

Studie uitgevoerd in opdracht van:

LEEFMILIEU BRUSSEL

**Geluidskadaster en strategische
geluidsbelastingkaart 2016 voor het verkeer
in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest**

NTR

**MULTI-BLOOTSTELLING AAN HET GLOBALE
VERKEERSGELUID (LOT3)**

Ref. nr. 2016B0537

Datum: 07/02/2019

Actoren

Alexandrine, Naïma GAMBLIN
Eléonore Baranger
Batiste Galliez
Thimothée Cuignet
Diane Guieu

Inhoudsopgave

1. SAMENVATTING VAN DE STUDIEOPDRACHT	3
2. CONTEXT EN DOELSTELLINGEN	4
3. KRITISCHE ANALYSE EN GEGEVENSVERWERKING	5
3.1. Voorstelling, gegevensverzameling.....	5
3.2. Berekeningsmethoden gebruikt voor de geluidskadasters per vervoerwijze.....	5
3.3. Berekeningsmethode voor het kadaster van de multi-blootstelling aan het verkeersgeluid.	6
3.4. Toelichtingen voor een betere lezing en beter begrip van de geluidskaarten	7
4. GELUIDSKAARTEN VAN DE MULTI-BLOOTSTELLING	9
4.1. Geluidskaarten van de multi-blootstelling 2016.....	9
4.2. Kaart van de stiltezones 2016	10
5. BLOOTSTELLING AAN HET LAWAAI	11
5.1. Berekeningsmethode	11
5.2. Keuze van de drempelwaarden.....	11
5.3. Blootstelling van de bevolking aan multi-blootstellingslawaaï in 2016	12
6. ANALYSE EN INTERPRETATIE VAN DE BLOOTSTELLINGSGEGEVENS	15
6.1. Diagnose van de multi-blootstelling van de Brusselse bevolking aan het verkeersgeluid....	15
6.2. Richtsnoeren voor de vermindering van geluidshinder	15

1. SAMENVATTING VAN DE STUDIEOPDRACHT

De geluidskadasters van het weg-, spoor- en luchtverkeer alsook het kadaster van de multi-blootstelling aan het globale verkeersgeluid binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest waren aan herziening toe. In het kader van deze actualisering heeft het tijdelijk ondernemingsverband ASM Acoustics - STRATEC op 11 januari 2017 van Leefmilieu Brussel de opdracht gekregen voor de opmaak van het geluidskadaster van de multi-blootstelling aan het globale verkeersgeluid (LOT 3) in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Met deze opdracht wil Leefmilieu Brussel voldoen aan de eisen van de Europese richtlijn 2002/49CE van 25 juni 2002 die de lidstaten een regelmatige herziening oplegt van de strategische geluidskaarten van agglomeraties met meer dan 250.000 inwoners.

De opdracht is officieel van start gegaan op 22 februari 2017 en beëindigd op 22 november 2018.

Anders dan voor de geluidskadasters per vervoerswijze (wegverkeer, spoorverkeer en luchtverkeer), moest er voor het multi-blootstellingsgeluidskadaster geen nieuw geluidsmodel worden gerealiseerd. Het werd dan ook opgemaakt op basis van de gegevens van de geluidskadasters die werden gemaakt voor elke vervoerswijze apart.

Met behulp van gegevens over de bestemming van geluidsgevoelige gebouwen en de gemiddelde bevolkingsgraad per woongebouw, hebben we representatieve statistieken over de multi-blootstelling van de bevolking aan het globale verkeerslawaaï kunnen opstellen en analyseren

Tot slot hebben we stiltezones geïdentificeerd waardoor we de plaatsen konden bepalen waar prioritaire acties moeten worden ondernomen om deze verder te ontwikkelen en/of te beschermen.

2. CONTEXT EN DOELSTELLINGEN

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is een uitgestrekt en complex grondgebied met een hoge bevolkingsdichtheid, tal van economische activiteiten en heel wat vervoersinfrastructuur.

