



## 9. BLOOTSTELLING VAN DE BRUSSELSE BEVOLKING AAN HET WEGVERKEERSGELUID

De doelstellingen van de geluidskadasters en de terminologie, de methodologie en de beperkingen van de modelleringen worden beschreven in de methodologische fiche "geluid" nr.49. Voor een beter begrip van deze fiche is het sterk aan te bevelen parallel de fiche 49 te lezen. Het kadaster van het wegverkeerslawaai in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2016) wordt geanalyseerd in de factsheet nr.8.

### 1. Brusselse context

In de loop van de voorbije decennia hebben de groei van de stedelijke populaties en van het bezitten van een auto tot een forse toename van het autoverkeer in de stad geleid, met onder andere een voortdurende groei van de geluidsoverlast tot gevolg. Dit verschijnsel laat zich sterk voelen in het Brussels Gewest, dat tegelijk stadsgewest en hoofdstad van België en van Europa is. Volgens de ramingen van Brussel Mobiliteit voor 2016 werd er op het Brusselse wegennet 3,08 miljard voertuigkilometer afgelegd, waarvan 56% op de gewestwegen.

Het **wegennet** van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest telt in totaal 2013 kilometer wegen, waarvan iets meer dan 1% autosnelwegen, 27% gewestelijke wegen en 72% gemeentelijke wegen (Bron: Brussel Mobiliteit, 2015).

Het **bestudeerde wegennet** omvat hoofdzakelijk wegen met een vrij druk verkeer (snelwegen, hoofdstedelijke wegen, hoofdverkeersaders en enkele wegen tussen wijken). Het verkeer op de rest van het netwerk is eerder plaatselijk van aard en dus minder druk. Gezien de hoge bevolkingsdichtheid in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, is het belangrijk in te schatten hoe sterk de bevolking die langs deze verkeersaders woont, wordt blootgesteld. Het geluidskadaster 2016 van het vervoer over land (waaronder het wegvervoer) evalueert de blootstelling van 1 175 000 inwoners van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (toestand op 31/12/2014), van 3 320 schoolgebouwen en van 339 ziekenhuisgebouwen (toestand in het jaar 2016).

Uit de analyse van de **resultaten van diverse onderzoeken** van perceptie (zie factsheet nr.1) blijkt dat het geluid in het Brussels Gewest als een belangrijke vorm van overlast wordt beschouwd. Dit wordt echter heel verschillend ervaren van wijk tot wijk. De enquêtes tonen bovendien aan dat heel wat mensen de geluidsomgeving als een belangrijke factor beschouwen bij de beoordeling van de levenskwaliteit. De Brusselaars zijn echter ontevreden: bijna één op de twee Brusselaars is van mening dat de kwaliteit van zijn geluidsomgeving slecht is (zie factsheet nr.1).

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is het percentage personen dat oordeelt dat de geluidsoverlast in hun buurt problematisch is, hoger dan voor heel België. De resultaten van de gezondheidsenquêtes tonen dat het geluid door de Brusselse gezinnen als voornaamste milieuhinder wordt beschouwd.

Uit de gezondheidsenquêtes en de laatste enquête over de geluidspceptie in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, die in 2017 werd georganiseerd voorafgaand aan de opstelling van het nieuwe Geluidsplan (zie factsheet nr.1), blijkt ook dat het wegverkeer als de hoogst storende bron van geluidsoverlast wordt ervaren door de Brusselaars. Het staat hoger gerangschikt dan het lawaai van de vliegtuigen, de sirenes van voertuigen, het geluid van bouwerven, dat van de ingedeelde inrichtingen en het buurlawaai.

