

# VADMECUM VOOR WEGVERKEERSLAWAAI IN DE STAD



## Inleiding - Lexicon





## BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

De strijd tegen geluidsoverlast is één van de hoofddoelstellingen van het Brussels Instituut voor Milieubeheer (BIM), het bestuur voor het leefmilieu van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het Brusselse gewest heeft een aantal wetten uitgevaardigd om het buurtlawaai, de door bedrijven veroorzaakte geluidsoverlast, de lawaaihinder van vliegtuigen, enz. terug te dringen. Wat het door de verkeersinfrastructuren gegeneerde lawaai betreft, stuit de wetgever echter op de vele gebruikers die zich van het wegennet bedienen en is het een vrijwel onmogelijke zaak de verantwoordelijken voor die overlast aan te duiden. Die infrastructuur zijn niettemin een grote bron van overlast voor de inwoners van het gewest.

Dit naslagwerkje is bedoeld om de taak van de wetgever te verlichten. Het stelt concrete, welomlijnde en wetenschappelijk gefundeerde maatregelen voor om de geluidsoverlast beter in aanmerking te kunnen nemen bij de aanleg en herinrichting van wegen. Het kadert in de doelstellingen en voorschriften van "De strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest - Plan 2000-2005", dat maatregelen aanbeveelt om het verkeerslawaai terug te dringen en het BIM met de uitvoering ervan belast.

Jean Pierre Hannequart  
Algemeen Directeur

Eric Schamp  
Adjunct Algemeen Directeur

## BESTUUR UITRUSTING EN VERVOER

Het Bestuur Uitrusting en Vervoer (BUV), dat sterk is begaan met het welzijn van de inwoners van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, had het genoegen mee te werken aan de opstelling van dit richtsnoer. Omdat het Bestuur zich bewust is van de ongemakken, ja zelfs de overlast die het stadslawaai de inwoners bezorgt, neemt het al jarenlang concrete en zichtbare maatregelen (geluidwerende muren, geluidsabsorberende wegverhardingen, enz.) om dit te verhelpen. Het werkt daarvoor nauw samen met het BIM.

Op dit ogenblik legt het BUV zich vooral toe op het terugdringen van het verkeerslawaai. Het is evenwel de bedoeling het lawaai in de steden in de toekomst op een globale schaal aan te pakken, want de ene geluidsbron overstemt vaak een andere. Met dit naslagwerkje kan de lezer zich een idee vormen van wat lawaai eigenlijk is. Het is een handig hulpmiddel om een beter inzicht te krijgen in dit probleem en om oplossingen aan te reiken die uiteindelijk een stillere en rustigere stad moeten opleveren zonder evenwel het sociaal-economische weefsel ervan te benadelen. Het biedt de mogelijkheid nieuwe denksporen te verkennen maar vooral een voluntaristisch en educatief beleid te ontwikkelen, waartoe het BUV graag zijn steentje wil bijdragen.

Dr. ir. Jean-Claude Moureau  
Algemeen Directeur



# INLEIDING



Dit naslagwerkje richt zich tot iedereen die betrokken is bij de geïntegreerde planning en beheer van wegverkeerslawaaï. Het is met andere woorden bestemd voor managers, beslissingsbevoegde personen en studie bureaus die gespecialiseerd zijn in ruimtelijke ordening, stedenbouw, mobiliteit en verkeersinfrastructuren in steden. Het bevat twee delen, die elk hun eigen doel nastreven.

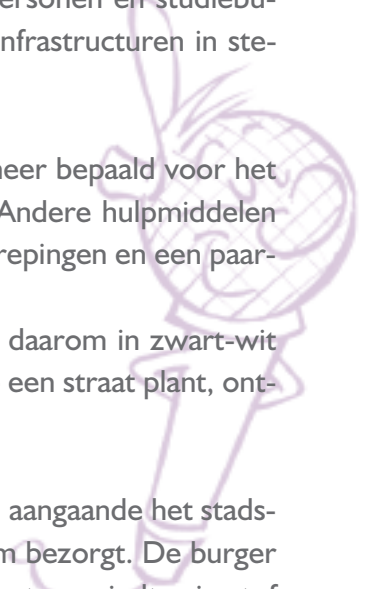
Deel I is bedoeld voor iedereen die belangstelling heeft voor de geluidsproblematiek en meer bepaald voor het verkeerslawaaï in steden. De tekst is opgefleurd met illustraties, waardoor hij vlot leest. Andere hulpmiddelen om de tekst vlotter leesbaar te maken, zijn logo's die verwijzen naar andere fiches, onderstrepingen en een paarse achtergrond om belangrijke begrippen beter te doen opvallen.

