

Snelheidsmanagement en snelheidsbeheer

Literatuurstudie

RA-MOW-2008-006

S. Vlassenroot, W. Vandenberghe, J. De Mol

Onderzoekslijn Duurzame mobiliteit



DIEPENBEEK, 2012.
STEUNPUNT MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN
SPOOR VERKEERSVEILIGHEID

Documentbeschrijving

Rapportnummer: RA-MOW-2008-006
Titel: Snelheidsmanagement en snelheidsbeheer

Ondertitel: Literatuurstudie

Auteur(s): S. Vlassenroot, W. Vandenberghe, J. De Mol
Promotor: Prof. dr. Frank Witlox, Prof. dr. Georges Allaert
Onderzoekslijn: Duurzame mobiliteit
Partner: Universiteit Gent – Instituut voor Duurzame Mobiliteit
Aantal pagina's: 73

Projectnummer Steunpunt: 8.2
Projectinhoud: Relatie snelheid en milieu-impact, speed management en snelheidsgedrag

Uitgave: Steunpunt Mobiliteit & Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid, juli 2008.

Steunpunt Mobiliteit & Openbare Werken
Spoor Verkeersveiligheid
Wetenschapspark 5
B 3590 Diepenbeek

T 011 26 91 12
F 011 26 91 99
E info@steunpuntmowverkeersveiligheid.be
I www.steunpuntmowverkeersveiligheid.be

Samenvatting

Naast de toename in het aantal verkeersongevallen en de ernst van ongevallen heeft snelheid een effect op de uitstoot van schadelijke stoffen, veroorzaakt het geluidsoverlast, verhoogt het brandstofverbruik, en beïnvloedt het de (subjectieve) leefbaarheid. Hoge snelheden, grote snelheidsverschillen tussen voertuigen en een hoge mate van snelheidsvariatie (optrekken/afremmen) hebben een negatief effect op elk van deze genoemde factoren. De laatste jaren gaan er meer en meer stemmen op om maatregelen voor snelheidsbeheersing coherent aan te pakken. Hiermee wordt bedoeld dat niet één enkel instrument voldoende is maar dat een integrale aanpak moet gebeuren. Dit heet snelheidsmanagement.

Algemeen wordt gesteld dat snelheidsmanagement het verhogen van de verkeersveiligheid, het verbeteren van de leefomgeving (milieuaspecten) en het verzekeren van de levenskwaliteit of welzijn van iedereen beoogt. Wanneer men een snelheidsmanagement wil toepassen dan is het nodig dat alle beleidsaspecten (ook buiten verkeer en mobiliteit) in rekening worden gebracht. Het aandeel van elk aspect zal verschillen naargelang de situatie of context. Snelheidsmanagement wil een framework bieden voor overheden waarin elke overheid kan zoeken naar een juiste balans tussen bepaalde beleidsobjectieven in relatie met veiligheid, mobiliteit, leefmilieu en welzijn.

In kader van een duurzaam mobiliteitsbeheer speelt snelheidsmanagement in op de omgeving, het voertuig en het gedrag en hierbij worden alle actoren die van betekenis kunnen zijn betrokken:

Eenduidige informatie is hierbij het sleutelbegrip. Vanaf de jeugd dient men geïnformeerd te worden wat snelheid kan betekenen. Verkeerseducatie bij jongeren is hierbij hard nodig en dient verder aangevat te worden, ook in het secundair onderwijs. Informatieverstrekking dient verder gezet te worden in de "verkeersloopbaan." De wegen waarop men zich begeeft dienen een duidelijk signaal te geven aangaande functie en welke snelheid er maximaal wordt toegelaten. Het inrichtingsprincipe van "zelfverklarende" wegen dient te worden toegepast. Verdere infrastructurele maatregelen waar verschillende types weggebruikers samen komen, zoals verkeersplateaus enz. dienen te worden genomen. Met andere woorden dient er dus bij de inrichting van de weg een duidelijke ontwerpvisie worden toegepast die de veiligheid en verkeersleefbaarheid kunnen garanderen. Het plaatsen en gebruiken van snelheidsborden dient ook in het opzicht van duidelijke informatieverstrekking te worden gezien. Zowel de weginfrastructuur als de snelheid op het bord moeten in de juiste snelheidsrelatie worden geplaatst.

Bestuurders verplaatsen zich met een bepaald type voertuig. Vaak beschikken deze voertuigen over een vermogen en snelheid die te hoog zijn. De maximale snelheden van een voertuig zijn nog vaak hoger dan de maximale toegelaten snelheidslimiet. Zware voertuigen (zoals bijvoorbeeld SUV) kunnen voor de bestuurders een verhoogd gevoel van veiligheid geven maar hebben zeker en vast invloed op het subjectieve onveiligheidsgevoel bij andere weggebruikers. Het is dan ook nodig aangaande veiligheid, milieu en leefbaarheid dat er maatregelen worden genomen om de aankoop van te zware voertuigen te beperken en de auto-industrie aan te zetten om voertuigen te produceren in verhouding tot het weggebruik, veiligheid en milieu.

Daarnaast dient gekeken te worden dat bepaalde ITS toepassingen niet behulpzaam kunnen zijn om de verkeersleefbaarheid te verhogen. Active Cruise-Control (ACC) is een technologie die zeker kan bijdragen maar het meest beloftevol zijn ISA-systemen. ISA werd ruim getest in verschillende Europese trials en de resultaten zijn hoopvol te noemen. Tot op vandaag blijkt dat overheden vaak terughoudend zijn om een verdere implementatie van deze systemen mogelijk te maken.

Handhaving is en blijft nodig om zowel de objectieve en subjectieve pakkans bij bestuurders te verhogen. Snelheidscamera's hebben hun succes al meermaals bewezen, maar zijn in elk geval geen vervangers voor traditionele politiecontroles. De

aanwezigheid en zichtbaarheid van politie kan het veiligheidsgevoel enkel verhogen. Handhaving en informatiecampagnes dienen samen te gebeuren. Het effect van een campagne verhoogt naarmate er ook andere maatregelen worden genomen.

English summary

Speedmanagement

Literature Review

Abstract

Speeding is a widespread social problem. It affects road safety, higher vehicle speeds also contribute to increased greenhouse gas emissions, fuel consumption and noise and to adverse impacts on quality of life. Different researchers, organizations and road safety visions noted that co-ordinated actions taken by the responsible authorities can bring about an immediate and durable response to the problem of speeding and so can reduce rapidly the number of fatalities and injuries, and to reduce environmental pollution and energy consumption.

Speed management can help achieve appropriate speeds, taking into account mobility and economic needs as well as safety and environmental requirements. A coherent consistent policy will produce better results than a series of isolated measures. The speed management should consist the following elements:

Better information and education is needed. Assessments of appropriate speed for all types of roads and a review of existing speed limits in relation to accident risk based on road function, presence of vulnerable road users, traffic composition, and road design and roadside characteristics. Infrastructure improvements, which are aimed at achieving safe, "self explaining" roads; these should guide drivers in choosing the appropriate speed.

People drive with a certain vehicle. These vehicles could have a higher mass, engine power and speed than which is needed (e.g. SUV). This cars could provide a higher feeling of security to the drivers but will have influence on the safety feelings of other (vulnerable) road users. Governments should discourage drivers to buy "bigger cars" and encourage manufactures to produce environment-friendly vehicles and cars with an appropriate mass, power en speed ratio.

Intelligent Transport Systems could help to provide a better quality of life. Active Cruise Control and Intelligent Speed Adaptation are systems that are beneficial in relation to speed control. ISA was frequently tested and demonstrated in many cars but until today no further steps in a widespread implementation strategy was achieved.

Enforcement is the last step of the chain of speed management. Both traditional police enforcement and automated speed control, including the use of mobile cameras are needed to complement the other speed management measures in order to achieve their full effect. Speed enforcement activities are best repeated frequently, at irregular intervals and with different intensities. Higher intensities generally result in larger effects.

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	9
1.1	Probleemstelling	9
1.2	Achtergrond en visie van het onderzoek	9
	1.2.1 <i>Duurzaam Veilig (Nederland)</i>	10
	1.2.2 <i>Vision Zero (Zweden)</i>	10
	1.2.3 <i>Verkeersveiligheidsbeleid van de Europese Unie (EU)</i>	10
	1.2.4 <i>OECD/ECMT snelheidsmanagement visie (OECD/ECMT, 2006)</i>	11
1.3	Opbouw van het rapport	11
2.	HET PROBLEEM VAN SNELHEID	12
2.1	Inleidend	12
2.2	Effecten van snelheid	12
	2.2.1 <i>Effecten van snelheid op de verkeersveiligheid</i>	12
	2.2.2 <i>Effecten van snelheid op het milieu</i>	13
	2.2.3 <i>Effecten van snelheid op de levenskwaliteit</i>	13
2.3	Onaangepaste snelheid en snelheidsgedrag	15
	2.3.1 <i>Wie rijdt te snel?</i>	15
	2.3.2 <i>Waarom rijden we te snel?</i>	16
	2.3.3 <i>Attitudes over snelheid</i>	16
	2.3.4 <i>Vastgesteld snelheidsgedrag in België</i>	16
2.4	Conclusie	17
3.	OMGEVING	18
3.1	Inleidend	18
3.2	Weginfrastructuur	18
	3.2.1 <i>Categorisering en wegfuncties als een basis voor zelfverklarende wegen</i> <i>18</i>	
	3.2.2 <i>Wegfuncties</i>	19
	3.2.3 <i>Wegclassificatie</i>	20
	3.2.4 <i>Snelheidsdesign</i>	20
	3.2.5 <i>Enkele specifieke infrastructurele maatregelen</i>	22
3.3	Snelheidslimieten	23
	3.3.1 <i>Geloofwaardige limieten en aangepaste snelheidslimieten</i>	23
	3.3.2 <i>Categorisatie van snelheidslimieten</i>	25
3.4	Signalisatie en wegmarkeringen	28
	3.4.1 <i>Aanbevelingen bij het plaatsen van borden</i>	28
	3.4.2 <i>Wegmarkeringen</i>	29
	3.4.3 <i>Groene golf</i>	29

3.4.4	<i>Andere vormen van snelheidscommunicatie</i>	30
4.	HET VOERTUIG	31
4.1	Inleidend	31
4.2	Invloed van voertuigkenmerken op snelheidsaspecten.	31
4.2.1	<i>Data-analyse</i>	32
4.2.2	<i>Vermogen en topsnelheden</i>	32
4.2.3	<i>Tendensen</i>	35
4.3	Snelheidsmanagementsystemen	36
4.3.1	<i>Motorbegrensing</i>	36
4.3.2	<i>Snelheidsbegrenzers voor zwaar verkeer</i>	36
4.3.3	<i>Cruise Control en Advanced Cruise Control</i>	37
4.3.4	<i>Snelheidsmonitoring systemen</i>	37
4.3.5	<i>Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA)</i>	37
5.	BESTUURDER (GEDRAG)	45
5.1	Educatie	45
5.2	Training en opleiding van bestuurders	45
5.3	Informatie naar bestuurders	46
5.4	Belonen - gedragsgerichte aanpak.	47
5.5	Handhaving	47
5.5.1	<i>Selectie van wegen aangaande snelheidshandhaving</i>	48
5.5.2	<i>Algemene principes van een effectieve snelheidshandhaving</i>	49
5.5.3	<i>Instrumenten en systemen voor snelheidscontroles</i>	49
5.5.4	<i>Sancties bij snelheidsovertredingen</i>	50
6.	EEN GEÏNTEGREERD SNELHEIDSMANAGEMENT	52
6.1	Inleidend	52
6.2	Wat omvat snelheidsmanagement?	52
6.2.1	<i>Doelstellingen van snelheidsmanagement volgens OECD (2006)</i>	52
6.2.2	<i>Snelheidsmanagement binnen een veilige mobiliteitsstrategie</i>	52
6.2.3	<i>Snelheidsmanagement als collectief belang</i>	53
6.3	Componenten van snelheidsmanagement	54
6.3.1	<i>Synergie tussen verschillende componenten</i>	54
6.3.2	<i>Eenzelfde doelstelling met bepaalde verschillen</i>	58
6.4	Actoren binnen het snelheidsbeleid	58
6.5	Een gedragen snelheidsbeleid	60
7.	BELEIDSAANBEVELINGEN	62
7.1	Algemene aanbevelingen	62
7.2	Omgeving	63
7.2.1	<i>Infrastructuur</i>	63

7.2.2	<i>Snelheidslimieten</i>	63
7.2.3	<i>Signalisatie, wegmarkeringen en bestuurdersinformatie</i>	63
7.3	Voertuig	64
7.4	Bestuurder (gedrag)	64
7.4.1	<i>Educatie, training en informatie</i>	64
7.4.2	<i>Handhaving</i>	64
8.	BESLUIT	65
9.	LITERATUURLIJST	67

1. INLEIDING

1.1 Probleemstelling

De laatste 50 jaar heeft de samenleving van de voordelen kunnen genieten van een snelgroeiend en verbeterd mobiliteitssysteem. Tevens werden voertuigen ontwikkeld die steeds sneller konden rijden. De hogere haalbare snelheden gaf de samenleving voordelen om zich gemakkelijker en sneller te kunnen verplaatsen. Echter hogere snelheden impliceren verhoogde verkeersleefbaarheid.

Naast de toename in het aantal verkeersongevallen en de ernst van ongevallen heeft snelheid een effect op de uitstoot van schadelijke stoffen, veroorzaakt het geluidsoverlast, verhoogt het brandstofverbruik, en beïnvloedt het de (subjectieve) leefbaarheid. Hoge snelheden, grote snelheidsverschillen tussen voertuigen en een hoge mate van snelheidsvariatie (optrekken/afremmen) hebben een negatief effect op elk van deze genoemde factoren. Bij snelheden boven 60-70 km/uur verhoogt het verbruik en de uitstoot, het verschil tussen 'sportief' rijden en 'economisch' rijden kan tot 40% oplopen.

De laatste jaren gaan er meer en meer stemmen op om maatregelen voor snelheidsbeheersing coherent aan te pakken. Hiermee wordt bedoeld dat niet één enkel instrument voldoende is maar dat een integrale aanpak moet gebeuren door middel van het instellen van geloofwaardige limieten, afdoende sensibilisatie en informatieverstrekking, infrastructurele maatregelen, toepassing van nieuwe technologieën, handhaving en onderwijs. Momenteel bestaat er geen echte afstemming binnen een snelheidsbeleid en zijn bepaalde instrumenten en toepasbaarheid van deze middelen niet gekend.

Het naleven van de snelheidslimieten, begrenzen van vrachtwagens, ontwikkelen van schone brandstof, vernieuwing van de verkeersvloot, toerentalbegrenzing van bestelwagens, enz. kunnen mogelijk bijdragen aan een duurzaam wagengebruik. Nieuwe ontwikkelingen alsook tendensen binnen het wagenpark dienen nader bekeken te worden om degelijke beleidsrelevante en haalbare maatregelen te kunnen formuleren; daarnaast wenst het beleid te komen naar een draagvlak voor maatregelen bij een groter publiek of bij specifieke doelgroepen. In die optiek is draagvlak voor het beleid een belangrijke voorwaarde voor succes. Impliciet wordt aangenomen dat meer ondersteuning door het publiek ook resulteert in meer steun in politieke en (ambtelijk)bestuurlijke kringen en in gedragsaanpassingen bij het publiek.

Binnen dit meerjarig onderzoek wordt getracht om te bepalen welke factoren van snelheidsgedrag een invloed hebben op de verkeersleefbaarheid. Hoe kunnen negatieve factoren aangepakt worden en positieve ontwikkelingen gestimuleerd kunnen worden?; Hoe staan het publiek en beleid tegenover deze maatregelen (evaluatie van milieuoverwegingen, keuze van wagen in relatie tot milieuvriendelijkheid i.p.v. statusgerichtheid en verkeersveiligheid, aanbod opties; onderhoud van wagens en duurzame rijstijl,...), en hoe kunnen beleidsmaatregelen verder ontwikkeld worden om de verkeersleefbaarheid te verhogen in relatie tot een duurzaam 'speed management'.

Dit rapport synthetiseert de omkadering en visie om te komen tot een gedragen snelheidsmanagement.

1.2 Achtergrond en visie van het onderzoek

In de eerste fase van het meerjarenonderzoek wordt de noodzakelijke "architectuur" of framework geschetst waarin een optimaal snelheidsmanagement wordt mogelijk gemaakt, rekening houdend met de ontwikkelingen die een gunstige/ongunstige invloed hebben het milieu, veiligheid, verkeersstromen en de verkeersleefbaarheid. Dit rapport geeft de resultaten weer van deze eerste fase in het onderzoek.

In het verkeersveiligheidsplan (Van Brempt, 2007) wordt de blijvende aandacht voor snelheid aangegeven: "het matigen van de snelheid omvat een aantal operationele aspecten: vastleggen van verantwoorde snelheidslimieten, het geven van duidelijke informatie over de geldende limieten aan weggebruikers, aanleggen van infrastructuur die het gewenste snelheidsregime zo veel mogelijk afdwingt (concept van de "leesbare weg") en het toezien op de naleving van de geldende regels. Het betreft hier in belangrijke mate beleidsbevoegdheden van de Vlaamse overheid." Uitgaande van deze stellingen worden de operationele aspecten geplaatst binnen een algemeen kader snelheidsbeheer mogelijk te maken. Internationaal gezien spreekt men over het realiseren van snelheidsmanagement of speedmanagement.

Om snelheidsmanagement te kaderen worden enkele visies weergegeven waarop dit rapport is gebaseerd.

1.2.1 Duurzaam Veilig (Nederland)

Duurzaam veilig is de leidende verkeersveiligheidsfilosofie in Nederland (Wegman & Aarts, 2005). Meetbare doelstellingen werden geïntroduceerd om naar een degelijke reductie van verkeersslachtoffers te komen.

Snelheid en snelheidsbeheersing vormen een kernelement bij Duurzaam Veilig. Hierbij gaat het ten aanzien van snelheid in essentie erom de botsnelheid zodanig te beheersen dat, uitgaande van bepaalde botsingsrichtingen en de mate van bescherming die een voertuig voor inzittenden biedt, de kans op ernstig letsel nagenoeg uitgesloten is.

Veilige snelheidslimieten worden als uitgangspunt genomen voor het gehele wegennet. Als veilige snelheidslimieten verwezenlijkt kunnen worden en de weggebruiker houdt zich daaraan, zal de winst groot kunnen zijn. Limieten dienen geloofwaardig te zijn voor de weggebruiker; dat wil zeggen dat ze onder de gegeven omstandigheden als logisch worden ervaren. Op korte termijn zal er naast het vaststellen van veilige en geloofwaardige limieten, goede informatie aan de weggebruiker moeten worden gegeven, fysieke snelheidsremmende maatregelen en handhaving moeten worden toegepast.

Verder beschouwt Duurzaam Veilig het gebruik van intelligente transportsystemen (ITS) om snelheidslimieten dynamisch te maken. Dit systeem zal in relatie moeten gezien worden met Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA).

1.2.2 Vision Zero (Zweden)

Vision Zero (Swedish Road Administration, 2002) stelt een toekomst voor waarbij geen dodelijke en ernstige ongevallen meer voorkomen in het verkeer. Een belangrijk aspect binnen Vision Zero is dat de betrokkenheid van het publiek moet verhoogd worden zodat men meer interesse en discussie krijgt aangaande verkeer en mobiliteit.

Binnen Vision Zero is snelheidsbeheer een centraal gegeven geworden. Deze visie heeft geleid tot een verhoogde introductie en toepassing van 30 km/u zones in bebouwde kom. Achterliggende visie is dat waar zwakkere weggebruikers en fietsers gemotoriseerd verkeer kruisen, 30 km/u de overlevingskans van zwakkere weggebruikers betrokken bij een ongeval verhogen. Ander aspect binnen de Vision Zero visie is het de keuze tussen verkeerslichten of rotondes. Wil men het aantal ongevallen verminderen dan ligt de keuze bij verkeerslichten, wil men eerder focussen, zoals vision zero in de ernst van ongevallen aan te pakken dan is de focus op rotondes.

1.2.3 Verkeersveiligheidsbeleid van de Europese Unie (EU)

De Europese Unie heeft zijn visie aangaande mobiliteit en veiligheid neergeschreven in de White paper on European transport policy for 2010 (EC, 2001) en The European Road Safety Action Programme (EC, 2003) waarin het aantal verkeersslachtoffers gehalveerd moeten zijn tegen 2010. Hierbij vormt het aanpakken van snelheid en overdreven snelheid een belangrijk aspect. Gerelateerd aan deze initiatieven is de creatie van e-safety expert groepen. E-safety wil het gebruik van informatie en communicatie (ICT)

stimuleren om diverse aspecten zoals onveiligheid aanpakken, ondersteuning te bieden voor weggebruikers in hun rijtaken en het beperken van mogelijke menselijke fouten bij wagengebruik.

1.2.4 OECD/ECMT snelheidsmanagement visie (OECD/ECMT, 2006)

Op basis van diverse onderzoeksresultaten en samenwerking met 23 staten binnen de OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) en ECMT (European Conference of Ministers of Transport) werd twee jaar gewerkt aan een rapport om het aspect speed management te omschrijven. Het doel van dit rapport is om nationale overheden te ondersteunen in het verder opzetten van snelheidsbeheersing programma's.

Dit rapport legt de nadruk op de tendensen aangaande snelheid in relatie met verkeersveiligheid, omgevings- en economische aspecten. Het omschrijft de beleids- en operationele verbeteringen die nodig zijn om beleidskader te bieden waarin snelheidsbeheersing kan gebeuren.

1.3 Opbouw van het rapport

Vertrekkende van deze visies werden diverse bronnen geraadpleegd aangaande verschillende aspecten om aan snelheidsbeheersing te doen. In eerste instantie werd het probleem van snelheid omschreven en de invloed die het heeft op onder andere veiligheid, milieu en leefomgeving.

Gebruik makende van het kader mens – voertuig – omgeving werden de verschillende aspecten waarop bepaalde maatregelen kunnen inspelen omschreven en gerelateerd naar bepaalde problemen binnen transport en mobiliteit. Op niet elke maatregel of aspect kon in diepte worden ingegaan. Dit rapport wenst een zo globaal mogelijk beeld te geven welke maatregelen snelheidsmanagement kunnen inhouden. De tendensen en ontwikkelingen die bijdragen tot zowel positieve als negatieve aspecten aangaande snelheid werden mee opgenomen in het beschrijven van snelheidsmanagement.

Nadien wordt een integraal kader gecreëerd om snelheidsbeheer mogelijk te maken. De mogelijkheden waarop de Vlaamse overheid kan inspelen alsook welke actoren betrokken moeten worden binnen snelheidsmanagement worden beschreven. Tevens worden enkele concrete aanbevelingen weergegeven.

2. HET PROBLEEM VAN SNELHEID

2.1 Inleidend

De effecten van snelheid, zowel positieve als negatieve, hebben gevolgen op verschillende beleidsdomeinen. Dit heeft tot gevolg dat het deel uitmaakt van een integrale beleidsaanpak. Dit beleid heeft vaak tot doel om overdreven snelheid tegen te gaan en het voorkomen van ongevallen, maar vaak zijn deze in tegenstelling met andere maatschappelijke en individuele waarden, zoals verkorten van reistijden en optimalisatie van de verkeerscapaciteit. Andere acties beantwoorden dan wel aan maatschappelijke doelstellingen zoals het verminderen van brandstofverbruik, minder emissies en geluidsoverlast. In elk van deze aspecten is het voor een overheid noodzakelijk om deze te begrijpen en juiste afwegingen te maken om te komen tot een degelijk snelheidsbeleid.

Snelheid is in het algemeen hoog gewaardeerd in onze samenleving: snellere productie, verkoop, uitwisseling,... Vooral op het vlak van transport wordt "snel vervoer" gezien als een meerwaarde zoals het gebruik van trein, vliegtuig,... om de reistijd danig te verkorten. Een versnelde reistijd maakt het voor mensen makkelijker om zich te verplaatsen en meer ruimte te bieden in hun vrijetijdsbestedingen (men kan verder op reis gaan, maar verkorte reistijden geven ons ook meer tijd om andere dingen te doen). Sneller logistiek transport maakt het "just-in-time" productie- en leveringsproces mogelijk en verhoogt de bedrijfseffectiviteit en de commerciële activiteiten.

Nochtans veroorzaken voordelen van snelheid een pervers effect: hoge snelheden maakt het op wegen onveiliger, veroorzaakt meer lawaai en verhoogt de uitstoot van schadelijke stoffen.

In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op verschillende aspecten van snelheid.

2.2 Effecten van snelheid

2.2.1 Effecten van snelheid op de verkeersveiligheid

Snelheid wordt algemeen aanzien als één van de risicofactoren in het verkeer (Wegman & Aarts, 2005). Hoe hoger de rijsnelheid, hoe hoger de botsnelheid en de ernst van het ongeval. Bij hogere snelheden heeft de bestuurder van het voertuig bovendien minder tijd om informatie te verwerken en daarop te reageren, wordt de remweg langer en wordt het moeilijker om een ongeval te vermijden.

Welke rol snelheid speelt bij een ongeval is vaak moeilijk vast te stellen. Algemeen gezien speelt snelheid altijd een rol, maar naast snelheid spelen andere factoren mee zoals de weginfrastructuur, het wegdek, de conditie van de bestuurder, enz... . Daarnaast kan snelheid tot een ongeval leiden omdat deze hoger was dan de toegestane limiet, of omdat de snelheid hoger was dan de omstandigheden op dat moment veiligheidshalve toelieten (Van Schagen, 2006). Tevens is het niet altijd objectief vast te stellen dat onaangepaste snelheid de hoofdoorzaak is van het ongeval. Daarom dat dit ook niet vaak als hoofdreden door de politie wordt aangegeven. Men veronderstelt dat ongeveer één op de drie ongevallen veroorzaakt wordt door te hoge of onaangepaste snelheid (OECD/ECMT, 2006).

Hoe hoger de snelheid, hoe ernstiger de consequenties zijn in termen van schade en letsel. Algemeen stelt men dat elke 1 km/h vermindering in de gemiddelde snelheid leidt tot een 2 à 3 % vermindering in ongevallen met gewonden (ETSC, 1995; Finch et al., 1994). Ook al is dus een te hoge snelheid niet de oorzaak van het ongeval, de snelheid heeft een effect op de ernst van een ongeval. Nilsson (2004) toonde aan met het "Power

Model" dat een 5% stijging in de gemiddelde snelheid een stijging geeft van 10% in alle soorten ongevallen en 20% in het aantal ongevallen met dodelijke afloop.

