

VADMECUM VOOR WEGVERKEERSLAWAAI IN DE STAD



Lokale weginrichtingen en hun invloed op het wegverkeerslawaaï

Deel II : Geluidsimpact van de verticale inrichtingen





Op de rechter pagina vindt de lezer een geordende en doorlopende tekst.
Op de linker pagina wordt aanvullende informatie weergegeven.



Bij tekst die **VET**, in **HOOFDLETTERS** of in het **ZACHTPAARS** is afgedrukt, kan de lezer zich wenden tot een kader op de linkerpagina voor bijkomende informatie.



Voor nadere informatie kan de lezer zich wenden tot de fiche waarvan het nummer is weergegeven op het uithangbord.

Tekst ^x

De cijfers die worden weergegeven als exponent verwijzen naar referenties aan het einde van de fiche.

Tekst

Verklaring van een begrip of een belangrijk element.

Tekst

Woord of begrip gevolgd door zijn definitie.



INHOUDSOPGAVE



DEEL I

Inleiding

Geluidsimpact van de plaatselijke wegverbeteringen

De verticale inrichtingen

De horizontale inrichtingen

De kruispunten

DEEL II

Geluidsimpact van de verticale inrichtingen 3

De verhoogde inrichtingen: verkeersdrempels en verkeersplateaus..... 3

Algemene geluidsimpact 3

Plaatselijke geluidsimpact..... 5

Technische kenmerken: afmetingen..... 9

Plaats 11

Aanbevelingen op het vlak van geluidshinder 13

Het rijbaankussen 15

Algemene geluidsimpact 15

Plaatselijke geluidsimpact..... 17

Technische kenmerken: afmetingen..... 19

Plaats 21

Aanbevelingen op het vlak van geluidshinder 23

Referenties 24

DEEL III

Geluidsimpact van de horizontale inrichtingen

Geluidsimpact van de kruispunten

Infrastructuren voor de andere weggebruikers



INVLOEDSGEBIEDEN

De invloedsgebieden stroomafwaarts en stroomopwaarts van de verkeersdrempel en het verkeersplateau bedragen, volgens de experimentele gegevens en volgens de literatuur, gemiddeld:

	Verkeersdrempel		Verkeersplateau	
	Stroomopwaarts	Stroomafwaarts	Stroomopwaarts	Stroomafwaarts
V_{85} (km/u) = 30 km/u	10 m	20 m	10 m	15 m
V_{85} (km/u) = 50 km/u	80 m	90 m	60 m	70 m
V_{85} (km/u) = 70 km/u	120 m	120 m	90 m	110 m

Bron : CEDIA



ALGEMENE GELUIDSIMPACT

De hiernaast afgebeelde tabel maakt een onderscheid tussen de verwachte algemene impact van een verkeersdrempel en die van een verkeersplateau afhankelijk van de "naderingssnelheid" die wordt waargenomen buiten het invloedsgebied. De impact wordt berekend volgens de in Deel I van deze fiche voorgestelde formule.

Zo wordt geen algemene impact verwacht wanneer de naderingssnelheid 30 km/u bedraagt. Aan de andere kant noteert men geluidsverminderingen tot 5 dB[A] na de aanleg van een verkeersdrempel in een gebied waar snelheden van 70 km/u worden waargenomen.

Naderingssnelheid V_{85}	Vermindering van het geluidsniveau (dB[A])	
	Verkeersdrempel	Verkeersplateau
30 km/u	0	0
50 km/u	3,5	2,5
70 km/u	5	4

Voor voertuigen die "stapvoets" over de verkeersdrempels rijden en tegen 15 km/u over het verkeersplateau, CEDIA.



GELUIDSIMPACT VAN DE VERTICALE INRICHTINGEN

Dit tweede deel van fiche 8 behandelt meer bepaald de geluidsimpact van de verticale inrichtingen (verkeersdrempels, verkeersplateaus en rijbaankussen). De geluidsimpact wordt eerst geanalyseerd. Vervolgens worden de afmetingen en de plaats van de voorzieningen voorgesteld, waarbij in de mate van het mogelijke, een verband wordt gelegd met de geluidsproblematiek. We ronden af met aanbevelingen op het vlak van de geluidshinder.

DE VERHOOGDE INRICHTINGEN : VERKEERSDREMPELS EN VERKEERSPLATEAUS

ALGEMENE GELUIDSIMPACT



Door de snelheidsvermindering die ze meebrengen in hun **INVLOEDSGEBIED** zorgen de verhoogde inrichtingen voor een vermindering van het algemene geluid in dit gebied. Deze geluidsvermindering wordt belangrijker naarmate de snelheidsvermindering toeneemt.

We nemen het voorbeeld van een verhoogde inrichting in een zone waar, vóór de installatie van de inrichting, een snelheid van 50 km/u werd waargenomen. Bij een snelheid van 30 km/u bij het rijden over de inrichting neemt de **ALGEMENE GELUIDS-HINDER** af met ongeveer 1,5 dB[A]. Indien de voertuigen tegen een snelheid van 15 km/u over de inrichting rijden, bedraagt de geluidsefficiëntie 2,5 dB[A].

Blijkbaar kan een efficiëntie in termen van vermindering van het algemene geluid slechts worden bereikt indien de verhoogde inrichting haar rol van snelheidsbepaler correct vervult. Wanneer men de geluidsomgeving van een plaats wil verbeteren door een verhoogde inrichting te plaatsen, is het dan ook van het grootste belang dat men de gebruikspraktijken in acht neemt (in termen van aanlegvereisten, voorwaarden op het vlak van afmetingen en eventuele andere begeleidende maatregelen) die aan de bron liggen van een maximale efficiëntie in termen van snelheidsvermindering. Om die reden worden deze verschillende aspecten hierna verder uitgewerkt.