De geluidsomgeving heeft een sterke invloed op de levenskwaliteit. Het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling (GPDO) van het Brussels Gewest¹ stelt dat “63% van de Brusselse bevolking buiten onderworpen is aan een geluidsniveau dat hoger ligt dan 55 dB(A), wat nochtans de maximale grens is die door de WGO naar voor worden geschoven als hebbende een minimale impact op de gezondheid”.

Sinds de ordonnantie van 17 juli 1997 betreffende de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving en de wijziging ervan van 1 april 2004 die voorziet in de omzetting van de Europese richtlijn 2002/49/CE, heeft het Brussels Hoofdstedelijk Gewest al 2 kadasters opgemaakt, een in 2001 en een in 2006. Op die manier wil het gewest geluidshinder bestrijden en de evolutie van het lawaai op haar grondgebied bestuderen, rekening houdend met stadsontwikkelings- en mobiliteitsprojecten.

Bovendien verplicht richtlijn 2002/49CE van 25 juni 2002 de Lidstaten ertoe dat er “om de vijf jaar, voor alle op hun grondgebied gelegen agglomeraties [...] strategische geluidsbelastingkaarten over de situatie in het voorgaande kalenderjaar [...] worden opgesteld”. De evaluatiemethodes zijn gemeenschappelijk voor alle Lidstaten en zijn duidelijk omschreven in bijlage II van de richtlijn.

Deze samenvatting betreft de actualisering van het kadaster van de multi-blootstelling aan het verkeersgeluid voor het jaar 2016 en is gebaseerd op de meest recente gegevens over weg-, spoor- en luchtverkeer.

De geluidskaarten voldoen onder meer aan de volgende doelstellingen:

- Actualisering van de diagnose van de geluidshinder veroorzaakt door vervoersinfrastructuur waaraan de Brusselaars worden blootgesteld;
- Identificatie van de stiltezones;
- Ondersteuning bij het besluitvormingsproces in aanloop naar het volgende geluidsplan;
- Ondersteuning bij informatieverstrekking en overlegmomenten

Rekening houdend met de beschikbare gegevens, werd in deze studie de multi-blootstellingskaarten berekend voor de indicatoren L_d (7 uur - 19 uur), L_e (19 uur - 23 uur), L_n (23 uur - 7 uur) en L_{den} , en dit voor een volledige week van 7 dagen.

We wijzen er nogmaals op dat de geluidskaarten informatieve documenten zijn, en dus niet dwingend zijn. Als computermodel zijn de kaarten instrumenten die worden gebruikt om een algemene analyse op te stellen of scenario's te analyseren. Het nauwkeurigheidsniveau is gebaseerd op het gebruik ervan als beslissingsondersteunend instrument op gewestelijk niveau; de kaarten zijn niet bedoeld om te worden gebruikt als dimensioneringsinstrument van een technische oplossing of als instrument voor klachtbehandeling.

¹Het gewestelijk beleidsplan vormt het onderwerp van een Milieueffectenrapport uit 2012 waaraan ASM-Acoustics en Stratec een bijdrage hebben geleverd, ieder vanuit hun respectievelijke expertise op het vlak van geluid/akoestiek en mobiliteit.

3. KRITISCHE ANALYSE EN GEGEVENSVERWERKING

3.1. Voorstelling, gegevensverzameling

Behalve voor wat betreft de geluidswerende muren die enkel een beperkt lokaal effect hebben, hebben we voor de drie geluidskadasters een gelijkaardig fysiek model gehanteerd. We hebben dus gebruikgemaakt van dezelfde gegevens, topografie, gebouwen en spreiding van de bevolking over de gebouwen.