De gevolgen van en verkeersongeval hangen ook af van welk soort weggebruiker betrokken is bij een ongeval. Motorrijders, bromfietsen, fietsers en voetgangers hebben een hogere kans in zwaardere letselongevallen aangezien deze over minder bescherming rondom zich beschikken. Een studie (SRA, 2002) wees uit dat de overlevingskans voor voetgangers betrokken bij een ongeval met een wagen aan een snelheid van 30 km/u 90% is en dit nog maar slechts 20% is bij een snelheid aan 50 km/u.

Uitgaande van deze vaststellingen kan men stellen dat de exacte relatie tussen ongevallen en snelheid afhankelijk is van vele factoren. In het algemeen is de relatie echter zeer duidelijk en in een groot aantal studies aangetoond.

2.2.2 Effecten van snelheid op het milieu

Voertuigen stoten diverse uitlaatgassen uit in diverse hoeveelheden afhankelijk van de snelheid. De hoofdzakelijke uitstoot bestaat uit koolstofmonoxide (CO), koolwaterstof (HC), stikstofdioxide (NO_x) en fijne deeltjes (PM).

De uitstoot van deze gassen is vrij complex, verschilt van voertuig tot voertuig, is afhankelijk van de voertuigklasse en de specificaties van de motor. NO_x wordt voornamelijk geproduceerd bij hoge motortemperaturen en bij vermindering in snelheid neemt ook de uitstoot van NO_x af. Het effect van snelheidsafname op HC, CO en PM zijn minder duidelijk: HC vermindert bij een lage snelheid, terwijl CO en PM minder worden uitgestoot bij een middelmatige snelheid.

Koolstofdioxide (CO₂) is een broeikasgas en wordt voornamelijk in relatie gebracht met het brandstofverbruik.

De optimale snelheid, de snelheid waarbij de uitstoot minimaal is, hangt af van welk type van emissie. Bij een constante snelheid tussen 40-90 km/u blijkt de uitstoot van schadelijke emissies het minst te zijn. Bij zeer lage snelheden is het opvallend dat CO en CO₂ uitstoot het hoogst zijn (15 km/u of minder) (Collier et al., 2005).

Een andere belangrijke factor voor wat de uitstoot betreft is de rijstijl: schakelen, optrekken, koude of warme start hebben invloed op de uitstoot (De Vlieger, 1997).

Een betere motor en nieuwe voertuigtechnologieën kunnen mogelijk leiden tot een verminderde uitstoot van schadelijke stoffen. In theorie zouden nieuwe voertuigen milieuvriendelijker zijn dan oudere. Echter geven de ontwikkelingen bij autoconstructeurs mogelijk een ander beeld (zie deel voertuig).

Hoe snel men rijdt heeft ook invloed op het verbruik: bij een constant aangehouden snelheid van 90 km/u in plaats van 110 km/u zou er al een reductie kunnen optreden van 23%. Echter moet men ook vaststellen dat trager rijden (minder dan 20 km/u) niet automatisch leidt in brandstofreductie.

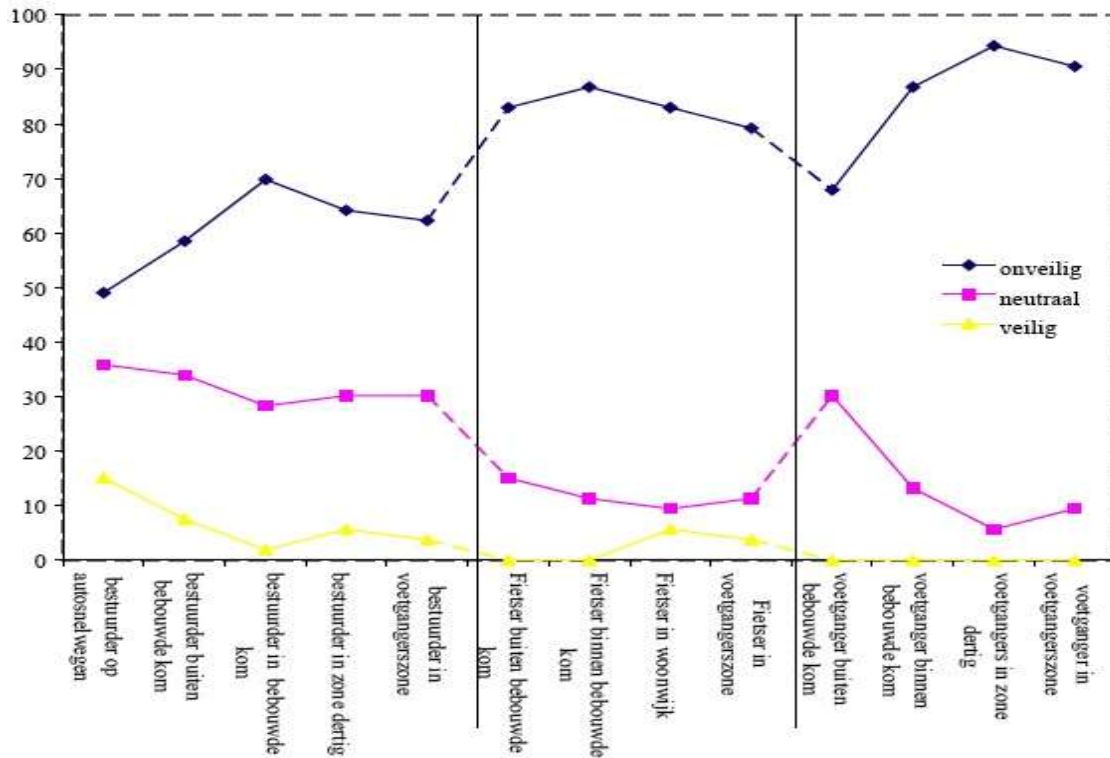
Snelheid heeft ook een effect op geluidsoverlast. Bij een lagere snelheid treedt er minder geluidsoverlast op, maar tevens andere factoren, zoals schakelen, kunnen in bepaalde omstandigheden meer effect hebben op geluidsoverlast dan de gemiddelde rijnsnelheid (Brenac et al., 2003).

2.2.3 Effecten van snelheid op de levenskwaliteit

Wat het effect van snelheid is op de levenskwaliteit is moeilijk te kwantificeren. Het effect van het aantal ongevallen, milieu en geluid op de levenskwaliteit zijn het makkelijkst vast te stellen, maar daarnaast heeft snelheid een invloed op verschillende aspecten van de levenskwaliteit, en nog het meest op personen die zich niet met een wagen verplaatsen.

Hoge snelheden en frequentie van verkeer in bepaalde buurten, maakt het leven in sommige buurten moeilijker, vooral voor kinderen en bejaarden. In het ergste geval kan het leiden tot sociale exclusie omdat het moeilijker wordt om zich buiten de deur te begeven, zich te verplaatsen naar de meest noodzakelijke instanties en voorzieningen, zoals scholen, winkels, ziekenhuizen,... (Acheson, 1998).

In kader van het onderzoek naar het gebruik van Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA) werd aan de bestuurders (n=62) gevraagd of ze zich veilig voelden wanneer anderen te snel reden (Vlassenroot en De Mol, 2004)



Figuur 1: Gevoel van onveiligheid op verschillende wegsoorten en als verkeersdeelnemer

Men merkt op naarmate de verkeersrol wijzigt ook het gevoel van veilig of onveilig sterk verandert als men met overdreven snelheid van anderen geconfronteerd wordt.

Opvallend is dat men zich als voetganger nooit veilig voelt in geen enkele snelheidszone als anderen te snel rijden. Ook als fietser voelt men zich nooit veilig als anderen te snel rijden binnen en buiten de bebouwde kom. Toch voelt men zich iets veiliger als fietser in woonwijk (5%) en in de voetgangerszone (3%).

In de rol van bestuurder voelt tussen 49% (op autosnelweg) en 70% (in bebouwde kom) zich onveilig als anderen te snel rijden. Een groot verschil met de andere verkeersrollen is echter dat een aantal (gemiddeld 32%) respondenten zich noch veilig, noch onveilig (neutraal) voelt als bestuurder in de diverse snelheidszones. Een duidelijke neutrale houding vindt men ook als voetganger (30%) buiten de bebouwde kom.

In de rol van fietser voelt 87% zich onveilig in de bebouwde kom, 83% buiten de bebouwde kom en een woonwijk, 79% in de voetgangerszone. Men mag hier duidelijk spreken van een hoog onveiligheidsgevoel als fietser wanneer anderen te snel rijden.

Het meest onveilig voelt men zich als voetganger wanneer andere sneller rijden in zone dertig of woonzone (94 %). 90% voelt zich onveilig in voetgangerszone, 87% in de bebouwde kom, 67% buiten de bebouwde. Hier kan men dus ook weer duidelijk spreken van een hoog onveiligheidsgevoel als voetganger binnen de diverse snelheidszones.

2.3 Onaangepaste snelheid en snelheidsgedrag

Snelheidsgedrag is afhankelijk van diverse factoren zoals persoonlijkheidskenmerken, omstandigheden, wegkenmerken, verkeerskenmerken en omgevingskenmerken (ETSC, 1995) weergegeven.

In onderstaande tabel (Van Vlierden, 2007, ETSC, 1995) worden de factoren die snelheidskeuze beïnvloeden aan de hand van drie categorieën: weg en voertuig, verkeer en omgeving en de bestuurder.

Weg en voertuig	Verkeer en omgeving	Bestuurder
Weg: - breedte - helling - lengteprofiel - omgeving - vormgeving - markeringen - oppervlaktekwaliteit	Verkeer: - dichtheid - samenstelling - heersende snelheid	- leeftijd - geslacht - reactietijd - attitudes - sensatie zoeken - aanvaarding van risico - gevarenperceptie - niveau van alcohol - bezit van het voertuig - omstandigheden van de rit - bezetting van het voertuig
Voertuig: - type - vermogen en gewicht - maximale snelheid - comfort	Omgeving: - weersomstandigheden - toestand van het wegoppervlak - natuurlijk licht - wegverlichting - verkeersborden - snelheidslimiet - handhaving	

Tabel 1: Factoren die snelheidskeuze beïnvloeden, onderverdeeld in verschillende categorieën (ETSC, 1995, Van Vlierden, 2007)

Uitgaande van deze voornaamste factoren wordt kort enkele kenmerken, gerelateerd naar gedragskenmerken verder besproken.

2.3.1 Wie rijdt te snel?

Geslacht blijkt een belangrijke determinant te zijn die snelheidsgedrag kan beïnvloeden. Meadows en Stradling (2000) stelden vast dat mannen meer voorkeur hebben voor hoge snelheid, vaker overdreven snelheidsgedrag vertonen en een hogere pro-snelheid attitude hebben dan vrouwen. Parker en Stradling (2001) stelden dan weer dat bij de groep jonge bestuurders zowel vrouwen als mannen evenveel betrokken waren bij snelheidsovertredingen.

Snelheid en te snel rijden wordt vaker geassocieerd met jongere bestuurders (Parker et al., 1992; Stradling et al., 2000; Ingram et al., 2001; Shinar et al., 2001). De groep tussen 19 en 24 jaar worden aanzien als diegene die het meeste kans maken om sneller te rijden dan toegestaan.

Stradling et al.(2000), onderzochten ook de rijkenmerken bij snelheid, overtredingen en sensatie zoekende (thrill-seeking) bestuurders. Stradling et al. onderscheidden enerzijds de jonge bestuurdersgroep en anderzijds een groep met hoog inkomen, zware voertuig en hoog aantal afgelegde kilometers per jaar. Ook bestuurders met een hoog aantal vastgestelde overtredingen en betrokkenheid bij een ongeval vertonen onaangepast snelheidsgedrag.

Andere aspecten die het snel rijden beïnvloeden zijn de aanwezigheid van passagiers in de wagen. Bij jongeren zou de aanwezigheid van vrienden de snelheid doen verhogen. Bij jonge gezinnen doet de aanwezigheid van de kinderen de snelheid gevoelig dalen.

2.3.2 *Waarom rijden we te snel?*

Diverse redenen worden ook aangehaald waarom we te snel rijden. Silcock et al. (2000) onderscheidde de voornaamste redenen:

- ongewild
- gehaast zijn (om een kind te halen, tijdig op het werk te zijn,..)
- Gedwongen om sneller te rijden (door bijvoorbeeld andere weggebruikers)
- De snelheidslimiet is verkeerd voor een bepaalde locatie
- Een modern uitgeruste wagen die beter kan reageren (sneller remmen) op bepaalde situaties
- Overtuiging dat men een betere bestuurder is dan anderen en dus sneller kan rijden
- Op bepaalde tijdstippen ('s nachts) en in bepaalde situaties (weinig verkeer) zijn de snelheidslimieten te laag
- Men rijdt wel te snel, maar het is niet zoveel boven de wettelijke voorziene snelheid.

Silcock et al. (2000) onderscheidde het zelfbeeld, aard van het voertuig, culturele factoren, passagiers, mate van handhaving en wegcondities als de voornaamste factoren die het snelheidsgedrag kunnen beïnvloeden.

2.3.3 *Attitudes over snelheid*

Uit het SARTE onderzoek (Drevet, 2004) blijkt 27% van de Belgen op autosnelwegen vaak, zeer vaak of altijd te snel te rijden: op hoofdwegen is dit 17%, op landwegen 13% en binnen de bebouwde kom 12%. Volgens de bevroegden overschrijdt 77% van de andere bestuurders de maximumsnelheid vaak, zeer vaak of altijd. In 1991 was dat nog 90%. De Belgen zijn tevens tevreden over de maximumsnelheden die op de verschillende wegtypes gehanteerd worden. Alleen de snelheid op de autosnelwegen mag volgens een beduidend aantal bevroegden hoger: 31% van de bevroegden vindt dat de maximumsnelheid hoger zou moeten zijn in vergelijking met de huidige limiet, terwijl slechts 14% dat vindt voor wat de hoofdwegen betreft, 8% voor de wegen binnen de bebouwde kom en 7% voor landwegen.

Volgens Corbett (2001) wordt te snel rijden ook niet aanzien als een echt crimineel feit of als een probleem in relatie met andere maatschappelijke problemen of criminele feiten. Af en toe te snel rijden zou eens door de vingers gezien mogen worden.

2.3.4 *Vastgesteld snelheidsgedrag in België*

Het BIVV ontwikkelde in 2002 een methodologie voor de uitvoering van snelheidsmetingen (Federale Commissie voor de verkeersveiligheid, 2007). Het gaat hier om objectieve metingen die moeten toelaten de door de Staten-Generaal voorgestelde indicatoren (gemiddelde snelheid, V85, percentage voertuigen dat de snelheidslimiet met meer dan 10km/u overschrijdt) te meten.

Snelheidslimiet	V _{gem} 2003	V _{gem} 2004	V _{gem} 2005	verschil
30 km/u	38 km/u	36 km/u	35 km/u	- 3 km/u
50 km/u	54 km/u	51 km/u	50 km/u	- 4 km/u
70 km/u	77 km/u	78 km/u	75 km/u	- 2 km/u
90 km/u	94 km/u	88 km/u	89 km/u	- 5 km/u
120 km/u	Geen meetresultaten beschikbaar			

Tabel 1. Gemiddelde waargenomen snelheden van 2003 tot 2005 (Bron: BIVV)

Aangaande de gemiddelde snelheid werd vastgesteld dat de snelheid daalde maar nog steeds hoger dan de snelheidslimiet is voor 30 km/u en 90 km/u.

Snelheidslimiet	V ₈₅ 2003	V ₈₅ 2004	V ₈₅ 2005	Verschil met limiet
30 km/u	47 km/u	44 km/u	43 km/u	+ 13 km/u
50 km/u	65 km/u	62 km/u	61 km/u	+ 11 km/u
70 km/u	89 km/u	91 km/u	86 km/u	+ 16 km/u
90 km/u	109 km/u	102 km/u	102 km/u	+ 12 km/u
120 km/u	Geen meetresultaten beschikbaar			

Tabel 2. V₈₅ snelheden waargenomen sinds 2003 tot 2005 (Bron: BIVV)

Voor de V₈₅, die een realistische weergave zou moeten zijn van de acceptatie van snelheidslimieten stelt men dat de verkeerslimiet haast altijd met minimaal 10 km/u wordt overschreden.

Deze twee indicaties geven aan dat er dringend meer werk moet gemaakt worden om een integraal aanvaardbaar snelheidsbeleid te voeren.

2.4 Conclusie

Snelheid heeft dus directe effecten op onveiligheid, het milieu en de levenskwaliteit. Te snel rijden of onaangepaste snelheid is nog steeds een groot probleem in onze samenleving. Uitgaande van deze korte bevindingen kan men stellen dat het komen tot een integraal snelheidsmanagement moet rekening houden met verschillende factoren en het probleem van snelheid ook dusdanig complexer wordt gemaakt.

In de volgende hoofdstukken wordt dieper ingegaan op de verschillende deelaspecten. Aan de hand van het duurzaam mobiliteitskader (omgeving, voertuig en mens) wordt het aspect van snelheid en snelheidsmanagement geanalyseerd. Uitgaande van deze bevindingen worden enkele concrete beleidsrichtlijnen geformuleerd. In het laatste hoofdstuk wordt dan een algemeen kader beschreven waaraan een integraal snelheidsmanagement moet voldoen.

Voor het onderdeel omgeving wordt ingegaan op infrastructurele maatregelen en snelheidslimieten. Op vlak van het voertuig wordt ingegaan op de voertuigtechnologie en het gebruik van intelligente transportsystemen. Op het gebied van mens wordt vooral gekeken naar het gedrag en gedragsmaatregelen (handhaving, beloning, enz.).

3. OMGEVING

3.1 Inleidend

Infrastructurele maatregelen kunnen een significante bijdrage leveren om snelheid en overdreven snelheid te minderen. Infrastructurele wijzigingen dragen ertoe bij dat het snelheidsgedrag van bestuurders kan minderen. Parker (1997) wees er op dat een systematische aanpassingen aan de infrastructuur in relatie met de maximale toegestane snelheid een veel hoger effect heeft naar veiligheid dan enkel een verandering in de snelheidslimiet.

Een geïntegreerde aanpak van zowel infrastructuuraanpassingen als het plaatsen en toepassen van limieten is dan ook nodig. In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de bijdrage van infrastructuur en snelheidslimieten tot het bekomen van snelheidsmanagement.

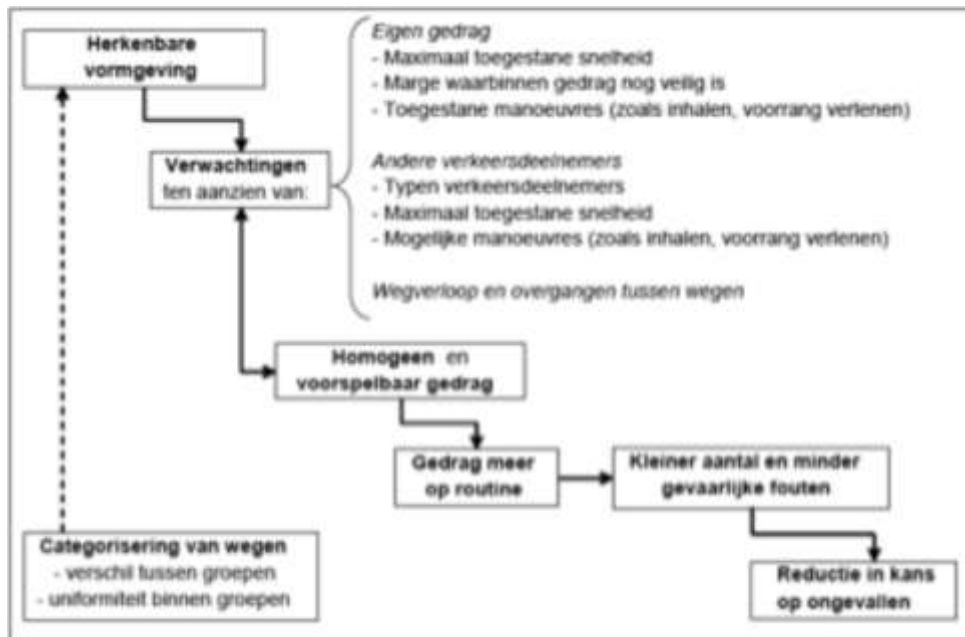
3.2 Weginfrastructuur

3.2.1 Categorisering en wegfuncties als een basis voor zelfverklarende wegen

Het principe van herkenbaarheid en zelfverklarende wegen is gebaseerd op de redenering dat ongevallen deels te voorkomen zijn als de omgeving van de weggebruiker (wegbeeld en medeweggebruikers) de juiste verwachtingen oproept. Hierdoor zouden verkeersdeelnemers meer op routine aan het verkeer kunnen deelnemen, minder vaak en minder ernstige fouten maken en zo de kans op ongevallen reduceren. De omgeving kan de juiste verwachtingen oproepen door het wegontwerp herkenbaar en het wegverloop voorspelbaar te maken, zo is de gedachte. Hierdoor zouden weggebruikers zich homogener en daarmee voorspelbaar gaan gedragen, wat vervolgens de verwachtingen die weggebruikers over elkaar gedrag hebben weer bevestigt en versterkt (Aarts et al., 2007).

Het principe van herkenbaarheid is gebaseerd op de redenering dat ongevallen deels te voorkomen zijn als de omgeving van de weggebruiker (wegbeeld en medeweggebruikers) de juiste verwachtingen oproept. Hierdoor zouden verkeersdeelnemers meer op routine aan het verkeer kunnen deelnemen, minder vaak en minder ernstige fouten maken en zo de kans op ongevallen reduceren.

Aarts et al. omschrijven volgende keten bij herkenbare vormgeving en voorspelbaar gedrag:



Figuur 2. Keten van herkenbare vormgeving en voorspelbaar gedrag zoals verondersteld binnen Duurzaam Veilig (Aarts et al., 2007).

Vanuit deze gedragsvisie gaat men meer en meer op zoek om te komen tot een duidelijk ontwerp om ook snelheid en overdreven snelheid aan te pakken. In eerste instantie vertrekt men van een duidelijke afbakening naar wegfuncties en -categorisatie. Uitgaande van deze indeling kan men komen tot een gewenst snelheidsdesing of ontwerp.

3.2.2 Wegfuncties

Meer en meer landen zoeken naar een goede benadering voor wegfuncties als een basis voor standaardisatie en te komen tot zelfverklarende wegen. Via design van de weg wil men meer veiligheid op wegen bekomen. Dit impliceert kennis van hoe bestuurders omgaan met het verwerken van gegevens en gedrag die een cruciale rol spelen bij het identificeren en het interpreteren van verkeerssituaties (Rosch, 1978). Een aantal Europese landen classificeren wegen volgens drie basisfuncties (OECD, 2006):

a. Doorstromingsfunctie

Wegen met een doorstroomfunctie richten zich naar het efficiënt verplaatsen van verkeer over een langere afstand. Autosnelwegen, express wegen hebben een doorstromingsfunctie. Ander verkeer en zwakkere weggebruikers moeten strikt gescheiden worden op deze wegen of mogen deze wegen niet gebruiken. Het aantal toegangspunten zijn op deze wegen (bijv. op en afritten) minimaal net als het aantal kruispunten met andere wegen.

b. Distributiefunctie

Wegen met een distributiefunctie maken het mogelijk voor bestuurders om zich te begeven naar verschillende urbane en rurale gebieden. Kruispunten zijn meer frequent aanwezig en laten een zekere mate van verkeerswisseling (andere richtingsverkeer) toe op eenzelfde wegsegment. Deze wegen worden ook door meer verschillende modi gebruikt.

c. Toegangsfunctie

Wegen met een toegangsfunctie zijn wegen die toegang bieden tot diverse domeinen en eigendommen. Deze wegen hebben meer kruispunten en hogere diversiteit in weggebruikers. Vooral op deze wegen zijn infrastructurele maatregelen nodig om lagere snelheden mogelijk te maken.

3.2.3 Wegclassificatie

In relatie met de wegfuncties, worden wegen meestal geclassificeerd volgens hun locatie en types. Een algemeen kader is het volgende (OECD, 2006):

Omgeving	Wegclassificatie	Wegfunctie
Buiten bebouwd gebied	autowegen/expreswegen Autosnelwegen Rurale hoofdwegen Rurale wegen	Doorstroming Doorstroming Doorstroming/distributie Toegang
Binnen bebouwd gebied	Autowegen/expreswegen Hoofdwegen Residentiële wegen	Doorstroming Doorstroming/distributie Toegang

Tabel 3. Overzicht van wegclassificatie naar omgeving en functie

De intentie is dat deze wegen zelfverklarend zijn naargelang hun functie. Daarom is het nodig een degelijk (uniform) design aan te houden, naargelang het type en functie van de weg, alsook het aangeven van gepaste snelheidslimieten.

3.2.4 Snelheidsdesign

ETSC (1995) stelt dat het design voor snelheid van een weg gelijk staat met de hoogst mogelijke snelheid die veilig en comfortabel kan aangehouden worden (in relatie met andere weggebruikers) wanneer de verkeersintensiteit laag is. Dit verschilt met vroegere definities waarbij de optimale snelheid voor een weg omschreven werd als de snelheid die veilig kan aangehouden worden door een gemiddeld bestuurder, met een doorsnee wagen in goede wegomstandigheden.

Vertrekkende vanuit deze definitie, veronderstelt men dat de optimale snelheid voor een weg afhankelijk is van de functie die men voor ogen heeft, in die zin dat de nodige voorzieningen worden genomen. Met andere woorden dient een weg vooral om aan hogere snelheid de doorstroming te garanderen dan moet de wegkwaliteit, veiligheidsvoorzieningen alsook de leefbaarheidvoorzieningen voor de directe omgeving voldoen aan bepaalde criteria. Deze standaard moet rekening houden met de risico's die zich op een bepaalde weg met een bepaalde functie kunnen voordoen.

Dit impliceert dat de snelheidslimiet nooit hoger of lager kan zijn dan de inrichting van de weg (in relatie met de functie en het ontwerp voor een bepaalde snelheid). Een snelheidslimiet op een weg die lager is dan het snelheidsontwerp van de weg (in relatie tot zijn functie en snelheid) kan de geloofwaardigheid van de snelheidslimiet beschadigen of zelfs mogelijk het ontwerp (toelaten van een hogere snelheid dan het ontwerp vooropstelt).