PLAATSELIJKE GELUIDSIMPACT VAN DE VERKEERSDREMPELS EN VERKEERSPLATEAUS

Op basis van metingen op locaties met verhoogde inrichtingen, uitgevoerd op 7,5 m van de as van de weg bij het voorbijrijden van een voertuig, vergeleken met gelijkaardige metingen op een weg zonder plaatselijke verkeersvertragende inrichting, konden de volgende resultaten worden opgetekend:

Verhoogde inrichting	Akoestische parameter (dB[A])	Stroomopwaarts (10 m vóór de inrichting)	In het midden	Stroomafwaarts (1 m na de inrichting)
Verkeersdrempel (naderingssnelheid van 30 km/u en snelheid bij het overrijden "stapvoets").	ΔL_{Amax}	-3,3 dB[A]	-2,8 dB[A]	-0,4 dB[A]
	ΔSEL	-0,6 dB[A]	-0,5 dB[A]	+0,9 dB[A]
Verkeersplateau (naderingssnelheid van 50 km/u en snelheid bij het overrijden van 15 km/u).	ΔL_{Amax}	-6,0 dB[A]	-6,1 dB[A]	-3,0 dB[A]
	ΔSEL	-5,6 dB[A]	-5,4 dB[A]	+0,0 dB[A]

Bron : CEDIA

- ΔL_{Amax} : verschil tussen het geluidsniveau L_{Amax} gemeten met verhoogde inrichting en het geluidsniveau L_{Amax} gemeten zonder inrichting (en zonder enige snelheidsverminderende maatregel).
- ΔSEL : verschil tussen het SEL-niveau gemeten met de verhoogde inrichting en het SEL-niveau gemeten zonder inrichting (en zonder enige snelheidsverminderende maatregel).

De laagste geluidsefficiëntie van de verhogingen, vastgesteld stroomafwaarts van de inrichting, kunnen worden verklaard door het feit dat de voertuigen weer versnellen bij het verlaten van de inrichting. Het geringe verschil op het vlak van de geluidsenergie met of zonder verkeersdrempel heeft te maken met de langere transitietijd in het invloedsgebied van de inrichting, met name doordat het voertuig vrijwil stil staat wanneer het over de inrichting rijdt.



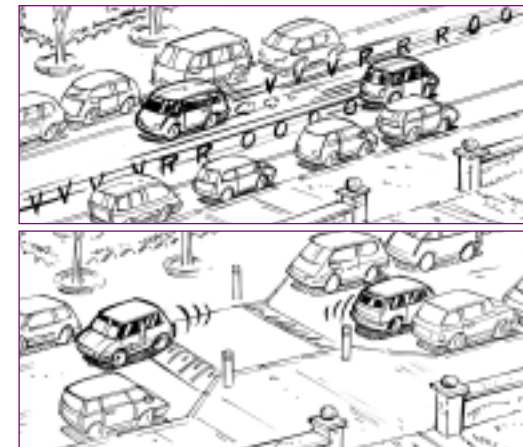


PLAATSELIJKE GELUIDSIMPACT

De manier waarop de verhoogde inrichtingen de **PLAATSELIJKE GELUIDSCONTEXT** beïnvloeden, is het voorwerp geweest van enkele studies, gebaseerd op ter plaatse uitgevoerde metingen. De geraadpleegde studies^{i,iii,iii}, zijn het erover eens dat de voertuigen die over een inrichting rijden geen hoger L_{Amax} -niveau voortbrengen dan in een situatie zonder deze inrichting.

De geluidsenergie (SEL) die kenmerkend is voor het voorbijrijden van een voertuig, in het zelfde geval, is overigens eveneens beperkt.

Een snelheidsvermindering lijkt dus een efficiënte manier om het plaatselijke lawaai te verminderen.



Toch kan niet worden ontkend dat dit type van inrichting vaak aan de bron ligt van geluidshinder voor de omwonenden. De gemeten fysieke parameters (L_{Amax} en SEL) vertalen immers alleen de **geluidshinder** die verband houdt met de drukte en de duur van een gebeurtenis. De verhoogde inrichtingen kunnen ook hinderlijk zijn in tal van andere opzichten:

- 🎵 **variabel karakter van het lawaai** : de verhoogde inrichting brengt aanzienlijke variaties mee op het vlak van het lawaai (remmen, over de inrichting rijden, versnellen bij het verlaten ervan), die als meer hinderlijk worden ervaren als het geluid van een voertuig dat tegen een constante snelheid voorbijrijdt, zelfs indien het een te hoge amplitude heeft;
- 🎵 **tonale overschrijding** : in sommige gevallen, bijvoorbeeld wanneer een automobilist veel te snel over een inrichting rijdt, maakt de carrosserie van het voertuig een scherp geluid dat storender is. Hetzelfde geldt voor het gesnerp van de banden wanneer het voertuig op het laatste moment remt.





De vaststellingen die werden gedaan op basis van de geluidsmetingen gelden overigens in specifieke omstandigheden:

🎵 in het geval **de doeltreffendheid van de inrichting als snelheidsbeperker wordt bereikt en het rijgedrag van de automobilist niet agressief is.**

In de praktijk heeft de inrichting niet altijd de gewenste efficiëntie: in het geval van een slechte signalisatie of zichtbaarheid van de inrichting, bijvoorbeeld. Indien de verhoging haar rol van snelheidsbeperker niet vervult, dan kan het overrijden van de inrichting een LAmx-geluidsniveau voortbrengen dat hoger ligt dan wanneer er geen inrichting zou zijn. Een agressief rijgedrag brengt overigens meer hinder voort door de toerental- en snelheidsveranderingen.

