

**Verkeersveiligheid en -leefbaarheid verhogen via het homogeniseren van
snelheden.
De Verkeersbordendatabank als tool**

Johan De Mol
Universiteit Gent
Johan.DeMol@UGent.be

Dirk Lauwers
Universiteit Gent
Dirk.lauwers@UGent.be

Dominique Gillis
Universiteit Gent
Dominique.Gillis@UGent.be

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
21 en 22 november 2013, Rotterdam**

Samenvatting

*Verkeersveiligheid en -leefbaarheid verhogen via het homogeniseren van snelheden.
De Verkeersbordendatabank als tool.*

Snelheid is een belangrijke ongevalsfactor.

Wisselingen en verschil van snelheid in de verkeerstroom en snelheidsverschillen tussen verschillende voertuigen verhogen eveneens het ongevalsrisico.

Wegencategorisering en snelheidszones zijn belangrijke instrumenten om tot een meer homogene snelheid te komen.

Met behulp van de Verkeersbordendatabank werd een verkennend onderzoek uitgevoerd. Dit verkennend onderzoek onderzocht het effect van een generiek scenario op het aantal verkeersborden en de lengte van de segmenten met eenzelfde snelheidslimiet.

Bij toepassing van een generiek scenario –maximale snelheid van auto's op 2 X 1 wegen van 90 km/uur naar 70 km/uur- kunnen zes op de zeven snelheidsborden verwijderd worden en verminderen de werklust voor de bestuurders en de kosten voor de wegbeheerder evenredig.

Op basis van de lengte van de snelheidszones kan men de tijd berekenen dat een voertuig afremt, optrekt of met een constante snelheid rijdt. Uit deze oefening blijkt dat een individueel, voertuig bij steeds wisselende snelheden, permanent moet afremmen of optrekken. De tijd dat met een constante snelheid kan gereden worden, is door de telkens wijzigende snelheid, beperkt.

Wanneer dit binnen een normaal rijdsituatie wordt onderzocht, zal -als gevolg van afstand tussen de voertuigen, verschillend rijgedrag/remgedrag, verschillende voertuigsnelheden, ...- de periode waarin men met een constante snelheid kan rijden, nog beperkter zijn.

Wisselende snelheden hebben een effect op verkeersveiligheid (verhoogde rijtaakbelasting, verhoogde kans op conflicten, ...) en milieu (lawaai, energieverbruik, uitstoot, ...). Wisselende snelheden bemoeilijken ook de maatschappelijke aanvaardbaarheid van correct snelheidsgedrag.

Met het homogeniseren van snelheidszone kan men positieve effecten op verkeersveiligheid en leefbaarheid, verwachten.

Een verkeersbordendatabank kan, voor onder meer het opbouwen van een consequent snelheidsbeleid, een degelijke tool vormen.

1. Inleiding

Het rijden met hogere snelheden kan als een belangrijk kwaliteitscriterium van een vervoersysteem worden beschouwd: hogere snelheden verkorten de reistijd en vergroten de bereikbaarheid. Maar in het wegverkeer hebben hogere snelheden ook een negatief effect op de verkeersveiligheid en de verkeersleefbaarheid (emissies, verkeerslawaai).

Wijzigen van snelheidsmaxima, verschil van snelheid in de verkeerstroom en snelheidsverschillen tussen verschillende voertuigen (extra in de hand gewerkt door het optrek- en afremgedrag) verhogen eveneens het ongevalsrisico. Er is -vooral omwille van de beperkingen van de weggebruiker- nood aan voldoende eenvoud in de uit te voeren verkeerstaken.

Indien men dit vertaalt naar de kenmerken van het voertuig, bepalen de massa en de snelheid, samen met de richtingen waarin de verkeersdeelnemers zich bewegen, de mate van homogeniteit. Via een grotere homogeniteit kan men de kans op conflicten verminderen: hoe homogener het verkeer is, hoe beperkter de kans op een conflict/ongeval wordt. Zowel omwille van het soort weggebruikers als het soort voertuigen, is er behoefte aan homogeniteit in de verkeersstromen en is het niet wenselijk de snelheidslimieten aan elke wijziging aan de weg en omgeving aan te passen.

Anderzijds moet bij het bepalen van een snelheidslimiet rekening gehouden worden met de kwetsbaarheid en draagkracht van de omgeving, met de aanwezigheid van scholen, oversteekpunten van fietsroutes e.d..

Vlaanderen, met zijn sterk verspreide en versnipperende bebouwing en zijn historisch weinig planmatig ontwikkeld onderliggend wegennet, wordt gekenmerkt door een sterke wisseling in weg- en omgevingskenmerken. Met de tijd is er een veelheid van snelheidsbeperkingen ingevoerd en is de roep om tot meer homogene snelheidszones te komen aan de orde van de dag. In deze paper gaan we in op het belang en de mogelijkheden om op het Vlaamse wegennet tot meer homogene snelheidszones te komen.

2. Relatie snelheid en verkeersveiligheid

De keuze van een toegelaten snelheid heeft in belangrijke mate te maken met enerzijds het vermijden van de kans op een ongeval en anderzijds met het beperken van de ernst van de gevolgen van een ongeval.