In niet-urbaan gebied is het belangrijk dat het snelheidsontwerp van de weg consistent is over een langer wegsegment. Indien een substantiële reductie nodig is aangaande de snelheid dan moet de geplaatste limiet ondersteund worden door een verandering in wegontwerp en markeringen.

In volgende tabel worden de kenmerken en risico's van type wegen omschreven, alsook het gewenst design:

Wegtype	Veiligheidskenmerken	Risico's	Infrastructurele aanpassingen
Niet urbaan gebied			
Snelwegen	<ul style="list-style-type: none"> - zijn de veiligste vorm van wegen voor snel verplaatsend verkeer 	<ul style="list-style-type: none"> - risico's bij in en uitritten en verkeerswissels - risico's bij congestie - risico's bij variabele snelheidslimieten - risico's bij wegenwerken 	<ul style="list-style-type: none"> - versmallingen en duidelijke aankondigingen van de gewenste snelheid indien bepaalde risico's zich voordoen. - Niet altijd mogelijk om ingrijpende infrastructurale maatregelen toe te passen in relatie tot snelheid
Rurale wegen	<ul style="list-style-type: none"> - behoren tot de meest onveilige wegen in Europa (ongeveer 60% van de dodelijke ongevallen) 	<ul style="list-style-type: none"> - aanrijdingen vooral met obstakels langs de weg - kop aan kop aanrijdingen - ondanks bepaalde maatregelen vaak te hoge snelheden (vooral bij zeer weinig verkeer) - verschillende voertuigen met verschillende massa en snelheid. - Zwakkere weggebruikers, vooral fietsverkeer. 	<ul style="list-style-type: none"> - maatregelen om het risico bij het aanrijden met obstakels te beperken is niet altijd mogelijk op langere wegsegmenten. - wegnemen van deze obstakels bij gevaarlijke punten - het scheiden van verkeer in tegengestelde richting (lange termijn doelstelling) - sectiecontrole (niet infrastructurale maatregel) - ISA (niet infrastructurale maatregel) - Scheiding van doorgaand verkeer met traag verplaatsende voertuigen. Dit is moeilijk haalbaar op korte termijn en niet altijd wenselijk op alle wegen (te weinig plaats, duur,...) - Het aanbrengen van "fietslanen" (markering op de weg/visuele scheiding) kan de veiligheid verbeteren. Mogelijk nodig om het fietsverkeer fysiek af te scheiden van het autoverkeer (aparte fietspaden) op bepaalde punten.

Wegtype	Veiligheidskenmerken	Risico's	Infrastructurele aanpassingen
Transitiezones	- Het inrijden van lagere snelheidszone, na een langere periode rijden aan hogere snelheid komt het vaak voor dat bestuurders hun snelheid onderschatten.	- vooral risico's bij het verlaten van hoofdwegen, autosnelwegen naar dorpskernen of hoofdwegen die dorpskernen doorkruisen	- duidelijke visuele inrichting is nodig, zoals wegversmallingen of fysieke aanduidingen (bomen). Het maken van een "poorteffect". - infrastructuurle voorziening die de doorstroming van bepaalde wegen kan garanderen maar ook de veiligheid bij het kruisen met kleinere wegen en met andere weggebruikers (verkeersplateaus)
Urbaan gebied	- hoge variatie in verschillende weggebruikers	- risicogebieden zijn vooral winkelcentra, vooral bij voetgangers - schoolomgevingen behoren als risicogebied - risico's zijn tevens kruispunten - residentiële gebieden	- afleiden van het doorgaand verkeer in dorpskernen of het inrichten van voetgangersgebieden - het gebruik van verkeersremmers, wegversmallingen, rotondes kan de veilige snelheden afdwingen - het inrichten van zone 30 en woonerven die deels doorgaand verkeer moeten beperken. Het inrichten van zone 30 vraagt ook naar duidelijke visualisering en inrichting. - in sommige landen maakt men gebruik van "step tempo" of stapvoets verkeer. De weg wordt zodanig ingericht dat alle weggebruikers veilig kunnen gebruik maken van de ruimte. Een maximale snelheid is 20 km/u.

Tabel 4. Gewenste snelheidsdesign naar veiligheidskenmerken, risico's en infrastructuurle aanpassingen (bron: ETSC, 1995; Elvik, 2004; Webster and Mackie, 1994; OECD/ECMT, 2006; Aarts et al., 2006)

3.2.5 Enkele specifieke infrastructuurle maatregelen

In voorgaande tabel werden al enkele infrastructuurle maatregelen weergegeven. Hieronder worden enkele infrastructuurle maatregelen beschreven volgens hun functie in snelheidsbeperking.

a. Poorteffect - toegangspoorten

Men kan dit zien als de vroegere poorttoegangswegen naar grotere steden. Vandaag is het onderscheid tussen ruraal en urbaan gebied steeds moeilijker te maken, zodat bestuurders bij het inrijden van bebouwde kom nog te vaak te snel rijden. Een poorteffect kan hierbij bijdragen om het onderscheid tussen toegangswegen aan de rand van een gemeente en dorpskernen en -wegen duidelijker te maken. Dit poorteffect maakt het voor de bestuurders duidelijker

dat men zich in een ander gebied en zo ook in een andere snelheidszone bevindt. Bij het construeren van een poorteffect zal men ook vaak de weginrichting (van twee naar één rijvak) toepassen.

b. Centrale verkeerseilanden

Verkeerseilanden worden vaak toegepast bij het naderen van dorpskernen. Vaak wordt dit toegepast op doorgangswegen die met de dorpskern snijden om de snelheid te verlagen. Verkeerseilanden zorgen ook voor asverspringen die tevens snelheidsremmend zijn.

c. Wegversmalling

Een wegversmalling is één van de duidelijkste manieren om aan te tonen dat men zich op een andere wegfunctie begeeft; het effect op snelheidsreductie blijkt minimaal te zijn.

d. Rotondes

Rotondes met een doorsnede van 30 tot 50 meter, met één cirkellaan (enkelvaksrotondes) en bij de afritten zijn meest efficiënt in reductie van snelheid (Elvik et al., 2004). Bij kleinere rotondes (tussen 24 en 30 meter) hangt de effectiviteit in snelheidsreductie heel hard af in hoe deze zijn ingericht. Bij zeer kleine (Minder dan 24 meter) is het effect op snelheidsreductie minimaal te zijn, rekening houdende dat het effect op snelheid bij deze rotondes niet voldoende werd onderzocht.

e. Verkeersdrempels

Het effect op snelheidsreductie is afhankelijk van de hoogte en aanrijhoek. Verkeersdrempels blijken toch nog één van de meest effectieve maatregelen om snelheid te reduceren. Echter blijkt het gebruik van snelheidsdrempels aanleiding te geven tot storende bijkomende effecten zoals optrekken en hard remmen door wagens en de daarmee gepaard gaande hogere emissies. Het gebruik van verkeerskussens heeft dan geen effect op bussen of wagens met een bredere wielas.

3.3 Snelheidslimieten

Eens een weg is ingericht naar functie en categorisatie van de weg -rekening houdend met de nodige veiligheidsvoorzieningen, mobiliteit en verkeersafhandeling, omgevingsimpact (milieu,..) en de leefbaarheid- is het nodig om bestuurders nog verder aan te zetten om een aangepaste snelheid te rijden. Het gebruik van snelheidslimieten laat dit toe.

Snelheidslimieten zijn een bron van informatie voor bestuurders en dienen daarom ook consequent te worden geplaatst. Een snelheidslimiet geeft een maximale snelheid aan voor lichte voertuigen in een normale verkeersomstandigheid.

3.3.1 *Geloofwaardige limieten en aangepaste snelheidslimieten*

In relatie met het plaatsen van snelheidslimieten dient men ook de afweging te maken dat de limiet geloofwaardig is. Een geloofwaardige limiet (Van Schagen, 2004) is een limiet die past bij het beeld dat de weg en de situatie oproepen. Dit impliceert dat de weg en de omgeving de geloofwaardigheid van een limiet zullen beïnvloeden (Goldenbeld et al., 2006). Uit een studie van Goldenbeld (et al., 2006) bleek de wegbreedte, aan/afwezigheid van een bocht, het zicht, overzichtelijkheid van de situatie, aan/afwezigheid van bebouwing en bomen rechts, invloed hebben op de geloofwaardigheid van 80 km/u-wegen. Dit impliceert dat een samenhang van de juiste weginfrastructuur en snelheidslimieten invloed hebben op de aanvaardbaarheid van

snelheid. Om de best aangewezen snelheid van een weg te bepalen stelt de OECD (2006) het volgende:

- rekening houden met de veiligheid, mobiliteit, omgeving en de leefbaarheid van personen die aan de weg wonen
- het type en gebruik van een bepaalde weg veronderstelt een verschillende benadering voor het bepalen van snelheidslimieten
- Vanuit veiligheidsoverwegingen moet rekening worden gehouden met fysieke resistentie van een persoon en de vrijgekomen energie bij een ongeval.
- rekening houden met de fysische eigenschappen van het wegdek (materiaal als curven)

Vanuit deze bemerkingen wordt het volgende aangegeven in relatie tot de aangewezen snelheid voor de verschillende wegen:

Wegcategorie en functie	Veiligheid	Omgeving	Economie en mobiliteit	Residentiële Leefbaarheid
<p>Autosnelwegen en principiële interurbane wegen</p> <p>Wegennetwerk vooral gericht naar langere afstandsverplaatsing van mensen, goederen en diensten met een hogere snelheid</p>	<p>90 tot 130 km/u</p> <p>Vermindering in snelheid bij slechte weersomstandigheden</p>	<p>70-90 km/u</p> <p>Hogere snelheid leidt tot hogere emissies en geluidsoverlast. Lagere snelheden aangewezen waar luchtkwaliteit en geluidsissues belangrijk zijn</p>	<p>hoogst toepasbare limiet binnen de vooropgezette limieten</p> <p>Een hogere snelheid is belangrijk voor commerciële en private verplaatsingen</p>	<p>laagst toepasbare limiet binnen de vooropgezette limieten</p> <p>Slechts weinig aanpassing nodig, gezien de geringe residentiële aanwezigheid. Snelheidsreductie is nodig ter verbetering van geluid, luchtkwaliteit en leefbaarheid</p>
<p>Urbane hoofdwegen</p> <p>Wegennetwerk vooral gericht naar toekomend en instromend verkeer en het garanderen van doorstroming</p>	<p>50-60-70 km/u</p> <p>Verminderen naar 30 km/u waar er veel zwakkere weggebruikers zich verplaatsen</p>	<p>30-60 km/u</p> <p>In relatie tot optimale waarden aangaande voertuigemissies</p>	<p>hoogst toepasbare limiet binnen de vooropgezette limieten</p> <p>Lokaal verkeer als doorgaand verkeer. Vaak in commercieel en residentieel gebied. Optimale evenwicht tussen veiligheid en mobiliteit</p>	<p>laagst toepasbare limiet binnen de vooropgezette limieten</p> <p>Belangrijk waar residentieel gebied is. Een duidelijk speedmanagement is nodig om de luchtkwaliteit, geluid en leefbaarheid te garanderen</p>
<p>Urbane residentiële wegen</p> <p>Wegennetwerk enkel voor toegang van plaatselijk verkeer</p>	<p>30 Km/u</p> <p>Verkeersafremmend waar nodig om een lagere snelheid te garanderen</p>	<p>(te weinig gegevens om dit te bepalen)</p> <p>In relatie tot optimale waarden aangaande emissies. Voorzien van verticale elementen voor geluidsreductie</p>	<p>Staat op de tweede plaats na veiligheid en leefbaarheid</p>	<p>Zeer belangrijk op alle residentiële wegen</p>

Wegcategorie en functie	Veiligheid	Omgeving	Economie en mobiliteit	Residentiële Leefbaarheid
Rurale hoofdwegen Netwerk ontworpen voor lokaal doorgaand verkeer	70 km/u - 90 km/u Afhankelijk van de kwaliteit van de weg (hoe slechter de weg, hoe lager de snelheid). Vermindering bij bochten en kruispunten	60 tot 90 km/u In relatie tot optimale waarden aangaande emissies.	Belangrijk	
Lagere rurale wegen Netwerk ontworpen voor lokaal toegangsverkeer met de aanwezigheid van zwakkere weggebruikers	40 tot 60 km/u Afhankelijk van de aanwezigheid van kwetsbare weggebruikers	In relatie met optimale snelheid	Staat op de tweede plaats na leefbaarheid	

Tabel 5. Aangewezen snelheidswaarden in relatie met specifieke doelstellingen

In relatie met de infrastructuur onderscheidt Van Schagen (2006) volgende versnellers en vertragers die vragen om aangepaste snelheidslimieten:

Kenmerken	Versnellers	Vertragers
1. Rechtstanden	Langere rechtstanden (rechte weg)	kortere rechtstanden (veel bochten of kruisingen)
2. Fysieke snelheidsremmers	Geen fysieke snelheidsremmers	Wel fysieke snelheidsremmers
3. Openheid van de situatie	Open, overzichtelijke wegomgeving	Gesloten, onoverzichtelijke wegomgeving
4. Wegbreedte	Brede wegen	Smalle wegen
5. Wegdek	Effen	Oneffen

Tabel 6. Versnellers en vertragers naargelang te fysieke kenmerken

Korte rechtstanden en fysieke snelheidsremmers zorgen voor een lagere snelheid. Zelfs als iemand snel wil rijden, is dat fysiek nauwelijks mogelijk. Bij lange rechtstanden en de afwezigheid van fysieke snelheidsremmers zijn er geen fysieke belemmeringen voor hoge snelheden. Daarnaast zijn er drie secundaire (openheid van de situatie, wegbreedte en wegdek) versnellers en vertragers onderscheiden, die de beoordeling van de geloofwaardigheid verfijnen.

3.3.2 Categorisatie van snelheidslimieten

Uitgaande van het principes om de meest aangewezen snelheid weer te geven kan men komen hoe de categorisatie van snelheidslimieten gebeurd in Europa. Dit onderliggende principe vindt men in de meeste landen terug.

De snelheidslimieten worden ingedeeld in twee categorieën: algemene (impliciete) en specifieke (expliciete) limieten:

a. Algemene (impliciete) snelheidslimieten

Dit zijn basis snelheidslimieten die zijn vermeld in het nationaal algemeen verkeersreglement. Deze limieten worden hoofdzakelijk niet weergegeven en worden mogelijk bepaald door de weginfrastructuur, aard van het voertuig, weersomstandigheden en de bestuurders leeftijd.

b. Specifieke (expliciete) snelheidslimieten

Dit zijn limieten die afwijken van de algemene (impliciete) snelheidsbepaling en moeten steeds worden aangegeven door middel van een snelheidsbord. Specifieke snelheidslimieten kunnen vast, variabel of tijdelijk zijn.

In onderstaande tabel worden de limieten verder gedefinieerd:

Categorie Snelheidslimiet:	Definitie:
Algemene (Impliciete) Snelheidslimieten	Snelheidslimieten in overeenstemming met het algemeen verkeersreglement
A.1 – Infrastructuur	Snelheidslimieten afhankelijk van de wegcategorie (snelweg, bebouwde kom,...)
A.2 – Omgeving/weersomstandigheden	Snelheidslimieten die worden bepaald door omgevings- of weercondities (lagere snelheid bij regenweer, verschil in snelheid naargelang dag of nacht,...)
A.3 – Voertuig	Voertuigafhankelijke limieten (vrachtwagens, bussen, gebruik van winter of zomerbanden,...)
A.4 – Bestuurder	Snelheidslimieten afhankelijk aan de bestuurder (jonge bestuurders,...)
Specifieke (expliciete) snelheidslimieten	Limieten overeenkomstig met de regelgeving door nationale regionale en lokale overheden Limieten afwijkend van de algemene (impliciete) snelheidsbepaling en worden aangegeven door middel van een snelheidsbord.
S.1 – Vaste snelheidslimiet, vaste bewegwijzering	Permanent geplaatst snelheidsbord (limieten voor tunnels, bruggen, bebouwde zone,...)
S.2 – Variabele snelheidslimiet, vast bewegwijzering	Variabele snelheidslimieten aangegeven door vaste borden. (andere limiet geldend tijdens schooluren in schoolomgeving,...) De regelgeving bij variabele snelheidslimieten (S2 en S3) is <u>NIET</u> limiterend in tijd en geeft noch tijd, noch datum aan wanneer het verloopt.
S.3 – Variabele snelheidslimiet, dynamische route informatiepaneel (DRIP's) of Variable Message Sign (VMS)	Snelheidslimieten, weergegeven op DRIP's wat tijdelijk of van permanente duur kan zijn. (DRIP's – snelheidsindicaties tijdens druk verkeer, slecht weer,...) De regelgeving bij variabele snelheidslimieten (S2 en S3) is <u>NIET</u> limiterend in tijd en geeft noch tijd, noch datum aan wanneer het verloopt.

S.4 – Tijdelijke snelheidslimiet, vaste bewegwijzering	Snelheidslimieten weergegeven op vaste bewegwijzering van tijdelijke aard. Deze snelheidslimieten kunnen variëren, afhankelijk van de regelgeving. De regelgeving bij tijdelijke snelheidslimieten (S2 en S3) <u>IS</u> limiterend in tijd en geeft tijd of datum aan wanneer het verloopt.
S.5 – Tijdelijke snelheidslimiet, dynamisch route informatiepaneel (DRIP's of VMS)	Snelheidslimieten, weergegeven op DRIP's van tijdelijke duur. Een typisch voorbeeld is tijdens werken, waarbij de snelheid kan aangepast worden naargelang de drukte van het verkeer, of aard van de werken. Deze borden kunnen vaststaand zijn of verplaatsbaar. De regelgeving bij tijdelijke snelheidslimieten (S2 en S3) <u>IS</u> limiterend in tijd en geeft tijd of datum aan wanneer het verloopt.
S.6 – Aanbevolen maximale snelheid	Dit zijn snelheden die niet regelgevend zijn, maar aanbevelingen voor bijvoorbeeld het verminderen van verkeersopstoppingen en verkeersveiligheid te vrijwaren.
S.7 – vooraf aanduiding van een volgende snelheidslimieten	Deze limiet kondigt de te benaderen snelheidslimiet aan, meestal weergegeven op een vaststaand bord met onderbord dat de afstand aankondigt vanaf waar de limiet geldende is.

Tabel 7. Definitie en categorisatie van snelheidslimieten (Van Mulken et al., 2004; De Mol et al., 2006)

In onderstaande tabel wordt de classificatie gemaakt voor België:

Algemene (Impliciete) Snelheidslimieten	
Hiërarchie van Snelheidslimieten	
Andere bemerkingen	De bestuurder moet zijn snelheid aanpassen naargelang de interactie met andere weggebruikers, wegomstandigheden, zichtbaarheid,... Zijn snelheid mag noch het verkeer hinderen, noch aanleiding zijn tot een verkeersongeval
A.1 – Infrastructuur	
A.1.1 Autosnelwegen	120 km/u
A.1.2 Weg met 2x2 rijstroken	120 km/u/ 90 km/u
A.1.3 Weg met 2 rijstroken	90 km/u
A.1.4 Gemeentelijke weg/straat	50 km/u
A.1.5 Residentiële weg	20 km/u (indien woonerf)
A.1.6 Voetgangersgebied	5 km/u
A.1.7 Minimale snelheidslimiet	Minimaal 70 km/u op autosnelwegen
A.2 – Omgevingsfactoren/weersomstandigheden	
A.2.1 Regen/sneeuw	Vrachtwagens bij regen
A.2.2 Zichtbaarheidsrestricties	Geen specifieke regels
A.3 – Voertuig	
A.3.1 Vrachtwagens	
A.3.1.1 Autosnelwegen	90 km/u bij + 7,5 ton
A.3.1.2 Weg met 2x2 rijstroken	90 km/u bij + 7,5 ton

A.3.1.3	Andere wegen	60 km/u
A.3.1.4	Wegen in bebouwde kom	50 km/u
A.3.2	Gevaarlijke goederen	
A.3.3	Bussen	
A.3.3.1	Autosnelwegen	90 km/u
A.3.3.2	Weg met 2x2 rijstroken	90 km/u
A.3.3.3	Andere wegen	75 km/u
A.3.3.4	Wegen in bebouwde kom	50 km/u
A.3.4	Andere categorieën van voertuigen	40 km/u voor voertuigen met specifieke technische uitrusting
A.4 – Bestuurder		Geen specifieke regels
Specifieke (expliciete) snelheidslimieten		
S.1 – Vaste snelheidslimiet, vaste bewegwijzering		- afhankelijk van de infrastructuur - zone 30 - specifieke per weg vaak 70 km/u of 90 km/u
S.2 – Variabele snelheidslimiet, vast bewegwijzering		Niet gekend
S.3 – Variabele snelheidslimiet, dynamische route informatiepaneel (DRIP's) of Variable Message Sign (VMS)		- Bij wegenwerken: vaak een limiterend tot 70 km/u - Verkeersregeling op bepaalde delen van autosnelwegen; tunnels
S.4 – Tijdelijke snelheidslimiet, vaste bewegwijzering		Vooraf bij wegenwerken
S.5 – Tijdelijke snelheidslimiet, dynamisch route informatiepaneel (DRIP's of VMS)		Vooraf bij wegenwerken
S.6 – Aanbevolen maximale snelheid		Niet van toepassing
S.7 – Vooraf aanduiding van een volgende snelheidslimieten		- bij afrijden van autosnelwegen, aanduiding voor bochten, bij verlaten van een bepaalde snelheidszone (vaak ter aanduiding van een hoge naar een lage snelheidslimiet)

Tabel 8. Classificatie van Snelheidslimieten voor België (Van Mulken et al., 2004)

3.4 Signalisatie en wegmarkeringen

Uitgaande van infrastructuur - ingericht om een maximale snelheid mogelijk te maken - de relatie met de gewenste snelheden volgens bepaalde doelstellingen en een vooropgestelde categorisatie van snelheidslimieten, dient via signalisatie en wegmarkeringen een duidelijke communicatie gevoerd te worden met de bestuurders en andere weggebruikers. De weginrichting is een eerste indicatie wat de gewenste snelheid kan zijn, daarnaast is het noodzakelijk om specifieke signalisatie, afhankelijk van de situatie, te voorzien.

De standaardisatie van de snelheidsborden gebeurde op de conventie van Wenen (1968, herzien in 1995) aangaande wegverkeer. Uitgaande van deze standaarden zijn enkele aanbevelingen geformuleerd (OECD/ECMT, 2006) waaraan de plaatsing van borden moet voldoen.

3.4.1 Aanbevelingen bij het plaatsen van borden

In tegenstelling tot wat de meeste mensen denken is het plaatsen van snelheidsborden een eenvoudige zaak en dienen enkele principes in acht worden genomen:

- Algemene principes: uniformiteit, consistentie, relevant en voldoen aan de vooropgestelde wetgeving.
- Borden moeten steeds op een eenvormige manier geplaatst worden, en het aantal moet gelimiteerd zijn indien mogelijk.
- De zichtbaarheid van elk bord moet gevrijwaard worden en mag geen onduidelijke informatie bevatten.
- Er moet consistentie zijn met het wegontwerp en de signalisatie
- Consistentie tussen de verschillende types van signalisatie. Dit omvat verschillende aspecten zoals consistentie bij opvolgende borden, consistentie in zichtbaarheid en aanduiding van bord (fysieke eigenschappen van het bord), consistentie met de aangeduide wegmarkeringen, consistentie met andere verkeersborden, consistentie tussen vaste en variabele borden, enz. Deze consistentie is niet altijd eenvoudig te realiseren, vooral bij het gebruik van variabele borden en vaste borden op eenzelfde plaats.

Vanuit deze laatste aanbeveling is er een significant probleem in het gebruik en de hiërarchie (welke is prioritair?) van variabele snelheidsborden op een plaats waar vaste borden zijn geplaatst.

Een ander punt is een duidelijke aanduiding bij overgangszones van een hogere naar een lagere snelheidszone. Aangewezen kan zijn om een informatief bord te plaatsen dat de lagere snelheid aangeeft op een verdere afstand.

Bij gebruik van variabele borden moet de geloofwaardigheid van de borden in acht worden genomen. Bijvoorbeeld bij het ontstaan van een file, zou de snelheid op een variabel bord niet moeten worden aangegeven of naar een zeer lage snelheid gezet worden. Daarom dienen variabele borden enkel gebruikt te worden wanneer er een situatie zich voordoet om af te wijken bij een gangbare snelheid. Ook is het aangewezen bij het gebruik van variabele snelheidsborden deze te herhalen en te plaatsen op een verschillende afstand. Bijv. wanneer een bestuurder een variabel bord nadert op een autosnelweg boven hem dan zou de bestuurder de volgende al moeten kunnen waarnemen.

Het wordt ook aangeraden dat de bestuurder altijd de exacte geldende snelheidslimiet kan weten dit is vooral aan te raden op wegdelen waar de snelheid vaak verandert. Een voorbeeld hiervan is de aanduiding van de snelheid op de kilometerpalen op Nederlandse autosnelwegen wanneer een lagere snelheidslimiet dan 120 km/u van kracht is.

3.4.2 Wegmarkeringen

Wegmarkeringen hebben als functie de bestuurder te "gidsen", informatie te geven over de regelgeving (niet inhalen), een duidelijk signaal te geven dat men zich in een andere wegsituatie bevindt en informatie te geven over de wegindeling.

Goodley et al. (1999) toonden aan dat wegmarkeringen een duidelijke invloed hebben op het verminderen van snelheid, echter is het effect op langere termijn (of frequent een bestuurder dezelfde weg gebruiken) minimaal. Goodley et al. (1999) stelden dat het effect vooral geldt indien bestuurders en langere afstand afleggen vooraleer versmalling van de weg wordt aangegeven.

3.4.3 Groene golf

Het groene golf principe beschrijft de strategie om door middel van het regelen van verkeerslichten de verkeersstroom te beïnvloeden. Dit principe wil de reistijd en stilstaand verkeer beperken door gebruik te maken van de parameters; cyclustijd, tijd van groen licht aanduiding (bandbreedte) en een gecoördineerde snelheid.