Deel II, waarvan de inhoud technischer en gedetailleerder van aard is, werd zakelijker en daarom in zwart-wit opgevat. Het wil een praktisch instrument zijn voor iedereen die uit hoofde van zijn beroep een straat plant, ontwerpt en/of (her)aanlegt.

De burger treft in dit naslagwerkje behalve een beschrijving van de verschillende begrippen aangaande het stadsverkeer over land ook oplossingen aan om iets te doen aan de overlast die dat verkeer hem bezorgt. De burger die last heeft van verkeerslawaaï of betrokken is bij een project voor een vervoerinfrastructuur, vindt erin stof tot nadenken.

Het BIM maakt van de gelegenheid gebruik om de leden van het Begeleidingscomité, het studie bureau en de mensen van het "testpubliek", kortom iedereen die heeft meegeholpen aan dit naslagwerkje, te bedanken.

In het lexicon hierna worden de voornaamste begrippen uit dit naslagwerkje toegelicht.



# LEXICON



## A

### Akoestisch gesloten ruimte

Omgeving met obstakels die de normale voortplanting van geluid verhinderen, bijvoorbeeld een U-vormige straat.

### Akoestisch open ruimte

Omgeving zonder obstakels, zodat het geluid zich ongehinderd kan voortplanten, bijvoorbeeld een open veld.

### Amplitude van een golf

De amplitude van een **golf** stemt overeen met het verschil tussen de evenwichtstoestand van een trillend luchtdeeltje en de toestand op het ogenblik van de waarneming. De amplitude van een geluid vertegenwoordigt het maximale drukverschil van dat geluid en wordt weergegeven door de letter *p*.

### Asfalt

Asfalt of asfaltbeton is een wegverharding, samengesteld uit een mengsel van steenslag, zand, toeslagstoffen en pek.

### A-wegingscoëfficiënt

Toepassing, bij elke gemeten **frequentieband**, van een correctiefactor voor het **geluidsdrukkniveau**, uitgedrukt in decibel om een **frequentiespectrum** te verkrijgen dat overeenstemt met de werkelijke gevoeligheid van het menselijke **oor**.

## B

### BBP

Bijzonder Bestemmingsplan, verordenend plan op de schaal van een wijk, vastgelegd door het BWRO.

### Bufferruimte

Ruimte tussen de geluidsbron en de ontvanger die tot doel heeft een geluid te dempen.

### BWRO

Brussels Wetboek voor Ruimtelijke Ordening.





## C

### Contactgeluid

Geluid dat wordt voortgebracht wanneer een voorwerp in contact komt met de vloer of wand.

### Continue toon

Toon die zonder onderbreking wordt geproduceerd door een geluidsbron.

## D

### DAB

Dicht asfaltbeton; dit is een wegverharding van het ondoorlatend type.

### Decibel

Logaritmische meeteenheid van het geluidsniveau.

### Decibel A

Decibelwaarde waaraan de wegingsfilter A wordt gekoppeld, bedoeld om rekening te houden met het filterende vermogen van het menselijke oor.

### Druk

De hoeveelheid energie die een gegeven volume materie heeft.

## E

### Emissiegebied

Het emissiegebied is de zone binnen dewelke het **geluid** wordt voortgebracht, de fysische verschijnselen die gepaard gaan met de voortplanting van het geluid buiten beschouwing gelaten.

### Equivalent geluidsniveau

Het equivalent geluidsniveau is het constante niveau dat even veel energie zou voortbrengen als de schommelende geluidsniveaus die daadwerkelijk worden waargenomen tijdens de tijdsperiode T. Symbool:  $L_{Aeq,T}$ .