Een andere nuttige aanwijzing is het aantal **zwarte punten** dat betrekking heeft op het wegverkeerslawaai. De zwarte punten (ZP) komen overeen met bewoonde zones waar zich een concentratie van geluidshinder voordoet en/of een hoog aantal klachten wegens geluidshinder wordt geregistreerd. De geluidssituatie wordt er als hinderlijk ervaren. De erkenning als zwart punt houdt in dat een objectieve en grondige studie zich opdringt en dat, in voorkomend geval, een sanering wordt uitgevoerd (zie geluidsplan blz. 25). In de lijst van de erkende zwarte punten die een prioritaire sanering vergden in 2000 (zie bijlage 1 van het geluidsplan 2000-2005) hadden 15 van de 37 ZP



betrekking op het wegverkeer. De geluidsstudies van deze sites en de aanbevelingen van de infrastructuurbeheerders kunnen geraadpleegd worden op de website van Leefmilieu Brussel <sup>1</sup>.

## 2. Werkhypotesen en methode

De blootstelling van de Brusselse bevolking aan het wegverkeerslawaai werd geraamd op basis van de geluids- en demografische gegevens die beschikbaar waren toen de databases voor de situatie 2016 werden samengesteld.

De gebruikte **geluidsgegevens** zijn afkomstig van het kadaster van het wegverkeerslawaai 2016, opgesteld op basis van een mathematisch model dat de gegevens van het wegverkeer voor de globale weekperiodes (7 dagen), voor de werkdagenperiodes (5 dagen) en voor de weekendperiodes, de topografie, de geometrie en de hoogten van de gebouwen en de kenmerken van andere hinderpalen voor de voortplanting van het geluid, zoals geluidsschermen, integreert (zie factsheets nr.8 en 49). Het gaat om een simulatie van de geluidsniveaus, waargenomen op 4 m hoogte en 2 m vóór de gevel. De in het kadaster gebruikte hinderindices zijn de "equivalente geluidsniveaus" ( $L_{den}$ ,  $L_d$ ,  $L_e$  en  $L_n$ ) die zo getrouw mogelijk de fysieke en statistische correlatie tussen het lawaai en de door de bevolking ervaren geluidsoverlast uitdrukken (zie factsheet nr.2).

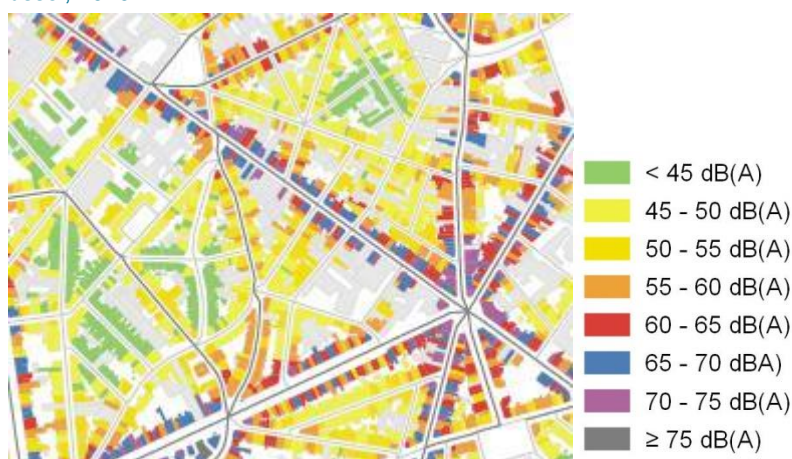
De gebruikte **demografische gegevens** hebben betrekking op het aantal inwoners per coördinaten XY **op 31/12/2014: 1.175.000 inwoners** (Statbel). De gegevens over de woongebouwen (bestemming en hoogte van de gebouwen) werden ontleend op informatie van UrbIS (lokalisatie in Belgische Lambert-coördinaten, 1972). Een gebouw wordt als woning beschouwd als het minstens 1 bewoner bevat.

De berekening van de blootgestelde populatie is dus gebaseerd op de blootstelling van de gebouwen. Het geluidsniveau dat aan de meest blootgestelde gevel van het gebouw wordt gemeten, wordt toegekend aan elke bewoner van een gebouw.