De hoofdgegevens die we hebben gebruikt, zijn afkomstig van de volgende bronnen (zie ook factsheet nr. 49):

- Topografische gegevens: IGN, DTM 1m (IGN – 2016)
- Positie, bestemming en hoogte van de gebouwen, administratieve grenzen, parken, waterpunten: Urbis 04/15: CIBG – 2015
- Bevolking per gebouw: Statbel (31/12/2014)
- Gegevens over wegverkeer: MUSTI 2018 (Brussel Mobiliteit)
- Gegevens over spoorwegverkeer: Infrabel / NMBS 2016 (2015 voor het vrachtvervoer)
- Gegevens over luchtverkeer: Aeronautical Information Publication (AIP), Belgocontrol, Brussels Airport Company (2016)

3.2. Berekeningsmethoden gebruikt voor de geluidskadasters per vervoerwijze

Hierna komen we kort terug op de belangrijkste hypothesen met de betrekking tot de berekeningsmethodes per geluidskadaster. Voor de meer gedetailleerde hypothesen verwijzen wij u graag naar de specifieke rapporten per vervoerswijze en factsheet nr. 49 van Leefmilieu Brussel die een uitgebreide beschrijving biedt van de methode die werd gevolgd voor de opmaak van de geluidskadasters in het BHG.

Berekeningsmethode voor het wegverkeersgeluid:

Parameter	Weerhouden waarde	Opmerking
Berekeningssoftware	CadnaA XL	V4.6.155 (32 bits)
Berekeningsmethode	NMPB-Routes-96	Mithra-softwaremodule: 120 stralen
Aantal weerkaatsingen	2	
Onderzoeksstraal	1 000 m	
Bodemabsorptie	0,5	Behalve waterlopen = 0 en natuurgebieden = 1
Geen netwerken	10 m	Laat een kaartnauwkeurigheid toe opgeschaald naar schaal 1 :10000
Berekeningshoogte	4 m ten opzichte van de grond	Overeenkomstig de aanbevelingen van de Europese richtlijn 2002/49/CE

Berekeningsmethode voor het spoorwegverkeersgeluid:

Parameter	Weerhouden waarde	Opmerking
Berekeningssoftware	IMMI (versie 2017 beta 13)	
Berekeningsmethode	Standaard reken-Methode II (SRMII), 1996	
Aantal weerkaatsingen	2	
Onderzoeksstraal	2 000 m	
Bodemabsorptie	0,5	Behalve waterlopen = 0 en natuurgebieden = 1
Geen netwerken	10 m	Laat een kaartnauwkeurigheid toe opgeschaald naar schaal 1 :10000

Berekeningshoogte	4 m ten opzichte van de grond	Overeenkomstig de aanbevelingen van de Europese richtlijn 2002/49/CE
-------------------	-------------------------------	--

Berekeningsmethode voor het luchtverkeersgeluid:

Parameter	Weerhouden waarde	Opmerking
Berekeningssoftware	CadnaA XL	Versie 4.6
Berekeningsmethode	ECAC (European Civil Aviation Conference)	
Aantal weerkaatsingen	0	Weinig relevant gelet het type geluidsbron
Onderzoeksstraal	1 000 m	
Geen netwerken	100 m	
Berekeningshoogte	4 m ten opzichte van de grond	Overeenkomstig de aanbevelingen van de Europese richtlijn 2002/49/CE

Opmerking: Overeenkomstig de aanbevelingen van de Europese richtlijn 2002/49/CE, werd voor de geluidskarten van de geluidskadasters van weg- en spoorwegverkeer rekening gehouden met de laatste weerkaatsing via de gevel; deze werd echter niet in aanmerking genomen voor de resultaten verkregen aan ad-hoc punten, noch voor de opmaak van de geluidskadasters gelinkt aan het luchtverkeer, noch voor de beoordeling van de blootstelling van de bevolking aan het lawaai.