## Erf

Zone waarin de woonfunctie primeert; op een erf geldt een snelheidsbeperking van 20 km/u en hebben de voetgangers absolute voorrang. Op erven kunnen ook commerciële, toeristische, ambachtelijke, educatieve en recreatieve activiteiten plaatsvinden.

## F

### Frequentie

De frequentie is het aantal malen dat een regelmatige trilling van de luchtmoleculen in een zekere tijd plaatsheeft. Des te sneller de trillingen op elkaar volgen, des te hoger de frequentie van het geluid is. De frequentie wordt uitgedrukt in Hertz (Hz) en vertegenwoordigt het aantal trillingen per seconde.

### Frequentieband

Een frequentieband is een geheel van frequenties, samengebundeld tot een middelpuntswaarde.

### Frequentiespectrum

Het frequentiespectrum van een toon zijn de drukniveaus voor elke frequentieband.

## G

### GBP

Gewestelijk Bestemmingsplan, verordenend plan op de schaal van het gewest, vastgelegd door het BWRO.

### Gehoerbeentje

Deel van het middenoor dat de trillingen overbrengt. Het menselijke oor telt drie gehoorbeentjes: de hamer, het aambeeld en de stijgbeugel.

### Gehoorscherppte

Het vermogen van iemand om iets te horen.

### Geluidsabsorptie

Fysisch verschijnsel dat de gedeeltelijke verzwakking van de energie van een geluidsgolf door een obstakel vertaalt.





■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

**Geluidsdiffractie**

Fysisch verschijnsel dat de afbuiging weergeeft van een **geluidsgolf** die op een obstakel stuit. Dit verschijnsel doet zich voor wanneer de lengte van de geluidsgolf van dezelfde orde van grootte is als het obstakel.

**Geluidsdruk**

De drukverschillen die geluidsgolven boven de atmosferische druk teweegbrengen door hun verplaatsing en die door het menselijke oor kunnen worden waargenomen. De meeteenheid van geluidsdruk is Pascal (Pa). Het symbool is 'p'.

**Geluidsdrukniveau**

Het geluidsdrukniveau, symbool  $L_p$ , geeft de **amplitude** weer van een **geluid**, uitgedrukt in decibel (dB).

**Geluidsdrukniveauverschil**

Waarde die het geluidsisolerende vermogen van een wand in reële omstandigheden uitdrukt.

**Geluidsindex**

Getalswaarde die het geproduceerde geluid van de gemeten bron weergeeft.

**Geluidsisolatie**

Inrichting die verhindert dat geluid door een wand dringt.

**Geluidskaart**

Kaart waarop de geluidsniveaus zijn weergegeven die in een gegeven zone werden gemeten. Die niveaus worden geregistreerd door middel van geluidsmeters, waarmee de geluidsbronnen worden gelocaliseerd.

**Geluidsoverdracht**

Fysisch verschijnsel waarbij een geluidsgolf zich gedeeltelijk door een obstakel voortplant.

**Geluidsscherm**

Inrichting die tussen de geluidsbron en haar omgeving wordt opgesteld en voorkomt dat de luchtgeluidsgolven zich kunnen voortplanten.

**Geluidsverzwakkingsindex**

Getalswaarde die het geluidsisolerende vermogen van een wand weergeeft; wordt uitgedrukt in  $R_w$ .

**Geluidswerkaatsing**

Fysisch verschijnsel waarbij een deel van de geluidsgolf wordt teruggekaatsd in de richting van waaruit ze oorspronkelijk komt wanneer ze op een obstakel stuit.



**GemOP** Gemeentelijk Ontwikkelingsplan, richtinggevend plan op de schaal van de gemeente, vastgelegd door het BWRO.

**Genormaliseerde geluidsisolatie** Geluidsdruk-niveaoverschil ten opzichte van het verkeerslawaaï, gecorrigeerd door een parameter die rekening houdt met de weerkaatsing in een ontvangerruimte.

**Gestremd verkeer** Toestand waarbij het gemotoriseerd verkeer niet normaal doorstroomt. Gestremd verkeer is het tegenovergestelde van vlot verkeer.