Een groot deel van de Brusselse bebouwing bestaat uit aaneensluitende gebouwen of uit gesloten huizenblokken zoals geïllustreerd in de onderstaande figuur. Het is dus niet uitgesloten dat een gebouw aan hoge geluidsniveaus is blootgesteld ter hoogte van de voorgevel, maar toch een rustige omgeving biedt aan de achterzijde, op het binnenplein of in de tuin, op voorwaarde dat die zijn afgesloten van de buitengeluiden.

### **Figuur 9.1: Toekenning van de berekende geluidsniveaus per woongebouw (zelfde kleurencode als voor de geluidskarten)**

Bron: Leefmilieu Brussel, 2010



Zoals hierboven aangegeven, leidt de door de richtlijn aanbevolen berekeningsmethode tot een overschatting van de blootgestelde bevolking. Daarom werd een aanvullende berekening uitgevoerd die rekening houdt met de aanwezigheid van een rustige gevel voor het woongebouw. Een gebouw wordt als een gebouw met een "rustige" gevel beschouwd als het verschil in geluidsniveau tussen twee gevels meer dan 20 dB(A) bedraagt. Gebouwen gelegen in een omgeving waar de geluidsniveaus laag zijn, hebben uiteraard geen rustige gevel.

<sup>1</sup> Thema's > Geluid > Acties van het Gewest > Beheer van de zwarte punten:

<http://www.leefmilieu.brussels/themas/geluid/acties-van-het-gewest/beheer-van-de-zwarte-punten>



Voor de woningen wordt het niveau dat voor een woongebouw in rekening wordt gebracht, gemeten aan de meest blootgestelde gevel van dit gebouw. De gehanteerde methodologie overschat dus de reële blootstelling. De resultaten worden uitgedrukt in aantal blootgestelde woningen.

Volgens de richtlijn 2002/49/EG worden ziekenhuizen en scholen beschouwd als "gevoelige inrichtingen" op dezelfde wijze als woningen. In de praktijk is het ingewikkeld om het aantal gebouwen te kennen waaruit een ziekenhuis of school is samengesteld. Leefmilieu Brussel heeft een methodologie ontwikkeld om een raming te maken en ze identificeren (zie factsheet nr.49).

**De modelleringsresultaten stemmen dus overeen met een raming van de populaties (afgerond naar het dichtstbijzijnde honderdtal) en een schatting van de gebouwen met een gevel die potentieel blootgesteld is aan een bepaald geluidsniveau.** Men moet dus voorzichtig zijn bij het interpreteren van de resultaten, niet alleen zijn ze gebaseerd op ramingen, zij weerspiegelen ook een situatie op jaarbasis. Bovendien geven de resultaten een *potentiële* blootstelling aan. De Brusselaars verblijven niet 365 dagen per jaar en 24 uur per dag in hun woonplaats. Wij kunnen besluiten dat de resultaten zich bovenal lenen voor algemene analyses en voor een hiërarchisatie van de diverse situaties.

Zoals in de factsheet nr.8 (punten 2.2 en 4.3) wordt uitgelegd, werd het wegverkeerslawaai ook gemodelleerd voor 2030, uitgaande van een scenario van het toekomstige Gewestelijk Mobiliteitsplan "Good Move".

### 3. Evaluatie van de geluidsoverlast en slaapstoornissen

#### 3.1. Geluidsniveaus die als referentie dienden om de blootstelling aan het wegverkeerslawaai te beoordelen

De gebruikte referentiewaarden voor het wegverkeerslawaai worden in detail voorgelegd in het hieraan gewijde hoofdstuk (2.2.1) van de factsheet nr.37.

Er zijn 2 soorten van referentiewaarden die van toepassing zijn op de bestaande situatie en waarmee het geluidskadaster moet worden vergeleken: richtwaarden (niet bindend) en interventie-drempelwaarden (bindend) voor het wegverkeerslawaai vanaf dewelke maatregelen moeten getroffen worden om de overschrijding en draagwijdte te beperken.