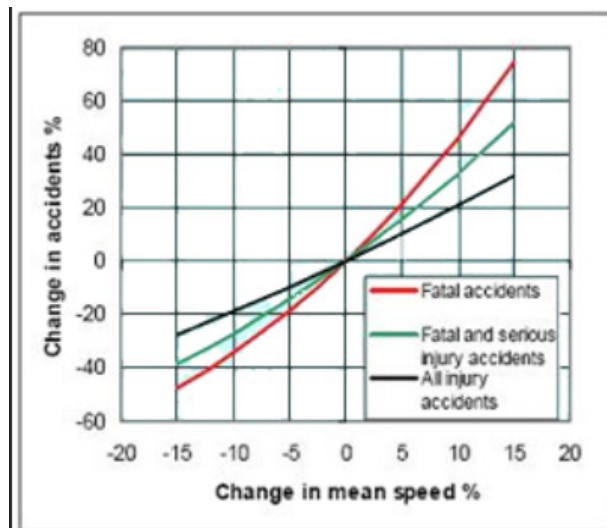
In beide gevallen is het soort voertuig in belangrijke mate bepalend. Een beladen voertuig reageert anders bij rijden en bij afremmen. De ernst van het ongeval hangt zowel samen met de snelheid als het gewicht van het voertuig. Om deze reden is de relatie tussen algemene snelheidsmaxima (90 km/uur), de specifieke snelheidsmaxima (door middel van aanvullende reglementen) en de voertuig gerelateerde snelheid (bv. 60 en 75 km/uur voor respectievelijk vrachtwagens en autobussen op 1 X 2 wegen) even belangrijk. Naarmate voertuig gerelateerde snelheden onderling sterk verschillen van de algemene snelheidsmaxima (90 km/uur), bestaat er meer gevaar voor conflicten.

Snelheid wordt algemeen aanvaard als een belangrijke factor bij verkeersongevallen. Ongeacht de exacte toedracht van een verkeersongeval, is de factor snelheid altijd aanwezig.

In het onderzoek van Finch et al., (1994) zijn verschillende Europese onderzoeken naar het effect van verhogingen en verlagingen van de rij snelheden op ongevallen samengevat. De onderzoekers komen tot de conclusie dat een toename van de gemiddelde snelheid met 1 km/uur leidt tot een toename van het aantal ongevallen met 3 %, terwijl een afname met 1km/uur leidt tot een afname van het aantal ongevallen met 3 %. Voor meer ernstige ongevallen werden grotere effecten gevonden.

Nilsson stelde de voornaamste resultaten voor in het zogenaamde 'Powermodel' waarin de relatie snelheid-verkeersonveiligheid op een synthetische manier wordt voorgesteld (zie fig.1).

FIGUUR 1: POWER MODEL VAN NILSSON – RELATIE SNELHEID EN VERKEERSONVEILIGHEID



In een vervolgonderzoek van Taylor et al. (2000) werden de door Finch et al. gevolgde onderzoeksmethode en de gevonden resultaten verder verfijnd en aangescherpt. Taylor et al. merken op dat naast een verlaging van de gemiddelde snelheid vooral het terugbrengen van de hogere snelheden (bijvoorbeeld het aandeel bestuurders dat de limiet overtreedt) van belang is voor het verminderen van ongevallen.

Daarnaast vonden ze dat wegtype en -omgeving belangrijke regulerende factoren vormen bij het effect van een snelheidsreductie op het aantal ongevallen.

Er moet ook verwezen worden naar GARBER, N. J. & GADIRAJU, R. (1988) die aantoonde dat ongevallen niet altijd toenemen naarmate de snelheid verhoogt maar wel naarmate het snelheidsverschil tussen voertuigen of tussen zones toeneemt

3. Weginrichting gekoppeld aan wegencategorisering

Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV), vastgesteld bij besluit van de Vlaamse Regering in 1997, is een mijlpaal geweest in de wegencategorisering in Vlaanderen. Wegencategorisering wordt veelal geassocieerd met wegenhiërarchie. Hiërarchie is inderdaad een belangrijk ordeningsprincipe dat binnen de door het RSV geïntroduceerde categorisering wordt gerespecteerd, maar het is niet het vertrekpunt. In de probleemstelling rond de lijninfrastructuur in Vlaanderen wordt in het RSV gesteld dat zowel de bereikbaarheid als de verkeersleefbaarheid in gevaar zijn. "De categorisering is gebaseerd op het selectief prioriteit geven aan ofwel bereikbaarheid ofwel de leefbaarheid.... Voor de categorisering wordt, vanuit een langetermijnperspectief, uitgegaan van de gewenste (hoofd)functie ten aanzien van de bereikbaarheid enerzijds en de leefbaarheid anderzijds."

Het RSV onderscheidt drie hoofdfuncties voor wegen:

- de verbindingsfunctie (het verbinden van herkomst- en bestemmingsgebieden),
- de verzamelfunctie (het verzamelen binnen de herkomstgebieden en het distribueren binnen de bestemmingsgebieden),
- de functie van toegang geven (tot de aanliggende percelen).

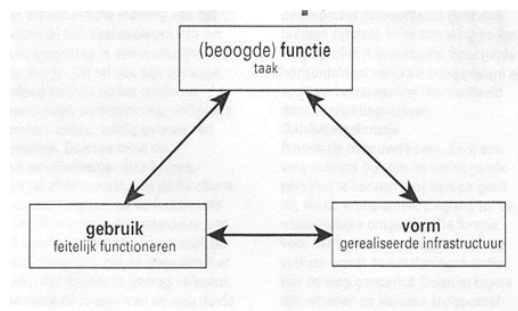
Er worden vier (hoofd)categorieën onderscheiden: hoofdwegen, primaire wegen, secundaire wegen en lokale wegen. Voor elk van de categorieën wordt een hoofdfunctie en een aanvullende functie aangeduid.