**GewOP** Gewestelijk Ontwikkelingsplan, richtinggevend plan op de schaal van het gewest, vastgelegd door het BWRO.

**Golf** Een golf is lucht die over een gegeven afstand achtereenvolgens wordt samengedrukt en ontspannen.

**Golflengte** De golflengte  $\lambda$  is de afstand tussen twee opeenvolgende maximale drukwaarden. De golflengte verhoudt zich tot de frequentie volgens de verhouding  $c = \lambda \cdot f$  (waarbij “c” is de geluidssnelheid constant en “f” is de frequentie) De eenheid van de golflengte is de meter.

## H

**Haarcel** Deel van het oor, meer bepaald van het **slakkenhuis**, dat het geluid doorgeeft aan de gehoorzenuw.

**Halfcirkelvormige kanalen** Deel van het **inwendige oor**; de drie halfcirkelvormige kanalen zijn opgesteld in de drie ruimtelijke vlakken (X,Y,Z); het is het evenwichtsorgaan.

**Hamer** Is één van de **gehoorbeentjes** van het **inwendige oor**, net als de **stijgbeugel** en het aambeeld.







### Hinder

Gevoel van onbehagen, een benauwd gevoel hebben. Geluidshinder is de overlast die men ondervindt van een storend geluid.

### Horizontale verschuiving

Plaatselijke verandering van het profiel in het vlak van de rijbaan, bedoeld om de verkeerssnelheid af te remmen, bijvoorbeeld door de rijbaan te versmallen of door een asverschuiving.

### Huizenblok

Terrein, meestal met huizen erop, dat door straten wordt ingesloten.

### I

### Immissiegebied

Het immissiegebied is de plaats waar de persoon zich bevindt die het geluid waarneemt. Hij neemt de geluidsbron waar nadat het geluid zich via het strooiveld heeft voortgeplant.

### Impulsgeluid

Geluid dat met korte, duidelijke stoten wordt geproduceerd.

### Indicator

Getalswaarde die het geproduceerde geluid van de gemeten bron weergeeft. De indicatoren worden in Europa almaar vaker op elkaar afgestemd, zodat ze zich gemakkelijker onderling laten vergelijken.

### Informatieronde

Deel van een participatief proces met de burger, waarbij die laatste op de hoogte wordt gebracht van de projecten die hem aangaan. Dit is het eerste niveau van een beslissingsproces waarbij de burger wordt betrokken. Het is de overheid die de bevolking in kennis stelt van de plannen.

### Intermitterend geluid

Geluid dat met tussenpozen wordt geproduceerd; het tegenovergestelde van continu geluid.

### Inwendig oor

Een van de drie delen van het menselijke oor. Het inwendige oor bestaat voornamelijk uit het **slakkenhuis**.





## IRIS-plan

Vervoerplan van het Brusselse gewest.

## L

### Lawaai

Geluid dat een negatieve bijklank heeft.

### L<sub>DEN</sub>

Equivalent geluidsniveau, verkregen door drie equivalente geluidsniveaus op te tellen:

- Een equivalent geluidsniveau 'overdag' (Day)
- Een equivalent geluidsniveau 's avonds' (Evening), verhoogd met 5 dB(A)
- Een equivalent geluidsniveau 's nachts' (Night), verhoogd met 10 dB(A).

Gemiddeld A-gewogen geluidsniveau over een duur van 24 uur, berekend over drie periodes: overdag (van 7 tot 19 uur), 's avonds (van 19 tot 23 uur), en 's nachts (van 23 tot 7 uur). Afhankelijk van de periode van de dag worden er strafpunten toegekend om de hinder uit te drukken waaraan men wordt blootgesteld tijdens de verschillende periodes van de dag (rustige nacht).

### L<sub>day</sub>

Equivalent geluidsniveau, berekend voor een periode overdag.

### L<sub>evening</sub>

Equivalent geluidsniveau, berekend voor een periode 's avonds.

### L<sub>night</sub>

Equivalent geluidsniveau, berekend voor een periode 's nachts.

### L<sub>p</sub>

Zie geluidsdruk niveau.

### L<sub>Aeq,T</sub>

Zie equivalent geluidsdruk niveau.

### Lineaire bron

Geluidsbron, bestaande uit meerdere **puntbronnen** waarvan het emissieniveau betrekkelijk vergelijkbaar is en die elkaar opvolgen in de ruimte.