🎵 in het geval **er enkel voertuigen overrijden.**

In de praktijk is het zo dat, wanneer de inrichtingen regelmatig worden gebruikt door het openbaar vervoer of door vrachtwagens, het plaatselijke lawaai sterker kan zijn dan in een gelijkaardige situatie zonder deze inrichtingen. De samenstelling van het verkeer speelt dus een grote rol.

🎵 in het geval van een **niet-beschadigde** inrichting.

Het spreekt voor zich dat elke beschadiging, elk slecht onderhoud of elke slechte renovatie van de inrichting gaat leiden tot meer geluidshinder wanneer er voertuigen over rijden.

Ook de **context** waarin de verhoogde inrichting past, is een bepalend element in de geluidshinder die wordt ervaren door de omwonenden wier woning dicht bij de inrichting is gelegen. Volgens een studie van Inter-Environnement Bruxelles^{iv} is de hinder minder groot wanneer de burger werd betrokken bij het ontwerp van aanleg en wanneer het project deel uitmaakt van een reeds bestaande context van snelheidsvermindering.

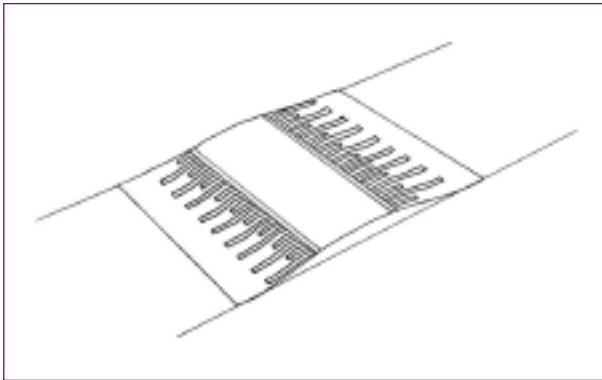
Zelfs indien het verkeersgeluid niet bepalend is, gezien de lage snelheden bij het over de inrichting rijden, kunnen bepaalde lawaaiërige **bestratingen** overigens beter vermeden worden in het geval men de plaatselijke geluidshinder voortgebracht door voertuigen die over de verhoogde inrichting rijden tot een minimum wil beperken.

We stellen nu al vast dat de manier waarop de verhoogde inrichting is ontworpen (afmetingen, materialen enz.) en geplaatst (type van weg, context, enz.) een bepalende invloed heeft op de geluidshinder voor de omwonenden van de inrichting in kwestie. Het is dus van het grootste belang dat van meet af rekening wordt gehouden met de geluidsproblematiek, vanaf het moment dus waarop men de aanleg van een verhoogde inrichting overweegt. Zo kan men een preventiebeleid voeren, dat veel efficiënter is dan een curatief beleid.

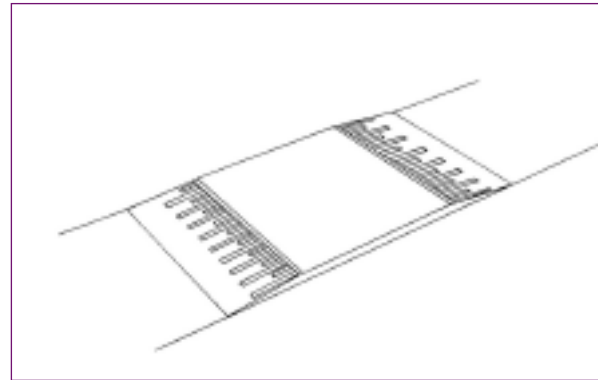
AFMETINGEN VAN DE VERHOOGDE INRICHTINGEN

De afmetingen van de verhoogde inrichtingen worden gespecificeerd in het Koninklijk Besluit van 3 mei 2002 tot wijziging van het koninklijk besluit van 9 oktober 1998 tot bepaling van de vereisten voor de aanleg van verhoogde inrichtingen op de openbare weg en van de technische voorschriften waaraan ze moeten voldoen.

De verkeersdrempel heeft een lengte van 4,8 m en een maximale hoogte van 12 cm. De afmetingen van het verkeersplateau kunnen worden bepaald door de hoogte, de helling, de vorm van de op- en afrit en de lengte aan te passen zodat, met name, rekening kan worden gehouden met het type van verkeer (indien het wordt gebruikt door het openbaar vervoer bijvoorbeeld). De aanbevolen hoogten zijn 10 of 12 cm.