Sinds 1997 is de implementatie van de categorisering in Vlaanderen op vele vlakken doorgevoerd en werkt ze in zekere mate door bij de (her)inrichting van wegen. In de richtlijnen, die gehanteerd worden bij de herinrichting van de 800 gevaarlijke punten op de gewestwegen en bij de projecten die voorgelegd worden aan de Provinciale audit-commissies, wordt er expliciet naar verwezen. Van de richtlijnen kan op een gemotiveerde manier worden afgeweken. Deze werkwijze –met enerzijds ontwerprichtlijnen gebaseerd op de wegencategorisering en anderzijds de mogelijkheid om er gemotiveerd af te wijken omwille van lokale omstandigheden en dus tot een 'compartimentering' van een weg te komen in verschillende elkaar opvolgende segmenten- werd ontwikkeld en onderbouwd in het 'Handboek secundaire wegen', een studierapport (2003), waaruit diverse ontwerpaanbevelingen werden overgenomen (soms in aangepaste vorm) in de Vademecums van de Vlaamse overheid die als praktische handleidingen gelden voor het ontwerp van de mobiliteitsinfrastructuur in Vlaanderen.

De compartimentering is een principe dat is ontleend aan de doortochtenfilosofie die in Vlaanderen sinds de jaren tachtig van vorige eeuw toegepast wordt en gebeurt op basis van een ruimtelijke en functionele analyse. Door compartimentering is snelheidsdifferentiatie en ruimtelijke differentiatie mogelijk. Bedoeling blijft echter om zo mogelijk de voorkeursituatie te realiseren om de hoofdobjectieven van categorisering te halen.

Een dergelijke benadering wordt als een sleutel gezien om te komen tot veilig wegverkeer en vormt de basis van de implementatie van de wegencategorisering, namelijk de onderlinge afstemming van de functie, het gebruik en de vorm van de weg.

FIGUUR 2: FUNCTIE-GEBRUIK-VORM



4. Verkeersbordendatabank

De verkeersbordendatabank is een inventaris van alle verkeersborden langs de Vlaamse wegen. In totaal zijn ± 62.000 km verharde wegen geïntariseerd, waarvan ± 7.500 km langsheen gewestwegen en ± 54.000 km langs gemeentewegen. In de inventaris van de Vlaamse verkeersbordendatabank zitten verschillende parameters. Voor de plaatsbepaling van elk bord worden de x/y-coördinaten bijgehouden. Verder is er informatie over de oriëntatie (links of rechts van de weg), de straatnaam en gemeente, en de datum van opname. Met betrekking tot de borden zelf worden gegevens over het type verkeersbord geïntariseerd (vb. F5, D3, ...) samen met de afmetingen van het bord en een foto van de opstelling. Tevens kan verwezen worden het Europese project ROSATTE waarbij een methodologie ontworpen wordt voor het leveren van de data (relevant voor verkeersveiligheid) aan kaartleveranciers.

Deze verkeersbordendatabank kan uitstekend gebruikt worden om bestaande snelheidslimieten in te schakelen in een snelheidsmanagement. Een eerste gebruik van deze verkeersbordendatabank is het rationaliseren van de snelheidsborden en door homogene snelheidszones een veiliger verkeer te waarborgen. Snelheidszones kunnen worden beschouwd als een middel om de snelheidsregimes te homogeniseren. Het homogeniseren van snelheden wil zowel op het beheersvlak als op het veiligheidsvlak een toegevoegde waarde betekenen:

- Voor de wegbeheerder (maar ook voor handhaving) is het gemakkelijker om een weg uit te rusten met een wegbeeld dat uniform is voor één snelheidsregime dan steeds wisselende snelheidsregimes te hebben die ook een wisselend wegbeeld moeten hebben.
- De informatie die een weggebruiker ontvangt, verloopt in belangrijke mate via de verkeersborden. Verkeersborden zijn een belangrijke informatiebron die de "afspraken", "conventies" en "gedragsregels" in het verkeer bepalen. De informatie van de snelheidsborden kan daarenboven worden omgezet in een snelheidskaart waardoor één van de technische drempels voor Intelligente Snelheid Aanpassing kan worden weggewerkt. Indien voertuigen met ISA worden uitgerust dan is er niet alleen een enorme daling van ongevallen en van de ernst van het ongeval mogelijk maar terzelfdertijd valt één belangrijke taak van de bestuurder weg: het telkens aanpassen van het voertuig aan de maximale snelheid.

5. Haalbaarheid om tot meer homogene snelheidszones te komen, met generieke scenario's

De theoretische benadering van het homogeniseren van snelheidszones kan getoetst worden aan de praktische mogelijkheid om dit uit te voeren. Om een zo volledig mogelijk beeld te hebben van de consistentie van het huidige snelheidsbeleid in relatie tot de functie van de weg, werd geopteerd om de ruimtelijke classificatie van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) te hanteren bij de keuze van de onderzoeksgebieden.

De casestudy¹ beperkt zich tot drie analyses.

1. In een eerste benadering wordt onderzocht wat de impact kan zijn op het aantal verkeersborden indien het standaard snelheidsregime van 90 km/u verlaagd wordt naar 70 km/u. Hoofdwegen en primaire wegen waarvan aangenomen wordt dat deze een hogere snelheid hanteren dan 70 km/u, worden uitgesloten.
2. De tweede benadering analyseert de lengte van de wegsegmenten waarlangs een snelheidsregime van 90 km/u (er zijn geen snelheidsborden aanwezig) heerst, maar omgeven wordt door wegen met een lager snelheidsregime. In dit geval wordt onderzocht of de verandering van snelheden tussen deze wegen te verantwoorden is.
3. In een derde analyse wordt nagegaan in welke mate de snelheidsregimes overeenstemmen met de wegencategorisering voorgesteld in de ruimtelijke structuurplannen.

Deze generieke scenario's tonen binnen de beperktheid van de case de mogelijkheden aan die de verkeersbordendatabank biedt om een snelheidsbeleid te onderzoeken.

