingen beter worden nageleefd dan de huidige. Dankzij een betere naleving van de maximumsnelheden zijn de snelheidsverschillen minder groot, waardoor de verkeersveiligheid toeneemt.

Toch heeft zelfs de kleinste toename van de gemiddelde effectieve snelheid op een verkeersas een negatieve invloed op de verkeersveiligheid, de doorstroming, het milieu en de functies van de openbare weg.

Om objectief te kunnen oordelen en om met kennis van zaken te kunnen antwoorden op bepaalde vragen, leek het ons nuttig om ondanks de negatieve effecten toch de haalbaarheid van een snelheidsbeperking tot 70 km/u te onderzoeken voor de bestudeerde wegen.

Daarom hebben we voor elke verkeersas en tunnel een risicoanalyse gemaakt op maat van de bestudeerde wegen.

- *Risicoanalyse*

Voor tunnels hebben we de volgende risicofactoren geselecteerd:

- aanwezigheid van gevaarlijke of complexe kruispunten aan het einde van de tunnel, met mogelijkheid tot inhalen in de tunnel tijdens de spitsuren of bij een ongeval (vooral als de zichtbaarheid ontoereikend is om op files te anticiperen),
- gevaarlijk wegontwerp ter hoogte van bepaalde weefzones, aan de in- en uitgang van tunnels (korte invoegstroken of uitritten, weefzones met beperkte zichtbaarheid, weefzones waar regelmatig manoeuvres worden uitgevoerd),
- geometrie (bocht, niveauverschil, breedte van de rijstroken) van bepaalde tunnels die door hun afmetingen eenvoudigweg niet geschikt zijn voor snelheden hoger dan 50 km/u,
- de zichtbaarheid in het algemeen, wanneer de bestuurders door de geometrie van de tunnel of van de onmiddellijke omgeving niet in staat zijn om ver genoeg voor zich uit te kijken,
- en de lengte van de baanvakken als deze zo kort zijn dat er geen specifieke snelheidsbeperking kan worden vastgelegd zonder dat het ongevalrisico toeneemt door bruusk versnellende of remmende bestuurders.

Voor grote verkeersassen hebben we de volgende risicofactoren geselecteerd:

- aanwezigheid van complexe kruispunten, waar kruisende verkeersstromen een gevaar vormen bij hoge snelheden.
- indien er sprake is van langsparkeren, waardoor de bestuurders delicate manoeuvres moeten uitvoeren om zich op de rijbaan te begeven,
- de aanwezigheid van zwakke weggebruikers of onbeveiligde oversteken,
- de aanwezigheid van tal van plaatselijke activiteiten met ontmoetingsplaatsen en recreatieve zones enz. in de onmiddellijke nabijheid van de betreffende verkeersas,
- de doortocht of halte van een lijn voor openbaar vervoer,
- de afwezigheid van een ventweg voor plaatselijk verkeer naast de hoofdrijbaan, met grote snelheidsverschillen en regelmatige manoeuvres tot gevolg,
- en, naar analogie met tunnels, de lengte van de baanvakken (d.w.z. de afstand tussen opeenvolgende kruispunten) als deze zo kort zijn dat er geen specifieke snelheidsbeperking kan worden vastgelegd zonder dat het ongevalrisico toeneemt door bruusk versnellende of remmende bestuurders.

De resultaten van deze risicoanalyse staan vermeld in tabellen 2 en 3.

<i>Risico's</i>	<i>Kruispunten – toename van files</i>	<i>In- en uitgangen, weefzones</i>	<i>Geometrie</i>	<i>Zichtbaarheid</i>	<i>Lengte van de weggedeelten</i>	<i>Momentele beperking</i>	<i>Aanbeveling</i>
Tunnels							
Leopold II (gedeelte stadscentrum)						50	*50/70*
Leopold II (gedeelte ring)						50	
Tunnels van de kleine ring						50	
Tunnels van de Louizalaan						50	
Wet + Jubelpark						70	*50/70*
Tervuren						70	(70)
Reyers-Centrum						50	
Reyers-Montgomery Reyers-Meiser						50	
Georges Henri, Montgomery, Boileau						50	
Belliard (gedeelte E40)						50	*50/70*
Belliard (gedeelte stadscentrum)						50	
Woluwe						70	(70)
Delta						50	