3.3. Berekeningsmethode voor het kadaster van de multi-blootstelling aan het verkeersgeluid

Voor de gegevens van de multi-blootstelling, bestond de berekeningsmethode erin om de gegevens die door de verschillende studiebureaus werden verkregen voor respectievelijk het wegverkeersgeluid, het spoorwegverkeersgeluid en het luchtverkeersgeluid logaritmisch op te tellen. Dit gebeurde zowel voor de opmaak van de karten als voor de evaluatie van de multi-blootstelling van de bevolking aan het verkeersgeluid, alsook voor iedere bestudeerde periode (dag, avond, nacht en 24 uur).

Multi-blootstellingsgeluidskarten

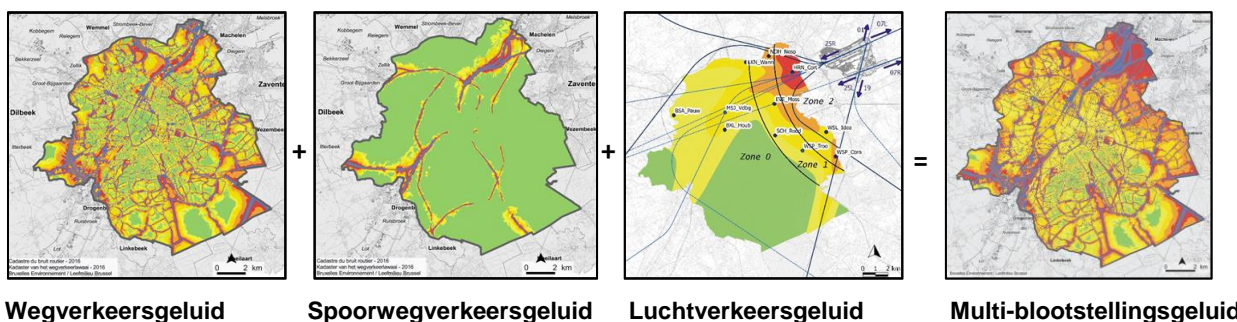
Voor de multi-blootstellingsgeluidskarten hebben we onderstaande formule toegepast op elk punt van het netwerk dat op voorhand werd bepaald en dat door alle betrokken studiebureaus werd gebruikt.

Voor de opmaak van de geluidskarten van het wegverkeer hebben we gebruik gemaakt van de CadnaA XL-software.

De geluidskarten van het luchtverkeer 2016 werden aangeleverd door Leefmilieu Brussel. Eerst moesten we het 100 m x 100 m raster dat werd gebruikt voor het luchtverkeersgeluid extrapoleren naar een 10 m x 10 m raster. Pas daarna konden we de geluidskarten van het luchtverkeer in het CadnaA-model invoeren en registreren.

Na validering van het model, hebben we de karten met betrekking tot het spoorwegverkeersgeluid 2016, aangeleverd door het studiebureau Tractebel, eveneens in het CadnaA-model ingevoerd en geregistreerd.

Tot slot hebben we de drie karten gecumuleerd met behulp van de CadnaA-software. Onderstaande figuur biedt een samenvatting van gebruikte berekeningsmethode.



Figuur 1: Voorbeeld van de samengetelde resultaten voor de berekening van de multi-blootstellingsgeluidskarten (L_{den} geluidsniveaus)

De samentelling van de geluidsbronnen werd berekend voor een week van 7 dagen en voor de 4 indicatoren die in overweging werden genomen (L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} en L_{den}).

Blootstelling van de bevolking

De gegevens die we hebben gebruikt om de blootstelling van de bevolking te meten, hebben we geüniformiseerd, verwerkt en gecompileerd. Op die manier verkregen we de volgende gegevens per gebouw:

- Het maximumgeluidsniveau van de multi-blootstelling berekend per gebouw: de logaritmische som van de maximumniveaus berekend per vervoerswijze voor een hoogte van 4 meter en een afstand van 2 meter van de gevels die het meest aan lawaai zijn blootgesteld.
- Het minimumgeluidsniveau van de multi-blootstelling berekend per gebouw: de logaritmische som van de minimumniveaus berekend per vervoerswijze voor een hoogte van 4 meter en een afstand van 2 meter van de gevels die het minst aan lawaai zijn blootgesteld.