5.1. Analyse 1: standaardregime van 90 naar 70 km/u

De veronderstelling van deze lagere standaardsnelheid maakt het onnodig om snelheidsborden C43 (en C45 – einde snelheidsbeperking) en de zone-70 borden (ZC43 en ZC45), te voorzien. Het betreft hier alle C43 en C45 snelheidsborden langsheen wegen die niet door zones lopen waar een lager snelheidsregime van kracht is (zone 30, bebouwde kom, ...), evenals wegen die niet behoren tot de wegencategorie "Hoofdwegen" of "Primaire wegen". Tabel 1 geeft alle borden (Z)C43 en (Z)C45 weer met opschrift 70 km/u. Onder "huidige borden" wordt verstaan alle borden (70 km/u) inclusief deze in bebouwde kommen.

TABEL 1: AANTAL SNELHEIDSBORDEN 70 KM/U

Gemeente	aantal borden (Z)C43 en (Z)C45 opschrift 70 km/u					
	redundante borden (BuBeKo)			huidige borden (BiBeKo en BuBeKo)		
	gewestwegen	niet-gewestwegen	totaal	gewestwegen	niet-gewestwegen	totaal
Lebbeke	19	55	64	19	55	64
Gent	99	70	169	166	70	236
Destelbergen	16	69	85	16	85	101
Wetteren	83	66	149	83	74	157
Aalst	59	1	60	59	1	60
Denderleeuw	20	2	22	28	2	30
Dendermonde	45	43	88	49	43	92
TOTAAL	341	306	637	420	330	740

De redundante borden zijn alle 70-borden die in principe zouden kunnen verdwijnen indien het standaardsnelheidsregime verlaagd wordt tot 70 km/u. Deze analyse houdt geen rekening mee dat mogelijk nieuwe snelheidsborden toegevoegd dienen te worden bij een wijzi-

¹ Volgende gemeenten werden in de casestudie behandeld: Gent (grootstedelijk gebied centrumgemeente), Destelbergen (grootstedelijk gebied randgemeente), Wetteren (kleinstedelijk gebied), Aalst (regionaalstedelijk gebied centrumgemeente), Denderleeuw (regionaal-stedelijk gebied randgemeente), Dendermonde (structuurondersteunend kleinstedelijk gebied) en Lebbeke (buitengebied)

ging van het snelheidsregime. Verder onderzoek zou kunnen uitmaken of door het systematisch toepassen van zoneborden bijkomende borden kunnen vermeden worden. Een groot aantal borden kan vermeden worden. Voor in totaal 7 gemeenten, is het bij een veranderende maximale snelheidslimiet mogelijk om **637** borden te verwijderen, waarvan iets meer dan helft langs gewestwegen.

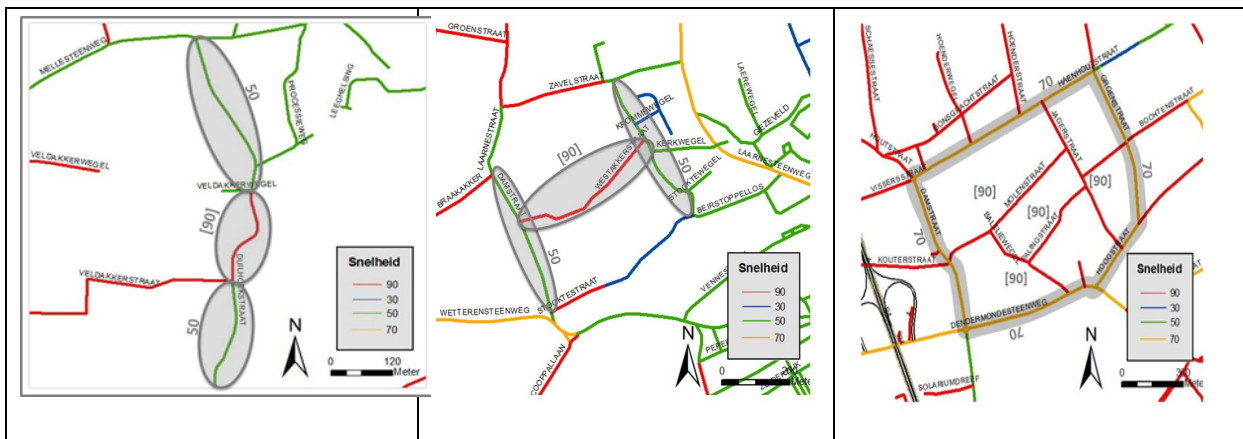
5.2. Analyse 2: Vaststellen van de lengte van segmenten

Het doel van deze analyse is het bepalen wat de lengte van de segmenten met eenzelfde snelheidsregime is. Drie mogelijkheden worden onderzocht:

1° Doorlopend: Segmenten langs een zelfde doorlopende weg hanteren verschillende snelheden. Een weggebruiker gaat steeds rechtdoor zonder een manoeuvre te moeten uitvoeren of af te slaan (zie figuur 3).

2° Verandering van weg via kruispunt: In deze gevallen grenst de weg of grenzen de wegen aan wegen met een andere snelheidsregime, zonder dat het een doorlopende weg betreft (figuur 4).

3° Ook kan het om een zone gaan waarbinnen 90 km/u geldt (figuur 5), die men niet kan verlaten zonder een 90 km/u weg te kruisen.



FIGUUR 3: DOORLOPENDE WEG (50-[90]-50) FIGUUR 4: VERANDERING VAN WEG VIA KRUISPUNT FIGUUR 5: ZONE 90 OMSLOTEN DOOR WEGEN VAN 70 KM/U

De kolom "snelheidsregime" in tabellen 2 en 3 verduidelijkt welke maximale snelheid toegelaten is op de aangrenzende wegsegmenten.