Tabel 2 : risicoanalyse van de 70 km/u-beperking in de tunnels van de studie

Risico's	Complexe kruispunten	Parkeermanoeuvres	Zwakke weggebruikers	Plaatselijke activiteiten	Openbaar vervoer	Ontbreken van een zijlaan	Lengte van de secties (< 300 m)	Momentele beperking	Aanbeveling
Boulevards									
Keizer Karellaan								50	
Generaal Jacqueslaan Louis Schmidlaan								50	
Auguste Reyerslaan, Brandt Whitlocklaan, Sint-Michielslaan								50	
Generaal Wahislaan Lambermontlaan, <i>zones met tegengestelde lanen</i>								50	
Generaal Wahislaan Lambermontlaan, <i>zones zonder tegengestelde lanen</i>								50	
Woluwelaan								70	(70)

Tabel 3 : risicoanalyse van de 70 km/u-beperking op de verkeersassen van de studie

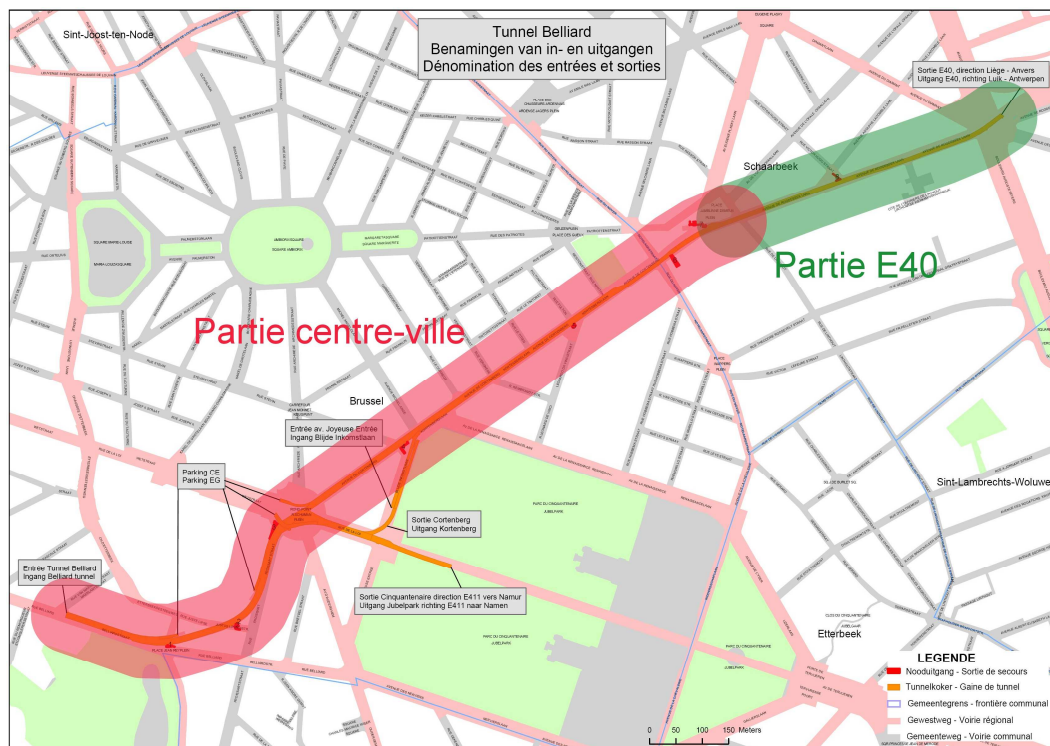
Uit de risicoanalyse blijkt dat het merendeel van de grote verkeersassen en tunnels beperkt moeten blijven tot 50 km/u. Nochtans zouden sommige beperkingen onder bepaalde voorwaarden en in bepaalde strikte omstandigheden op 70 km/u kunnen worden vastgelegd.