Een nieuw principe is "moderating" groene golf (Chauvin, 1999). Deze vorm van groene golf maakt gebruik van lage snelheden en lagere bandbreedte. Bij een lagere

bandbreedte ziet de bestuurder maar enkele lichten voor hem op groen staan. Chauvin (1999) stelde bij deze toepassing een vermindering van 15 tot 25% in snelheid vast. Dit principe van "moderating" groene golf is het best toepasbaar op éénrichtingswegen.

Naast de groene golf bestaan er principes waarbij het licht rood wordt wanneer een voertuig sneller gaat rijden dan de toegestane snelheid naar het groene verkeerslicht toe. Op langere termijn wordt deze toepassing afgeraden.

3.4.4 Andere vormen van snelheidscommunicatie

Soms worden er ook op bepaalde plaatsen variabele borden geplaatst die de rijnsnelheid van de wagen aanduiden. Variaties hierop is dat bij de gewenste snelheid een positieve boodschap wordt gegeven (Dank u wel) en bij een te hoge snelheid een waarschuwing (U rijdt te snel) (Schwab, 2005).

Daarnaast wordt vaak beroep gedaan op de media op specifieke informatie te geven aan bestuurders. Dit is bijvoorbeeld van toepassing bij een verwachte hoge vervuiling.

4. HET VOERTUIG

4.1 Inleidend

De laatste 50 jaar is er aangaande voertuigtechnologie heel wat veranderd. Enorme verbeteringen aan het voertuig hebben ervoor gezorgd dat de passieve veiligheid werd vergroot. Deze technologische evoluties hebben voor een betere bescherming van de inzittenden gezorgd wanneer een ongeval zich zou voordoen. De keerzijde van de medaille is dat de gemiddelde snelheid en het acceleratievermogen van voertuigen is toegenomen.

4.2 Invloed van voertuigkenmerken op snelheidsaspecten.

De maximum haalbare snelheid (zonder begrenzing) is afhankelijk van de kracht van de motor en de weerstand (lucht, wegdek, helling) waarop de wagen zich begeeft. Bij het ontwerp van een wagen moet er rekening worden gehouden, dat een wagen diverse functies (volle lading, bergop rijden, enz.) aankan. In deze omstandigheden wordt verondersteld dat een bestuurder mogelijk maximaal vermogen nodig heeft. In normale omstandigheden blijkt een wagen niet meer dan tussen de 20 KW tot 30 KW nodig te hebben om zich aan de legale snelheid te houden en in normale (vlakke) omstandigheden. Met andere woorden, de surplus aan vermogen die zich momenteel in wagens bevindt kan leiden tot het gebruik van zeer hoge snelheden (OECD/CEMT, 2006).

Het staat vast dat autoconstructeurs auto's op de markt brengen waarvan de kracht (vermogen tot gewicht) niet in verhouding staat tot de kracht die nodig is om zich op een veilige manier te verplaatsen. Onderzoeksrapporten in verschillende Europese landen geven aan dat het vermogen en de topsnelheid van voertuigen blijft stijgen (Shin et al., 2005; Kim et al., 2006). Dit stijgende vermogen en toenemende topsnelheden worden vaak gebruikt. Deze topsnelheid staat niet in verhouding tot maximum snelheid in de meeste Europese landen. Het probleem van het toenemende vermogen, gewicht en topsnelheid van auto's werd al in 1991 door de Europese Conferentie van Ministers gesteld; in de resolutie van 21 november 1991 werd unaniem gepleit voor het beperken van de kracht van alle voertuigen. Het doel van deze maatregel was vooral het verhogen van de verkeersveiligheid en het beperken van het verbruik en de uitstoot van schadelijke stoffen.

Reeds geruime tijd werd er onderzoek gedaan naar te tendensen en evoluties van vermogen, gewicht en topsnelheid in België (De Mol et al., 2005)

Het onderzoek vertrok van een analyse van de meest verkochte auto's in België. Dit onderzoek werd uitgevoerd voor de verkoopscijfers van 2004 en kan vergeleken worden met vroegere analyse van 1983, 1993 en 1999.

De analyse van de verkoopscijfers van auto's naar vermogen, gewicht, snelheid en uitstoot vertrekt van enkele onderbouwde stellingen (Kroon 1998):

- de relatie tussen gewicht/verbruik en CO₂-emissies: brede, zware wagens verbruiken meer dan smalle en lichte voertuigen. Zwaardere voertuigen hebben meer vermogen nodig voor dezelfde prestatie. Dit manifesteert zich des te sterker bij het optrekken en in stadsverkeer;
- de relatie tussen cilinderinhoud/vermogen/prestatie: cilinderinhoud, maximaal vermogen, acceleratieniveau, topsnelheid en vooral de kracht van het voertuig (kW/kg) zijn significante indicatoren voor verbruik en uitstoot;
- de relatie tussen snelheid en verbruik/CO₂-uitstoot/NO₂-emissies: bij snelheden boven 60-70 km/uur verhoogt het verbruik en de uitstoot. Voor personenauto's

boven 100 km/uur nemen deze factoren nog veel sterker toe als gevolg van de verhoogde luchtweerstand;

- de relatie tussen rijgedrag en verbruik/emissies: het verschil tussen 'sportief' rijden en 'economisch' rijden kan tot 40% oplopen;
- de relatie tussen snelheid en ongevallen/verkeersdoden: bij hoge snelheden neemt het aantal verkeersongevallen en -doden fors toe. Ter illustratie: de zogenaamd veilige Duitse autosnelwegen (zonder snelheidsbeperking op bepaalde delen) zijn tweemaal zo onveilig als de Nederlandse autosnelwegen waar een snelheid van 100 of 120 km/uur geldt.

De problematiek van gewicht, uitstoot, vermogen begint stilaan tot het beleid door te dringen. Vooreerst vormt de aanbeveling van de Europese Conferentie van de Ministers voor Transport de nodige basis. (De Mol et al., 2006)

Het is nu al duidelijk dat het naleven van het convenant tussen de EU en de ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles), JAMA (Japan Automobile Manufacturers Association) en KAMA (Korean Automobile Manufacturers Association) om tegen 2008 (voor JAMA en KAMA tegen 2009) de uitstoot van CO₂ te beperken tot 140 g CO₂ /km, niet zal worden gehaald.

4.2.1 Data-analyse

Hoewel de toename van vermogen, gewicht en topsnelheid erg duidelijk merkbaar is, wordt deze informatie niet systematisch bijgehouden en geanalyseerd. Om dit gebrek aan kennis weg te werken, vormt het analyseren van het vermogen, gewicht, lengte, breedte, hoogte en oppervlakte van auto's hiertoe een basistool. Een onderzoek naar wat de consument drijft bij de keuze van een nieuwe wagen kan een noodzakelijke bijdrage leveren tot het versterken van het draagvlak voor het opstellen van krachtsratio's.

In 2004 werden in België 484.757 nieuwe wagens verkocht. In de analyse zaten 469.582 wagens van de 25 meest verkochte merken; dit is 97% van alle verkochte voertuigen. Het databestand bevatte gegevens over merk en type, cilinderinhoud (cc), vermogen (kW), gewicht, topsnelheid, CO₂-uitstoot (g/km), milieuklasse (Euronorm) en verbruik (in de stad, buiten de stad, gemiddeld verbruik). Dit databestand werd door de Dienst voor Inschrijving van de Voertuigen (DIV) opgemaakt en overgemaakt. Bij de analyse werd gebruikgemaakt van de data van de dertig meest verkochte modellen in België. Met 295.674 verkochte eenheden vertegenwoordigen zij 63% van alle voertuigen, waardoor er aanvaardbare conclusies getrokken kunnen worden.

4.2.2 Vermogen en topsnelheden

In tabel 9 is het gemiddelde vermogen en de gemiddelde topsnelheid opgenomen van de verschillende versies van de 30 meest verkochte modellen (we noemen dit verder 'segment 30'). Om deze cijfers in de juiste context te kunnen plaatsen, werd het gemiddelde vermogen en topsnelheid van alle in België verkochte auto's (469.582) vermeld. Bijkomend is ook het gemiddelde vermogen en de gemiddelde topsnelheid van alle auto's samen opgenomen.

Vehicles	Sold Vehicles (N)	Standard Version (SV)		Top Version (TV)		Best Sold Models (BSM)		Average of Models	
		Power to Weight	Top Speed (kph)	Power to Weight	Top Speed kph	Power to Weight	Top Speed (kph)	Average Power to Weight (kW)	Average top speed (kph)
Peugeot 206	19670	44	158	130	225	50	168	55	169
Peugeot 307	19356	50	157	130	225	80	183	70	178
Volkswagen Golf	17651	50	160	147	235	77	187	75	184
Renault MŽgane	15118	60	168	165	236	60	170	73	180
Citroen C3	14493	44	153	80	192	50	165	51	162
Opel Corsa	14436	43	155	92	202	51	165	53	167
Renault Scenic	13486	60	165	120	206	85	188	80	181
Ford Focus	12542	55	164	158	232	74	185	75	184
Opel Astra	12222	55	163	147	245	59	168	65	175
BMW3 recks	11171	85	194	170	250	110	221	100	212
Audi A4	10915	74	186	253	250	96	206	92	203
Renault Clio	10855	43	160	187	250	48	163	54	169
Volkswagen Polo	10825	40	152	74	188	47	162	51	166
Citro'n Xsara Picasso	10777	50	162	120	220	80	175	70	178
Ford Fiesta	8712	50	160	74	184	50	164	52	163
Opel Meriva	8187	55	160	92	192	74	178	66	171
Toyota Corolla	7950	66	170	141	225	66	180	76	182
Citro'n Berlingo	7806	51	142	80	170	51	142	57	150
Citroen C2	7547	44	158	90	202	44	158	49	164
Opel Zafira	7023	74	175	147	220	74	175	76	176
Mercedes C klasse	6858	85	192	170	250	90	208	96	210
Toyota Yaris Verso	6682	48	155	77	190	55	170	56	165
Mercedes E klasse	6056	75	188	350	250	100	208	109	212
Volkswagen Passat	5664	74	178	202	250	74	192	83	194
Peugeot Partner	5472	51	142	80	170	51	160	59	152
Volkswagen Touran	5213	66	171	103	200	74	177	81	182
Renault Espace	5202	85	180	177	225	85	180	97	185
Audi A6	4598	96	197	246	250	96	201	110	210
Citroen C5	4598	66	180	156	240	80	192	85	193
Opel Vectra	4589	74	186	155	248	88	195	88	199
Total	295674								
Average	9856	60	168	144	221	71	180	73	181

Tabel 9. Meest verkochte wagens in België (2004) ingedeeld naar standaardversie, topversie en best verkochte model.

a. Standaardversie

Bij de standaardversie -de versie met het laagste vermogen in het hele gamma van een bepaald model- is er tussen het hoogste en laagste vermogen een verschil van maar liefst 56 kW. Het laagste vermogen (Volkswagen Polo: 40 kW) is minder dan de helft van het hoogste vermogen (Audi A6: 96 kW). Overigens blijken verschillende merken erg hoge vermogens aan te bieden in de standaardversie: Audi A6 (96 kW), Renault Espace (85 kW), Mercedes C klasse (85 kW) en BMW C klasse (85 kW). Het gemiddelde vermogen van de 30 meest verkochte modellen is in de standaardversie 60 kW.

Als we dit vergelijken met de meest verkochte versies zien we dat de consument kiest voor een nog hoger vermogen; het gemiddelde vermogen van de meest verkochte wagens is 71 kW. In welke mate de consument deze versies louter voor het hogere vermogen kiest, is niet meteen duidelijk. De standaardversie bevat namelijk dikwijls weinig opties en voor elke optie moet worden bijbetaald, terwijl in hogere versies bepaalde opties al in de prijs zijn inbegrepen, wat de aantrekkelijkheid van het product kan verhogen.

Als we de 15 meest verkochte modellen (wat we verder 'segment 15' noemen) analyseren, hebben we het over 202.229 auto's of 43 % van het totaal verkochte

aantal. Ook hier stellen we in de standaardversie grote vermogensverschillen vast. Het laagste vermogen (Volkswagen: Polo 40 kW) is opnieuw minder dan de helft van het hoogste vermogen (BMW 3-reeks: 85 kW).

De hoogste topsnelheid in de standaardversie is bij de 30 meest verkochte modellen 197 km/uur (Audi A6) terwijl de laagste snelheid hier de Citroën Berlingo is met 142 km/uur. De laagste snelheid verhoogt naar 152 km/uur (Volkswagen Polo) als we alleen naar de 15 meest verkochte modellen kijken. De gemiddelde snelheid van de standaardversie van dit segment is 164 km/uur.

Al deze gegevens tonen dus aan dat zelfs de standaardversies een vermogen en een topsnelheid aanbieden die ruim boven de maximale snelheid liggen die in de meeste Europese landen wordt opgelegd (130 km/uur).

b. Meest verkochte versies

Het hoeft geen verwondering te wekken dat bij de meest verkochte versies - de versie die binnen een bepaald model de hoogste verkoopcijfers haalde - het verschil tussen het hoogste en het laagste vermogen nog groter is. Bij de 30 meest verkochte versies is het laagste vermogen 44 kW (Citroën C2) terwijl het hoogste vermogen 100 kW is (BMW 3-reeks). In het segment van de 15 meest verkochte auto's is de verhouding ongeveer dezelfde: 110 kW (BMW 3-reeks) versus 47 (Volkswagen Polo).

Zowel in het segment 30 als het segment 15 ligt de topsnelheid op 221 km/uur (BMW 3-reeks). De laagste snelheid bedraagt in het segment 30, 142 km/uur (Volkswagen Polo) terwijl dat in het segment 15, 162 km/uur (Citroën Xsara) is. Het gemiddelde vermogen is 70 kW in het segment 30, en 68 kW in het segment 15. De gemiddelde topsnelheid is bij het segment 30 auto's 180 km/uur en bij het segment 15, 178 km/uur. Het verschil tussen segment 30 auto's en segment 15 is dus niet erg groot. Het voordeel van segment 30 is dat 63% van alle verkochte auto's hierin begrepen is, terwijl segment 15 slechts 43% van het totale aantal auto's omvat.

c. Topversies

Bij de topversies -de versie van een bepaald model met het hoogste vermogen- stellen we bij het vermogen in het segment 30 auto's en het segment 15 dezelfde tendens vast: het hoogste vermogen is respectievelijk 350 kW (Mercedes E-klasse) en 253 kW (Audi A4) terwijl het laagste vermogen voor beide segmenten 74 kW (Volkswagen Polo en Ford Fiesta) is. Dit betekent dat de verhouding tussen het hoogste en laagste vermogen in de topversie, een factor 5 is.

Deze topversies halen een topsnelheid van 250 km/uur (7 bij segment 30, 3 bij segment 15) als hoogste, terwijl de 'laagste' topsnelheid respectievelijk 170 km/uur (Citroën Berlingo en Peugeot Partner) en 188 km/uur (Volkswagen Polo) bedraagt. De gemiddelde topsnelheid is voor het segment 30 auto's 221 km/uur en het gemiddelde vermogen is 144 kW. Bij het segment 15 auto's is de gemiddelde topsnelheid 223 km/uur en het gemiddelde vermogen, 137 kW.

d. Alle verkochte auto's

Als referentie kunnen we ook eens kijken naar het gemiddelde van alle verkochte auto's in 2004. Het gemiddelde vermogen is 74 kW en de gemiddelde topsnelheid 179 km/uur. Dit wijst erop dat er bij de minder verkochte auto's heel wat wagens zitten met een heel hoge topsnelheid die de modellen met een relatief lage snelheid neutraliseren. De gemiddelde topsnelheid van de 30 meest verkochte auto's ligt met 180 km/uur immers maar 1 km hoger. Een analyse op basis van het segment 30 (meest verkochte modellen) is aanvaardbaar en kan tot volwaardige en wetenschappelijk verantwoorde conclusies leiden.

e. Topsnelheid

Zowel bij meest verkochte wagens als bij de standaard- en topversies worden topsnelheden aangeboden die ver boven de wettelijk toegelaten snelheidslimieten liggen. Gemiddeld wordt in de standaardversie een topsnelheid van 168 km/uur aangeboden, bij de meest verkochte modellen stijgt dit naar 180 km/uur en bij de topversie ligt de topsnelheid op 221 km/uur. Hierbij merken we op dat constructeurs in wagens met een hoog vermogen meestal 'vrijwillig' een begrenzer inbouwen die de maximale snelheid van de wagen beperkt tot 230 of 250 km/uur. Enkele exclusieve merken zoals Ferrari, Porsche en Bentley, die erg hoge snelheden halen, worden vanuit de fabriek niet begrensd. Omdat ze relatief lage verkoopcijfers halen, zijn ze ook niet opgenomen in onze analyse van 469.582 voertuigen. De wagen met de hoogste topsnelheid -uit de data van voertuigen van de 25 meest verkochte merken- is de Mercedes SLR met een topsnelheid van 334 km/uur. Hoewel er hiervan slechts een erg beperkt aantal is verkocht, zet dit wel de toon.

4.2.3 *Tendensen*

	Weight (in Kg)		Power to weight (in kW)			Speed (in kph)		
	All cars	Best Sold Models	Standard Version	Top Version	Best Sold Models	Standard Version	Top Version	Best Sold Models
1983			40	75	45	145	181	152
1993	990	989	54	120	52	164	217	163
1999	1082	1082	54	118	61	169	213	162
2004	1283	1323	54	137	68	164	223	178

Tabel 10. *Tendensen aangaande gewicht, vermogen en snelheid*

a. Vermogen

Als we de evolutie van het vermogen in de loop van twintig jaar bekijken, zien we dat het vermogen zowel voor de meest verkochte versie als voor de topversie permanent blijft groeien. Alleen de basis- of standaardversie is sinds 1993 gelijk gebleven. In vergelijking met 1983 is het vermogen in de standaardversie wel met 35%toegenomen.

Voor de topversie is de toename fenomenaal: + 69 %naar 137 kW. Zelfs in vergelijking met 1999 is er al een stijging met 18 %. Het meest verontrustend is dat het vermogen bij de meest verkochte versies van 2004 in vergelijking met 1983 met 51 %is gestegen naar 68 kW. Daarenboven blijft het vermogen steeds maar stijgen: tussen 1999 en 2004 met 12 %. Opmerkelijk is dat er in 2004 1.357 auto's een vermogen van meer dan (of gelijk aan) 200 kW hadden. Met een vermogen van 460 kW spant de Mercedes SLR de kroon.

Ter vergelijking kijken we eens naar enkele trucks. Bij Scania heeft de 9-liter versie een vermogen van 310 pk of 227 kW, de V8 580 pk of 426 kW. De M2000 Evolution-vrachtwagens van Man hebben motoren met 220 pk of 162 kW, 245 pk of 187 kW en 280 pk of 206 kW. Deze vermogens zijn bedoeld voor gewichtsklassen van 12 tot en met 26 ton.

Deze gegevens schetsen een duidelijk beeld van de overkill in vermogens van auto's en geven onomstotelijk aan dat autoconstructeurs maar ook de Europese overheid zich dringend moeten bezinnen over deze waanzinnige race naar meer vermogens. Europa kan hierbij uitvoering geven aan de aanbeveling van de Europese Conferentie van de Ministers van Transport uit 1991, die voorstelde om vermogen-gewichtsratio's voor auto's vast te leggen.

b. Topsnelheden

Bij vergelijking van de snelheden stelt men vast dat voor de standaardversie de topsnelheid dezelfde is als die van 1993 en dat in vergelijking met 1999 de snelheid van de standaardversie gemiddeld met 4 km is gedaald. Dit lijkt een hoopvolle ontwikkeling ook al blijft 164 km/uur nog ruim boven de maximumsnelheid in de meeste Europese landen. Bij de meest verkochte versie gaat de topsnelheid echter met een enorme sprong omhoog; in vergelijking met 1983 neemt de topsnelheid met 17% toe. Op vijf jaar tijd (van 1999 tot 2004) neemt de topsnelheid met 10% toe. Bij de topversie stellen we vast dat de topsnelheid in vergelijking met 1983 toegenomen is met 23 %. In vergelijking met 5 jaar terug is de toename 5 %. Dit betekent dat de gemiddelde topsnelheid steeds meer opschuift naar de maximale fabrieksbegrenzing: 230 of 250 km/uur. Vermoedelijk is men niet ver meer af van het ogenblik dat constructeurs ook deze grenzen gaan doorbreken en bepaalde merken zoals Porsche en Ferrari gaan volgen. Ook hier is het meer dan wenselijk dat er op Europees niveau afspraken worden gemaakt of dwingende regels worden opgelegd.

Samenvattend kan gesteld worden dat een groot deel van snelheidsmanagement- en zo de beperking van ongevallen, schadelijke emissies, etc - kan gebeuren door ingrepen bij de wagen. Alhoewel er een tendens is bij autoconstructeurs om wagens aan te bieden met een lagere uitstoot, blijkt dat de verkoop van deze wagens niet aanslaan bij een groter publiek. Deels krijgen grotere wagens de voorkeur aangezien deze een groter gevoel van veiligheid en comfort symboliseren, deels door de marketingstrategie van autoconstructeurs die wagens (standaardversies) die milieuvriendelijker zijn en een lagere uitstoot hebben niet te voorzien van bepaald comfort (in hogere versies zijn bepaalde opties inbegrepen, in lagere versies moet men deze bijbetalen) (Kroon, 2001).

4.3 Snelheidsmanagementsystemen

Diverse systemen zetten ertoe dat de bestuurder ofwel duidelijk de snelheid weet, zijn snelheid wordt aangepast of begrenst. Hieronder worden enkele systemen besproken die bijdragen tot snelheidsbeheer. Enerzijds zijn er de systemen die zich nu in de wagen bevinden, anderzijds zijn er Intelligente transportsystemen (ITS) die kunnen aanzetten tot gewenst snelheidsgedrag.

4.3.1 *Motorbegrensing*

De meeste wagens zijn begrensd op een bepaalde maximale snelheid. Deze snelheid is vaak nog steeds hoger dan de maximale toegestane snelheid. Vroeger gebeurde dit op een mechanische manier, terwijl vandaag dit gebeurt via een elektronische chip. Alhoewel autoconstructeurs het niet toelaten dat aan deze chips wordt gesleuteld, is het optunen van wagens een gekend probleem.

Zo kunnen de werkelijke topsnelheden van heel wat voertuigen nog (veel) hoger liggen als ze geüptuned worden of als de begrenzing van het voertuig uitgeschakeld wordt. Tot nog toe kunnen deze ingrepen in het voertuig in België op geen enkele manier gecontroleerd worden. Geen enkele politiedienst noch de technische controle beschikt immers over een vermogensbank om dit te meten (De Mol et al., 2006).

4.3.2 *Snelheidsbegrenzers voor zwaar verkeer*

Een Europese richtlijn (92/24/ECE) stelt dat vrachtwagens boven de 12 ton en bussen geproduceerd na 1 januari 1988, gelimiteerd moeten worden tot respectievelijk 90 km/u en 100 km/u. Deze richtlijn werd in 2004 (ECE 2004/11) uitgebreid naar commerciële voertuigen van meer dan 3,5 ton en personenvoertuigen met meer dan 9 zitplaatsen.

Onderzoek naar deze regelgeving toonde aan dat dit een positief effect heeft naar emissies, verbruik en veiligheid.

Een probleem dat wordt vastgesteld is dat illegale modificaties die een hogere snelheid toelaten meer en meer voorkomen. Een ander probleem is dat de snelheid gelimiteerd is op de maximale voorziene snelheid van deze voertuigen en dat deze voertuigen nog steeds in staat zijn om sneller te rijden op wegen met een lagere snelheidslimiet.

4.3.3 Cruise Control en Advanced Cruise Control

Cruise control is geen verplicht systeem en kan bijdragen tot het aanhouden van een constante snelheid. Advanced Cruise Control (ACC) wordt meer gezien als een veiligheidstoepassing aangezien de snelheid ook mindert bij het naderen van een voorliggend voertuig. ACC kan snelheidsvariaties op wegen doen afnemen en kan mogelijk bijdragen in een 7,5% vermindering in het aantal aanrijdingen. Een mogelijkheid bestaat wel dat bestuurders een te hoog vertrouwen hebben in het systeem. (Rudin-Brown en Parker, 2004)

4.3.4 Snelheidsmonitoring systemen

Het installeren van recorders of "Event data recorders" geïnstalleerd kunnen bijdragen in het monitoren van het rijgedrag van bestuurders. Dit monitoren kan bijdragen tot een beter aangepast rij- en snelheidsgedrag.

Op basis van enkele mechanische parameters van de wagen kunnen de prestaties van de wagen afgelezen worden. Bij een Event data recorder, worden enkel die data bijgehouden wanneer er zich een ongeval zou voordoen. Dit is hetzelfde principe als de Black boxes of zwarte dozen in een vliegtuig.

Een vaak gesteld probleem bij deze systemen, is het aspect van privacy. Proefprojecten met zulke black boxes worden meer en meer opgezet.

Tachografen zijn het meest courante aangaande snelheidsmonitoring. Deze kunnen worden nagekeken door politie en transportoperatoren. Nogal vaak wordt er met mechanische tachografen geknoeid. De Elektronische tachografen maken het knoeien wel moeilijker.

4.3.5 Intelligente Snelheidsaanpassing (ISA)

Intelligente Snelheidsaanpassing wordt aanzien als één van de meest vooraanstaande intelligente transportsystemen (ITS) om snelheid te beheersen. ISA is de algemene term voor systemen die een bestuurder kunnen informeren, assisteren of zelfs dwingen om zich aan een de geldende snelheidslimiet te houden (Regan et al., 2002).