De vermelding "70-[90]-70" wijst dus op een weg waar eerst 70 km/u toegelaten is, vervolgens 90 km/u en later terug 70 km/u. Het segment dat de snelheidswisseling veroorzaakt, wordt tussen vierkantje haken "[]" vermeld; **enkel van dit segment wordt in de tabel de gemiddelde lengte weergegeven.**

Zone 30-reglementeringen zijn door hun grote aantal en de afwezigheid van dynamische borden (30/50 – schoolomgeving) in deze studie niet in rekening gebracht .

5.2.1 Doorlopend

In de tabel 2 ziet men dat de snelhedenwisselingen langs een doorlopende weg doorgaans met stappen van 20 km/u verlopen. Toch zijn er ook wegen te vinden waarlangs een snelheidswisseling van 50-[90]-50 voorkomt. De 50 km/u limieten wijzen in dit geval op doortochten (dit geldt ook voor de meer voorkomende 50-[70]-50).

Snelheidswisselingen genre 70-[50]-70 wijzen op het naderen van kruispunten, en hebben een gemiddelde lengte van 635 meter. Ook de overgang om van een standaard snelheidsregime 90 naar 50 te gaan (bv. bebouwde kom) kan vaak aan de hand van een kort (gemiddeld 685 m) wegsegment met snelheidslimiet 70 km/u (genre 50-[70]-90).

TABEL 2: LENGTE WEGSEGMENTEN NAAR VERANDEREND SNELHEIDSREGIME

Snelheidsregime	aantal segmenten	Gemid. lengte (m)	Mediaan lengte (m)
50-[90]-50	8	714.64	719.85
50-[90]-70	1	219.0	219.0
70-[90]-70	5	893.42	918.0
50-[70]-50	11	812.0	809.5
70-[50]-70	2	635	635
50-[70]-90	4	685.1	571.6
70-[50]-30	2	444.1	444.1
TOTAAL	33	737.4	695.9

De gemiddelde snelheidswisseling loopt over een lengte van 737 meter. Indien men rekening houdt met de tijd die het voertuig nodig heeft om op te *trekken* en terug af te *remmen*, kan een verhoging van snelheid over een dergelijk korte afstand, in vraag gesteld worden.

5.2.2. Verandering van weg via een kruispunt

In Tabel 3 worden de resultaten weergegeven. De losse wegsegmenten van 90 km/u grenzend aan wegen met een lagere snelheid zijn gemiddeld 682 meter lang. Dit zijn meestal landelijke wegen die buiten een specifieke snelheidsregeling (aanvullend reglement) vallen.

TABEL 3: VERANDERING SNELHEIDSREGIME VIA KRUISPUNTEN

Snelheidsregime	aantal segmenten	Gemiddelde lengte (m)	Mediaan lengte (m)
50-[90]-50	5	714.4	603.1
50-[90]-70	5	570.7	711.5
70-[90]-70	4	895.0	1044.9
30-[90]-50	1	227.6	227.6
TOTAAL	15	682.1	711.5
Snelheidsregime	aantal zones	Gemiddelde lengte som wegsegmenten in zone (m)	Mediaan lengte wegsegmenten zones
[90] omsloten door 70 en 50	1	4674.9	4674.9
[90] omsloten door 70	4	3634.9	3734.7
[90] omsloten door 50	3	2420.6	3072.7
TOTAAL	8	3309.5	3072.7

In sommige gevallen zijn ook groepen (zones) van wegen omsloten door wegen met een lagere snelheid. Ook dit zijn doorgaans lokale landelijke wegen of boswegen waar geen specifiek snelheidsregime toegepast is en bijgevolg de snelheidslimiet 90 km/u bedraagt. In totaal gaat het hier om 8 zones waarbij de gemiddelde totale lengte van wegen, 3,3 kilometer is.

5.3. Doorwerking wegencategorisering in snelheidsregimes

De mate waarin de momenteel toegepaste snelheidslimieten samenvallen met de volgens de wegencategorisering wenselijke limieten werd onderzocht voor de gemeenten Wetteren en Destelbergen; van deze gemeenten is de huidige wegencategorisering gekend en weergegeven in de mobiliteitsplannen. De effectieve snelheidslimiet die weergegeven is in de verkeersbordendatabank en dus ook op het terrein, kan ofwel gelijk aan, groter dan of kleiner

dan de voorkeurslimiet zijn. Het meest gewenst is uiteraard een gelijke voorkeur- en snelheidslimiet. Wanneer de voorkeursnelheidslimiet kleiner is dan de effectieve snelheidslimiet, rijmt dit niet met de gewenste functie van de weg en komt de verkeersveiligheid in het gedrang. Het is ook mogelijk dat de voorkeurslimiet groter is dan de effectieve snelheidslimiet. In dat geval moet de vergelijking van de voorkeursnelheidslimieten met effectieve snelheidslimieten met enige omzichtigheid benaderd worden, er is namelijk geen rekening gehouden met de mogelijkheid van compartimentering en invoering van zone-30.