De Woluwelaan heeft momenteel een beperking van 70 km/u. Door het wegontwerp van deze laan kan deze beperking voor een groot deel behouden blijven, mits men zeer aandachtig is voor de zwakke weggebruikers en voor scholen en handelszaken; er zijn immers gevaarlijke doorgangszones. Om hieraan te verhelpen heeft men reeds verschillende wegenwerken uitgevoerd die geëvalueerd zouden moeten worden en eventueel verder afgewerkt.

De Woluwe- en Tervurentunnel zijn twee bijzondere gevallen: volgens hun kenmerken komen zij in aanmerking voor een snelheidsbeperking van 50 km/u, maar gezien het om korte tunnels gaat en zij bovendien deel uitmaken van verkeersassen waar er een beperking van 70 km/u geldt, is het aangewezen om er een snelheidsbeperking van 70 km/u te behouden zolang diezelfde beperking voor de verkeersassen blijft gelden. Een beperking van 50 km/u in de tunnels zou aanleiding geven tot een snelle en herhaaldelijke wijziging van de snelheid op een doorlopende verkeersas en tot een niet verwaarloosbaar ongevalrisico. De Wet- en Jubelparktunnel, de Leopold II- en de Belliardtunnel zijn langere tunnels

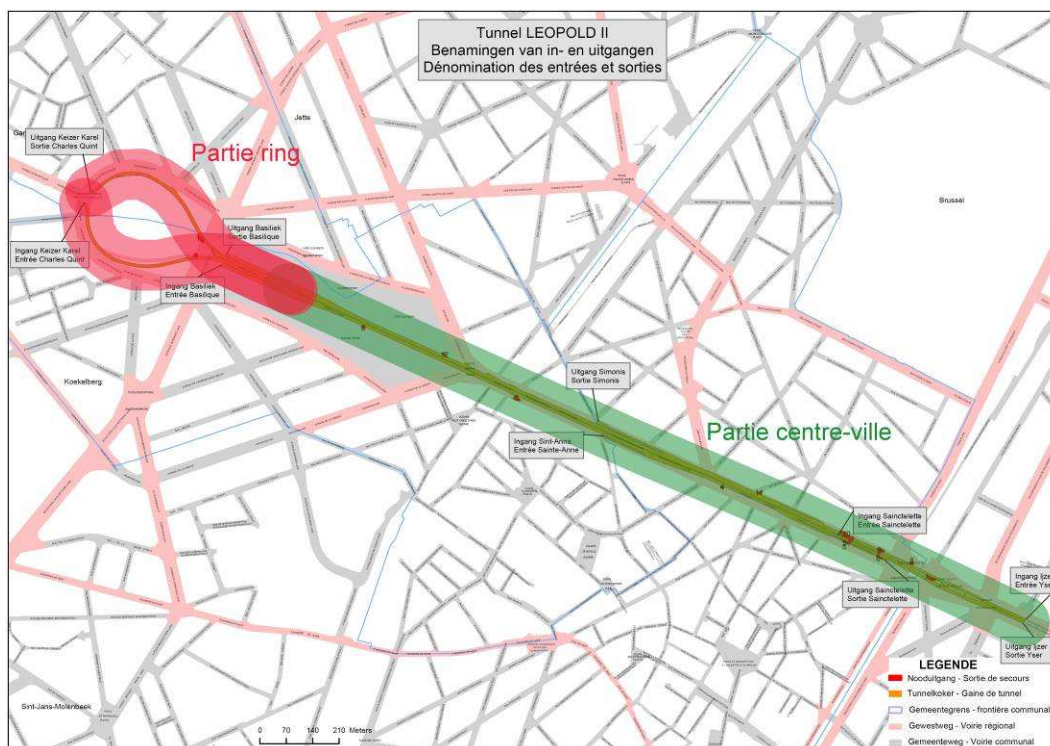
waarvoor men een andere snelheidsbeperking kan bepalen dan die van de verkeersassen waar zij del van uitmaken.

De Leopold II- en Belliardtunnel zijn niet homogeen over de volledige lengte: het is noodzakelijk ze op te delen in verschillende segmenten. De Belliardtunnel kan opgedeeld worden in twee segmenten, waarvoor verschillende snelheidsregimes in aanmerking komen. Het eerste segment, kant centrum, bevindt zich tussen de ingang van de tunnel (Belliardstraat) en de versmalling ter hoogte van de laatste bocht voor de uitgang. Dit segment bevat de splitsing E40 – Jubelpark. Het tweede segment, kant E40, begint net na deze laatste bocht en loopt tot aan de uitgang.