##### 3.1.1. Richtwaarden

De richtwaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) die voor de analyse van de kaarten zijn gebruikt, zijn ideale richtwaarden die men op lange termijn wil bereiken, te weten **voor overdag en 's avonds,  $L_{Aeq, 16h} = 55 \text{ dB(A)}$ , en 's nachts,  $L_{Aeq, 8h} = 45 \text{ dB(A)}$**  (richtwaarde vóór de wijziging van 2009). Ze worden overigens ook door de richtlijn 2002/49/EG voor de  $L_{den}$  en de  $L_n$  aangegeven.

##### 3.1.2. Interventiedrempels

De drempelwaarden voor het wegverkeerslawaai stemmen overeen met de drempels voor het algemene geluidsniveau (vastgelegd voor buiten de gebouwen):  **$L_d$  van  $65 \text{ dB(A)}$  en  $L_e$  van  $64 \text{ dB(A)}$ ,  $L_n$  van  $60 \text{ dB(A)}$  en  $L_{den}$  van  $68 \text{ dB(A)}$ .**

#### 3.2. Bestaande situatie in 2016

Potentieel kan om en bij de 64% van de inwoners belangrijke hinder ondervinden door het wegverkeer (met  $L_{den}$ -niveaus boven de  $55 \text{ dB(A)}$ ).

Zowat 35% van de bewoners is potentieel blootgesteld aan weglawaai met een geluidsniveau boven de  $65 \text{ dB(A)}$  (ter vergelijking: de interventiedrempel voor deze geluidsbron is  $68 \text{ dB(A)}$ ). Vermeldenswaard is ook dat 2% van de Brusselse bevolking potentieel wordt blootgesteld aan een geluidsniveau ( $L_{den}$ ) vanwege het wegverkeer hoger dan  $75 \text{ dB(A)}$ . Dergelijke niveaus worden waargenomen in de onmiddellijke nabijheid van de snelwegen en van de Kleine en Middenring.

's Nachts treft de geluidshinder door de diverse transportmodi een groter aantal mensen. Dit geldt echter niet voor de extreme geluidsniveaus.

De drempel (voor wijziging) die de WGO als matig tot sterk slaapverstoring beschouwt ( $L_n$ -waarde hoger dan  $45 \text{ dB(A)}$ ) wordt door het weglawaai voor 72% van de Brusselaars overschreden.



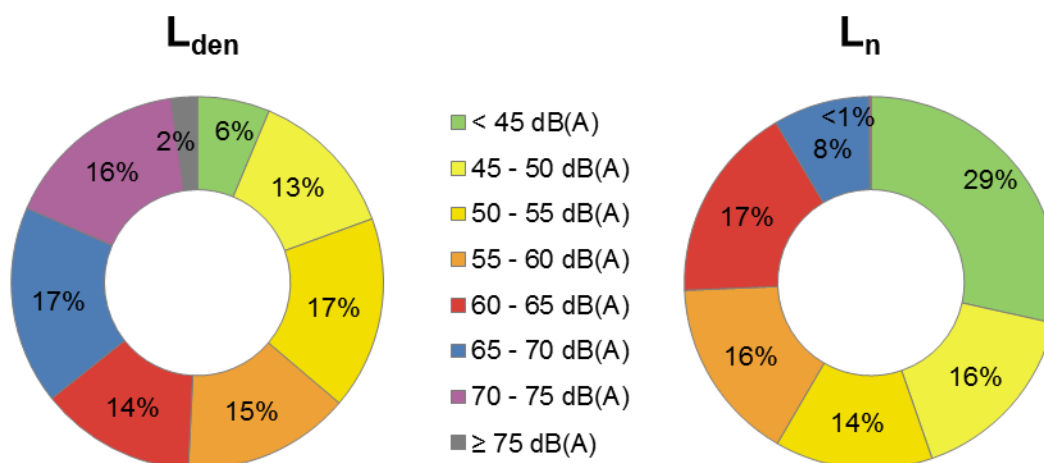
Tabel 9.2:

Bevolking blootgesteld aan het geluid van het wegverkeer (globaal 7d - jaar 2016)				
Bron: Leefmilieu Brussel, studie van ASM Acoustics & Stratec, 2018				
Geluidsniveaus	Inwoners			
	L <sub>den</sub>		L <sub>n</sub>	
	Aantal	%	Aantal	%
< 45 dB(A)	73.600	6%	332.900	28%
45 - 50 dB(A)	153.400	13%	189.400	16%
50 - 55 dB(A)	196.100	17%	159.800	14%
55 - 60 dB(A)	170.300	15%	186.700	16%
60 - 65 dB(A)	158.100	14%	200.300	17%
65 - 70 dB(A)	201.500	17%	97.200	8%
70 - 75 dB(A)	189.200	16%	2.300	0%
≥ 75 dB(A)	26.400	2%	0	0%

*Nota: Het aantal blootgestelde inwoners is afgerond tot op een honderste (cf. Europese Richtlijn)*

Figuur 9.3: Bevolking blootgesteld aan het geluid van het wegverkeer (jaar 2016)

Bron: Leefmilieu Brussel, studie van ASM Acoustics & Stratec, 2018



Tabel 9.4:

Woongebouwen blootgesteld aan het geluid van het wegverkeer (globaal 7d - jaar 2016)								
Bron: Leefmilieu Brussel, studie van ASM Acoustics & Stratec, 2018								
Geluidsniveaus	Woningen							
	L <sub>den</sub>		L <sub>d</sub>		L <sub>e</sub>		L <sub>n</sub>	
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%
< 45 dB(A)	12.970	8%	28.697	18%	36.742	23%	55.989	34%
45 - 50 dB(A)	25.859	16%	30.369	19%	31.470	19%	29.243	18%
50 - 55 dB(A)	31.429	19%	26.791	16%	25.313	16%	21.540	13%
55 - 60 dB(A)	24.713	15%	19.000	12%	20.052	12%	21.958	13%
60 - 65 dB(A)	19.976	12%	20.761	13%	22.224	14%	22.607	14%
65 - 70 dB(A)	22.839	14%	24.661	15%	23.033	14%	11.147	7%
70 - 75 dB(A)	22.047	14%	12.139	7%	3.821	2%	282	0%
≥ 75 dB(A)	2.933	2%	348	0%	111	0%	0	0%

*Nota: Het aantal blootgestelde inwoners is afgerond tot op een honderste (cf. Europese Richtlijn)*

Opmerkelijk is dat 42% van de bevolking die boven de drempel van 55 dB(A) in L<sub>den</sub> leeft, over een rustige gevel beschikt. Dit betekent dat 58% van de resterende inwoners die aan niveaus hoger dan 55 dB(A) zijn blootgesteld, zich niet in een stil lokaal kunnen terugtrekken. Daarnaast beschikt een



groot deel van de bevolking die aan geluidsniveaus hoger dan 65 dB(A) wordt blootgesteld (33%), niet over een rustige gevel waarachter ze zich kunnen terugtrekken om aan het lawaai te ontsnappen. Tenslotte beschikt meer dan drie kwart van de bewoners die aan niveaus van  $L_{den}$  boven 75 dB(A) blootgesteld worden, over lokalen waar het rustiger is.

's Nachts beschikt slechts 37% van de inwoners die aan niveaus hoger dan 45 dB(A) worden blootgesteld, over een aangenamere geluidsomgeving (in casu een rustige gevel).

### 3.3. Raming van de overschrijding van de interventiedrempelwaarden

De drempelwaarde op gewestelijk niveau voor  $L_{den}$  ligt op 68 dB(A). Voor minstens 18% van de Brusselse bevolking wordt hij overschreden (personen die staan blootgesteld aan meer dan 70 dB(A)). Om en bij de 25% van de inwoners wordt 's nachts potentieel blootgesteld aan een geluidsniveau ( $L_n$ ) van meer dan 60 dB(A) als gevolg van het wegverkeer; dit niveau komt overeen met de regionaal vastgelegde interventiedrempel. Iets meer dan drie kwart onder hen (77%) beschikt over een woning met een gevel die als rustig kan bestempeld worden ten opzichte van het weglawaai.