TABEL 4: VERGELIJKING VOORKEURSSNELHEIDSLIMIET MET EFFECTIEVE SNELHEIDSLIMIET

Wegen-categorie	Voorkeurs-snelheidslimiet = Effectieve snelheidslimiet	Voorkeursnelheidslimiet > Effectieve snelheidslimiet		Voorkeursnelheidslimiet < Effectieve snelheidslimiet		Totaal (km)
	Totale lengte wegen (km)	Totale lengte wegen (km)	Gemiddelde afwijking snelheidslimiet (km/u)	Totale weglengte (km)	Gemiddelde afwijking snelheidslimiet (km/u)	
Hoofdweg	15,3	-	-	-	-	15,3
Primaire I	10,4	-	-	-	-	10,4
Primaire II	2,2	2,8	- 23	5,6	+ 10	10,7
Secundaire I	0	-	-	-	-	0
Secundaire II	9,8	-	-	-	-	9,8
Secundaire III	1,3	-	-	-	-	1,3
Lokale I	20,1	2,2	- 20	2,9	+ 20	25,2
Lokale II	21,3	3,8	- 25	4,2	+ 23	29,3
Lokale III	96,9	35,5	- 20	124,4	+ 38,5	256,8

Voor Hoofdwegen en Primaire wegen is steeds voldaan aan de richtlijnen met betrekking tot de voorkeursnelheid. Voor wegen binnen de categorie Primaire weg type II worden wel afwijkingen vastgesteld. Voor 27 % van de Primaire II-wegen is de voorkeurslimiet hoger dan de effectieve snelheidslimiet. Het gaat om wegen die niet voorzien zijn van een gescheiden verkeersafwikkeling waardoor de effectieve snelheid van 70 km/u wel degelijk verantwoord is. Voor de Secundaire wegen is de voorkeurslimiet steeds van toepassing bij het effectieve snelheidsregime.

De praktijk wijkt sterker af voor de Lokale wegen Type III. Het grootste aandeel afwijkingen (**48 %**) is te wijten aan het maximale snelheidsregime van 90 km/u, dat toegepast wordt wanneer geen specifiek snelheidsregime van kracht is. Anderzijds zijn ook afwijkingen vast te stellen waarbij de effectieve snelheidslimiet lager is (14 %), dit is het gevolg het toekennen van een 30 km/u-snelheidslimiet aan wegsegmenten. Deze compartimentering is vaak nodig aan schoolomgevingen of andere gevaarlijke punten, en kan bezwaarlijk als ongewenst bestempeld worden.

6. Simulatie van wisselende snelheidszones op het rijden:

Snelheidswijzigingen hebben een effect op het gewenste rijgedrag. Bij verlagen van snelheid zal het voertuig vertragen (uitbollen, remmen) en bij het verhogen van de snelheid zal het voertuig versnellen (optrekken).

Naarmate snelheden wijzigen, zal steeds een aangepast rijgedrag noodzakelijk zijn. Hoe korter de snelheidssegmenten zijn, hoe meer de bestuurder afremmen of optrekken. Het constant rijden zal enkel mogelijk zijn wanneer de maximaal toegelaten snelheid niet wijzigt., ... Een theoretische berekening van het gewenste rijgedrag van één auto kan dit aantonen. Op basis van de kenmerken van het voertuig (versnellen, vertragen, rolweerstand, ...) kan men berekenen hoe lang (in afstand en tijd) men constant kan rijden, vertragen of optrekken. Hierbij moet met volgende aannames worden rekening gehouden:

- afremmen en optrekken gebeurt in de zone met hoogste limiet, bv. afremmen in de zone 70km vooraleer de bebouwde kom binnengereden wordt (50km/), dus in 70-[50]-70 wordt constant 50 km/u gereden
- afremmen op de motor over 135m voor 20 km/u verschil optrekken: 2 sec voor 20 km/u verschil
- automobilisten trachten zoveel mogelijk aan de toegelaten snelheid te rijden
- er wordt geen rekening gehouden met verstoringen in de segmenten (kruisingen, parkeermaneuvers, tragere voertuigen)

In deze berekening wordt dus geen rekening gehouden met andere voertuigen want in dit geval geldt het houden van een afstand tot de andere voertuigen, het rekening houden met een ander rijgedrag (uitbollen, remmen, laattijdig bruusk remmen,...) of tragere voertuigen.

TABEL 5: SIMULATIE VAN DE GEVOLGEN OP HET RIJDEN DOOR WISSELENDE SNELHEIDSZONES

Snelheids-regime	Aantal segmen-ten	gemiddelde lengte (m)				gemiddelde tijd (sec)			
		totaal	optrekken	constant	vertragen	optrekken	constant	vertragen	totaal
50-[90]-50	8	715	78	367	270	4	15	14	33
50-[90]-70	1	219	78	6	135	4	0,25	6	10
70-[90]-70	5	893	45	713	135	2	29	6	37
50-[70]-50	11	812	34	643	135	2	33	8	43
70-[50]-70	2	635	0	635	0	0	46	0	46
50-[70]-90	4	685	78	607	0	4	31	0	35
70-[50]-30	2	444	0	174	270	2	7	20	29
TOTAAL	33								
GEWOGEN GEMIDDELDE		734		534			26		37

Uit tabel 5 kan men afleiden dat de gewogen (i.e. volgens het aantal keren dat een bepaald type voorkomt) gemiddelde lengte minder is dan 750 m (734 m). Het gevolg is dat de gemiddelde lengte van de weg waar men een constante snelheid kan aanhouden beperkt is tot gemiddeld 534 m.

Men kan gemiddeld minder dan een halve minuut (26 sec) met een constante snelheid rijden.

De gemiddelde tijd dat men in een snelheidszone rijdt is 37 sec.

Deze simulatie van een voertuig in steeds wisselende snelheidszones geeft aan dat hierdoor telkens nieuwe acties van de bestuurder nodig zijn (afremmen, optrekken,...). Deze berekening is slechts een theoretische berekening waarbij slechts met één voertuig wordt rekening gehouden. In werkelijkheid zorgen andere voertuigen tot nog een grotere belasting van de bestuurderstaak.

7. Conclusies

Zowel het snelheidsniveau als (het gebrek aan) homogeniteit in de verkeersstroom zijn een belangrijke ongevalsfactor. In België gelden buiten de voertuig gerelateerde snelheden ook snelheidslimieten die verbonden zijn aan het wegtype; de wegbeheerder bepaalt deze snelheidslimieten (aanvullende verkeersreglementen).