Verkeersdrempel



Verkeersplateau



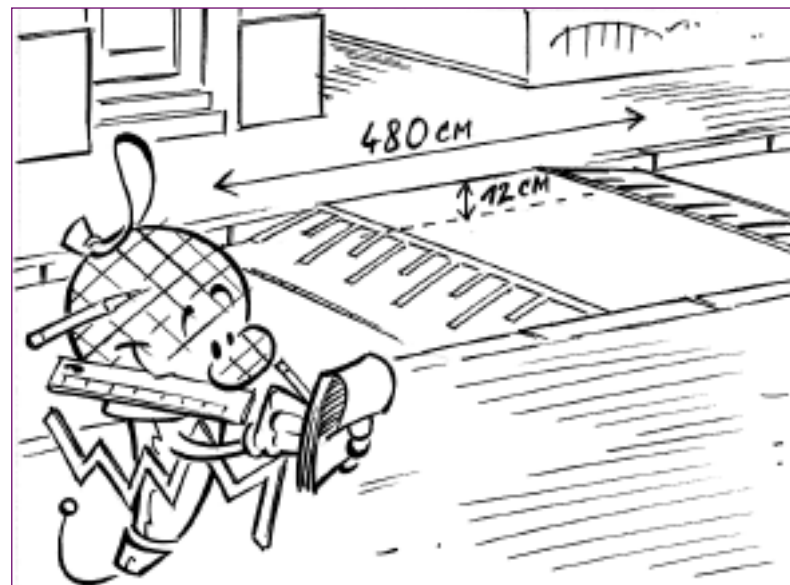
TECHNISCHE KENMERKEN: AFMETINGEN

Het profiel, de afmetingen van de verhoogde inrichtingen en bepaalde aspecten die verband houden met de uitvoering van deze inrichtingen (lengte van de gekleurde strepen op de schuine gedeelten bijvoorbeeld) worden nauwkeurig en in detail gedefinieerd in de wet^{v.vi}.



De **AFMETINGEN** zijn gedefinieerd met de bedoeling "de snelheid waarmee gereden wordt fysisch af te remmen, zonder evenwel onaanvaardbare dwang te creëren..."^{lviii}.

Deze bekommernis die voortvloeit uit een verlangen naar meer veiligheid, laat eveneens toe de risico's van plaatselijke geluidshinder te verminderen. Bijvoorbeeld, een inrichting met een minimale hoogte kan voorkomen dat de onderkant van het koetswerk van voertuigen tegen de inrichting stoot en een scherp geluid voortbrengt, dat zeer hinderlijk is. De afmetingen moeten evenwel voldoende ontradend zijn om een efficiënte snelheidsvermindering tot gevolg te hebben en opdat de algemene geluidshinder tot een minimum zou worden beperkt.



Uiteraard zijn, naast de afmetingen van de inrichtingen, ook het type van bestrating en een regelmatig onderhoud bepalend voor het verkeerslawaaï. We verwijzen naar fiche 7 van deze handleiding voor meer informatie.

AANLEGVEREISTEN

Volgens de wetgeving dient de aanleg van een verhoogde inrichting als volgt te gebeuren:

	Verkeersdrempels	Verkeersplateaus
Type van openbare weg	Binnen of buiten een bebouwde kom, op plaatsen waar zich woningen of door het publiek bezochte gebouwen bevinden of op plaatsen waar gewoonlijk veel voetgangers of fietsers komen, op voorwaarde dat er een snelheidsbeperking van 50 km/u van toepassing is.	
	Op plaatsen waar de verkeersomstandigheden zodanig zijn dat een aanzienlijke vermindering van de snelheid van de voertuigen van aard is om de veiligheid, voornamelijk van voetgangers en fietsers, te verhogen.	
	Op wegen die niet gebruikt worden door een geregelde openbare dienst voor gemeenschappelijk vervoer en die niet frequent gebruikt worden door voertuigen van hulpdiensten. Voor de verkeersplateaus kan van dit principe worden afgeweken.	
Plaats van de inrichting	Loodrecht op de as van de rijbaan en over haar totale breedte. In het geval de rijrichtingen op een rijbaan van elkaar gescheiden zijn anders dan door wegmarkeringen, mag de breedte van de inrichting beperkt zijn tot het gedeelte van de rijbaan bestemd voor één rijrichting.	
	Buiten de bochten en de kruispunten en op een minimumafstand van 15 m van de kruispunten. Rekening houdend met een minimumafstand van 75 m tot een andere verhoogde inrichting, behalve in het geval van specifieke plaatselijke omstandigheden.	Op zodanige wijze dat de op- en afritten buiten de bochten liggen en zichtbaar zijn van op een voldoende grote afstand. Rekening houdend met een minimumafstand van 75 m tot een andere verhoogde inrichting, behalve op kruispunten of in het geval van specifieke plaatselijke omstandigheden.
	Wanneer op een hellende weg het percentage van de helling van de weg en van de inrichting samen niet groter is dan 15%.	



VERKEERSTEKENS

De verhoogde inrichtingen moeten worden gesignaleerd met behulp van de hiernaast afgebeelde verkeersborden. Het eerste verkeersbord wordt stroomopwaarts geplaatst, het tweede ter hoogte van de inrichting.

In het geval van een verkeersplateau op een kruispunt wordt alleen het eerste verkeersbord stroomopwaarts geplaatst. Inrichtingen in een Zone 30, een woonerf of een erf moeten niet worden aangekondigd door een verkeersbord.



A14



F87



PLAATS

De verhoogde inrichtingen moeten worden geplaatst rekening houdend met bepaalde specifieke voorwaarden met betrekking tot het type van openbare weg (situatie, omstandigheden en type van verkeer, enz.) en op de eigen plaats van de inrichting.



Deze **AANLEGVEREISTEN**, die hoofdzakelijk werden gedefinieerd met het doel een maximale zichtbaarheid en veiligheid te garanderen, hebben eveneens een invloed op het geluid. Bovendien **kan de automobilist de inrichting beter anticiperen naarmate de zichtbaarheid toeneemt**, wat leidt tot:

- ♪ een betere efficiëntie in termen van snelheidsvermindering in het invloedsgebied van de inrichting en dus een betere efficiëntie in termen van algemene geluidsvermindering;
- ♪ een vermindering van het risico van een "agressief" rijgedrag (bruusk remmen enz.) en dus van de plaatselijke geluidshinder.