27% van de bevolking wordt overdag blootgesteld aan equivalente geluidsniveaus ( $L_d$ ) van meer dan 65 dB(A), wat beschouwd wordt als de drempelwaarde voor deze waarnemingsperiode. 20% van de bevolking wordt 's avonds ( $L_e$ ) blootgesteld aan waarden die deze drempel overschrijden (wetende dat de drempelwaarde 's avonds 64 dB(A) bedraagt). Het gaat om respectievelijk 319 600 en 233 600 personen.

### 3.4. Blootstelling van scholen en ziekenhuizen

Tabel 9.5:

Blootstelling van de gevoelige gebouwen aan het geluid van het wegverkeer (globaal 7d - jaar 2016)								
Bron: Leefmilieu Brussel, studie van ASM Acoustics & Stratec, 2018								
Geluidsniveaus	Scholen							
	$L_{den}$		$L_d$		$L_e$		$L_n$	
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%
< 45 dB(A)	815	25%	1.185	36%	1.344	40%	1.689	51%
45 - 50 dB(A)	561	17%	579	17%	582	18%	509	15%
50 - 55 dB(A)	569	17%	446	13%	409	12%	373	11%
55 - 60 dB(A)	421	13%	326	10%	382	12%	369	11%
60 - 65 dB(A)	368	11%	345	10%	318	10%	234	7%
65 - 70 dB(A)	312	9%	280	8%	228	7%	140	4%
70 - 75 dB(A)	239	7%	151	5%	56	2%	6	0%
≥ 75 dB(A)	35	1%	8	0%	1	0%	0	0%
Totaal	3.320	100%	3.320	100%	3.320	100%	3.320	100%

Van de 3 320 schoolgebouwen worden er 439 (13% van het schoolpark) overdag blootgesteld aan geluidsniveaus boven de drempel van 65 dB(A).



Tabel 9.6:

**Blootstelling van de gevoelige gebouwen aan het geluid van het wegverkeer (globaal 7d - jaar 2016)**

Bron: Leefmilieu Brussel, studie van ASM Acoustics &amp; Stratec, 2018

Geluidsniveaus	Ziekenhuizen							
	L <sub>den</sub>		L <sub>d</sub>		L <sub>e</sub>		L <sub>n</sub>	
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%
< 45 dB(A)	84	25%	117	35%	139	41%	165	49%
45 - 50 dB(A)	54	16%	55	16%	47	14%	39	12%
50 - 55 dB(A)	47	14%	36	11%	33	10%	46	14%
55 - 60 dB(A)	36	11%	42	12%	47	14%	51	15%
60 - 65 dB(A)	50	15%	44	13%	47	14%	25	7%
65 - 70 dB(A)	40	12%	32	9%	19	6%	10	3%
70 - 75 dB(A)	20	6%	10	3%	6	2%	3	1%
≥ 75 dB(A)	8	2%	3	1%	1	0%	0	0%
Totaal	339	100%	339	100%	339	100%	339	100%

45 ziekenhuis- of gezondheidsgebouwen, ofwel 13% van alle ziekenhuisgebouwen, worden blootgesteld aan geluidsniveaus boven de drempel van 65 dB(A). 's Nachts worden 38 ziekenhuisgebouwen getroffen door een geluidsniveau van meer dan 60 dB(A).

## 3.5. Verwachte situatie in 2030

De tabel 9.7 vergelijkt de blootstelling aan het wegverkeerslawaai in het jaar 2016 met de gemodelleerde toestand in 2030 voor het scenario "Good Move" van het Gewestelijk Mobiliteitsplan (bij constante bevolking woonachtig in dezelfde gebouwen).