Figuur 3 : verschillende snelheidsregimes in de Belliardtunnel

Ook de Leopold II-tunnel kan in twee segmenten verdeeld worden met verschillende snelheidsregimes: een eerste segment, kant centrum, dat begint aan de toegang Yser en eindigt aan de toegangen Basiliek en een tweede segment, kant Ring, dat begint aan de toegangen Basiliek en eindigt aan de toegang aan de zijde van de Keizer Karellaan, waarbij de bochten omheen de Basiliek van Koekelberg zijn inbegrepen.



Figuur 4 : verschillende snelheidsregimes in de Leopold II-tunnel

In het stadscentrumgedeelte van de Belliardtunnel is een snelheidsbeperking van 50 km/u door de vele bochten en ingewikkelde weefzones duidelijk noodzakelijk. Hetzelfde geldt voor het ringgedeelte van de Leopold II-tunnel waar een scherpe bocht die het zicht op het uiteinde van de file kan verhinderen, eenzelfde snelheidsbeperking vereist.

In de Wet- en Jubelparktunnel, in het E40-gedeelte van de Belliardtunnel en het stadscentrumgedeelte van de Leopold II is de situatie echter minder éénduidig: men wordt er geconfronteerd met een rechtlijnige geometrie met weinig of geen weefzones, een aanvaardbare zichtbaarheid en lange, ononderbroken weggedeelten.

Op deze plaatsen is een strikte snelheidsbeperking van 50 km/u gerechtvaardigd in moeilijke verkeersomstandigheden (grote verkeersdichtheid, ongunstige weersomstandigheden, ...) Wanneer de omstandigheden echter goed zijn, kunnen de weggebruikers weinig begrip opbrengen voor een snelheidsbeperking van 50 km/u. Men zou dus kunnen overwegen om enkel in deze omstandigheden een beperking van 70 km/u op te leggen door een systeem van variabele snelheidsbeperkingen.

Deze variabele snelheidsbeperkingen zouden ondersteund moeten worden door twee parallelle snelheidsaanpassingen:

- een aanpassing van de snelheid volgens een regelmatig schema, in functie van het uur en de dag van de week en van gekende periodes van grote of kleine verkeersdichtheid;
- een aanpassing van de snelheid in real-time die zou toelaten om onmiddellijk te reageren op bijzondere verkeersomstandigheden.

Wat de veiligheid in tunnels betreft is er nog een belangrijk bijkomend element, nl. een Europese richtlijn die bijzonder strenge veiligheidsnormen oplegt voor tunnels

die deel uitmaken van het trans-Europese wegennet. Voor de Brusselse tunnels spelen deze normen in principe geen rol, maar toch heeft het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een actieplan opgesteld om een vergelijkbaar veiligheidsniveau te bereiken. Deze aanpassingen zijn reeds in uitvoering... In afwachting dat de geplande aanpassingen uitgevoerd zijn en dat de hoger vermelde systemen voor snelheidsaanpassingen ingevoerd zijn, lijkt het ons weinig verdedigbaar om de snelheidsbeperkingen die momenteel gelden te verhogen.

Als conclusie kunnen we stellen dat snelheidsbeperkingen van 70 km/u op de bestudeerde wegen globaal gezien enkel negatieve effecten zouden hebben, vooral op gebied van veiligheid, maar ook op gebied van doorstroming, kwaliteit van het milieu en functionaliteit van de publieke ruimte.

Het is eenvoudigweg geen optie om de beperking op 70 km/u vast te leggen voor het merendeel van de boulevards en tunnels. Daar waar het eventueel mogelijk is moeten deze snelheidsbeperkingen gepaard gaan met veiligheidsmaatregelen en systemen voor snelheidsaanpassingen die bijzonder veeleisend en dwingend zijn.

2.3. Veralgemeining van de snelheidsbeperkingen naar 50 km/u

Deze strategie ligt in de lijn van de huidige norm: in de bebouwde kom is de snelheid beperkt tot 50 km/u, behalve bij grondig verantwoorde uitzonderingen.