Deze systemen worden ingedeeld volgens verschillende aspecten. Open ISA zijn systemen die enkel informatie geven. Bij gesloten ISA kan men niet meer sneller rijden dan toegelaten. Een tussenvorm zijn semi-open of semi-gesloten systemen die ingrijpen wanneer de bestuurder te snel rijdt (bijvoorbeeld tegendruk op het gaspedaal). Daarnaast kan men de systemen indelen in welke vorm van ondersteuning deze bieden (Morsink et al., 2008, Landwehr et al., 2005):

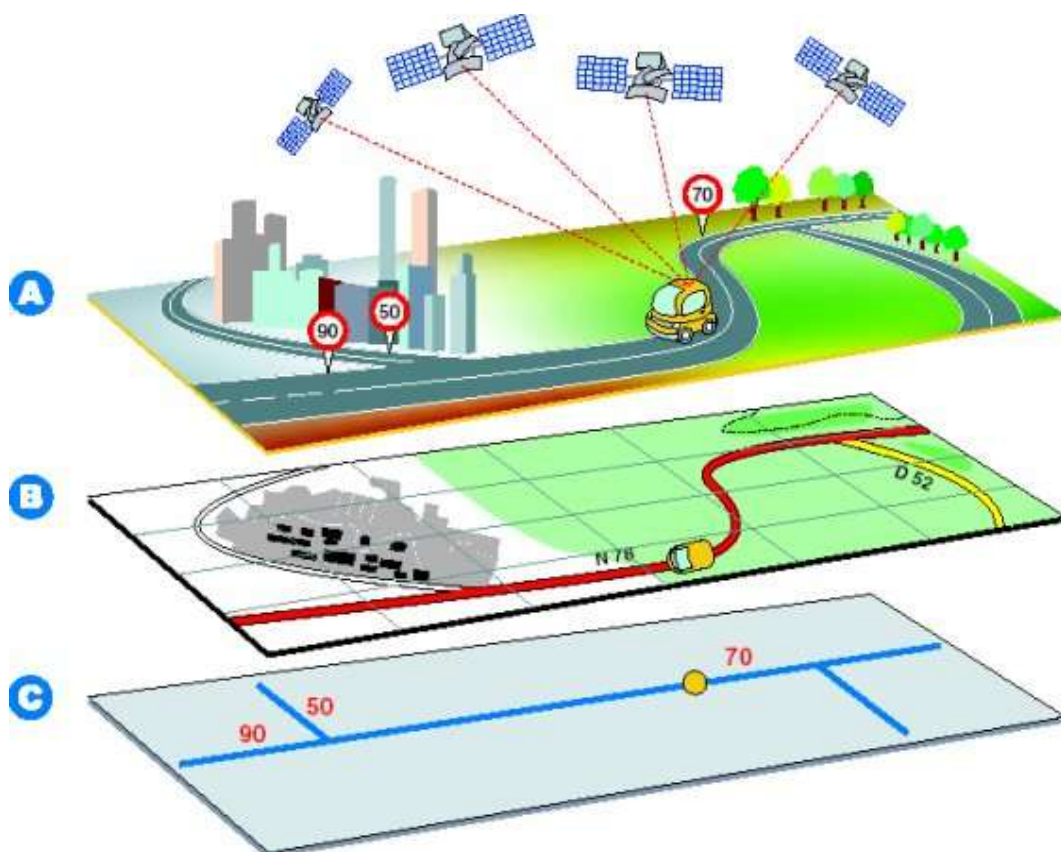
Ondersteuningstype	Vorm van feedback	
Informatief (open)	Visueel	Bestuurder krijgt enkel de limiet te zien
Waarschuwend (open/semi-open)	Visueel/auditief	Naast het tonen van de limiet krijgt de bestuurder een auditief of visueel signaal als de bestuurder te snel rijdt.
Waarschuwend/Assisterend (half-open)	afname gastoevoer	De bestuurder krijgt een tegendruk op het pedaal wanneer men te snel rijdt
Automatische controle (gesloten)(variatie op snelheidsbegrenzing)	afname gastoevoer/ dode pedaal systeem	Het overschrijden van de maximale snelheid is niet mogelijk.

Tabel 11. Categorisatie van ISA systemen volgens type ondersteuning

Een hoofdonderscheid dat gemaakt wordt is tussen informatieve ISA en een ondersteunende ISA. Informatieve systemen kunnen zich beperken tot het tonen van de limiet en een beperkte waarschuwing bij een te hoge snelheid. Ondersteunende systemen grijpen ook in op het voertuig door bijvoorbeeld druk te geven op het gaspedaal. Hieronder wordt dan een tweede onderscheid gemaakt tussen vrijwillige informatieve en vrijwillige ondersteunende ISA (deze worden dan geactiveerd door de bestuurder zelf) en een verplichtend informatief en ondersteunende ISA (deze systemen zijn altijd actief en kunnen niet worden uitgeschakeld).

a. Werkingsprincipe van ISA

Een ISA systeem verkrijgt de positie van het voertuig (meestal GPS), vergelijkt de gereden snelheid van het voertuig met de vastgestelde snelheid (snelheidslimiet) op een bepaalde locatie en geeft de bestuurder informatie over de geldende snelheidslimiet, ondersteunt de bestuurder om de snelheid aan te houden of beperkt de bestuurder om sneller te rijden dan toegestaan.



Figuur 3. Werkingsprincipe van ISA

Op bovenstaande figuur ziet men hoe de informatie wordt verstrekt. In laag A wordt de positie bepaald van de wagen, in laag B wordt aangegeven op welk wegdeel de wagen zich bevindt en op laag C is de snelheidskaart met informatie over de snelheidslimieten en geldende snelheid.

ISA kan gebruik maken van drie types snelheidsinformatie (Carsten en Tate, 2005):

- Statische snelheidslimieten: de bestuurder krijgt informatie over de vaste geplaatste snelheidslimieten (borden).
- Variabele snelheidslimieten: de bestuurder krijgt informatie van (lagere) limieten op specifieke locaties (bijv. wegenwerken, oversteekplaatsen, scherpe bochten) en zo zijn deze limieten afhankelijk van de locatie.
- Dynamische snelheidslimieten: Bij een dynamische ISA houdt het systeem rekening met de actuele situatie op de weg (weer, verkeersintensiteit). Deze informatie hangt dus niet enkel af van locatie maar ook van tijd.

b. Snelheidsdatabank

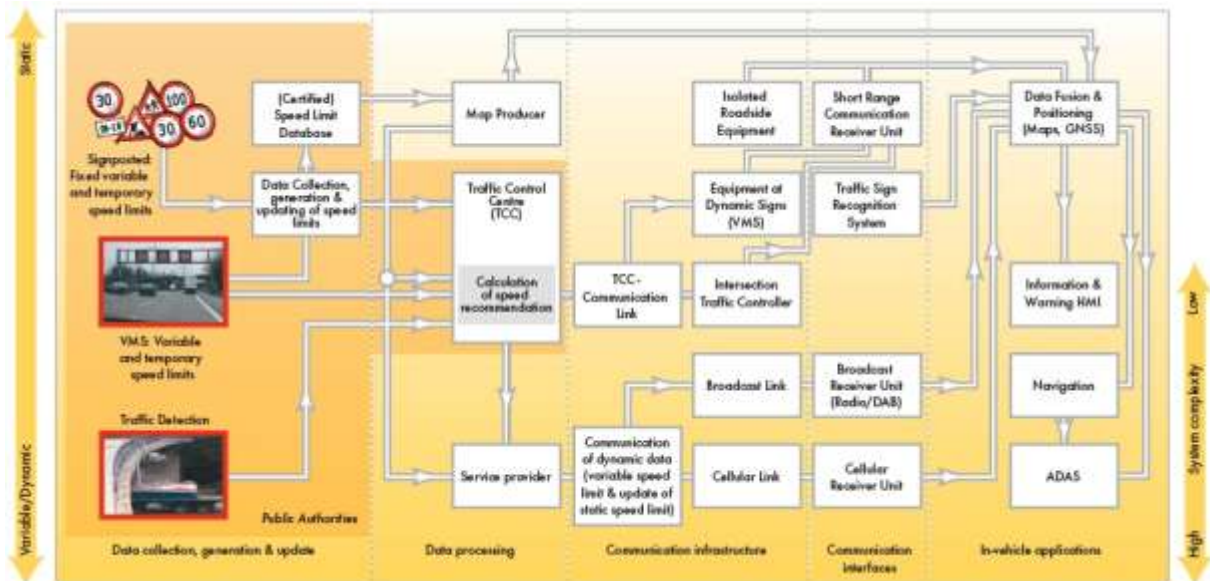
Om ISA mogelijk te maken is het nodig om te kunnen beschikken over snelheidsdata. In dit kader werd voor Vlaanderen een eerste verkende onderzoek gedaan (De Mol en Vlassenroot, 2006), wat de krachtlijnen en principes beschrijven om een snelheidsdatabank op te bouwen.

Het in kaart brengen van wegen, zeker met een indeling in een juiste wegcategory is al een hele opdracht voor wegenkaartfabrikanten. Als men nog op een specifiek niveau – de aanduiding van snelheidszones – gaat kijken, wat dan ook nog vrij variabele gegevens zijn, vindt men al meerdere problemen.

In eerste instantie zijn deze gegevens haast niet gekend en indien men over deze gegevens kan beschikken zijn deze vaak versnipperd weer te vinden.

In kader van deze problematiek werd een Europees project opgestart, genaamd SpeedAlert (Landwehr, et al., 2005). SpeedAlert richtte zich naar het creëren van uniforme Europese snelheidsclassificaties en het in kaart brengen van de specifieke noden voor een functioneel werkkader om snelheidswaarschuwend systemen mogelijk te maken. Vooral de gedeelde verantwoordelijkheid tussen de overheden en de private sector tot het komen van een databank en het gebruik van uniforme datastandaarden werd hier benadrukt.

In onderstaande figuur wordt de volledige keten van informatie beschreven en hoe deze naar het voertuig kan gebracht worden.



Figuur 4. Keten van het verzamelen van snelheidsinformatie tot het brengen bij de bestuurder

In relatie met SpeedAlert werden nog andere initiatieven genomen die betrekking hebben op het verzamelen van weginformatie (EURORoads, Maps&Adas,...) maar ook de wijze waarop deze informatie kan doorgegeven worden aan de eindgebruiker.

ActMAP is een Europees gefinancierd project met als doel strategieën en mechanismen te ontwikkelen voor dynamische updates van digitale map databases. Up-to-date map componenten zullen geïntroduceerd worden in / of gehecht worden aan de in het voertuig aanwezige kaart. Het belang van ActMAP ligt vooral naar het up-to-date houden van de snelheidsdatabank zowel bij de dataverzameling als naar de eindgebruiker.

Naast deze Europese projecten zijn er landelijke initiatieven genomen om een snelheidskaart te ontwikkelen. Zweden bleek over een uniforme manier te beschikken (gebaseerd op bestaande Europese en internationale standaarden van GIS-systemen en STEP (Standard for the Exchange of Product model data)) om data te verzamelen. De sterkte van de Deense snelheidsdatabank is vooral gelegen in de snelheid waarin de snelheidsdata werd verzameld. Op 4 weken werd in de regio Noord-Jutland ongeveer 5.600 verkeersborden op 12.000 km in kaart gebracht. De collectie van de snelheidsborden gebeurde met een eenvoudig te bedienen GPS-unit met een specifiek keyboard. In Nederland kent men de snelheidsdatabank die door middel van een webinterface de data verzamelde. Echter blijkt dat deze data niet volledig aan de kwaliteitseisen voldoet om bepaalde ITS toepassingen mogelijk te maken.

In Finland werd de organisatiestructuur die zowel wettelijk als budgettaire aspecten bevat beschreven. De wet voorzag: het statuut van de database, financiële regelingen, wijze van datacollectie en updating, copyright afspraken, juridische afspraken, rechten en plichten van alle betrokken partners.

Op Europees vlak wordt een duidelijk technisch en bestuurlijk kader geboden, terwijl diverse landelijke initiatieven blijken te geven van creativiteit en inzicht om het verzamelen van data en de verschillende databronnen (diverse wegbeheerders) op elkaar af te stemmen. Alhoewel de landelijke databases het verzamelen strikt in overheidshanden hield, staat dit geen samenwerking met privé-partners in de weg.

c. Onderzoeken naar het gebruik van ISA

Sinds de jaren 80 werd er al onderzoek verricht naar ISA. Naast simulatorstudies werden er in heel wat landen trials gehouden om deze systemen te testen. De opzet van enkele trials worden kort weergegeven.

◆ **Australië**

15 voertuigen – genaamd de SafeCars – hebben elk haast 16 000 km afgelegd per bestuurder (23 bestuurders in totaal). De Safecars waren uitgerust met vier (eigen ontwikkelde) intelligente transportsystemen: Intelligente snelheidsaanpassing (ISA) (Regan et al. 2006), Following Distance Warning (FDW – Automatische waarschuwend systeem bij overschrijden van de volgafstand), Waarschuwing bij het niet dragen van gordel (Seatbelt Reminder), Reverse Collision Warning (RCW). Elke wagen was ook uitgerust met een automatische motorvoertuigverlichting overdag (MVO). Dit project was één van de eerste die het effect van ISA in relatie bracht met andere ITS toepassingen.

15 Ford Sedans werden uitgerust met de ITS-systemen. Deze systemen waren zodanig ontworpen dat de bestuurder enkel een waarschuwing kreeg wanneer er een overtreding voordeed of indien er een mogelijk risico bestond voor onveilig rijgedrag: het ISA-systeem waarschuwde indien men meer dan 2 Km/u boven de snelheidslimiet reed. Een eerste waarschuwing gebeurde door middel van een visueel signaal. Indien men deze waarschuwing negeerde voor langer dan 2 seconden, dan kreeg de bestuurder opwaartse druk te voelen aan het gaspedaal.

◆ **België**

In navolging van diverse Europese trials, werd in Gent in oktober 2002 de start gegeven voor de eerste ISA-trial in België. 37 voertuigen werden met het actieve gaspedaal uitgerust. 62 bestuurders reden haast een anderhalf jaar met ISA in de Gentse stadskern (Vlassenroot et al., 2007).

In het Gentse ISA-project werd het intelligente gaspedaal of actieve gaspedaal van de Zweedse firma IMITA gebruikt. Dit ISA-systeem werkt door middel van een digitale wegenkaart met snelheidsinformatie, in combinatie met differentiële GPS voor exacte positiebepaling. In dit systeem kunnen op een erg eenvoudige wijze snelheidszones worden gewijzigd of toegevoegd; dit kan door wijziging in de navigatie-unit van het voertuig. Dit systeem wordt aangeduid als halfopen, omdat men als bestuurder nog kan interveniëren: de bestuurder kan sneller rijden, maar de tegendruk blijft op het gaspedaal.

Het systeem is statisch aangezien de snelheidslimieten vast staan op een digitale kaart. Het systeem bepaalt door de gemeten GPS positie waar het voertuig is en zoekt deze positie op in de elektronische kaart die in het geheugen van het systeem aanwezig is. In deze kaart is aangegeven welke snelheid voor welke positie (straat) geldt. Vervolgens wordt de voertuigsnelheid met de in de kaart aangegeven snelheid vergeleken. In de volledige stad Gent (15.643 ha) is ISA actief. Dit gebied omvat verschillende snelheidszones: voetgangerszone (wettelijk

5km/u (systeem staat op 15 km/u)), 30 km/u, 50 km/u, 70 km/u, 90 km/u, 120 km/u.

Binnen het actieve gebied kan de snelheid niet gewijzigd worden noch het systeem worden uitgeschakeld. Buiten het gebied kan de bestuurder de snelheid handmatig instellen; het systeem werkt dan binnen deze snelheid op dezelfde wijze: tegendruk op het gaspedaal bij het bereiken van de ingestelde maximale snelheid.

◆ **Denemarken**

In Denemarken start men nu met een project met jonge bestuurders tussen de 18 en de 24 jaar. Deze groep wordt beschouwd als de groep die het grootste risico voor een ongeval vormen; dit kan verklaard worden door enerzijds het gebrek aan rijervaring en anderzijds het minder respecteren van verkeersregels. In algemene zin heeft deze trial tot doel om na te gaan of jongere bestuurders die rijden met ISA, gecombineerd met een korting op de verzekeringspremie, gemotiveerd zijn om minder snel te rijden en hierdoor een veiliger verkeersgedrag te ontwikkelen. In dit project wil men onderzoeken in hoeverre financiële stimuli verandering kan brengen in het verkeersgedrag; tevens wordt de problematiek van het opmaken en het gebruik van GPS-gebaseerde digitale snelheidskaarten onderzocht (Lahrman, 2007).

◆ **Frankrijk**

De bedoeling van het Lavia-project (Lavia staat voor Limiteur s'Adaptant à la Vitesse Autorisée) was om de snelheidsmaatregelen in het voertuig op drie vlakken te evalueren: acceptatie door de bestuurders, invloed op het rijgedrag en het effect van ISA op de verkeersveiligheid. Een belangrijk gegeven is dat deze trial in samenwerking was met autoconstructeurs (Saad et al., 2007).

Er werden vier soorten ISA getest: neutraal, informatief, halfopen en gesloten. Telkens werd de bestuurder via een geluidssignaal gewaarschuwd wanneer hij het testgebied binnenreed. In drie gevallen (niet bij neutraal) werd binnen het testgebied de geldende maximale snelheid aangeduid. Telkens als de snelheid wijzigt, wordt deze wijziging al vooraf in de wagen aangegeven — op 20 m binnen de bebouwde kom, op 50 m erbuiten. Als er sneller gereden wordt dan de toegelaten maximumsnelheid, flikkert de maximumsnelheid in de wagen, waardoor de aandacht van de chauffeur visueel gevestigd wordt op de overschrijding van de maximale snelheid.

Zowel in het halfopen als het gesloten systeem is een kick-down voorzien. Dit betekent dat het ISA-systeem tijdelijk wordt uitgeschakeld als men door de weerstand van het pedaal duwt. Nadat de auto weer trager rijdt dan de maximaal toegelaten snelheid, wordt het systeem opnieuw geactiveerd.

De bestuurders testten alle systemen; op bepaalde dagen tijdens de testperiode schakelde het voertuig automatisch van het ene systeem over op het andere.

◆ **Nederland**

In 1999 tot 2000 werd een trial gehouden in Tilburg met 20 voertuigen en één bus met een gesloten systeem (dode pedaal-systeem) (AVV, 2001). 120 bestuurders reden telkens voor ongeveer 8 weken. Deze trial demonstreerde een positief effect in de afname van de gemiddelde snelheid.

◆ **Zweden**

In totaal werden ongeveer 5000 voertuigen uitgerust met diverse ISA-varianten in vier steden: 400 voertuigen in Borlänge, 290 in Lund, 280 in Lidköping en 4000 in Umeå (Biding and Lind, 2002).

Tijdens deze periode heeft men drie systemen getest: in Umeå is een 'waarschuwend' of 'warning ISA' getest waarbij de bestuurder een visueel en auditief signaal ontvangt wanneer hij de legitieme snelheid overschrijd. Het systeem van Borlänge is gelijkaardig, maar de bestuurder krijgt tevens de legitieme snelheid op een scherm weergegeven. Men spreekt dan over een informatief of 'informative ISA.' In Lund is de 'active accelerator' of intelligent gaspedaal getest, wat betekent dat wanneer de bestuurder de maximale toegelaten snelheid bereikt er een tegendruk op het gaspedaal wordt gegeven.

Zowel het systeem met de 'active accelerator' als het 'informative system' is getest in Lidköping.

d. Verwachte resultaten van ISA

In haast alle trials werd een duidelijke reductie gevonden in gemiddelde snelheid en in afname van snelheidsovertredingen (AVV, 2001, Vlassenroot et al. 2007, Lahrman, 2007, Biding en Lind, 2002, Saad, 2007). Een snelheidsreductie van minimaal 2 Km/u tot 7 km/u gemiddeld werd vastgesteld in alle trials.

Gezien deze effecten in de trials, wordt verder algemeen aangenomen dat ISA een degelijke reductie kan bieden in het aantal ongevallen en de ernst van de ongevallen (PROSPER, 2006; Varhelyi, 1996; Louwerse & Hoogendoorn, 2004).

Carsten en Tate (2005) maakten een overzichtsstudie waar de veiligheidsaspecten van verschillende systemen werd gemaakt. In deze studie werd een schatting gemaakt naar wat effect ISA kan opleveren bij een volledige implementatie, afhankelijk van het systeemtype.

Type systeem	Type snelheidslimiet	Raming naar ongevallen met gewonden	Raming naar ongevallen met zwaargewonden en doden	Raming naar dodelijke ongevallen
Informatief	Statisch	10%	14%	18%
	Variabel	10%	14%	19%
	Dynamisch	13%	18%	24%
Vrijwillig ondersteunend /ingrijpend systeem	Statisch	10%	15%	19%
	Variabel	11%	16%	20%
	Dynamisch	18%	26%	32%
Verplicht gesloten systeem	Statisch	20%	29%	37%
	Variabel	22%	31%	39%
	Dynamisch	36%	48%	59%

Tabel 12. Geraamde effecten van ISA op verkeersveiligheid (Carsten en Tade, 2005)

Afhankelijk van welk systeem er wordt toegepast merkt men een duidelijke reductie aangaande ongevallen. Het meeste effect zou een gesloten verplicht systeem zijn (de bestuurder wordt altijd gelimiteerd). Bij dit laatste systeem is echter de vraag of aanvaardbare implementatie van zo'n systeem mogelijk is.

Op vlak van milieuaspecten is het bepalen van de effecten van ISA complexer (zie hoger). Feenstra en Van der Horst (2006) stellen dat het aanhouden van eenzelfde snelheid kan leiden tot 25% minder verbruik (geacht rekening te houden met de juiste versnelling. Men stelt ook dat het toepassen van een strikter

snelheidsbeleid met lagere snelheden aanleiding kan geven tot een lagere geluidsoverlast.

In de Zweedse trial (Varhelyi et al., 2004) stelt men een vermindering van 11% CO, 7% NO_x en 8% HC op 50 km/u wegen (niet urbane omgeving). Liu et al. (1999) stelden bij een volledige penetratie van gesloten systemen een reductie vast in benzine van 8% in urbane omgeving, 8% in niet urbane omgeving, 3% voor rurale wegen en 1% op snelwegen. Een reductie van emissies was ongeveer 2%.

Algemeen wordt gesteld dat ISA een effect op het milieu kan hebben maar meer gedetailleerd onderzoek nodig is om dit verder te bepalen.

Bij het gebruik van ISA worden ook enkele negatieve effecten vastgesteld zoals later remmen en kortere volgafstand (Comte, 1998). Een vermindering van de aandacht wordt ook gesteld, alhoewel het rijden met ISA aanleiding kan geven tot een verhoogde alertheid voor bestuurders op andere wegsituaties buiten de snelheid. In sommige trials werd tevens irritaties en frustraties vastgesteld bij het gebruik (Jamson et al., 2006). Alhoewel dit laatste afhangt van welk type gebruiker.

De aanvaarding van ISA is in haast alle trials goed tot zeer goed te noemen. Aanvaarding is wel sterk afhankelijk van het type bestuurder, de leeftijd, enz. Aanvaarding hangt ook af van welk type ISA er werd gebruikt, hoe de wegsituaties waren (bijvoorbeeld slechte aanduiding limieten). Vlassenroot et al. (2007) stelden vast hoe de implementatie van een bepaalde snelheidszone, zonder degelijke informatie of infrastructurele maatregelen aanleiding gaf tot een hogere frustratie bij de ISA-gebruikers.

5. BESTUURDER (GEDRAG)

Naast infrastructurele maatregelen, voertuigkenmerken en technologische instrumenten is het belangrijk dat de bestuurder een degelijke training kent, extra informatie kan krijgen en dat bij overtredingen er een duidelijk signaal naar de bestuurder komt. In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op educatie, training, informatie, beloning en handhaving.

5.1 Educatie

De meeste educatie aangaande verkeer en verkeersveiligheid gebeurt nog vaak via informele weg en wordt voornamelijk gedaan door de ouders en andere kanalen (jeugdbeweging, etc..). Verkeerseducatie beperkt zich nog vaak tot de lagere school.

In kader van snelheidsbeheer is er maar een kleine rol weggelegd in verkeerseducatie op de lagere school. Deze kinderen zijn niet in de positie om overdreven snelheid te beïnvloeden, maar het is noodzakelijk dat deze kinderen inzichten krijgen in wat snelheid kan betekenen en wat de gevaren op de weg zijn.

De verkeerseducatie voor jonge kinderen, in kader van snelheidsbeheer, moet gericht zijn op bepaalde duidelijke regels en gedragsaspecten die vrij eenvormig en duidelijk zijn. Dit wil zeggen dat naast de school, anderen steeds het goede voorbeeld moeten blijven geven (OECD/ECMT, 2006).

Op middelbaar onderwijs is het opvallend dat verkeerseducatie grotendeels wegvalt, alhoewel deze groep een minder afhankelijke en meer gevarieerde mobiliteit kent (fiets, bromfiets,...). Nochtans kan de school een belangrijke rol vervullen in de verdere verkeersontwikkeling. Verkeerseducatie kan hier ruimer omvattend zijn dan bij lagere school kinderen. In Zweden (OECD/ECMT, 2006) werden projecten opgezet die verkeer en transport in een ruimere sociale context bekeken, met hoofdlijnen als milieu, gezondheid, economische aspecten en mobiliteit. Het doel was om jongeren te doen inzien dat mobiliteit meer is dan een individuele noodzaak om zich te verplaatsen en het geheel van verkeer, verkeersonveiligheid, enz.. te zien in een ruimere context. Een evaluatie van dit project toonde een klein maar significant effect op de attitudes en gedrag van de jongeren.

Studies aangaande het effect van snelheid kunnen ook geïntegreerd worden in de algemenere vakken, zoals in fysica, chemie (emissies) en humane wetenschappen. Het is wel nodig dat er voldoende links zijn naar de realiteit (effect op ongevallen, luchtkwaliteit, enz.).

Een verdere stap kan zijn dat de educatie voor de rijopleidingen(theorie) wordt gegeven op de middelbare school niet alleen ter voorbereiding op het rijden met een wagen maar ook aangaande motorfietsen.

5.2 Training en opleiding van bestuurders

Leren rijden is een complex en een langtermijn proces. Het veronderstelt de nodige kennis en rijvaardigheden en het kunnen inschatten van verkeerssituaties, risico's en eigen vaardigheden. Dit is niet eenvoudig en nog al te vaak zijn jongeren en onervaren bestuurders oververtegenwoordigd in de ongevallenstatistieken.

Parker et al. (1992) stelden drie grote problemen en verklaringen voor waarom jongeren vaak betrokken zijn bij ongevallen: overschatting van de eigen mogelijkheden en het onderschatten van bepaalde risico's, weinig motivatie om voldoende veiligheidsmarges in te bouwen en weinig of geen ervaring. Andere aspecten die jongeren aanzetten om

risico's te nemen is sociale druk. Engström et al. (2003) toonde aan jonge bestuurders met jongeren (vrienden) als passagiers sneller gaan rijden en meer risico's namen.