Teneinde een maximale zichtbaarheid te garanderen, legt de wet met name op dat de inrichting zo wordt aangelegd dat er een duidelijk onderscheid is met de bestrating van de rijweg.



Een goede **SIGNALISATIE** van de inrichtingen, vooral stroomopwaarts, is eveneens belangrijk om een maximale efficiëntie op het vlak van de vermindering van de snelheid en dus ook van de algemene geluidshinder te garanderen. De signalisatie van de verhoogde inrichtingen wordt eveneens opgelegd door de wetgeving.



AANBEVELINGEN OP HET VLAK VAN GELUIDSHINDER

Naast de door de wet opgelegde specificaties die een invloed hebben op het lawaai en de geluidshinder voor de omwonenden, kunnen aanbevelingen worden gedaan om de geluidsomgeving te verbeteren:

- ♪ Toezien op een **perfecte uitvoering van de werken**: in het bijzonder er voor zorgen dat de ondergrond waterdicht is. Dit voorkomt een degradatie van de inrichting.
- ♪ Een efficiënte en aangepaste **verlichting** ter hoogte van de inrichting:
 - ⇒ efficiëntie in termen van een toegenomen snelheidsvermindering in het invloedsgebied en dus een efficiëntere vermindering van het algemene geluid;
 - ⇒ een betere waarschuwing van de automobilisten en dus minder agressief rijgedrag en minder plaatselijke geluidshinder.
- ♪ Rekening houden met de **samenstelling van het verkeer** : de aanleg van dergelijke inrichtingen (verkeersdrempels en -plateaus) moet worden vermeden op plaatsen met een regelmatige dienstverlening van het openbaar vervoer en/of voertuigen van de hulpdiensten:
 - ⇒ minder plaatselijk lawaai;
 - ⇒ minder aantasting van de plaatselijke geluidsomgeving doordat de verhoogde inrichtingen minder snel worden beschadigd.
- ♪ **Niet te veel ruimte** (75 tot 100 m) laten tussen de verschillende verkeersvertragende inrichtingen:
 - ⇒ efficiëntie in termen van toegenomen snelheidsvermindering in het invloedsgebied, en dus een efficiëntere vermindering van het algemene geluid;
 - ⇒ minder uitgesproken versnellingen bij het verlaten van de inrichting, die plaatselijk geluidshinder veroorzaken.
- ♪ De verhoogde inrichting aanvullen met **andere snelheidsbeperkende maatregelen** (wegverlegging, wegversmalling, enz. – zie verder):
 - ⇒ toegenomen efficiëntie in termen van snelheidsvermindering in het invloedsgebied, en dus efficiëntere vermindering van het algemene geluid.



INVLOEDSGEBIEDEN

De invloedsgebieden stroomafwaarts en stroomopwaarts van het rijbaankussen bedragen, volgens de experimentele gegevens en volgens de literatuur, gemiddeld:

	rijbaankussen	
	Stroomopwaarts	Stroomafwaarts
V_{85} (km/u) = 30 km/u	10 m	15 m
V_{85} (km/u) = 50 km/u	60 m	70 m
V_{85} (km/u) = 70 km/u	90 m	110 m

Bron : CEDIA



ALGEMENE GELUIDSIMPACT

De hiernaast afgebeelde tabel maakt een onderscheid tussen de verwachte algemene impact van een rijbaankussen afhankelijk van de buiten het invloedsgebied waargenomen "naderingssnelheid". De impact wordt berekend volgens de in deel I van deze fiche voorgestelde formule.

De geluidswinst geldt voor voertuigen die over het Berlijnse kussen rijden tegen een snelheid van 15 km/u, en is uiteraard lager in het geval de voertuigen er tegen een hogere snelheid over rijden.

Naderingssnelheid V_{85}	Vermindering van het geluidsniveau (dB[A])
	rijbaankussen
30 km/u	0
50 km/u	2,5
70 km/u	4

Voor voertuigen die tegen een snelheid van 15 km/u over het rijbaankussen rijden , CEDIA.



HET RIJBAANKUSSEN

ALGEMENE GELUIDSIMPACT



Door de snelheidsvermindering die het meebrengt in zijn **INVLOEDSGEBIED**, zorgt het rijbaankussen voor een vermindering van het **ALGEMENE GELUID** in dit gebied. Deze geluidsvermindering neemt toe naarmate de snelheidsvermindering toeneemt.

In tegenstelling tot de verkeersdrempels en de verkeersplateaus die het doel hebben de snelheid te verminderen tot 30 km/u, is voor de rijbaankussen geen enkel doel vooropgesteld. Afhankelijk van het geval (afmetingen, begeleidende maatregelen, enz.) zal het Berlijnse kussen evenwel meer of minder doeltreffend zijn in termen van snelheidsvermindering en dus ook in termen van de vermindering van het algemene geluid.



Blijkbaar kan, net als in het geval van de verhoogde inrichtingen, een efficiëntie in termen van vermindering van het algemene geluid slechts worden bereikt indien het Berlijnse kussen zijn rol van snelheidsbeperker correct vervult. Wanneer men de geluidsomgeving van een plaats wil verbeteren door een rijbaankussen te plaatsen, is het dan ook van het grootste belang dat men de gebruikspraktijken in acht neemt (in termen van aanlegvereisten, voorwaarden op het vlak van afmetingen en eventuele andere begeleidende maatregelen) die aan de bron liggen van een maximale efficiëntie in termen van snelheidsvermindering. Om die reden worden deze verschillende aspecten hierna verder uitgewerkt.