### Luchtgeluid

Door een bron voortgebracht geluid dat de omliggende lucht aan het trillen brengt.





**L-vormige straat**



Straat waarvan slechts één zijde wordt afgezoomd door huizen.

## M

**Maskering**

Toestand waarbij het ene geluid het andere overstemt wanneer het niveau van beide geluidswaarden sterk verschilt. Het is dus een verschijnsel waarbij de luisteraar in aanwezigheid van meerdere geluidsbronnen slechts enkele van die bronnen kan waarnemen. Het lawaai van een voorbijrijdende vrachtwagen kan bijvoorbeeld het geluid maskeren van een wagen die op hetzelfde ogenblik langsrijdt.

**Middenoor**

Een van de drie delen van het menselijke oor. Het middenoor bevat de drie gehoorbeentjes en de buis van Eustachius.

**MIVB**

Maatschappij voor het Intercommunaal Vervoer te Brussel.

**Motortoerental**

De snelheid waartegen een motor draait, uitgedrukt in omwentelingen per minuut.

## N

**NIMBY**

'Not In My Back Yard' (niet in mijn achtertuin); toestand waarbij de burger bezwaar heeft of zich verzet tegen een initiatief van hogerhand in zijn directe leefwereld dat het algemene belang dient.

## O

**OOPU**

Ordonnantie houdende Organisatie van de Planning en de Stedenbouw.





## Oor

Orgaan waarmee men **geluiden** kan waarnemen. Het menselijke oor bestaat uit drie delen: het **uitwendige oor**, het **middenoor** en het **inwendige oor**. In het menselijke oor is ook het evenwichtsmechanisme ondergebracht.

## Overleg

Participatief proces met de burger waarbij de betrokkenen, beslissingsbevoegde personen en gebruikers rond de tafel gaan zitten om via een constructieve dialoog tot een oplossing van een vraagstuk komen waarin alle partijen zich kunnen terugvinden. Dit is het hoogste niveau van een beslissingsproces waarin de burger zijn stem kan laten horen.

## Overschrijding

Wordt gezegd wanneer het globale geluidsniveau beduidend hoger is dan het achtergrondgeluid. Men spreekt van tonale overschrijding wanneer het geluidsniveau van een **frequentieband** hoger is dan het niveau van de aangrenzende **frequentiebanden**.

## P

### PBM

Persoon met een beperkte mobiliteit.

### PCM

Gemeentelijk Mobiliteitsplan.

### Poreusheid

Toestand van een voorwerp waarbij vloeistof via de poriën (of spleten) ervan kan doorsijpelen.

### Puntbron

Geluidsbron die kleiner is dan het scheidend vermogen van een waarnemingsinstrument.





## R

### Raadpleging

Participatief proces met de burger waarbij de omwonenden van een project via een onrechtstreeks openbaar onderzoek om hun mening wordt gevraagd, meestal door het uithangen van het project in de betrokken gemeente. De bewoners kunnen dan hun opmerkingen en klachten indienen bij het gemeentebestuur. Dit is een tussenniveau van een beslissingsproces waarin de burger zijn stem kan laten horen.

### Rijbaankussen

Systeem om aan te zetten tot trager rijden; het is een verhoging van de rijbaan die niet de volle breedte ervan beslaat, zodat personenwagens verplicht zijn met twee wielen erover te rijden, terwijl andere voertuigen geen hinder ervan ondervinden.

### Rolgeluid

Geluid dat de banden van een voertuig voortbrengen wanneer ze in contact komen met het wegdek.

### Ruwheid

Oneffenheden aan de oppervlakte.

## S

### SEL

Geluidsindex; drukt de hoeveelheid geluid uit waaraan een immissiepunt gedurende een bepaalde tijd wordt blootgesteld.

### Slakkenhuis

Orgaan met een gelijknamige vorm in het **binnenoor**. Het slakkenhuis bevat de zenuwcellen, haarcellen genoemd. Deze haarcellen zijn gevoelig voor trillingen.

### SMA

'Steenmastiakasfalt', een bepaald type wegverharding.