Het bepalen van maximale snelheden op 2x1 wegen buiten bebouwde kom ofwel binnen het kader van de bestaande algemene maximumsnelheden (90 km/uur) of binnen het kader van een lager algemeen toegelaten snelheidsniveau (70 km/uur, bij wijziging van het verkeersreglement), dient beoordeeld te worden op effecten op enerzijds veiligheid en anderzijds rijcomfort en doorstroming.

Op basis van zeven cases –gespreid over verschillende ruimtelijke types van gemeenten– werd het effect van het verlagen van de algemene snelheid van 90 naar 70 km/uur onderzocht. Hierbij werd de lengte van snelheidswijzigingen en doorwerking van de wegencategorisering in snelheidsregimes, beschreven.

Alhoewel de toepassing van deze generieke scenario's (veel effect kan van de toepassing van de zoneborden worden verwacht) op de verkeersbordendatabank slechts een eerste analyse is, kan vastgesteld worden dat bij het verlagen van de snelheid van 90 naar 70 km/uur, 6 op 7 snelheidsborden kunnen verwijderd worden.

In dat geval neemt de lengte van de segmenten met eenzelfde limiet substantieel toe maar kan men vooral met een meer constante snelheid rijden zonder telkens af te remmen of op te trekken.

Dit betekent niet alleen dat de homogeniteit van de verkeersstromen zal toenemen maar ook dat de werklust voor de bestuurders en kosten voor de wegbeheerder evenredig kunnen verminderen.

Bijkomend kan ook vastgesteld worden dat een verkeersbordendatabank een echte tool kan vormen voor snelheidsonderzoek c.q. veiligheidsonderzoek.

8. Bibliografie

- AARTS, L., *Snelheid, spreiding in snelheid en de kans op verkeersongevallen*, SWOV, Leidschendam, 2004, R-2004-9, 59 blz.
- AARTS, L., VAN SCHAGEN, I., *Driving speed and the risk of road crashes: a review*, *Accidents Analysis & Prevention*, 38 (2006) 215-224
- ANDERSON, R.W.G., MCLEAN, A.J., FARMER, M.J.B., LEE, B.H., BROOKS, C.G., 1997. *Vehicle travel speeds and the incidence of fatal pedestrian crashes*. *Accid. Anal. Prev.* 29, 667-674. 2010,
- BARUYA, B. (1998). *Speed-accident relationships on European roads*. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.
- BIRCH, K., *Truck Braking Systems and Stopping Distances*, Birmingham, ROSPA (the Royal Society for the Prevention of Accidents), June 2000, 8 blz.
- BIVV, *Aanbevelingen voor een gedifferentieerd snelheidsbeleid binnen de bebouwde kom: 30-50-70*, Brussel, sept. 1991
- DE MOL J., VANDENBERGHE W., VLASSENROOT S., DE BAETS K. (2009). *ITS-technieken om verkeersveiligheid te verhogen op kruispunten met verkeerslichten (VRI's) - Onderzoek naar de mogelijkheden van dynamisch snelheidsadvies op VRI's*, Diepenbeek: Steunpunt MOW, Verkeersveiligheid, RA-MOW-2009-010, pp. 81.
- DE MOL, J., "Bestelwagens: een drama voor de verkeersveiligheid. De maximale snelheidsbegrenzer: een nieuwe Europese richtlijn", in *Verkeersspecialist*, Mechelen, Kluwer-Editorial, nr 95, februari 2003, blz. 13-16.
- DE MOL, J., VLASSENROOT, S., "Krachtlijnen voor het leveren van snelheidsinformatie in functie van het toekomstig opstellen van een snelheidsdatabank", Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid, MC/2005/06/CDO, Gent, 2006, 142 blz. + bijlagen.
- DENYS, T. (2006). *Relatie tussen type voertuig en ongevalsernst: Internationale literatuurstudie over de ernst van ongevallen in relatie tot de types van voertuigen die erbij betrokken zijn*. Diepenbeek, België: Steunpunt Verkeersveiligheid.
- DONNE, V., *Categorisering van lokale wegen - Richtlijnen, toelichting en aanbevelingen*, AWV, mei, 27 blz., 2004
- ENGELS, D., DEVRIENDT, K., LAUWERS, D., *Handboek Secundaire Wegen: Implementatie van de Wegencategorisering*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wegen en Verkeer, Directoraat-generaal, Eindrapport, December 2003, 71 blz.
- ETSC, *Priorities for EU Motor Vehicle Safety Design*, Brussels 2001, ISBN: 90-76024-12-X, 62 blz.
- FINCH, DJ, KOMPNER, P, LOCKWOOD, C R AND MAYCOCK G (1994). *Speed, speed limits and accidents*. Project Report PR58. Transport Research Laboratory, Crowthorne
- GARBER, N. J. & GADIRAJU, R. (1988). *Factors affecting speed variance and its influence on accidents*. July 1989 1213. Transportation Research Record, AAA Foundation for Traffic Safety, Washington D.C, 69 blz.
- GOVAERT, P., *Gedifferentieerd snelheidsbeleid -toegepast op lokale wegen buiten de bebouwde kom'*, thesis Verkeerskunde, het HITEK, Kortrijk Juni 2010, 139 blz.
- GOVAERTS M., LAUWERS D., *Invoering van de 50/70 km/u regeling in het Brusselse Hoofdstedelijk Gewest*, MENS EN RUIJTE i.o.v. Minister van Vervoer en Openbare Werken van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Brussel, 1992
- <http://www.mobielvlaanderen.be/verkeersbordendatabank>
- <http://www.nvfnorden.org/lisalib/getfile.aspx?itemid=4651>
- <http://www.senate.be/www/?Mival=/Vragen/SchrijftelijkeVraag&LEG=4&NR=7200&LANG=nl>
- JANSSEN, S.T.M.C. *De verkeersveiligheidsverkenner gebruikt in de regio*. R-2005-6. SWOV, Leidschendam, 88 blz.
- JONES P, BOUJENKO N., MARSHALL S., *Link and Place: a guide to street planning and design*, IHT, 2007
- KAMPEN, L.T.B. van (2000). *De invloed van voertuigmassa, voertuigtype en type botsing op de ernst van letsel*. R-2000-10. SWOV, Leidschendam.