De gevolgen van te snel rijden en snelheid dienen daarom ook de nodige aandacht te krijgen in de rijopleiding. Men kan dit vragen aan de rij-instructeur en tijdens de opleiding zal er de nadruk worden gelegd om zich aan de geldende limiet te houden, maar de realiteit toont ook dat lerende bestuurders vaak worden voorbijgestoken of bestuurders zien die te snel rijden.

Het gebrek aan ervaring is een probleem voor de jonge bestuurders, en ervaring kan enkel worden opgedaan door zich in het verkeer te begeven. Begeleiding van een meer ervaren chauffeur, of rij-instructeur alvorens ze alleen op de weg gaan (tijdens proefperiode) is noodzakelijk.

Na het verkrijgen van het rijbewijs en in het verder verloop kan een bestuurder bepaalde cursussen volgen om hun rijvaardigheid te verbeteren. Een neveneffect van deze cursussen (bijvoorbeeld slipcursussen) hebben aangetoond dat bestuurders te zelfzeker werden en er zelfs toename was bij bepaalde bestuurders na het volgen van een slipcursus of andere rijvaardigheidscursus (Keskinen et al., 1992). Een probleem in deze vorm van cursussen is dat het nog te vaak over rijkundige en bepaalde manoeuvres gaat.

Dit neemt niet weg dat deze cursussen niet van belang zijn, maar naast het trainen van bepaalde handelingen zou men ook meer moeten focussen op reële situaties en ook de beperkingen van deze vaardigheden aan te geven.

Een ander aspect is dat verdere rijvaardigheidstrainingen (en dan in ruimer en reële context) gebruik maken van simulators waarbij bepaalde situaties in het verkeer kunnen getoond worden. Het gebruik van rijsimulators toonde aan dat het effectief kan zijn in het verbeteren en aanleren van nieuwe vaardigheden zonder dat de bestuurder zichzelf overschat (Regan et al., 2000). Een mogelijkheid kan bestaan om rijsimulators te gebruiken in de standaard rijopleidingen om bijvoorbeeld de technische aspecten van het rijden onder de knie te krijgen vooraleer men zich op de openbare weg begeeft om ervaring op te doen.

5.3 Informatie naar bestuurders

Veelal worden informatiecampagnes opgezet om de aandacht naar het rijgedrag van de bestuurders te veranderen of om een grotere bewustwording van het eigen rijgedrag op te wekken. Ondanks hun populariteit is het moeilijk om het effect van deze campagnes in te schatten, zeker indien ze enkel gericht zijn op het geven van informatie (bijv. niet in combinatie met handhaving). Dit neemt niet weg dat campagnes noodzakelijk kunnen zijn om te focussen op een bepaald verkeersprobleem of verandering. Het benadrukken van veranderingen in snelheidszones of een reglement kan via campagnes veranderingen verkrijgen in het rijgedrag.

Een combinatie van informatie, handhaving, beloning, enz... hebben aangetoond dat er een duidelijk effect is. Delhomme et al. (1999) toonden aan dat er 8,5 % minder risicogedrag was tijdens een verkeerscampagne. Het effect is gelegen aan vooral de combinatie van verschillende maatregelen in een campagne en niet zozeer van één aspect op zich.

Aangaande snelheid is het vrij moeilijk om een individu aan te zetten om zijn snelheidsgedrag te veranderen. Enerzijds ervaren ze de positieve effecten van sneller rijden (verkort de verplaatsing, het is leuk,..), anderzijds erkennen ze vaak niet de negatieve effecten van snelheid. Daarom is het effect van een campagne op het veranderen van snelheidsgedrag, zonder aansluiting met andere maatregelen vrij klein.

Delhomme (et al., 1999) stelt ook dat campagnes op lokaal niveau een groter effect hebben dan grootschalige. De herkenbaarheid van de lokale buurt en de nadruk op veranderingen in deze omgeving kan naar een beter gewenst gedrag leiden.

Indien een informatiecampagne wordt opgezet is het noodzakelijk om een duidelijke gerichte strategie te ontwikkelen, zonder dat het leidt tot "informatie-immuniteit." In Schotland werd een campagne opgezet aangaande snelheid op basis van psychologische informatieconcepten wat duidde op een verandering in attitudes bij diverse bestuurders (Read et al., 2005). Echter de gedragsveranderingen werden niet vastgesteld.

Het gebruik van schokkende beelden bij campagnes is punt van discussie. Een éénvormige conclusie over het effect of een beter effect van deze strategie is nog niet gemaakt. Angstopwekkende campagnes zouden enkel het beste werken indien de boodschap ook duidelijk is en wordt begeleid met duidelijke geformuleerde oplossingen.

5.4 Belonen - gedragsgerichte aanpak.

Het gebruik van belonen bij positief gedrag wordt meer en meer als een piste gezien om mensen aan te zetten om veiliger te rijden. Het bonusmalus systeem bij verzekeringen kan bijvoorbeeld aanzien worden als één van die systemen. Binnen de gedragspsychologie spreekt men ook om de beloning niet uit te stellen maar zo snel mogelijk te geven na het gewenste gedrag. Tevens is dit ook het geval na het vertonen van ongewenst gedrag. Wat is vaak nog het effect van een boete wanneer die bijv. drie maanden na de feiten wordt overgemaakt?

In Denemarken (Lahrman et al., 2007) wordt gewerkt met ISA-systeem die naast het geven van informatie en een waarschuwing ook aangeeft hoeveel je verliest van je verzekeringskorting, telkens je te snel rijdt. Bestuurders kregen een korting voor de autoverzekering indien ze met ISA reden. In de wagen op het scherm zien ze hoeveel die korting bedraagt en telkenmale ze voor langer dan enkele seconden met een snelheid hoger dan 5 km/u dan de aangegeven snelheid gaat er een bepaald bedrag af.

Veling, et al. (2002) spreken over een feedback en feedforward-systeem. De bemerking die ze maken is dat gedragsbeïnvloeding (aanzetten tot minder snel rijden) enkel effectief kan ingevuld worden als er een feedback en feedforward-systeem wordt opgezet, waarbij de verkeersdeelnemers direct, voorspelbaar en onafwendbaar met de gevolgen van risicogedrag (boetes, gedragsbeperking en ongevallenrisico's) en met de gevolgen van veilig gedrag (lagere premies voor verzekeringen) worden geconfronteerd.

5.5 Handhaving

Indien men over logische en degelijke implementatie van limieten beschikt, en voorziet in zelfverklarende wegen, goede weginformatie, enz... dan zou in ideale omstandigheden handhaving niet nodig zijn.

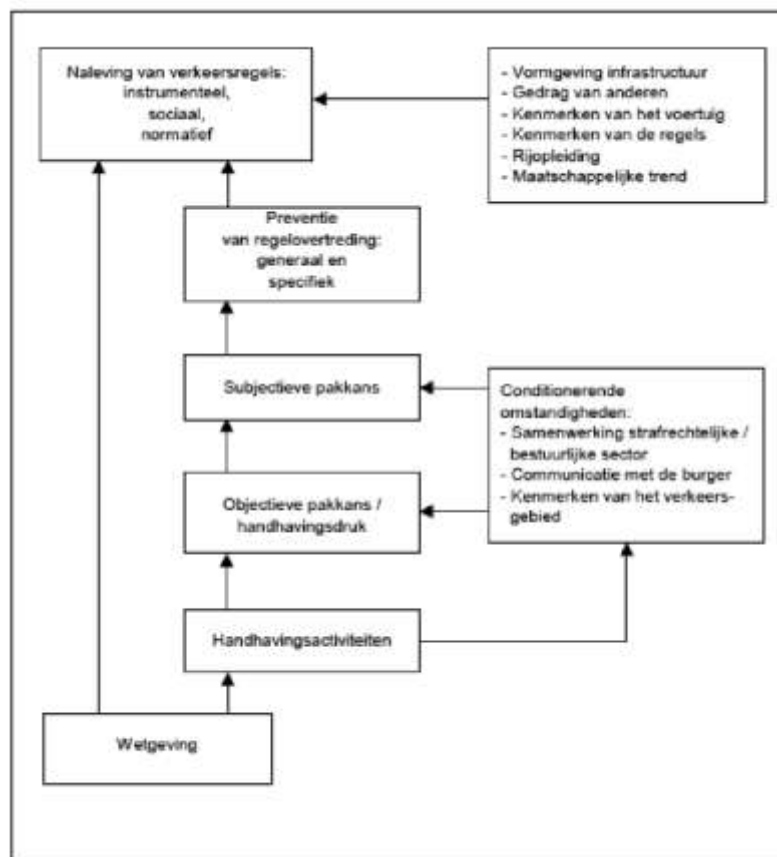
Verkeershandhaving kan gezien worden als een keten, beginnend met wetgeving en uitvoering van handhavingactiviteiten, en eindigend met een aanpassing van verkeersgedrag bij een deel van de weggebruikers (Goldenbeld, 2005):

Politiecontroles langs de weg vormen de 'objectieve pakkans'. Op grond van deze handhavingdruk en datgene wat ze hierover meekrijgen via de media of vrienden en kennissen, schatten weggebruikers de kans in dat ze betrapt zullen worden op een overtreding: de 'subjectieve pakkans'. Wanneer weggebruikers deze pakkans voldoende groot achten, zullen ze vermijden de verkeersregels te overtreden en is er sprake van preventie. Voor de verkeersveiligheid is het beter dat verkeersovertredingen voorkomen worden (generale preventie) dan dat overtreeders feitelijk gepakt en bestraft worden (specifieke preventie). Verkeershandhaving moet er dus vooral in slagen om door

dreiging met straf een disciplinerende en normerende invloed uit te oefenen op het gedrag van enkele miljoenen automobilisten.

De generaalspreventieve effecten van politietoezicht zijn in het algemeen groter naarmate de subjectieve pakkans groter is, de zekerheid van bestraffing groter is en de straf sneller volgt op de overtreding. Elk van deze elementen vormt een schakel in de keten van handhaving en – om deze metafoor door te trekken – de totale keten is net zo sterk als de zwakste schakel. Indien bijvoorbeeld de subjectieve pakkans klein is, zullen de strafmaat, de zekerheid van bestraffing en de snelheid van bestraffing weinig verschil uitmaken voor het voorkómen van overtredingen. De subjectieve pakkans kan verhoogd worden met de nodige publiciteit rond toezichtactiviteiten, een grote zichtbaarheid van controles, een onvoorspelbare reeks van aselechte controles, selecte controles op tijden en plaatsen waarop de kans groot is om overtreders daadwerkelijk te betrappen, en controles die moeilijk zijn te omzeilen.

Goldenbeld (2005) beschrijft het volgende model:



Figuur 5. Kader van handhaving (Goldenbeld 2005)

5.5.1 Selectie van wegen aangaande snelheidshandhaving

Permanente monitoring van bestuurders is onmogelijk uit te voeren. Daarom wordt vaak een keuze gemaakt welke wegen prioritair zijn voor het verrichten van snelheidscontroles.

Wegen met een verhoogd onveiligheidsrisico of wegen die gekend staan als onveilig worden voornamelijk gefocust wanneer het over handhaving gaat. Handhaving op deze wegen zal niet alleen de veiligheid kunnen verhogen maar zal ook een duidelijke verklaring geven naar het publiek waarom handhaving nodig is.

Op wegen met een onaangepaste limiet (niet consistent is met de wegfunctie en wegontwerp) zou handhaving beperkt moeten worden. Handhaving op deze wegen kunnen de aanvaarding en kredietwaardigheid van handhaving ondermijnen. Infrastructurele aanpassingen zijn op zulke wegen het best aangewezen.

Op wegen met een subjectief hoog risico (zoals bijvoorbeeld 30 km/u zones) is misschien het effect op verkeersonveiligheid moeilijker te zien, maar is de aanwezigheid van controles aangewezen om de leefbaarheid voor de omwonenden te garanderen.

Tevens dient controle en handhaving zichtbaar te zijn. Bestuurders dienen aandachtig worden gemaakt dat er snelheidscontroles bestaan. Daarbij moet het duidelijk worden dat controles altijd en overal kunnen plaatsvinden.

5.5.2 Algemene principes van een effectieve snelheidshandhaving

In onderstaande tabel worden de principes weergegeven (OECD/ECMT, 2006).

Principe	Beschrijving
Frequent op onregelmatige tijdstippen en aan verschillende intensiteit	Hogere intensiteit van controle zal de effectiviteit op snelheidsreductie verhogen. Bij een verdubbeling of verdrievoudiging is er effect aangaande het verminderen van ongevallen. Bij een nog hogere verhoging is het effect veel minder
Variatie in tijd en locatie	De exacte tijd en locatie zou ongekend moeten zijn bij bestuurders. Het onvoorspelbare van waar en wanneer controles plaatsvinden verhoogt het effect op langere tijd.
zichtbare en onzichtbare handhaving	Een hogere zichtbaarheid van politie en controle, verhoogt de subjectieve "pakkans" bij bestuurders. Aan de andere kant zal de afname in snelheidsgedrag enkel plaatsvinden op die bepaalde locatie zonder langdurige aanpassing in gedrag. Onzichtbare controle heeft een blijvend afschrikkend effect op het vertonen van snelheidsgedrag. Een combinatie tussen zichtbare en onzichtbare controles is het meest aangewezen. De onzichtbare controles kunnen bijvoorbeeld aangeduid worden met borden die de mogelijkheid van controle weergeven.
Ondersteuning door campagnes en informatie	het effect van handhaving neemt toe wanneer dit ondersteund wordt door campagnes en informatie. Deze verhogen enerzijds de aandacht bij bestuurders dat er controles zijn en verhogen het gevoel van "pakkans." Tevens is het ook belangrijk om bij het geven van de informatie duidelijk te maken welk doel er wordt beoogd.

Tabel 13. Algemene principes van handhaving

5.5.3 Instrumenten en systemen voor snelheidscontroles

a. Conventionele controles

Conventionele of manuele snelheidscontroles maakt meestal gebruik van een observatie-unit (anoniem voertuig of politievoertuig) die met behulp van een snelheidsmetend instrument de snelheid vaststelt, en deze informatie overmaakt aan een patrouille verder op de weg.

Het effect van deze controles is nog onvoldoende onderzocht, maar het effect dat er onmiddellijk gevolg wordt gegeven door het optreden van een andere patrouille bij bestuurders is zeer hoog. Er is onmiddellijk feedback naar het gedrag van de bestuurder. Deze methode van handhaving is vrij arbeidsintensief.

Andere mogelijkheid is gebruik van een anoniem voertuig met camera, die bij het vastleggen van een inbreuk, de bestuurder achtervolgt en de overtreder ook de feedback geeft door behulp van de camerabeelden.

Om kosten te reduceren wordt ook vaak bij manuele controles enkel via de observatie-unit de overtreding vastgelegd waarbij de bestuurder achteraf het proces verbaal in de bus krijgt.

b. Automatische snelheidscontrole

Automatische controle maakt geen gebruik van een observatie-unit maar van een camera die de overtreding registreert, de nummerplaat herkent en de gegevens overmaakt naar een verwerkingssysteem om het proces verbaal over te maken.

Automatische controle wordt ook vaak als meer "objectief" beschouwd door de bestuurders. Het meest gekende systeem zijn snelheidscamera's of onbemande camera's.

Onbemande camera's zijn een vaak gebruikt instrument in de meeste Europese landen. De effectiviteit van deze camera's werden uitvoerig bestudeerd. De meeste studies tonen aan dat het effect op reduceren van letselongevallen positief is. De exacte effecten zijn vrij divers voor de meeste landen, afhankelijk van op welke weg, veiligheidssituaties, locatie van de camera's, enz. maar ook van de methode die werd gebruikt om deze effecten te bestuderen. Elvik en Vaa (2004) stelden op basis van een meta-analyse vast van 10 verschillende studies een reductie van 19% in ongevallen, in urbaan gebied met 28% en in ruraal gebied met 16%.

Nuyts (2006) stelde, op basis van 11 wegassen uit drie politiezones met na-periodes tot 3 jaar, een reductie vast van 20% tot 21% op alle ongevallen. Het effect van deze Vlaamse onbemande camera's op letselongevallen is minder uitgesproken: een niet-significante reductie van 7% à 9%

c. Sectie controle of trajectcontrole

Een nieuwe methode die gebruikt wordt is de zogenaamde sectie controle of punt tot punt controle. Bij een sectie controle wordt de gemiddelde snelheid berekend over een bepaald wegsegment (ETSC, 2005).

Het effect van sectiecontrole is vrij positief te noemen met een vermindering van het aantal overtreders, alsook het vaststellen van een hogere homogene snelheid.

5.5.4 *Sancties bij snelheidsovertredingen*

a. Categorieën van sancties

De meest voorkomende sancties zijn boetes. De grootte van de boete hangt vaak af van de welke en de mate van overtreding die werd gemaakt. In sommige landen hangt ook de grootte van de boete af op welke locatie de overtreding werd gemaakt (bebouwde kom, autosnelweg,..) of het type voertuig (personenwagens, vrachtwagens, bussen). In Finland is de boete geïndexeerd aan het salaris van de overtreder.

Voor zwaardere overtredingen of in geval van recidivisme wordt het rijbewijs ingetrokken. Dit kan voor een bepaalde periode zijn of definitief. In dit laatste moet de overtreder zijn rijbewijs opnieuw behalen.

Daarnaast is er nog het puntensysteem. Bij een bepaalde overtreding kan de bestuurder een aantal punten verliezen waarbij op langere termijn (bij andere overtredingen) zijn rijbewijs verliest.

b. Effectiviteit van sancties

Het effect van sancties is nog weinig onderzocht binnen verkeersveiligheid. Goldenbeld et al. (1999) stelden dat bij een overtreding een sanctie moet volgen. Niet zozeer de intensiteit of de ernst van de sanctie is van belang maar wel echter de zekerheid dat men een sanctie kan oplopen bij ongewenst verkeersgedrag. Een Finse studie (Goldenbeld et al., 1999) toonde tevens aan dat een waarschuwing toegezonden door de politie evenveel effect had als een monetaire sanctie. Het effect dat de politie op de vingers tikte bleek een groot effect te hebben.

Tevens moet een de tijd tussen de overtreding en de sanctie zo klein mogelijk zijn, wenst men een coherent effect te behouden. Een sanctie dient ook fair en billijk te zijn wenst het effect te hebben op de overtreder.

c. Beloningssystemen

Vanuit psychologische theorieën is het belonen van goed gedrag even zinvol als het bestraffen van slecht gedrag. Algemeen heeft het aspect "beloning" weinig of geen aandacht gekend binnen verkeersstudies.

Moderne technologieën (zie ook boven) zouden kunnen bijdragen om dit aspect meer toe te passen binnen verkeer. Bijvoorbeeld een zwarte doos of het data recording systeem zou hierbij kunnen bijdragen.

6. EEN GEÏNTEGREERD SNELHEIDSMANAGEMENT

6.1 Inleidend

Voorgaande hoofdstukken gingen op specifieke (afzonderlijke) maatregelen en bevindingen die invloed kunnen hebben op het reduceren van snelheid. Om te komen tot een snelheidsmanagement dient een gecombineerd gebruik van diverse maatregelen in overweging worden genomen. Als basisuitgangspunt werd de definitie en strategie van snelheidsmanagement geformuleerd door de OECD (2006) genomen.

6.2 Wat omvat snelheidsmanagement?

6.2.1 Doelstellingen van snelheidsmanagement volgens OECD (2006)

Snelheidsmanagement moet gezien worden in relatie tot de doelstellingen die voorop staan. Algemeen wordt gesteld dat snelheidsmanagement het verhogen van de verkeersveiligheid, het verbeteren van de leefomgeving (milieuaspecten) en het verzekeren van de levenskwaliteit of welzijn van iedereen beoogt.

Wanneer men een snelheidsmanagement wil toepassen dan is het nodig dat alle beleidsaspecten (ook buiten verkeer en mobiliteit) in rekening worden gebracht. Het aandeel van elk aspect zal verschillen naargelang de situatie of context. Snelheidsmanagement wil een framework bieden voor overheden waarin elke overheid kan zoeken naar een juiste balans tussen bepaalde beleidsobjectieven in relatie met veiligheid, mobiliteit, leefmilieu en welzijn.

Uit voorgaande kan men stellen dat men ook rekening moet houden met zogenaamde "perverse" aspecten. Wanneer bijvoorbeeld de overheid zich harder focust op economische doelstellingen aangaande transport en zo een mogelijke boodschap kan overgebracht worden om snelheden te verhogen of "toleranter" te zijn naar overtredingen dan heeft de overheid ook verantwoordelijkheid af te leggen aangaande deze aspecten die de verkeersleefbaarheid en veiligheid doen afnemen.

Snelheidsmanagement is daarom niet een aspect op zich, maar maakt deel uit van andere beleidsdoelstellingen zoals het verbeteren van het stadsleven, bescherming van de omgeving maar moet ook in relatie gebracht worden met economische ontwikkeling.

Een lokale overheid dient ook rekening te houden met Europese en andere internationale doelstellingen, zoals bijvoorbeeld reductie van broeikasgassen.

Lokale verschillen tussen landen, regio's maar ook gemeenten of steden dienen in rekening worden gebracht met het toepassen van snelheidsmanagement.

6.2.2 Snelheidsmanagement binnen een veilige mobiliteitsstrategie

Het is aangewezen dat er een zekere veiligheidsvisie wordt ontwikkeld. Deze visie omvat vaak een doelstelling op zeer lange termijn en omschrijft de ideale situatie waar een overheid naartoe wilt. Om deze doelstelling te bereiken of deze visie tot stand te kunnen brengen is het nodig om een duidelijke en eenvormige strategie te ontwikkelen.

Een strategie omvat kortere en meer middellange doelstellingen, meestal over een periode van 5 tot 10 jaar. Deze strategie is gebaseerd op een duidelijke analyse van mogelijke mobiliteits- en verkeersproblemen en beschrijft de hoofdactiepunten die moeten worden aangepakt binnen deze termijn (bijv. risicogedrag aanpakken, bescherming van risicogroepen, aanpakken van bepaalde types ongevallen, enz.. Een eenvormig verkeersstrategie zou al deze problemen moeten kunnen beschrijven en de mogelijke raakpunten naar beleidsacties kunnen aangeven.

Deze strategie omvat tevens concrete beleidsmaatregelen om de geïdentificeerde problemen aan te pakken.

6.2.3 *Snelheidsmanagement als collectief belang*

Om snelheidsmanagement acceptabel te maken bij het publiek, dienen de maatregelen gefocust te worden op de voordelen die een integrale aanpak van snelheid kan mogelijk maken. Dit betekent ook dat een duidelijke afweging tussen de verschillende beleidsdoelstellingen en doelgroepen moet worden gedaan. Aanvaarding van een snelheidsmanagement of integraal snelheidsbeleid betekent ook dat iedere burger goed geïnformeerd moet worden.

Draagvlak verkrijgen bij het ruimere publiek aangaande snelheidsmanagement is een moeilijke opdracht. Enerzijds spelen de individuele belangen van elke weggebruiker, anderzijds wordt het collectief belang weinig gezien of benadrukt. Daarom dient ook elk individu gewezen te worden naar zijn individuele en collectieve verantwoordelijkheid die de verkeersleefbaarheid kan verhogen.

Beslissingen die worden genomen aangaande snelheidsmanagement moeten gebaseerd zijn op expliciete duidelijke geformuleerde principes. Waarom bepaalde maatregelen zullen genomen worden dient duidelijk worden weergegeven aan de verkeersdeelnemers.

In onderstaande tabel (op basis van MASTER project in 1999) onderzoek en uitgewerkt in OECD, (2006)) geeft de impact en principes weer wanneer de gemiddelde snelheid van lichte voertuigen van 92 km/u naar 82 km/u zou gaan.

<i>Groups affected by lowering the average speed of light vehicles from 92 km/h to 82 km/h:</i>					
	Vehicle costs	Travel time	Accidents	Pollution	Total
Cars users	+ slight reduction	- increase	+++ reduction	+ diminished exposure to air pollutants and noise	- ++++
Bus passengers	Not applicable	- The number of too slowly driving light vehicles might increase	++ reduction	+ diminished exposure to air pollutants and noise	- +++
Pedestrians and cyclists	No impact	+ crossing the roads becomes easier	++ increased safety	+ diminished exposure to air pollutants and noise	++++
Transport operators	+slight decrease	- increase in travel time and related costs	++ savings in accident related costs	+ diminished exposure to air pollutants and noise	- ++++
Nearby residents	Not applicable	- increase for car users	+ reduction	++ diminished exposure to air pollutants and noise	- +++
People with low income	+ slight decrease for car users	- increase for car users	++ reduction	+ diminished exposure to air pollutants and noise	- ++++
People with high income	+ slight decrease	- increase	++ reduction	+ diminished exposure to air pollutants and noise	- ++++
Men	+ slight decrease for car users	- increase	++ reduction	+ diminished exposure to air pollutants and noise	- ++++
Women	+ slight decrease for car users	- increase for cars users	++ reduction	+ diminished exposure to air pollutants and noise	- ++++
Plants	Not applicable	Not applicable	Not applicable	+ diminished exposure to air pollutants and noise	+ +
Animals	Not applicable	Not applicable	++ reduction	+ diminished exposure to air pollutants and noise	- +++

Tabel 14. Overzicht van groepen die worden beïnvloed bij het verlagen van de gemiddelde snelheid van 92 km/u naar 82 km/u.

Deze tabel toont aan dat een bepaalde inspanning aangaande het verminderen van snelheid van lichte voertuigen een duidelijk effect kan hebben op verschillende aspecten. Deze multi-criteria analyse is interessant en nuttig om een degelijk aangepast snelheidsbeleid te voeren.

6.3 Componenten van snelheidsmanagement

6.3.1 Synergie tussen verschillende componenten

Snelheidsmanagement bestaat uit een aantal componenten waarbij er gezocht wordt naar een zo goed mogelijke synergie tussen de verschillende individuele maatregelen. Op scheefstaande maatregelen kunnen een effect hebben, maar is waarschijnlijk niet de meest effectieve manier om een probleem aan te pakken. De meeste maatregelen zijn wel complementair maar de ene combinatie tussen maatregelen kan effectiever zijn dan de andere.

In voorgaande hoofdstukken werden diverse beleidsaspecten besproken en weergegeven, maar toch onder bepaalde noemer gezet om enkele verbanden met elkaar weer te geven.