### Stijgbeugel

Eén van de **gehoorbeentjes** van het **middenoor**, net als de **hamer** en het **aambeeld**.





## Strooiveld

Het strooiveld is het gebied tussen het emissiegebied en het immissiegebied.

## T

### Textuur

Ook wel structuur genoemd. Samenstelling van een materie waardoor ze poreus, absorberend, ruw, enz. wordt.

### Textuurgolflengte

Afstand tussen de oneffenheden in de wegverharding (horizontaal gemeten). Het geluid dat een wegdek produceert, hangt af van de textuur van het wegdek.

### Textuurspectrum

Grafiek die het geluidsniveau van de textuur van een wegverharding uitzet tegen de golflengte ervan.

### Toon

Zich door de lucht voortplantende trillende beweging die door het gehoororgaan waarneembaar is. Geluid is een drukverschil ten opzichte van de normale atmosferische druk. Het menselijke oor kan drukverschillen waarnemen met een frequentie tussen 20 Hz en 20.000 Hz.

### Toonhoogte

Hoogte van de tonen, bepaald door het aantal trillingen. Men spreekt van een hoge of lage toon wanneer de frequentie respectievelijk hoog of laag is.

## U

### Uitwendig oor

Een van de drie delen van het menselijke oor. Het uitwendige oor bestaat uit de schelp, de gehoorgang en het trommelvlies.

### U-vormige straat

Straat die aan weerszijden wordt afgezoomd door huizen.





## V

### **Verkeersdrempel**

Bultvormige verhoging in de breedterichting van een straat, bedoeld om het verkeer trager te doen rijden.

### **Verkeersdrukke**

Aantal voertuigen dat gedurende een bepaalde tijd op een gegeven plaats voorbijrijdt.

### **Verkeerseiland**

Horizontale verschuiving van de rijbaan waar het verkeer al dan niet over kan rijden.

### **Verkeersplateau**

Plaatselijk verhoogd wegdek, voorzien van een op- en afrijhelling.

### **Verticale verschuiving**

Plaatselijke verandering van het profiel in de hoogte van de rijbaan, bedoeld om de verkeerssnelheid af te remmen, bijvoorbeeld een plateau.

### **Voetgangerszone**

Voor voetgangers voorbehouden zone.

### **Voortplanting in diffuus geluidsveld**

De voortplanting van een geluid in een omgeving met obstakels waartegen het geluid gedeeltelijk of volledig weerkaatst. Het geluidsniveau van een geluid bij de immissie hangt af van de resultante van het geluidsniveau bij emissie en van de geluidsniveaus van de golven die worden weerkaatst door het voortplantingsmedium.

### **Voortplanting in vrij geluidsveld**

Geluid dat zich voortplant zonder te stuiten op een obstakel dat zijn geluidsniveau zou kunnen beïnvloeden. Het niveau van een geluid bij de immissie hangt dus enkel af van de afstand tussen de bron en de immissiezone.

### **V-stelling-effect**

Verschijsel waarbij het rolgeluid wordt versterkt door de voortdurende terugkaatsing ervan in het luchtkanaal dat wordt gevormd door het loopvlak van de band en het wegdek.





## W

### Weerkaatsend

Wordt gezegd van een obstakel waarop of een ruimte waarin het geluid sterk weerkaatst. Des te weerkaatsender een ruimte is, des te hoger het geluidsniveau in een diffus veld is.

### Wegverharding

Oppervlaktelaag van een wegdek. Deze laag kan een uiteenlopende textuur hebben. Ze beschermt de onderliggende lagen van de weg.

### WGO

Wereldgezondheidsorganisatie.

### Woonerf

Zone waarin de woonfunctie primeert.

## Z

### ZOAB

Zeer open asfaltbeton; dit is een wegverharding van het doorlatende type.

### Zone 30

Deel van het wegennet waarop een snelheidsbeperking geldt van 30 km/u.

### Zuignapeffect

Het geluid dat ontstaat wanneer de lucht wordt samengedrukt en vervolgens ontsnapt in het profiel van een autoband bij het contact van die laatste met het wegdek.

### Zuivere toon

Geluid met slechts één frequentie. Zuivere tonen komen uiterst zelden voor in de natuur.