Tabel 9.7:

**Bevolking blootgesteld aan het geluid van het wegverkeer - vergelijking tussen 2016 en 2030**

Bron: Leefmilieu Brussel, studie van ASM Acoustics &amp; Stratec, 2018

Modellering van de toestand in 2016				
Geluidsniveaus	L <sub>den</sub>		L <sub>n</sub>	
	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%
≥ 45 dB(A)	1.095.000	94%	835.700	72%
≥ 55 dB(A)	745.500	64%	486.600	42%
≥ 65 dB(A)	417.000	36%	99.500	8%
Modellering van de geplande toestand in 2030 voor het "Good Move" scenario				
Geluidsniveaus	L <sub>den</sub>		L <sub>n</sub>	
	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%
≥ 45 dB(A)	969.200	83%	666.500	57%
≥ 55 dB(A)	606.400	52%	287.600	25%
≥ 65 dB(A)	228.300	20%	22.300	2%

Nota: Het aantal blootgestelde inwoners is afgerond tot op een honderste (cf. Europese Richtlijn)

Als het scenario "Good Move" uitgevoerd wordt, zullen er significant minder mensen wonen in een gebouw waarvan een gevel potentieel wordt blootgesteld aan geluidsniveaus hoger dan 65 dB(A). Dat geldt voor alle indicatoren (L<sub>den</sub> en L<sub>n</sub>). Voor de globale L<sub>den</sub>-indicator zou het aantal bewoners van een gebouw waarvan een gevel wordt blootgesteld aan geluidsniveaus hoger dan 65 dB(A) met iets minder dan 50% dalen.

Het wegverkeer is een belangrijke bron van geluidshinder in het hele Gewest. Maatregelen die de invloed van het wegverkeer verminderen, zouden dus een reële impact hebben op de blootstelling van de bevolking.



## 4. Evolutie van de resultaten tussen de kadasters 2006 en 2016

De resultaten van de blootstellingen van populaties / gebouwen die gevoelig zijn voor het geluid van het wegverkeer 2006 en 2016 zijn in deze toestand niet vergelijkbaar.

Tal van parameters en gegevens met een min of meer grote invloed op de resultaten zijn immers geëvolueerd, onder meer:

- De evolutie van de nauwkeurigheid van het gebruikte verkeersmodel (MuSti);
- De toewijzing van de populaties in de gebouwen was preciezer in 2016 dan in 2006 (populatiegegevens per statistische sector in 2006 tegenover populatiegegevens via XY-coördinaten in 2016);
- De evolutie van de gegevens die een invloed hebben op de verspreiding van het geluid (topografie, gebouwenpark, geluidswerende muren, enz.);
- De evolutie van de berekeningssoftware.

## 5. Conclusies

Uit verschillende enquêtes naar de perceptie van de geluidsoverlast bij de Brusselaars is gebleken dat lawaai, net zoals andere problematieken (luchtkwaliteit, afval, enz.), beschouwd wordt als een aanzienlijke bron van hinder in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Van alle geluidsbronnen wordt het wegverkeer samen met het luchtverkeer door de Brusselaars als meest hinderlijke geluidsbron gezien.

Die vaststelling werd vervolgens geobjectiveerd met de opmaak van het geluidskadaster van het wegverkeer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest voor het jaar 2016. De bijhorende kaart geeft duidelijk weer dat het wegverkeer de grootste bron van geluidshinder is voor de Brusselse bevolking. 64% wordt immers blootgesteld aan geluidsniveaus van het wegverkeer ( $L_{den}$ ) van meer dan 55 dB(A) (tegenover slechts 5% voor lawaai van het spoorweg- of van het luchtverkeer).

Bovendien staat het merendeel van de gevoelige inrichtingen (woningen, ziekenhuizen, scholen) dat blootgesteld wordt aan verhoogde geluidsniveaus, vooral blootgesteld aan wegverkeerslawaai.