In volgende punten wordt een overzichtskader gegeven waarin diverse beleidsmaatregelen worden weergegeven in een aantal implementatie en

toepassingsstappen. Bepaalde aspecten uit het verkeersveiligheidsplan Vlaanderen (Van Brempt, 2007) worden mee opgenomen:

a. Bepaal de wegfunctie, inclusief welke weggebruikers de weg kan gebruiken

In kader van een integraal snelheidsmanagement kan dit betekenen dat een hercategorisatie van het wegennet moet gebeuren op basis van de functies zoals, toegangsfunctie, distributie en doorstromingsfunctie. Afhankelijk van deze functies wordt ook bepaald welke weggebruikers zijn toegelaten.

Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen selecteert vier wegcategorieën (Van Brempt, 2007): hoofdwegen, primaire wegen, secundaire wegen en lokale wegen. Aan elk van deze categorieën zijn bepaalde hoofdfuncties en aanvullende functies verbonden (verbinden, verzamelen en toegang geven) en worden enkele principes naar voren geschoven met betrekking tot de inrichting van deze wegen. In kader van snelheidsmanagement is het mogelijk dat deze categorisatie moet herzien worden, gezien de ruimtelijke ontwikkelingen om en rond bepaalde wegen of verandering van functie (bijvoorbeeld ringwegen die doorstroming opnemen, ipv de vroegere hoofdweg). In het verkeersveiligheidsplan wordt aangegeven dat het categoriseren van deze wegen moeilijk is. In de toekomst is het nodig om het vastleggen van een aantal bepalingen aangaande een uniform ontwerpprincipie voor de verschillende wegcategorieën.

Deze aanpak kan aanleiding geven tot een beter begrip van de bestuurders en kan duidelijke informatie geven over welke snelheid maximaal kan gereden worden naargelang de wegcategorie.

b. Bepaal de aangewezen snelheid, zowel voor de wegen, kruispunten en overgangszones.

De snelheid hangt in de eerste plaats af van de wegfunctie, de verkeersintensiteit, de mogelijkheid op conflictsituaties en het wegontwerp. Mogelijkheid bestaat dat deze criteria in conflict zijn met het implementeren van snelheidslimieten.

Aangewezen snelheden zijn bij mogelijke conflicten met voertuigen en zwakke weggebruikers 30 km/u, Kruispunten met mogelijk conflicten bij overstekend verkeer maximaal 50 km/u, wegen met enkel een mogelijk frontaal conflict 70 km/u, wegen met geen mogelijkheid voor frontaal conflict of kruisend verkeer dan kan de snelheid hoger dan 100 km/u (Wegman en Aarts, 2006)

In deze fase is nog steeds het wegontwerp die de limiet bepaald. Duidelijke afspraken naar ontwerp zijn nodig. Een mogelijke basisvisie is dat bij het ontwerp van een weg de basissnelheid 0 km/u wordt aangenomen. Wenst men een bepaalde snelheid toe te laten dan moet men met de verschillende aspecten (beginnende bij de functie (punt a)) zoals functie, intensiteit, conflictsituaties enz.. rekening te houden. Het principe hierachter is dat men indien een hogere snelheid wenst men rekening moet houden met het ontwerp.

Kruispunten en verkeerswissels zijn vaak een punt van conflict. Vaak door de diversiteit in snelheid en het in en uitvoegen van verkeer ontstaan er conflictsituaties. Het is in deze situaties aangewezen om een lagere snelheid te gebruiken. Voor de bestuurders geeft dit een duidelijk beeld dat er veranderingen (verkeersdrukte, invoegstroken, kruispunten) aankomen en de snelheid moet worden aangepast.

c. Plaats snelheidslimieten die de meest aangewezen snelheid weergeven en geloofwaardig blijven

Snelheidslimieten zijn na het voorzien van een degelijk zelfverklarende weg in de eerste plaats een hulpmiddel om de aangewezen snelheid weer te geven. Het plaatsen van limieten dient logisch te gebeuren en zodanig dat het geloofwaardig is in relatie met de weg en wegomgeving. Indien dit niet het geval is dient

overwogen te worden om ofwel de weg infrastructureel aan te pakken, ofwel het snelheidsbord weg te nemen. Bij gebruik van variabele en dynamische limieten dient rekening worden gehouden dat ze de snelheid aangeven afhankelijk van de situatie die zich op dat moment voordoet.

In het verkeersveiligheidsplan Vlaanderen (Van Brempt, 2007) wordt als maatregel herkenbaarheid van snelheidsregimes voor ogen gehouden. Het doel van de maatregel is het terugdringen van de (onbewust gemaakte) snelheidsovertredingen en het daarmee gepaard gaande verkeersveiligheidsrisico die het gevolg zijn van eerder onbewuste overtredingen (een verkeersbord niet gezien, onachtzaamheid, ...) en het beter afstemmen van de rijnsnelheid op de geafficheerde snelheidslimiet waardoor een homogener snelheidsbeeld ontstaat. Op een korte termijnstrategie worden eenvoudige ingrepen voorzien om de heersende snelheidsregimes duidelijk te maken aan de bestuurders.

Bij het plaatsen van snelheidslimieten dient echter een doordacht coherent beleid gevoerd te worden. In relatie tot het project van de Vlaamse Overheid om de snelheidsborden in kaart te brengen kan een analyse gebeuren op het wegennet hoe momenteel de snelheidslimieten op bepaalde wegen zijn voorzien. Op basis van deze digitale informatie kan al een eerste globale indruk weergegeven worden over hoe men heden met het plaatsen van limieten omgaat. Aangaande het plaatsen van limieten dienen ook duidelijke afspraken gemaakt te worden met lokale overheden. Een coherent vademecum en richtlijnen voor gemeenten en overheid aangaande het plaatsen van limieten is nodig (De Mol en Vlassenroot, 2006).

d. Voorzie infrastructurele maatregelen waar lagere snelheidszones cruciaal zijn

In kader van deze aanbeveling wordt in het verkeersveiligheidsplan de maatregel voorzien om snelheid te verlagen in residentiële gebieden. De toegelaten snelheid wordt verlaagd in de gebieden die voornamelijk een verblijfsfunctie hebben en waar zwakke weggebruikers een prominente plaats innemen. Deze maatregel zou moeten uitgebreid worden naar schoolomgevingen, winkelcentra, ziekenhuizen, enz..

Op bepaalde weggedelen is het cruciaal dat een lagere snelheid wordt overwogen (bijvoorbeeld schoolomgeving). Op deze plaatsen is het nodig dat naast het afbakenen van de snelheidszone, fysieke snelheidsremmers worden geplaatst. Ook bij overgang naar bijvoorbeeld bebouwd gebied kan een fysieke herkenbaarheid (poorteffect) aangewezen zijn.

e. Verhoog de zichtbaarheid en kennis van de aangegeven snelheidslimieten

Zich aan te snelheid houden veronderstelt dat de bestuurders steeds op de hoogte zijn van de snelheidslimiet. Een duidelijke zichtbaarheid van het bord is aangewezen. Dit wil zeggen dat zowel de plaats als de consistentie van het plaatsen van de borden moet worden overwogen. In het onderzoek naar krachtlijnen voor een snelheidskaart werd op deze problematiek al gewezen dat er richtlijnen moeten bestaan en beter moeten worden nageleefd aangaande het plaatsen van borden (De Mol en Vlassenroot, 2006).

Een andere mogelijkheid is om naast het gebruik van borden, de snelheidsinformatie te voorzien in de wagen.

f. Informeel en vorm bestuurders aangaande snelheid en snelheidsbeleid.

Alle voorgaande stappen moet in relatie worden gezien met educatie van (toekomstige) bestuurders en het verstrekken van informatie. Een duidelijke kennis over snelheidsbeleid en snelheidsmanagement moet al gebeuren binnen de rijopleidingen. Ook binnen het huidige onderwijssysteem moet er meer nadruk worden gelegd op verkeer en verkeerseducatie. Momenteel is deze echter (vooral) beperkt tot het lager onderwijs.

Voor Vlaanderen veronderstelt dit een nauwere samenwerking tussen de verschillende beleidsactoren en ministeries. Via de Vlaamse Stichting Verkeerskunde kan een solide ondersteuning worden voorzien voor leerkrachten in het onderwijs. Verkeerseducatie heeft nog steeds een moeilijke ingang vooral in het secundair onderwijs (Van Brempt, 2007). Verdere ondersteuning en informatie is nodig via de rijopleiding. Jongeren zijn nog steeds vaak het slachtoffer van verkeersongevallen. Een gerichte opleiding waarin de diverse aspecten (risico's, herkenbaarheid van wegen en situaties, enz.) van snelheid worden overgebracht is nodig.

Naar de bestuurders dienen degelijke onderbouwde sensibiliseringscampagnes opgebouwd te worden. Dit kan gebeuren door gerichte campagnes te voeren waarbij ook handhaving wordt voorzien. Informatieverstrekking kan enkel gebeuren indien een geïntegreerde aanpak, gericht op diverse aspecten en gebruik makend van diverse maatregelen wordt toegepast

g. Handhaving bij overdreven snelheid

Naast wegaanpassingen, infrastructuur, duidelijke plaatsing van limieten, informatie en educatie dienen overtreders bij te snel rijden worden aangepakt. Handhaving dient te gebeuren zodat de zichtbaarheid van controle verhoogt en deze ook billijk gebeurt. Beboet worden mag geen "bad luck" zijn maar moet aanzien worden als een reële kans wanneer bestuurders te snel rijden. De hoogte van de boete is vaak niet van belang, wel de mogelijkheid (frequentie) dat men gepakt kan worden. Diverse systemen van handhaving dienen worden toegepast zoals bemande observatieposten, onbemande camera's en sectiecontrole.

Het verkeersveiligheidsplan (Van Brempt, 2007) beoogt een maatregelenfiche een uitbreiding van efficiëntere gerichte snelheidscontroles. Om immers effectief snelheidsovertredingen te verminderen, dient de kans op politiecontroles (en bestraffing) voldoende hoog te zijn, het ganse jaar door. Dit moet gepaard gaan met een duidelijke communicatie naar de weggebruikers om een draagvlak te creëren. Het huidige gebruik van onbemande camera's (Nuyts, 2006) lijkt efficiënt te zijn.

h. Maak gebruik van huidige technologische ontwikkelingen

De laatste decennia is er de opmars van nieuwe technologieën om verkeersveiligheid en rijvaardigheid te verbeteren. Een veelbelovend systeem is ISA of Intelligente Snelheidsaanpassing. Overheden moeten ervoor zorgen dat er een klimaat gecreëerd wordt die het toelaten om intelligente transportsystemen toe te laten.

In 2005/2006 werd in Vlaanderen een eerste stap gezet in een voorstudie naar de mogelijkheid van een digitale snelheidskaart (De Mol en Vlassenroot, 2006). Om de ontwikkeling van deze kaart mogelijk maken en de problematiek bespreekbaar te maken werd op Vlaams niveau een overleggroep geïnstalleerd waarbij diverse betrokken actoren aanwezig zijn. In kader van de ontwikkeling van een databank aangaande alle verkeersborden in Vlaanderen wordt het aspect van de snelheidskaart verder gekoppeld. De verdere ontwikkeling van deze kaart zal het ook toelaten om een beter overzicht te krijgen over de geïmplementeerde snelheden op alle wegen en kan aanleiding geven tot een betere aanpak van het plaatsen en toepassen van snelheidslimieten. De snelheidsdatabank kan een vertrekpunt worden om naar een beter geïntegreerd snelheidsbeleid te komen.

Om een snelheidsmanagement in Vlaanderen te doen slagen dient er op verschillende overheidsniveaus duidelijke samenzweringen en overleg te gebeuren. Deze aanbevelingen kunnen lopen over diverse bevoegdheden en administraties.

In het huidige verkeersveiligheidsplan worden nog te vaak bepaalde aspecten als maatregelen op zich beschouwd. De integratie tussen de verschillende maatregelen dient te worden gemaakt, zeker aangaande snelheidsbeleid.

6.3.2 Eenzelfde doelstelling met bepaalde verschillen

Tussen de verschillende mobiliteitsaspecten en maatregelen moet een integratie ontstaan en is het nodig een gerichte en specifieke aanpak toe te passen, naargelang de plaats en tijd. In stedelijk gebied zal de nadruk eerder worden gelegd op synergie tussen het mogelijk maken van autoverkeer en andere (zwakkere) weggebruikers. De intensiteit naar handhaving kan ook hoger zijn in stedelijk gebied dan rurale omgeving.

Verkeersintensiteit op een weg kan meer aandacht vragen om snelheid onder controle te houden dan andere wegen. Toch moet een snelheidsbeleid niet enkel gericht zijn op het aanpakken van probleemsituaties of verhoogt risicogebieden maar dienen andere omgevingen (zoals woonwijken) de nodige snelheidszorg te krijgen.

6.4 Actoren binnen het snelheidsbeleid

Althans dat de hoofdzaak tot het scheppen van een integraal snelheidsbeleid bij de overheid ligt, neemt dit niet weg dat samenwerking en rekening moet worden gehouden met andere actoren. Een beter snelheidsbeheer komt ten goede van iedereen is dus een collectief belang. Bepaalde actoren kunnen meespelen om een beter snelheidsbeheer te bevorderen.

In volgende tabel wordt een overzicht gegeven van diverse actoren en welke acties deze kunnen ondernemen.

<p>Nationale en regionale overheden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beleidsmakers op verschillende niveaus hebben een belangrijke rol aangaande snelheidsmanagement. Deze moeten volledig geïnformeerd zijn over de effecten zoals verschillen tussen private en sociale kosten, the impact van publieke aanvaarding (draagvlak) over verschillende snelheidsmanagementsstrategieën en middelen en dat populaire maatregelen niet noodzakelijk een goed criteria is voor een duurzaam snelheidsbeleid. • Ministers van mobiliteit moeten nauw samenwerken met andere ministeries zoals welzijn, volksgezondheid en milieu aangezien het verminderen van snelheid een duidelijk voordeel kan bieden voor andere sectoren buiten mobiliteit en verkeersveiligheid. • Een duidelijke visie voor een meer duurzaam transport en mobiliteitssysteem dient te worden ontwikkeld in overleg met de verantwoordelijke autoriteiten op vlak van transport, energie, planning en ruimte, omgeving, gezondheid, justitie, educatie en politie. Dit moet ook gebeuren in samenspraak met lokale overheden. • Overheden zijn verantwoordelijk in het plaatsen van limieten. Samenwerking en overleg is nodig op een internationaal niveau om te komen naar een betere harmonisatie tussen landen en regio's. • Harmonisatie van maatregelen versterkt de kredietwaardigheid bij het publiek. Overheden moeten komen tot een geharmoniseerde snelheidscontrole en beleidvoering
---	---

	<p>voor dezelfde wegtypes zowel nationaal als internationaal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internationale overheden moeten meer samenwerken als het gaat over overtredingen van buitenlandse bestuurders. • De overheid moet een proactieve rol spelen als het gaat om informatie verstrekken over het gevaar van snelheid en de rede waarom een integraal snelheidsmanagement nodig is.
Lokale overheden	<ul style="list-style-type: none"> • Definieer de functie van elke weg en durf bepaalde snelheidslimieten te herzien om consistentheid en geloofwaardigheid te garanderen en daarom makkelijker te handhaven. • Ontwikkel lage snelheidszones (zone 30) in lokale mobiliteitsplannen. • Verzeker beleidsondersteuning bij snelheidsmaatregelen en snelheidsmanagement.
Politiediensten	<ul style="list-style-type: none"> • Zorg ervoor dat handhavingstrategieën in overeenstemming zijn met snelheidsmanagementsmaatregelen. • Handhaaf snelheidslimieten op de meest effectieve manier, afhankelijk van de beschikbare middelen.
Autoconstructeurs	<ul style="list-style-type: none"> • Verzeker de inspanningen die worden geleverd naar veiligheid en milieu. • Promoot systemen die bestuurders kunnen assisteren in het respecteren van de snelheidslimieten • Neem maatregelen aangaande het beperken van vermogen, snelheid en gewicht van voertuigen aangezien deze diverse leefbaarheidsaspecten beïnvloeden. • Vermijd het promoten van snelheid in autoreclames.
Technologie industrie	<ul style="list-style-type: none"> • Onderzoek en ontwikkel systemen die makkelijk hanteerbaar zijn in het begrijpen en gebruik ervan om snelheid te beperken
Verzekeringsmaatschappijen	<ul style="list-style-type: none"> • Raak meer betrokken in verkeersveiligheidsaspecten en wees bereid om te investeren in snelheidsgerelateerde beleidsaspecten en operationele verbeteringen. • Overweeg een beloningsgebaseerde benadering. Geef bijvoorbeeld lagere premies indien geïnvesteerd wordt door de bestuurder in veiligheidssystemen (bijv. ISA) in de wagen.
Media	<ul style="list-style-type: none"> • Neem een pedagogische rol op in het beter weergeven van het gevaar van snelheid en de voordelen van verkeerskalmerende maatregelen alsook in het verstrekken van informatie aangaande snelheidsmanagement.
Inter-gouvernementele agentschappen	<ul style="list-style-type: none"> • Intergouvernementele agentschappen (OECD, ECMT, EU,...) kunnen een belangrijke rol spelen via conferenties, symposia en comités op het valk van het verstrekken van informatie en het afstemmen tussen de verschillende initiatieven op internationaal niveau. Hierbij kunnen overheden een beter zicht krijgen aangaande de trends binnen diverse (nationale en internationale) initiatieven, wat er leeft bij de bevolking en de industrie, inclusief energie, automobielsector,

	<p>infrastructurele, transport en transportafhankelijke industrie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construeren van een internationaal kader en samenwerkingsprogramma's aangaande internationale handhaving van buitenlandse bestuurders.
Rijscholen	<ul style="list-style-type: none"> • Rij-instructeurs moeten voldoende ondersteuning en educatie krijgen aangaande snelheidseffecten en het verstrekken van de informatie aan toekomstige bestuurders.
Andere actoren	<ul style="list-style-type: none"> • Onderzoekers, dokters, leerkrachten, professoren, belangenorganisaties, ouders enz... hebben een belangrijke rol aangaande sensibilisatie.
Weggebruikers	<ul style="list-style-type: none"> • Weggebruikers zijn de basis waarvoor deze maatregelen aangaande snelheid worden genomen. Het succes van snelheidsmanagement hangt af van het draagvlak bij de weggebruikers.

Tabel 15. Verwachte acties van de verschillende actoren binnen snelheidsmanagement

In een aantal landen gaat men meer en meer de richting op waarbij diverse actoren betrokken worden binnen het beleid. Een belangrijke groep zijn de burgers. Een snelheidsmanagement staat of valt bij de aanvaardingsgraad van het grote publiek. Draagvlakbepaling en draagvlakonderzoek is hierin belangrijk.

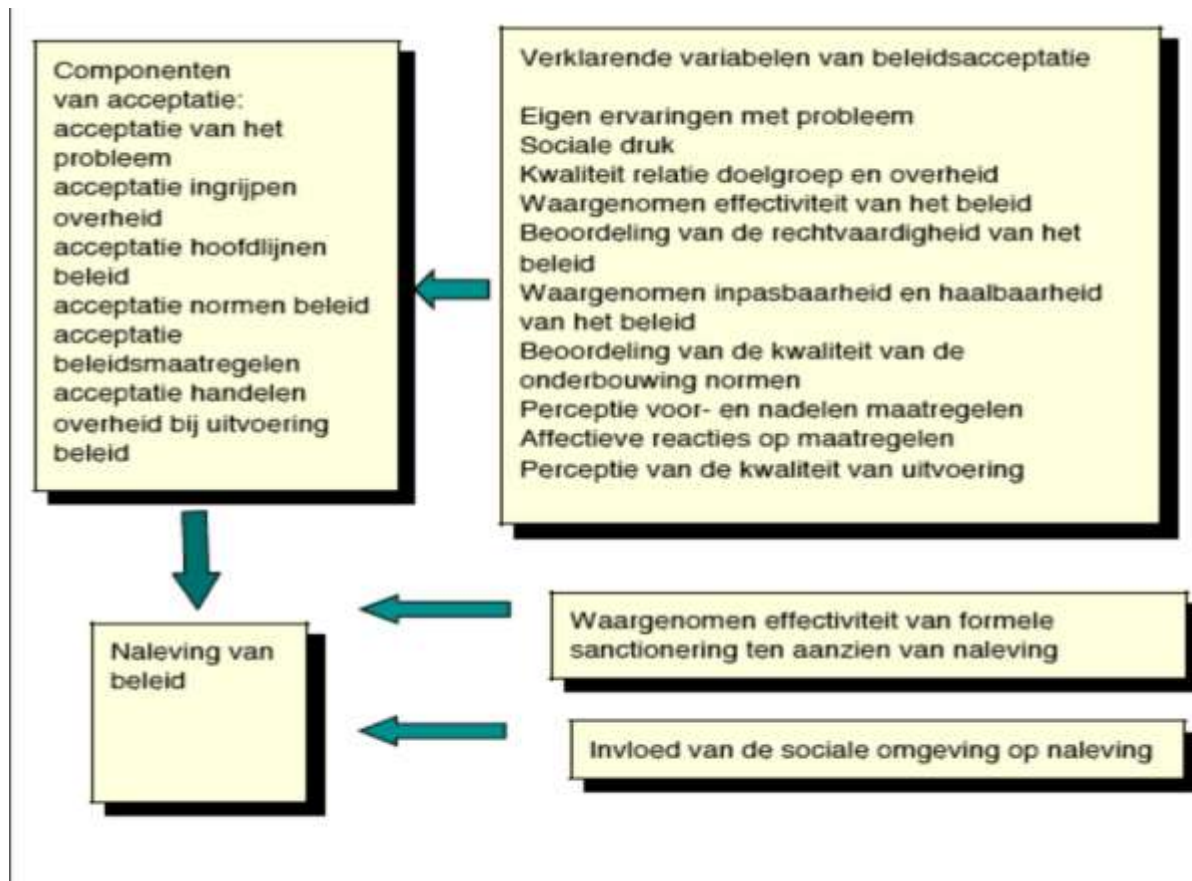
6.5 Een gedragen snelheidsbeleid

Meer en meer zijn overheden ervan overtuigd dat het kennen van het draagvlak bij het grotere publiek een belangrijk aspect is om verdere verkeersmaatregelen te nemen.

In de optiek van beleidsmakers is draagvlak voor beleid een belangrijke voorwaarde voor succes.

Impliciet wordt aangenomen dat meer ondersteuning door het publiek ook resulteert in meer steun in politieke en (ambtelijk)bestuurlijke kringen en in gedragsaanpassingen bij het publiek (Goldenbeld 2002).

Een algemeen kader dat de componenten weergeeft die draagvlak voor verkeersmaatregelen bepaalt, is het volgende:



Figuur 6. Componenten die het draagvlak bepalen (Goldenbeld, 2002)

Om te kunnen bepalen wat het draagvlak voor een bepaalde beleidsmaatregel is of hoe het draagvlak zich ontwikkelt, zijn meetinstrumenten nodig. Via een meting van draagvlak kunnen onderliggende bepalende opinies over ernst en omvang van een problematiek, verwachte effectiviteit en opinies over alternatieven zichtbaar worden gemaakt.

Het te kiezen meetinstrument is onder andere afhankelijk van de bekendheid van het publiek met de maatregel.

Onderzoek naar draagvlak voor beleid onder de bevolking heeft met name zin om beleid (vooraf of achteraf) te legitimeren, maar moet niet gebruikt worden voor strategieën voor gedragsverandering. Politici en beleidsmakers zijn terughoudend om bij discussies over draagvlak cijfers een 'scheidsrechterlijke' rol te laten vervullen. Vanuit hun ervaring met verschillende soorten onderzoek en cijfers, staan politici en beleidsmakers enigszins wantrouwend tegenover cijfers. Ook als maatregelen naar verwachting niet 100% effectief zijn, of effectief kunnen worden uitgevoerd of worden gehandhaafd, kan er toch een belangrijke normerende werking van uitgaan.

Het grote probleem bij draagvlakonderzoek is dat er geen vaste methode of empirische onderbouwde strategie is (Goldenbeld, 2002, Vlassenroot et al., 2007).

Aangaande het draagvlak voor snelheidsmanagement wordt in kader van het meerjarenprogramma van het steunpunt een methode verder ontwikkeld. Op de problematiek en mogelijkheden van draagvlak bepaling wordt dan ook in een volgende rapport (einde 2008) dieper ingegaan. De methode die ontwikkelt wordt wil ook de mogelijkheid geven om nieuwe toekomstige beleidsstrategieën te ontwikkelen. De methode en toepassing van de draagvlakmeting moet ook toelaten dat evaluatie aangaande diverse aspecten van snelheidsmanagement mogelijk te maken.

7. BELEIDSAANBEVELINGEN

In hoofdstuk 6 werden al enkele aanbevelingen gegeven die in relatie werden geplaatst met het verkeersveiligheidsplan Vlaanderen. In dit deel worden enkele aanbevelingen specifiek geformuleerd uitgaande van de beschreven tendensen en aspecten in voorgaande hoofdstukken. Aan sommige van deze aanbevelingen wordt al reeds acties ondernomen. Deze aanbevelingen zijn gebaseerd op het OECD rapport (2006), Duurzaam Veilig (2005), PROSPER (2005) en krachtlijnen voor de ontwikkeling van een snelheidsdatabank (De Mol en Vlassenroot, 2006). De voornaamste aanbevelingen werden weerhouden.