PLAATSELIJKE GELUIDSIMPACT VAN HET RIJBAANKUSSEN

Op basis van metingen ter plaatse, uitgevoerd op 7,5 m van de as van de weg bij het voorbijrijden van een voertuig, kon de volgende geluidswinst worden opgetekend:

rijbaankussen	ΔL_{Amax}
naderingssnelheid van 45 km/u en snelheid bij het overrijden van 30 km/u	- 5 dB[A]

Transport Research Laboratory (TRL)

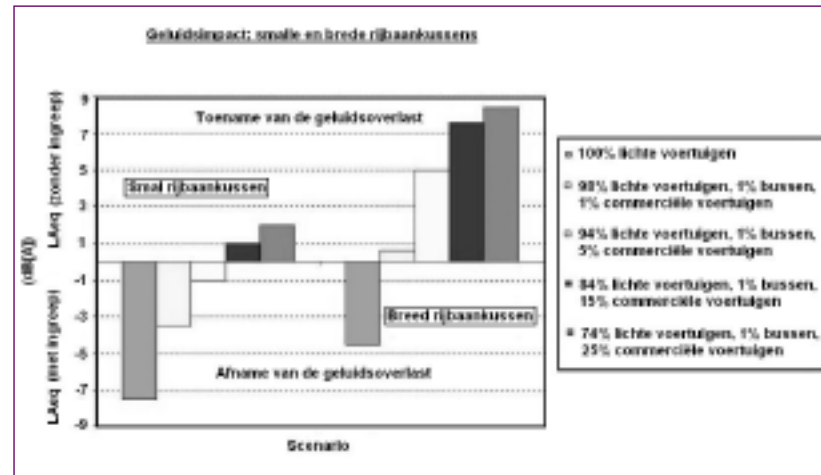
ΔL_{Amax} : verschil tussen het geluidsniveau L_{Amax} gemeten met het kussen en het geluidsniveau L_{Amax} gemeten zonder inrichting (en zonder enige snelheidsverminderende maatregel).



SAMENSTELLING VAN HET VERKEER EN PLAATSELIJK GELUID

Een door een Brits laboratorium (Transport Research Laboratory, TRL) uitgevoerde studie naar smalle en bredere kussens heeft de hiernaast voorgestelde resultaten opgeleverd.

De term "smal rijbaankussen" verwijst naar een kussen dat smaller is dan 1,7 m (1,5 tot 1,6 m in het bestudeerde geval). De term "breed rijbaankussen" verwijst naar een kussen dat aan de basis meer dan 1,7 m breed is (1,88 m tot 1,90 m in het bestudeerde geval). Het "Belgisch" rijbaankussen behoort tot deze tweede categorie, maar de afmetingen ervan (zie verder) verschillen toch van die van de door TRL bestudeerde kussens. Het is dus niet aangegeven deze resultaten te veralgemenen naar onze situatie, met name door de specifieke meetomstandigheden¹. De resultaten zijn evenwel interessant omdat ze aantonen in welke mate de verkeerssamenstelling en de breedte van het rijbaankussen een bepalende rol spelen in de plaatselijke geluidsimpact.



¹ Deze resultaten worden gegeven bij wijze van voorbeeld en mogen in geen geval veralgemeend worden, wegens de specifieke omstandigheden van de metingen (met name: naderingssnelheid van 45 km/u voor lichte voertuigen en 38 km/u voor zware voertuigen en een snelheid bij het overrijden van respectievelijk 30 en 34 km/u voor de smalle kussens en van 22 en 24 km/u voor de brede kussens).

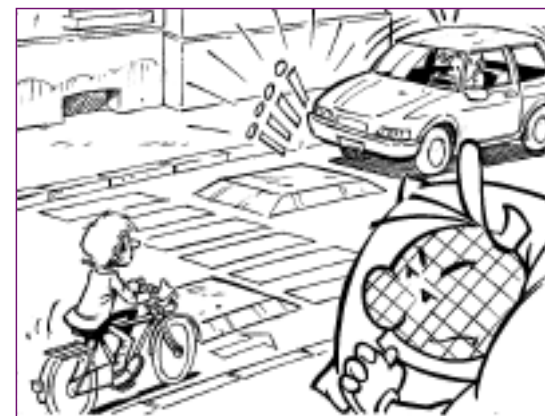


PLAATSELIJKE GELUIDSIMPACT

Bij de opstelling van dit werk werd niet veel aandacht besteed aan de **PLAATSELIJKE GELUIDSIMPACT** van de rijbaankussens. Een Brits laboratorium¹ heeft een vermindering van het geluidsniveau L_{Amax} gemeten bij het overrijden van een rijbaankussen door een voertuig, vergeleken met de situatie voorafgaand aan de aanleg van deze inrichting. **De door een rijbaankussen voortgebrachte snelheidsvermindering is dus efficiënt om het plaatselijke geluid te verminderen.**

De meeste overwegingen die eerder werden geuit met betrekking tot de **geluidshinder** die verband houdt met de verkeersdrempels en de verkeersplateaus, gelden eveneens in het geval van de rijbaankussen (veranderlijkheid van het geluid, specifieke omstandigheden van de metingen, context en bestrating).

Wanneer de afmetingen van de kussens goed gekozen zijn, is er evenwel geen risico van een tonale overschrijding bij het overrijden van vrachtwagens.



Wanneer een groot deel van het verkeer bestaat uit openbaar vervoer en vrachtwagens, kan blijken dat het rijbaankussen meer geluid voortbrengt dan het geval zou zijn wanneer geen enkele maatregel werd getroffen. Het is dus belangrijk dat rekening wordt gehouden met de **SAMENSTELLING VAN HET VERKEER** indien men het plaatselijke geluid wil verminderen.