Een veralgemeende snelheidsbeperking van 50 km/u zou talrijke voordelen bieden in vergelijking met de huidige anarchistische situatie (deze voordelen worden samengevat in tabel 4).

Een daling van de effectieve snelheid gaat gepaard met een grotere veiligheid, met een systematische daling van het aantal ongevallen en met een daling van de ernst van deze ongevallen.

Bij een effectief gereden snelheid van 50 km/u wordt de capaciteit van een weg optimaal benut en krijgen we dus een verbetering van de doorstroming. Dit positieve effect zou onrechtstreeks ook invloed hebben op de uitstoot van luchtverontreinigende deeltjes. Door een snelheidsvermindering wordt er ook minder versneld en wordt de lucht ook minder vervuild. Bovendien zou ook het geluidsniveau sterk afnemen.

Een snelheidsregime van 50 km/u verbetert tegelijk de doorgangs- en de verblijfsfunctie op de bestudeerde assen.

Tabel 4 : effecten van een daling van de gemiddelde effectieve snelheid van 70 tot 50 km/u

DALING VAN DE GEMIDDELDE EFFECTIEVE SNELHEID VAN 70 NAAR 50 KM/U	
Veiligheid	<i>Verbetering van de veiligheid</i>
	Ernst van de ongevallen: $\searrow$ 50 % van de energie bij de impact $\rightarrow$ $\searrow$ ernst van de ongevallen
	Ongevallenrisico: $\searrow$ 57% van het risico voor letselongevallen $\rightarrow$ $\searrow$ aantal ongevallen
Doorstroming	<i>Verbetering van de doorstroming</i>
	Capaciteit van de wegen: maximumcapaciteit wordt bereikt tussen 30 en 60 km/u
	Impact van de incidenten: $\searrow$ aantal ongevallen $\rightarrow$ $\nearrow$ doorstroming
Milieu	<i>Verbetering van de luchtkwaliteit en vermindering van het verkeerslawaaï</i>
	Lawaai: $\searrow$ 5 dB = vermindering met meer dan de helft van het geluidsniveau
	Lucht: Doorstroming= overwegend criterium voor de luchtkwaliteit in de stad $\rightarrow$ $\nearrow$ luchtkwaliteit
	Effect van de doorstroming: $\nearrow$ doorstroming $\rightarrow$ $\nearrow$ luchtkwaliteit
	Effect van optrekken: $\searrow$ optrekken $\rightarrow$ $\nearrow$ luchtkwaliteit
	Effect van de snelheid: $\nearrow$ brandstofverbruik (minimaal om 60...70 km/u) $\rightarrow$ $\searrow$ luchtkwaliteit
Functie van de publieke ruimte	<i>Versterking van de functie van de grote assen</i>
	Transitfunctie: $\nearrow$ doorstroming $\rightarrow$ $\nearrow$ transitfunctie
	Verblijfsfunctie: $\searrow$ geluidsniveau, $\searrow$ barrière-effect $\rightarrow$ $\nearrow$ verblijfsfunctie

- *Naleving van de regel en begeleidende maatregelen*

Het kernprobleem van de snelheden in het Brussels Gewest is dus duidelijk de naleving van de geldende beperkingen. Om te zorgen voor een betere naleving van de regels moet men er op toezien dat de snelheidsbeperkingen door de bestuurder gekend zijn en dat zij rechtvaardig overkomen. Ten slotte moet de bestuurder, wanneer hij deze beperkingen niet naleeft, gestraft worden.