Die vaststellingen wijzen erop hoe belangrijk het is de gevolgen van wegverkeerslawaai transversaal en op verschillende vlakken in aanmerking te nemen:

- op het vlak van **ruimtelijke ordening** (gebouwen zodanig plaatsen dat de gebruikers een 'rustige' gevel hebben, inrichten van bufferzones enz.);
- op het vlak van inrichting en beheer van de **wegeninfrastructuur** (configuratie van de wegen, beheer van de snelheden, soort wegdek, plaatsen van geluidswerende schermen enz.);
- op het vlak van **ontwerp van de gebouwen** (geluidsisolatie, materialen, binneninrichting enz.);
- op het vlak van **bewustmaking van het grote publiek en het bedrijfsleven** voor de problematiek;
- op **administratief en wetgevend vlak** (normen, drempelwaarden, stedenbouwkundige en milieuvergunningen enz.).

## Bronnen

1. RICHTLIJN 2002/49/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 25 juni 2002, inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai. PB L 189 van 18.07.2002. 14 pp. p.12-25. Beschikbaar op: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:NL:PDF>
2. ASM ACOUSTICS & STRATEC, 2018. "Verslag over de cartografie van het wegverkeerslawaai in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest– Jaar 2016". Studie in opdracht van Leefmilieu Brussel. In voorbereiding
3. LEEFMILIEU BRUSSEL, 2010. "Atlas van de geluidshinder door het verkeer - Strategische kaarten voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest". 39 pp. Beschikbaar op: [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Bruit%20atlas%20Cartographie%202010](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bruit%20atlas%20Cartographie%202010)
4. LEEFMILIEU BRUSSEL, maart 2009. "Preventie en bestrijding van geluidshinder en trillingen in een stedelijke omgeving in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Plan 2008-2013". 48 pp. Beschikbaar op: [http://document.leefmilieu.brussels/opac\\_css/electfile/Plan\\_Geluid\\_2008\\_2013\\_NL.PDF](http://document.leefmilieu.brussels/opac_css/electfile/Plan_Geluid_2008_2013_NL.PDF)



5. LEEFMILIEU BRUSSEL, juli 2012. "Tussentijds rapport over de uitvoering van het Plan 2008-2013". 144 pp. Beschikbaar op: [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/RAP%20201207%20PlanBruitBilanCE%20NL](http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP%20201207%20PlanBruitBilanCE%20NL)
6. LEEFMILIEU BRUSSEL, juli 2008. "Milieueffectenrapport van het ontwerpplan preventie en bestrijding van het stadslawaai in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest". MER van het plan 2008-2013. 102 pp. Beschikbaar op: [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/MER%20Plan%20Geluid%202008%202013%20NL](http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/MER%20Plan%20Geluid%202008%202013%20NL)
7. LEEFMILIEU BRUSSEL, mei 2007. "Balans van het Geluidsplan 2000-2005". 86 pp. Beschikbaar op: [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/Balans%20Plan%20Geluid%202000%202005%20NL](http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Balans%20Plan%20Geluid%202000%202005%20NL)
8. BRUSSEL MOBILITEIT. "Gewestelijk Mobiliteitsplan". Binnenkort beschikbaar op: <http://goodmove.brussels/nl/gewestelijk-mobiliteitsplan/>

## Andere fiches in verband hiermee

Thema "Geluid"

- 1. Perceptie van de geluidsoverlast in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 2. Akoestische begrippen en hinderindices
- 3. Impact van lawaai op overlast, levenskwaliteit en gezondheid
- 5. Netwerk van de geluidsmmeetstations in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 7. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan het geluid afkomstig van de spoorwegen
- 8. Kadaster van het wegverkeersgeluid in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 11. Stedenbouwkundige inrichtingen en omgevingslawaai in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 33. Blootstelling aan lawaai in kinderdagverblijven van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 34. Blootstelling aan lawaai in de scholen
- 37. De in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gebruikte geluids- en trillingswaarden
- 44. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan het geluid van trams en metro's
- 46. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan het geluid afkomstig van het luchtverkeer
- 48. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan het globale verkeersgeluid (multi blootstelling)
- 49. Doelstellingen en methodologie van de geluidskadasters in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

## Auteurs van de fiche

DAVESNE Sandrine, POUPÉ Marie

Update: STYNS Thomas

Herlezing: DAVESNE Sandrine, POUPÉ Marie

Datum van update: Maart 2018