Bovendien is het belangrijk dat het Berlijnse kussen zodanig worden ontworpen dat het geen obstakel vormt voor het openbaar vervoer en het vrachtverkeer. Wanneer het te breed is, verliest het zijn plaatselijke geluidsefficiëntie en kan het een belangrijke bron van geluidshinder vormen. **De afmetingen van het kussen** komen hierna verder aan bod.

¹ Transport Research Laboratory (TRL)

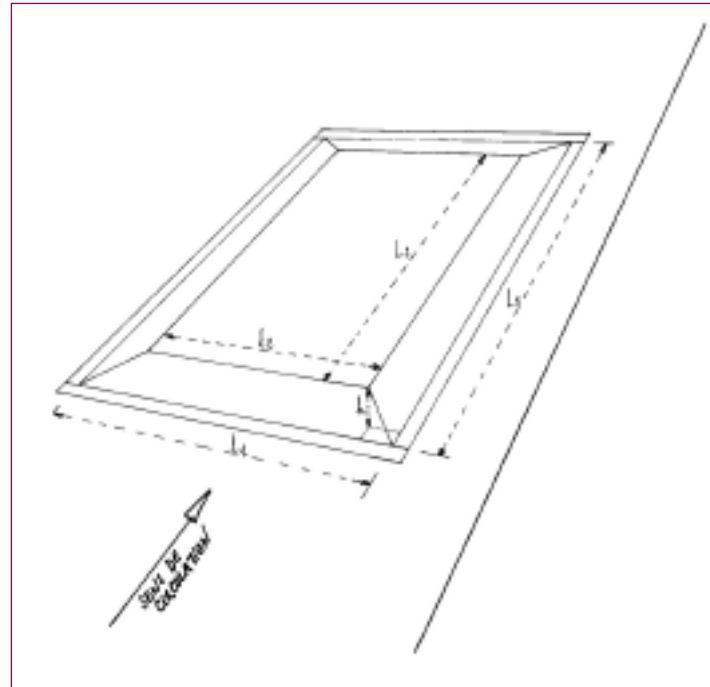
AFMETINGEN VAN HET RIJBAANKUSSEN

De ministeriële omzendbrief preciseert de volgende afmetingen:

- L_1 : van 3 tot 4 m (lengte onderaan)
- L_2 : van 2 tot 3,10 m (lengte bovenaan)
- l_1 : van 1,75 tot 1,90 m (breedte onderaan)
- l_2 : van 1,15 tot 1,25 m (breedte bovenaan)
- h : van 6 tot 7 cm (hoogte)

De door de omzendbrief aanbevolen breedte onderaan l_1 bedraagt 1,75 m wanneer de weg regelmatig wordt gebruikt door bussen, autocars en vrachtwagens.

De gedefinieerde breedte onderaan heeft betrekking op een "breed" kussen, bestudeerd door het Brits laboratorium (cfr. hoger). Het "Belgisch" rijbaankussen kan dus meer geluid voortbrengen indien het wordt aangelegd op een weg met veel verkeer van het openbaar vervoer en vrachtwagens.



TECHNISCHE KENMERKEN: AFMETINGEN

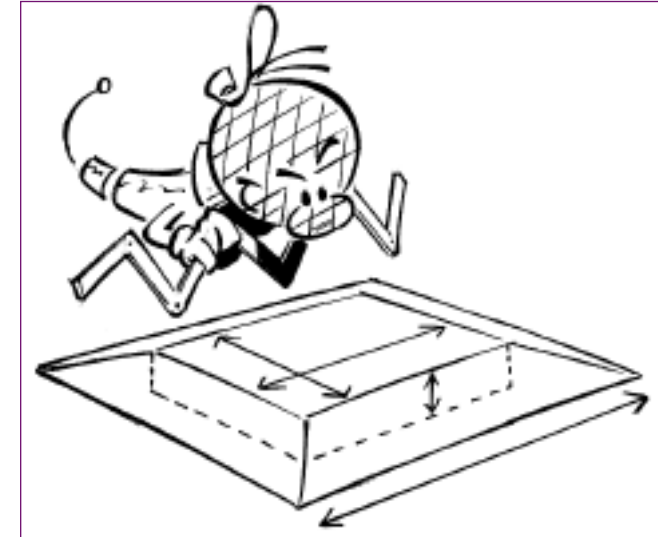
De afmetingen van de rijbaankussens worden voorgesteld in een ministeriële omzendbrief die dateert van mei 2002.



Het rijbaankussen heeft de vorm van een afgeknotte vierkante piramide. De omzendbrief preciseert de **AFMETINGEN** waaraan de kussens moeten voldoen. Deze worden gedefinieerd om "tegemeet te komen aan de dubbele eis van efficiëntie en aanvaardbaarheid".

De breedte van het kussen heeft een aanzienlijke invloed op het geluid:

- ♪ hoe breder het kussen, hoe meer hoge snelheden worden ontraden in het invloedsgebied en hoe meer het algemene geluid wordt verminderd;
- ♪ hoe breder het kussen, hoe ongemakkelijker het wordt voor het openbaar vervoer en het vrachtverkeer. In dit geval kan blijken dat het plaatselijke geluid sterker is dan wanneer geen enkele snelheidsverminderende maatregel werd genomen.



In het licht van bovenstaande resultaten is het essentieel dat **belang wordt gehecht aan de verkeerssamenstelling** bij de aanleg van een dergelijke inrichting.

PLAATS



De omzendbrief definieert precieze **AANLEGVOORWAARDEN** om de veiligheid en de zichtbaarheid te garanderen.