Daarvoor moeten verschillende begeleidende middelen en maatregelen aangewend worden:

- Infrastructuur: de inrichting van de weg moet aangepast worden opdat de snelheidsbeperking geloofwaardig overkomt en aanvaardbaar is. Door de rijstroken in de tunnels te versmallen, door ribbelreflexstrepen te creëren, zullen de effectieve snelheden dalen. Voor de boulevards zou het wegenbeeld op lange termijn moeten worden gewijzigd en in overeenstemming gebracht met de hiërarchie van deze wegen.
- Communicatie – sensibilisatie: het is ook belangrijk om efficiënte communicatiemiddelen in te zetten waarmee men de algemene regel en zijn uitzonderingen kan doen kennen en ruchtbaarheid kan geven aan de voordelen die de naleving van de regel aan ieder van de weggebruikers biedt (winst in veiligheid, tijd en levenskwaliteit) en aan de risico's die gecreëerd worden wanneer de beperkingen niet worden nageleefd (risico- en ongevallenfactoren, "tarief" van de straffen, ...).
- Controle – handhaving: een streng en continu handhavingsbeleid moet het idee dat men ongestraft snelheidsovertredingen kan begaan wegnemen. De reden is eenvoudig: een regel die niet toegepast wordt heeft geen enkel nut en alle voordelen van een snelheidsbeperking van 50 km/u verdwijnen als deze beperking niet nageleefd wordt.

Om tot dit resultaat te komen lijkt een groter aantal opstellingen voor onbemande camera's een interessante oplossing. Deze maatregel heeft zijn nut al meermaals bewezen. Ideaal zou zijn om deze opstellingen op alle wegen te plaatsen, vermits snelheidsbeperkingen ook overal moeten worden nageleefd, maar zones die erkend worden als gevaarlijk moeten er in de eerste plaats mee uitgerust worden. Bovendien moeten de vastgestelde overtredingen systematisch en nauwlettend gevolgd worden om vervolgens op aangepaste wijze bestraft te worden.

- *Uitzonderlijke snelheidsbeperkingen van 70 km/u en samenhang van de beperkingen*

In de vorige strategie (cfr. punt 2.2) hebben we gezien dat een snelheidsregime van 70 km/u in bepaalde omstandigheden gerechtvaardigd is. Deze snelheid lijkt aanvaardbaar op basis van de objectieve risicoanalyse wat de veiligheid betreft. Toch moet men voor ogen houden dat een hoge snelheid altijd negatieve effecten heeft voor de doorstroming, het milieu en de functie van de publieke ruimte.

Uitzonderingen op een algemeen snelheidsregime van 50 km/u in een stedelijke omgeving lijken moeilijk te rechtvaardigen vanuit het standpunt van een duurzaam stadsbeheer. Wij menen dus dat beperkingen van 70 km/u in een stedelijk milieu beschouwd moeten worden als strategische middelen, als overgangssituaties op lange termijn, om tegemoet te komen aan de langzame evolutie van mentaliteit en gedrag. Zij moeten langzaam maar zeker voor een betere algemene naleving van de snelheidsbeperkingen zorgen. Zij moeten gepaard gaan met systematische wegeninrichtingen voor een betere naleving van

de norm door een betere samenhang tussen het wegenbeeld en de snelheidsbeperking die op deze weg wordt toegepast.

Als conclusie bevelen wij de strikte toepassing van volgende algemene regel aan: binnen de bebouwde kom is de snelheid beperkt tot 50 km/u, behalve wanneer een uitzonderlijke snelheid van 70 km/u gerechtvaardigd is. Deze uitzonderingen zijn echter enkel aanvaardbaar als overgangsmaatregel naar een betere naleving van de snelheidsbeperkingen, in afwachting dat de nodige begeleidingsmaatregelen voor een vermindering van de effectief gereden snelheden ingesteld worden.

Om het gedrag van de weggebruikers te doen evolueren naar een strikte naleving van dit algemene principe zijn belangrijke maatregelen nodig op vlak van sensibilisatie, preventie, handhaving en wegeninfrastructuur. Het is vooral belangrijk dat het algemene wegenbeeld overeenstemt met de snelheidsbeperking die op de weg van toepassing is. Op lange termijn zal blijken dat deze investeringen meer dan gerechtvaardigd zijn door de belangrijke voordelen die een daling van de effectief gereden snelheden de gemeenschap zal bieden.

2.4. Technische opties voor een betere snelheidsbeheersing.

Bepaalde technische weginrichtingen lijken bijzonder veelbelovend te zijn voor een daling van de ongevallenrisico's in de tunnels en op de grote verkeersassen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op lange termijn. Zij zijn ook nodig om de aanbevelingen van deze studie toe te kunnen passen.