KOORNSTRA, M.J., MATHIJSSSEN, M.P.M., MULDER, J.A.G., ROSZBACH, R. & WEGMAN, F.C.M. (red.) (1992). *Naar een duurzaam veilig wegverkeer; Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990/2010*. SWOV, Leidschendam.

KORSMIT, J., SERBRUYNS, M., *Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen, Categoriëring van Wegen*, juli 1996, 59 blz.,

KRAMMES, R.A. & GLASCOCK, S.W. (1992). *Geometric inconsistencies and accident experience on two-lane rural highways*. In: Operational effects of geometrics and geometric design Transportation Research Record No.1356, p. 1-10. Transportation Research Board TRB, Washington D.C.

LAMM, R., ZURNKELLER, K. & BECK, A. (2000). *Traffic safety: the relative effectiveness of a variety of road markings and traffic control devices*. In: Proceedings of the Conference Road Safety on Three Continents, 20-22 September Pretoria, South Africa. VTI Konferens 15A, p. 119-132. Linköping.

MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP (1998) "*Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen*", Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en Infrastructuur, Administratie Ruimtelijke Ordening, Huisvesting, Monumenten en Landschappen, Afdeling Ruimtelijke Planning, Brussel, 1998,

NILSSON, G., *Risk exposures. A structure of needs of risk exposures*. VTI Report 144 1978 (Engelse samenvatting).

PASANEN, E., 1992. *Driving speeds and pedestrian safety; a mathematical model*. Helsinki University of Technology, Transport Engineering, Publication 77. Otaniemi, Finland

RICHARDS, D.C., 2010. *Relationship between Speed and Risk of Fatal Injury: Pedestrians and Car Occupants*. Transportation Research Laboratory. Road Safety Web Publication No. 16. Department for Transport: London, UK.

RICHTLIJN 2004/11/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 11 februari 2004 tot wijziging van Richtlijn 92/24/EEG van de Raad betreffende snelheidsbegrenzers of soortgelijke begrenzingssystemen voor bepaalde categorieën motorvoertuigen

ROSÉN, E., KÄLLHAMMER, J-E, ERIKSSON, D., NENTWICH, M., FREDRIKSSON, R., SMITH, K., *Pedestrian injury mitigation by autonomous braking*, Ac. Anal. Prev. 2010(42), 1949-1957

ROSÉN, E., KÄLLHAMMER, J-E, ERIKSSON, D., NENTWICH, M., FREDRIKSSON, R., SMITH, K., *Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed*, Ac. Anal. Prev. 2011(43), 25-33

ROSÉN, E., SANDER, U., *Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed*, Accid. Anal. Prev. 2009(41), 536-542

SERBRUYNS, M., *De categorisering van secundaire wegen*, Masterthesis binnen Ruimtelijke Planning, UGent, 1997-1998, 79 blz.

TAYLOR, M. C., LYNAM, D. A., BARUYA, A. (2000). *The effects of drivers' speed on the frequency of road accidents*. TRL Report, No. 421. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.

TINGVALL, C. & HAWORTH, N. (1999). *Vision Zero: An ethical approach to safety and mobility*. In: Proceedings of the 6th ITE International Conference - Road Safety and Traffic Enforcement: Beyond 2000, Melbourne.

TOIVANEN, S., KALLBERG, V.-P., *Framework for assessing the impacts of Speed*, 9th International Conference Road Safety in Europe, 21-23 September 1998, Bergisch Gladbach, 1998, 53 blz.,

VAN KAMPEN, B., KROP, W., SCHOON, C., *Auto's om veilig mee thuis te komen; De prestaties op het gebied van de voertuigveiligheid een blik vooruit*, SWOV Leidschendam, 2005, ISBN-10: 90-807958-4-4

VAN SCHAGEN, I., WEGMAN, F., ROSZBACH, R. *Veilige en geloofwaardige snelheidslimieten*, SWOV, Leidschendam, 2004,, R-2004-12, 48 blz.:

VARHELYI, A., *Dynamic speed adaptation based on information technology, a theoretical background*, University of Lund, Lund Institute of Technology, Departement of Traffic Planning and Engineering, bulletin 142, Lund 1996, 187 blz.

VLAAMSE OVERHEID, AGENTSCHAP WEGEN EN VERKEER, *Vademecum Veilige Wegen en Kruispunten*, Brussel, 2009 , p.87.

VLASSENROOT, S. , VANDENBERGHE, W., DE MOL, J., *Snelheidsmanagement en snelheidsbeheer*, Steunpunt Mobiliteit & Openbare Werken – Spoor Verkeersveiligheid, juli 2008, blz. 73, RA-MOW-2008-006.

VLM, *Naar een eigenlijk gebruik van plattelandswegen*, Brussel, 2011, 59 blz.

WEGMAN, F., AARTS, L., *Door met Duurzaam Veilig. Nationale verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020*. Leidschendam, 2005, 251 blz.

XXX, *Naar een eigenlijk gebruik van plattelandswegen, Voorbeeldboek Aanpak sluijverkeer*, Vlaamse Landmaatschappij – Afdeling Platteland, 2011, Brussel, 60 blz.