Vanuit het oogpunt van het geluid is het belangrijk dat een goede **zichtbaarheid** wordt gegarandeerd. Hoe groter de zichtbaarheid van de voorziening, hoe meer de automobilist ze immers kan anticiperen, wat:

- ♪ leidt tot een betere efficiëntie in termen van snelheidsvermindering in het invloedsgebied van de inrichting en dus een betere efficiëntie in termen van vermindering van het algemene geluid (cfr. hoger);
- ♪ het risico van een "agressief" rijgedrag vermindert (bruusk remmen, enz.) en dus ook de plaatselijke geluidshinder.



Door het **RIJBAANKUSSEN** voornamelijk stroomopwaarts op een passende wijze aan te geven, is het snelheidsremmende effect en dus de afname van de globale geluidsoverlast maximaal.



De omzendbrief raadt eveneens **een voorafgaande raadpleging van de omwonenden** aan. Zoals hoger gesteld, kan dit borg staan voor een betere aanvaarding van de inrichting door de omwonenden, en dus ook voor een minder grote of zelfs afwezige plaatselijke geluidshinder.

AANBEVELINGEN OP HET VLAK VAN GELUIDSHINDER

Naast de specificaties die de ministeriële omzendbrief oplegt en die een invloed hebben op het geluid en de geluidshinder voor de omwonenden, kunnen aanbevelingen worden gedaan om de algemene en plaatselijke geluidsomgeving te verbeteren:

- ♪ een aangepaste **verlichting** ter hoogte van de inrichting:
 - ⇒ een betere waarschuwing voor de automobilisten, en dus minder agressief rijgedrag en minder plaatselijke geluidshinder.
- ♪ **Niet te veel ruimte** (75 tot 100 m) laten tussen de verschillende verkeersvertragende inrichtingen:
 - ⇒ efficiëntie in termen van toegenomen snelheidsvermindering in het invloedsgebied, en dus een efficiëntere vermindering van het algemene geluid;
 - ⇒ minder uitgesproken versnellingen bij het verlaten van de inrichting, die plaatselijk geluidshinder veroorzaken.
- ♪ De verhoogde inrichting aanvullen met **andere snelheidsbeperkende** maatregelen, zoals middengeleiders:
 - ⇒ toegenomen efficiëntie in termen van snelheidsvermindering in het invloedsgebied, en dus efficiëntere vermindering van het algemene geluid;
 - ⇒ vermijden van agressief rijgedrag, zoals slompen tussen de rijbaankussen.



De horizontale inrichtingen, de kruispunten en de infrastructuur voor de andere weggebruikers (voetgangers, fietsers en openbaar vervoer) worden op dezelfde manier behandeld in deel III van fiche 8.

REFERENTIES

ALGEMENE REFERENTIES

- Brussels Hoofdstedelijk Gewest, *Handboek van de Brusselse openbare ruimten*, Ed. IRIS, 1995.
- Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid, *Dispositifs destinés à modérer la circulation en agglomération*, projet de publication, 2de voorlopige versie, augustus 2002.
- Belgisch Instituut voor Verkeersveiligheid, *Evaluation d'aménagements réalisés sur voiries communales en Région wallonne*, Op aanvraag van de Minister van Binnenlandse Zaken en van Openbaar Ambt van het Waalse Gewest en van de Direction Générale des Pouvoirs Locaux, April 1997.
- Belgisch Instituut voor Verkeersveiligheid, *Coup d'œil sur les voiries wallonnes, aperçu d'aménagements*, 2000.
- Institut de Recherche sur l'Environnement Construit, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Groupe-Conseil Romand pour la modération de la circulation, *Le temps des rues, vers un nouvel aménagement de l'espace rue*, Lausanne, 1990.
- Société Régionale Wallonne du Transport, Direction technique, Ir ; J.P. Etienne, *Les ralentisseurs : essais de franchissement*, Namur, 1996.
- Certu, *Carrefour urbain*, guide, France, januari 1999.
- *Algemeen Reglement op de politie van het wegverkeer*, Koninklijk Besluit van 1 december 1975.
- Belgisch Instituut voor Verkeersveiligheid en Fondation Rurale de Wallonie, *De la route à la rue en milieu rural, Mobilité et sécurité routière*, april 1998.
- CETUR, *Guide du Bruit des Transports Terrestres, Prévision des niveaux sonores*, november 1980.

REFERENTIES NAAR STUDIES EN NAAR DE WET

- ⁱ CEDIA, BIM, *Les aménagements locaux de voirie*, rapport 97/3189 van 22 oktober 1997.
- ⁱⁱ P G Abbott & R E Layfield, *The change in traffic noise levels following the installation of speed control cushions and road humps*, Transport Research Laboratory (TRL), Crowthorne, UK, 1996.
- ⁱⁱⁱ *Opzoekingscentrum voor de wegenbouw, Rapport de la campagne de mesures portant sur les aménagements routiers*, 2002.
- ^{iv} Inter-Environnement Bruxelles, *Bruit du trafic routier : évaluation de la perception par les riverains de l'impact d'aménagements locaux de voirie*, januari 1997.
- ^v Koninklijk Besluit van 9 oktober 1998 tot bepaling van de vereisten voor de aanleg van verhoogde inrichtingen op de openbare weg en van de technische voorschriften waaraan ze moeten voldoen.
- ^{vi} Koninklijk Besluit van 3 mei 2002 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 9 oktober 1998 tot bepaling van de vereisten voor de aanleg van verhoogde inrichtingen op de openbare weg en van de technische voorschriften waaraan ze moeten voldoen. (+Erratum).