- *Automatische incidentendetectie en assistentie bij crisisbeheer*

Een systeem voor automatische detectie van incidenten laat toe om, op basis van videobewakingsbeelden, iedere ongewone gebeurtenis die zich op de weg voordoet te detecteren. Op die manier kan het risico voor bijkomende ongevallen sterk beperkt worden.

Het systeem detecteert incidenten, verwittigt de operator en stelt hem een scenario voor naar gelang van het type incident.

Voor een dergelijk systeem is een volledig netwerk van videobewakingscamera's nodig, een centrale post voor controle en crisisbeheer en de nodige infrastructuur om te reageren.

De uitrusting voor reactie kan bijvoorbeeld bestaan uit variabele inlichtingsborden om de weggebruikers te informeren, variabele verkeersborden (snelheden, toegang tot rijstroken, enz.) automatische hekken om wegen af te sluiten, rechtstreekse contactkanalen met veiligheids- en interventieteams, ... De procedures moeten nauwgezet op punt gesteld worden, in samenwerking met de verschillende tussenkomstpartijen.

Automatische incidentendetectie en bijkomende signalisatie om de weggebruikers te informeren lijken absoluut noodzakelijk in tunnels waar de snelheidsbeperking vastgelegd is op 70 km/u, om het risico voor bijkomende ongevallen te beperken.

- *Variabele snelheidsbeperkingen in functie van de verkeerssituatie*

Een mogelijkheid die overwogen kan worden en moet samengaan met een automatische incidentendetectie is het instellen van variabele snelheden.

Snelheidsbeperkingen kunnen automatisch variëren op basis van de vastgestelde dal- of piekuren, of als onmiddellijke reactie op een incident.

De maximumsnelheden worden dus vooraf vastgelegd en kenbaar gemaakt, maar kunnen –enkel in dalende lijn- variëren bij delicate verkeersomstandigheden zoals een hoge verkeersdensiteit, incidenten op de weg, ongunstige weersomstandigheden, uitzonderlijke gebeurtenissen, ...

In de praktijk worden dergelijke snelheidsbeperkingen weergegeven door verkeersborden van het type C43 met variabele signalisatie. Andere verkeersborden met tekst kunnen de signalisatie van de maximumsnelheid vervolledigen om, bijvoorbeeld, aan de weggebruikers mee te delen waarom de snelheidsbeperking verlaagd wordt.

Deze technische opties lijken veelbelovend om het snelheidsbeheer op de grote Brusselse verkeersassen te verbeteren. Het zou interessant zijn om grondig onderzoek te verrichten naar de toepasbaarheid en de toepassingswijze van deze oplossingen.

Zij zouden toelaten om het veiligheidsniveau in de tunnels en op de grote verkeersassen te verhogen en bieden een ruime flexibiliteit in het beheer van de snelheid en van de bijhorende risico's, evenals talrijke aanpassingsmogelijkheden voor de toekomst.

Conclusies

Wij bevelen de geleidelijke maar daadkrachtige doorvoering van de strategie in punt 2.3 aan. Het gaat erom, om op lange termijn de snelheidsbeperkingen naar 50 km/u te veralgemenen.

In een beginfase kunnen uitzonderingen op deze algemene regel aanvaard worden onder de vorm van snelheidsbeperkingen van 70 km/u zoals beschreven in punt 2.2, op plaatsen waar de risicoanalyse heeft aangetoond dat dit mogelijk is. Deze uitzonderingen moeten evenwel gepaard gaan met bijzonder strenge veiligheidsmaatregelen (systeem voor automatische incidentendetectie, variabele snelheidsbeperkingen, nadrukkelijke controle van overtredingen, ...).

De voornaamste uitdaging van deze strategie bestaat erin om de algemene snelheidsbeperking van 50 km/u op de bestudeerde assen te doen kennen, begrijpen en naleven. Daarvoor moeten gelijktijdig een aantal maatregelen genomen worden: informatie- en sensibilisatiemaatregelen, infrastructuurinrichtingen (voor een betere samenhang tussen het wegenbeeld en de opgelegde beperking) en maatregelen voor een strenge en constante handhaving.