7.1 Algemene aanbevelingen

- Ontwikkel een duidelijke algemene en haalbare visie aangaande snelheidsmanagement. Binnen deze visie moeten haalbare en meetbare doelstellingen voor ogen worden gehouden. Deze doelstellingen moeten gericht zijn naar veiligheid, milieu, mobiliteit en leefbaarheid. De doelstellingen zijn SMART geformuleerd:
 - Specifiek: ze moeten aangeven wat er precies wordt gedaan: helder en duidelijk
 - Meetbaar: ze moeten een norm aangeven om te kunnen meten of het doel werd gehaald
 - Aanvaardbaar en actiegericht: ze moeten worden gedragen door iedereen zodat het engagement er is om er energiek en met voldoening aan deel te nemen
 - Realiseerbaar of realistisch: ze moeten kunnen gehaald worden, de lat niet te hoog - maar ook niet te laag - leggen en je moet er vat op hebben. Je moet ze kunnen bereiken met aanvaardbare inspanningen.
 - Tijdsgebonden: ze moeten de termijn vermelden waarop het gewenste resultaat moet worden bereikt
- Ontwikkel in kader van de visie een duidelijk actieplan om de snelheid op wegen te reduceren maar ook te optimaliseren.
- Neem acties om te komen tot een meer homogene snelheid op wegen die de doorstroming kan verhogen maar ook op andere aspecten voordeel kan bieden.
- Zie snelheidsmanagement als een deel binnen de mobiliteitsstrategie en beleid.
- Ontwikkel een samenhangend pakket van snelheidsmaatregelen. Variaties in dit pakketten kunnen afhangen op welke wegen deze toepasbaar moeten zijn maar ook afhangen van welke regio en gemeente.
- Voorzie een snelheidsmanagement op een brede schaal waarin alle voertuigen en alle wegen worden opgenomen.
- Informeer de bevolking dat een snelheidsmanagement kan leiden tot verhoging van verkeersveiligheid, beter milieu, energie consumptie kan doen dalen en de leefbaarheid verhogen. Beschouw snelheidsmanagement als een belangrijk concept om te komen naar een duurzame mobiliteit.
- Betrek alle stakeholders om te komen naar een verbeterde snelheidsbeheersing. Elke actor heeft zijn verantwoordelijkheid en kan een bijdrage leveren.

7.2 Omgeving

7.2.1 Infrastructuur

- Overweeg de voordelen van een kosteffectieve weginfrastructuur maatregel. Het doel moet zijn om naar duidelijke zelfverklarende wegen te komen met een duidelijke functie.
- Infrastructurele ingrepen (verkeersdrempels, eilanden,..) moeten overwogen worden om de zwakke weggebruikers te beschermen, vooral in omgevingen zoals scholen, winkelcentra, enz...
- Overweeg het verlagen van de snelheid waar de infrastructuur niet kan aangepast worden om te voldoen aan de vooropgestelde snelheidslimieten.

7.2.2 Snelheidslimieten

- Overweeg om te komen naar een harmonisatie van snelheidslimieten (regionaal, nationaal en internationaal) om de kredietwaardigheid en de aanvaarding van de limieten te verhogen.
- Overweeg om de maximale snelheid van bepaalde categorie voertuigen (vrachtwagens, lichte wagens en bestelwagens) éénduidig vast te leggen en mogelijk te begrenzen.
- Bepaal de aangewezen snelheid voor alle wegtypes in het wegennetwerk. Het gebruik van een snelheidslimietendatabank kan hiervoor een nuttig instrument zijn.
- Herzie bestaande limieten in relatie tot de wegfunctie, aanwezigheid van zwakke weggebruikers, verkeerssamenstelling, wegontwerp en leefbaarheid garanderen.
- Voer een éénduidig beleid aangaande het plaatsen van snelheidslimieten waarbij rekening wordt gehouden met de wegomgeving
- Maak een duidelijk onderscheid tussen het bepalen van de snelheidslimieten op autosnelwegen en andere wegen. Dit verhoogt de aantrekkelijkheid van snelwegen en kan het gebruik van alternatieve routes (zie sluikeverkeer) doen afnemen.
- Probeer binnen bebouwde kom een zo'n laag mogelijke snelheid te implementeren. Aangewezen is om voor snelheden te gaan onder de 50 km/u en implementatie van zone 30 te bevorderen
- Verhoog het gebruik in variabele snelheidslimieten afhankelijk en éénvormig met de wegsituatie

7.2.3 Signalisatie, wegmarkeringen en bestuurdersinformatie

- Zorg ervoor dat bestuurders duidelijk en altijd éénvormig worden geïnformeerd over de aangewezen snelheid. Een consistent signalisatiebeleid (richtlijnen plaatsen van borden, aanbrenge van wegmarkeringen,...) is een noodzaak.
- Bevorder het gebruik van technologieën die informatie van de snelheidslimiet in de wagen brengen (ISA)
- Doe audits aangaande signalisatie en markeringen.

7.3 Voertuig

- Bevorder de ontwikkeling van voertuigtechnologieën die de negatieve aspecten van snelheid kunnen wegnemen
- Ontwikkel een internationaal beleid aangaande het probleem van vermogen, topsnelheid en gewicht in voertuigen. Probeer initiatieven te nemen die de aankoop van zwaardere wagens (naar vermogen en snelheid) doen afnemen.
- Bevorder het onderzoek naar Adaptieve cruisecontrole, datarecorders naar hun effecten op snelheid
- Ontwikkel een gerichte implementatiestrategie om nieuwe voertuigen te laten uitrusten met ISA. Bekijk in dit kader de nodige wetgevingen enz.
- Verhoog het draagvlak voor ITS aangaande snelheidsbeheer
- Ontwikkel een snelheidsdatabase die het gebruik van ITS technologieën kan bevorderen.

7.4 Bestuurder (gedrag)

7.4.1 *Educatie, training en informatie*

- Voorzie informatie en educatie die het publiek beter kunnen informeren over snelheid en de gevolgen ervan, alsook naar het gevoerde snelheidsbeleid.
- Ontwikkel gerichte informatiecampagnes bijgestaan door andere acties (zoals bijv. verhoogde handhaving) en geef informatie waarom bepaalde aspecten worden aangepakt (bijv. informatiecampagnes bij het aanpakken van de infrastructuur).
- Breidt de verkeerseducatie uit van lagere school naar secundair onderwijs en ondersteun de betrokken leerkrachten.
- Voorzie ondersteuning en informatie voor rij-instructeurs om het aspect snelheid beter te kunnen aantonen. Een gebruik van rijstimulatoren, wagens uitrusten met ISA kunnen hierbij bijdragen.
- Probeer reclame die snelle wagens promoot aan banden te leggen.

7.4.2 *Handhaving*

- Voorzie een aangepaste en minimale voorziening in traditionele politiecontroles en het gebruik van camera's. Een duidelijke aanwezigheid kan het gevoel van pakkans verhogen bij de bestuurders.
- Beperk de tijd in het vaststellen van de overtreding en de sanctie die er aan gekoppeld wordt.
- Promoot het gebruik van sectie controle
- Betrek alle stakeholders aangaande handhaving om een realistisch snelheidshandhavingsplan op te stellen.
- Voorzie communicatie en informatie wanneer handhavingprogramma's worden opgezet.

8. BESLUIT

Snelheid en vooral overdreven snelheid is internationaal erkend als een probleem op onze wegen. De snelheid kan de kans op ongevallen verhogen en verhoogt minimaal de impact van het ongeval, heeft invloed op de luchtkwaliteit en het geluid en kan de residentiële leefomgeving ernstig bemoeilijken.

Het is nodig dat er maatregelen worden genomen om overdreven snelheid aan te pakken en de meest gunstige snelheid, in kader van veiligheid, milieu en leefbaarheid, kunnen vrijwaren. Momenteel is in vele landen het snelheidsbeleid een onsamenhangend geheel van maatregelen. Met een geïntegreerd snelheidsbeheer of snelheidsmanagement kan hieraan gewerkt worden.

In kader van een duurzaam mobiliteitsbeheer dient zowel worden ingespeeld op de omgeving, het voertuig en het gedrag en dat alle actoren die van betekenis kunnen zijn worden betrokken. Een hoofdregel hierin is dat handhaving pas de laatste stap dient te zijn om mensen te wijzen op hun snelheidsgedrag en dat men preventief moet optreden.

Eenduidige informatie is hierbij het sleutelbegrip. Vanaf de jeugd dient men geïnformeerd te worden wat snelheid kan betekenen. Verkeerseducatie bij jongeren is hierbij hard nodig en dient verder aangevat te worden, ook in het secundair onderwijs. Informatieverstrekking dient verder gezet te worden in de "verkeersloopbaan." De wegen waarop men zich begeeft dienen een duidelijk signaal te geven aangaande functie en welke snelheid er maximaal wordt toegelaten. Het inrichtingsprincipe van "zelfverklarende" wegen dient te worden toegepast. Verdere infrastructurele maatregelen waar verschillende types weggebruikers samen komen, zoals verkeersplateaus enz. dienen te worden genomen. Met andere woorden dient er dus bij de inrichting van de weg een duidelijke ontwerpvisie worden toegepast die de veiligheid en verkeersleefbaarheid kunnen garanderen.

Het plaatsen en gebruiken van snelheidsborden dient ook in het opzicht van duidelijke informatieverstrekking te worden gezien. Zowel de weginfrastructuur als de snelheid op het bord moeten in de juiste snelheidsrelatie worden geplaatst. Hierdoor is het niet altijd voldoende om enkel een bord te plaatsen maar moet de weg voldoen aan de eisen om die snelheid kunnen af te dwingen. In dit kader moet ook de wegenclassificatie en de snelheidsclassificatie worden gezien. Momenteel is er tussen beide nog te weinig afstemming en geeft aanleiding tot verwarrende en niet aanvaarde snelheidsinformatie.

Bestuurders verplaatsen zich met een bepaald type voertuig. Vaak beschikken deze voertuigen over een vermogen en snelheid die te hoog zijn. De maximale snelheden van een voertuig zijn nog vaak hoger dan de maximale toegelaten snelheidslimiet. Hoger vermogen, gewicht en snelheid hebben tevens een invloed op het milieu en uitstoot. Zware voertuigen (zoals bijvoorbeeld SUV) kunnen voor de bestuurders een verhoogd gevoel van veiligheid geven maar hebben zeker en vast invloed op het subjectieve onveiligheidsgevoel bij andere weggebruikers. Het is dan ook nodig aangaande veiligheid, milieu en leefbaarheid dat er maatregelen worden genomen om de aankoop van te zware voertuigen te beperken en de auto-industrie aan te zetten om voertuigen te produceren in verhouding tot het weggebruik, veiligheid en milieu.

Daarnaast dient gekeken te worden dat bepaalde ITS toepassingen niet behulpzaam kunnen zijn om de verkeersleefbaarheid te verhogen. Active Cruise-Control (ACC) is een technologie die zeker kan bijdragen maar het meest beloftevol zijn ISA-systemen. ISA werd ruim getest in verschillende Europese trials en de resultaten zijn hoopvol te noemen. Tot op vandaag blijkt dat overheden vaak terughoudend zijn om een verdere implementatie van deze systemen mogelijk te maken. Hiervoor is een draagvlakverruiming verder nodig.

Handhaving is en blijft nodig om zowel de objectieve en subjectieve pakkans bij bestuurders te verhogen. Snelheidscamera's hebben hun succes al meermaals bewezen, maar zijn in elk geval geen vervangers voor traditionele politiecontroles. De

aanwezigheid en zichtbaarheid van politie kan het veiligheidsgevoel enkel verhogen. Handhaving en informatiecampagnes dienen samen te gebeuren. Het effect van een campagne verhoogt naarmate er ook andere maatregelen worden genomen.

De afhandeling van boetes dient ook zo snel mogelijk te gebeuren. Hoe langer de tijd tussen de overtreding en de consequenties, hoe minder het effect van de sanctie. Het is niet zozeer de hoogte van de boetes die effect hebben maar wel de frequentie van het (mogelijk) vaststellen van een overtreding.

Naast de sancties kan ook een beloningssysteem gehanteerd worden. Bij een goed snelheidsgedrag wordt de bestuurder beloond. Moderne technologieën zouden kunnen bijdragen om dit aspect meer toe te passen binnen verkeer. Bijvoorbeeld een zwarte doos of het data recording systeem zou hierbij kunnen bijdragen.

Al deze aspecten dienen te worden voorzien in een geïntegreerde aanpak. Dit wil zeggen dat tussen de verschillende actoren een duidelijke afstemming moet komen. Naast de overheden en de politie dienen ook andere actoren (zoals verzekeringsmaatschappijen) te worden betrokken om snelheidsmanagement mogelijk te maken.

Snelheidsmanagement is dus een manier waarbij diverse maatregelen aangaande infrastructuur, voertuig en bestuurder worden samengebracht om overdreven snelheid tegen te gaan op een duidelijke afgestemde en éénvormige manier. Centraal hierbij is dat alle actoren (zowel overheden als privé) en beleidsaspecten (naast enkel mobiliteit) bij elkaar worden gebracht.

Voor Vlaanderen is het nodig dat een integrale aanpak wordt vooropgesteld en er meer samenhang komt tussen de voorziene beleidsmaatregelen wil men overdreven snelheid aanpakken.

Vertrekkende van het concept snelheidsmanagement wordt in een volgende fase gekeken naar het draagvlak van snelheidsremmende maatregelen. Met deze methode wordt getracht een beter inzicht te krijgen naar hoe weggebruikers omgaan met snelheidsbeheer en worden nieuwe toepassingen, zoals ISA voorgelegd als deel van snelheidsbeheer.

9. LITERATUURLIJST

- Aarts, L., Davidse, R., (2007). *Herkenbare vormgeving van wegen. Eindrapport van de herkenbaarheidsprojecten in het SWOV-programma 2003-2006*. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- Aarts, L., Davidse, R., Christoph, M. (2006). *Herkenbaar wegontwerp en rijgedrag*. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- Aarts, L., Van Nes, C., (2007). *Een helpende hand bij snelheidsbeleid gericht op veiligheid en geloofwaardigheid*. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- Acheson, D. (1998). *Independent inquiry into inequalities in health*. London, United Kingdom: Department of Health.
- AVV (2001). *Evaluatie Intelligent SnelheidsAanpassing (ISA): het effect op het rijgedrag in Tilburg*, Nieuwegein Nederland: AVV.
- Biding, T., Lind, G. (2002). *Intelligent Speed Adaptation (ISA), Results of large-scale trials in Borlange, Lidköping, Lund and Umea during the period 1999-2002*. Borlange, Sweden: Vagverket.
- Brenac, T., Nachtergaele, C., Reigner, H. (2003). *Scénarios types d'accidents impliquant des piétons et éléments pour leur prévention*. Arceuil, France: INRETS.
- Carsten, O., Tate, F. (2005). Intelligent speed adaptation: accident saving and cost-benefit analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 2005, 37 (3), pp. 407-416.
- Chauvin, J., Aubrée, P., Bedaux, J. (1999), *Repenser la régulation du trafic : l'onde verte modérante*. Paris, France: Revue Générale des Routes (RGRA).
- Collier, C., Norris, J., Murrells, T. (2005). *Analysis of Measured Emission Factors for Euro III Cars and their Incorporation into the National Atmospheric Emissions Inventory*. London, United Kingdom: Department for Transport.
- Comte, S. (1998). *Evaluation of in-car speed limiters: Simulator Study, Working Paper R 3.2.1, MASTER project*. Brussels, Belgium: EU.
- Corbett, C. (2001). The social construction of speeding as not 'real' crime, *Crime Prevention and Community Safety: An International Journal*, 2001, 2 (4), pp. 33-46.
- De Mol, J., Vlassenroot, S. (2006). *Krachtlijnen voor het leveren van snelheidsinformatie in functie van het toekomstig opstellen van een snelheidsdatabank*. Gent, België: CDO/IDM - Vlaamse Overheid.
- De Mol, J., Vlassenroot, S., Allaert, G. (2005). Waanzinnige race naar nog hogere vermogens; Dringend meer controle en regelgeving nodig, *Verkeersspecialist*, 2005, 121, Oktober, pp. 5-9.
- De Mol, J., Vlassenroot, S., Allaert, G. (2006). Autoconstructeurs moeten dringend op dieet. Stijgend gewicht auto's nefast voor verbruik en emissies. *Verkeersspecialist*, 2006, 126, Maart, pp. 14-19.
- De Vlieger, I. (1997). On-board emission and fuel consumption measurement campaign on petrol driven passenger cars. *Atmospheric Environment*, 31 (22), pp. 3753-3761.
- Delhomme P., Vaa, T., Meyer, T., Goldenbeld, C., Jarmark S., Christie, N., Harland, G., Vlasta, R. (1999). *Evaluated road safety campaigns: an overview of 265 campaigns and some metaanalysis on accidents*. In *Guiding Automobiles Through Technology & Education*. Brussels, Belgium: European Commission.
- Drevet, M. (2004). *Social attitudes to Road Traffic Risk In Europe (SARTRE): Resultaten voor België*. Brussel, België: BIVV.

- Elvik, R., Vaa, T., (ed.) (2004). *The Handbook of Road Safety Measures*. London: Elsevier.
- Engström I., Gregersen, N., Hernetkoski, K., Keskinen, E., Nyberg (2003). *Young Novice Drivers, Driver Education and Training*. Lindköping, Sweden: VTI.
- ETSC (1995). *Reducing Traffic Injuries Resulting from Excess and Inappropriate Speeds*. Brussels, Belgium: European Transport Safety Council.
- ETSC (2005). *Enforcement Monitor*. Brussels, Belgium: ETSC.
- European Commission (EC) (2001). *European transport policy for 2010: time to decide: The commission White Paper on European transport policy*. Luxembourg, Luxembourg: Office for official publications of the European communities.
- European Commission (EC) (2003). *Halving the numbers of road accident victims in the European Union by 2010: A shared responsibility: The European Road Safety Action Programme*. Luxembourg, Luxembourg: Office for official publications of the European communities.
- Federale Commissie voor de Verkeersveiligheid (2007). *Staten-Generaal van de verkeersveiligheid: Dossier overdriven en onaangepaste snelheid*. Brussel, België: Federale Overheid.
- Feenstra, P., Van der Horst, A. (2006). *Literature Review of In-vehicle Support for Fuel-efficient Driving Related to Pricing Mechanisms*. Soesterberg, Nederland: TNO.
- Finch D., Kompfner P., Lockwood C. & Maycock G. (1994). *Speed, Speed Limits and Accidents*. Crowthorne, United Kingdom: TRL.
- Godley, S., Fildes, B., Triggs, T., Brown, L. (1999). *Perceptual countermeasures: experimental research. Road Safety Research Report*. Canberra, Australia: Australian Transport Safety Bureau (ATSB).
- Goldenbeld, C. (2005). *Verkeershandhaving in Nederland*. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- Goldenbeld, C., Jayet, M., 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*. Brussels, Belgium: European Commission.
- Goldenbeld, C. (2002), *Publiek draagvlak voor verkeersveiligheid en veiligheidsmaatregelen: Overzicht van bevindingen en mogelijkheden voor onderzoek*. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- Goldenbeld, C., Schagen, I., Drupsteen, L. (2006). *De invloed van weg- en persoonskenmerken op de geloofwaardigheid van 80-km/uurlimieten*. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- Ingram, D., Lancaster, B., and Hope, S., (2001). *Recreational Drugs and Driving: Prevalence Survey*. Edinburgh, Scotland: Central Research Unit of Scottish Executive.
- Jamson, S. (2006). *Would those who need ISA, use it? Investigating the relationship between drivers' speed choice and their use of a voluntary ISA system. Transportation Research F*, 9, pp. 195-206.
- Keskinen, E., Hatakka, M., Katila, A., Laapotti, S. (1992). *Was the renewal of the driver training successful? The final report of the follow-up group*. Turku, Finland: University of Turku.
- Kim, Hong Sok, Kim, Hyung Jin, and Son, Bongsoo (2006). *Factors associated with automobile accidents and survival, Accident Analysis & Prevention*, 38 (5), pp. 981-87.

- Kroon, M. (1998). *Downsizing power and speed, the safe road to fuel economy, road safety and sustainability. Proceeding for the Safety of Transportation Congress*. Delft, Nederland: Safety of Transportation Congress.
- Lahrman, H., Agerholm, N., Tradisauskas, N., Juhl, J. Harms, L. (2007). *Intelligent speed adaptation based on pay as you drive principles: Proceeding for 14th World Congress on ITS*. Beijing, China: ITS Japan.
- Landwehr, M., Kipp, W., Escher, A. SpeedAlert (2005). *System and Service Requirements*. Brussels, Belgium: ERTICO.
- Liu, R., Tate, J., Boddy, R. (1999). *Simulation modelling on the network effects of EVSC. Deliverable 11.3. of External vehicle Speed Control Project*. Leeds, United Kingdom: University of Leeds.
- Louwerse, W., Hoogendoorn, S. (2004). *ADAS safety impacts on rural and urban highways: Proceeding for Intelligent Vehicle Symposium 2004 IEEE*. Parma, Italy: IEEE.
- Meadows, M., Stradling, S., (2000). *Are women better drivers than men? Tools for measuring driver behaviour*. London, United Kingdom: Open University Press.
- Morsink, P., Goldenbeld, C., Dragutinovic, N., Marchau, V., Walta, L., Brookhuis, K. (2008), *Speed support through the intelligent vehicle*. Leidschendam, Nederland: SWOV (FORTHCOMING)
- Nilsson, G. (2004). *Traffic Safety Dimension and the Power Model to describe the Effect of Speed on Safety*. Lund, Sweden: Lund Institute of Technology.
- Nuyts, E. (2006). *Effectiviteit van onbemande camera's: data uit vijf politiezones*. Diepenbeek, België: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), European Conference of Ministers of Transport (ECMT) (2006). *Speed Management*. Paris, France: OECD publishing.
- Parker, D., and Stradling, S., (2001). *Influencing Driver Attitudes and Behaviour*. London, United Kingdom: DETR.
- Parker, D., Manstead, A., Stradling S., Reason J. and Baxter, J.S (1992). Intention to commit driving violations: an application of the Theory of Planned Behaviour. *Journal of Applied Psychology, 1992, 77(1)*, pp. 94-101.
- PROSPER (2006). *Final report: Project for Research ON Speed adaptation Policies on European Roads (PROSPER)*. Brussels, Belgium: EU.
- Read, M., Tagg, S., MacKintosh, A., Eadie, D. (2005), Development and evaluation of a mass media Theory of Planned Behaviour intervention to reduce speeding. *Health Education Research, 2005, 20*, pp. 36-50.
- Regan, A., Triggs, T., Godley, S. (2000). *Simulator-based evaluation of the Drivesmart novice driver cd-rom training product. Proceeding for Road Safety Research Policing and Education Conference*. Brisbane, Australia: Australian Transport Council.
- Regan, M., Triggs, T., Young, K., Tomasevic, N., Mitsopoulos, E. Stephan, K., Tingvall, C. (2006). *On-road Evaluation of Intelligent Speed Adaptation, Following Distance Warning and Seatbelt Reminder Systems: Final Results of the TAC Safecar Project*. Victoria, Australia: Monash University.
- Regan, M., Young, K., Healy, D., Tierney, P., Connelly, K. (2002). *Evaluating in-vehicle Intelligent Transport Systems: a case study. Proceedings of Road Safety Research, Policing and Education Conference*. Adelaide: Australian Transport Council.
- Rosch, E. (1978). Human categorization. In Warren, N. (1978). *Advances in cross cultural psychology, vol.1*, London, United Kingdom: Academic Press.

- Rudin-Brown, C., Parker, H. (2004). Behavioural Adaptation to Adaptive Cruise Control (ACC): implications for preventive strategies. *Transportation Research Part F*, 2004, 7, p. 59-76.
- Saad, F., Dionisio, C. (2007), *Pre-evaluation of the mandatory active Lania: Assessment of usability, utility and acceptance: Proceeding for 14th World Congress on ITS*. Beijing, China: ITS Japan.
- Schwab, N. (2005). *The ASF experiment of "speed control" on the A7 motorway. Proceeding for the European Congress on Intelligent Transport Systems*. Hannover, Germany, 2005.
- Shin, P., Hallet, D., Chipman, M., Tatoy, C., Granton, J. (2005). Unsafe driving in North American automobile commercials. *Journal of Public Health*, 27 (4), pp.1-8.
- Shinar, D., Schechtman, E., and Compton, R., (2001). Self-reports of safe driving behaviours in relationship to sex, age, education and income in the US driving population, *Accident Analysis and Prevention*, 33 (1), p. 111-116.
- Stradling, S., Meadows, M., and Beatty, S. (2000). *Characteristics of speeding, violating and thrill-seeking drivers*. Bern, Switzerland: International Conference on Traffic and Transport Psychology.
- Swedish Road Administration (SRA) (2002). *Vision Zero on the Move*. Borlange, Sweden: Swedish Road Administration.
- Van Brempt, K.(2007). *Verkeersveiligheidsplan Vlaanderen 2007*. Brussel:Vlaame Overheid.
- Van Mulken, H., Malenstein, J., Hallström, B., Sturesson, H. (2004). *SpeedAlert: Common Definition of Speed Limits and Classifications*. Brussels, Belgium: ERTICO.
- Van Schagen, I. (red.) (2006). *Snelheid en snelheidsbeheersing*. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- Van Schagen, I. (red.) (2006). *Snelheid en snelheidsbeheersing:Samenvatting van de belangrijkste bevindingen uit de snelheidsprojecten in het SWOV-programma 2003-2006*. Leidschendam, Nederland: SWOV.
- Van Vlierden, K. (2007). *Snelheidsgedrag: Motieven en beïnvloedende factoren*. Diepenbeek, België: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- Varhelyi, A., Hjalmdahl, M., Hyden, C. & Draskoczy, M. (2004). Effects of an active accelerator pedal on driver behaviour and traffic safety after long-term use in urban areas. *Accident Analysis and Prevention*, 2004, 36, pp. 729-737.
- Varhelyi, A. (1996). *Dynamic speed adaptation base don information technology; a theoretical background*. Lund, Sweden: Lund Institute of Technology.
- Veling, I., Fokkema, J., Van der Houwen, K. (2002). *Aanzetten tot een vernieuwend gedragsgericht verkeersveiligheidsbeleid: veiligheidsfeedback*. Veenendaal, Nederland: AVV.
- Vlassenroot S., De Mol J. (2004), *Intelligente Snelheidsaanpassing: ISA-project Gent.Eindrapport*. Gent, België: CDO-BIVV.
- Vlassenroot, S., Broekx, S., De Mol, J., Int Panis, L., Brijs, T., Wets, G. (2007). Driving with Intelligent Speed Adaptation: Final Results of the Belgian ISA-trial. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41 (3) , pp. 267-279.
- Vlassenroot, S., De Mol, J. (2007). Measuring public support for ISA: Development of a unified theory. Proceeding for 14th World Congress on Intelligent Transport Systems. Beijing, China: ITS Japan.
- Webster, D., Mackie, A., (1996), *Review of Traffic Calming Schemes in 20 mph Zones*. *Transport Research Laboratory Report*. Crowthorne, UK: TRL.

Wegman, F., & Aarts, L. (2005). Door met duurzaam veilig. Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020. Leidschendam, Nederland: SWOV.