We gaan er bijgevolg vanuit dat de gevel die het meest of het minst aan lawaai is blootgesteld dezelfde is, ongeacht de vervoerswijze. Dit leidt in bepaalde gevallen tot een lichte overschatting van het geluidsniveau voor de gevel die het meest aan lawaai is blootgesteld, maar ook, in tegenovergestelde zin, tot een lichte onderschatting van het minimumgeluidsniveau van de gevel die het minst aan lawaai is blootgesteld.

3.4. Toelichtingen voor een betere lezing en beter begrip van de geluidskarten

De geluidskarten zijn strategische en beleidsmatige documenten die worden opgemaakt voor uitgestrekte grondgebieden. Ze geven een duidelijk beeld van de mate waarin de bevolking wordt blootgesteld aan het lawaai veroorzaakt door vervoersinfrastructuur. Andere bronnen van lawaai die eerder fluctuerend, lokaal of evenementsgebonden zijn, vinden we niet terug op dit type geluidskarten.

De inhoud en het formaat van deze kaarten die hier worden toegepast op het grondgebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, voldoen aan de regelgevende vereisten van de Europese richtlijn 2002/49/CE inzake de beheersing van het omgevingslawaai. De voorgestelde kaarten werden opgemaakt door Leefmilieu Brussel en zijn gebaseerd op officiële gegevens die op het moment van de opmaak beschikbaar waren. Ze zijn zodanig opgesteld dat ze later kunnen worden aangepast aan nieuwe ontwikkelingen (integratie van nieuwe gegevens, actualiseringen ...).

We wijzen er nogmaals op dat de geluidskarten niet dwingend zijn. Als computermodel zijn de kaarten instrumenten die worden gebruikt om op lokaal niveau een algemene analyse op

te stellen of scenario's te analyseren; het zijn dus geen "absolute waarden". Het nauwkeurigheidsniveau is gebaseerd op het gebruik ervan als beslissingsondersteunend instrument op gewestelijk niveau; de kaarten zijn niet bedoeld om te worden gebruikt als dimensioneringsinstrument van een technische oplossing of als instrument voor klachtbehandeling. Hierbij moeten we goed onthouden dat:

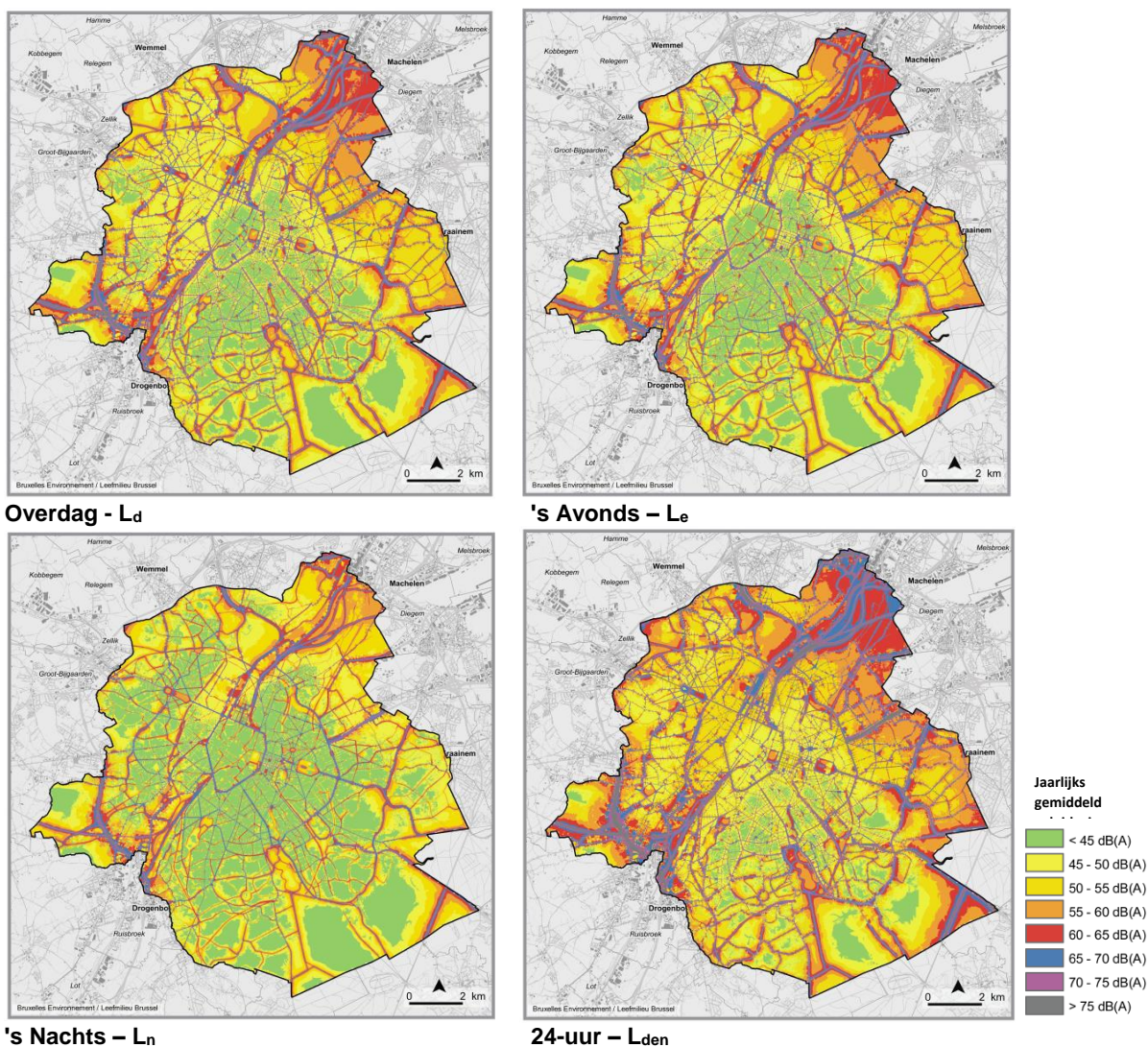
- De geluidsniveaus overeenstemmen met een jaarlijks gemiddelde over de dag-, avond en nachtperiodes. **Het individueel geluidsniveau gekoppeld aan de doortocht van een auto, vrachtwagen, OV, trein of de overtocht van vliegtuig is hoger dan het geluidsniveau dat op de kaarten staat aangegeven.**
- De indruk dat grote oppervlakten aan hoge geluidsniveaus worden blootgesteld, moet worden gerelativeerd door de gebieden in kwestie in verband te brengen met de al dan niet aanwezigheid van woningen. Bij de aanwezigheid van obstakels zoals een bouwfront of topografische elementen, kan het lawaai langs de verkeersassen plaatselijk blijven 'hangen' maar ook hinder opleveren voor de aangrenzende gebouwen.
- De multi-blootstellingskaarten bieden een veel waarheidsgetrouwer beeld van het verkeerslawaai veroorzaakt door alle vervoersmiddelen in de stad dan de analyse van de verschillende lawaaibronnen. Daarnaast laten ze ook toe om de verschillende vervoerswijzen onderling te relativeren.

De volgende hoofdstukken gaan dieper in op de gemiddelde gegevens die we hebben berekend voor de verschillende tijdvakken en voor de periode van 7 dagen die overeenstemt met een volledige week.

4. GELUIDSKAARTEN VAN DE MULTI-BLOOTSTELLING

4.1. Geluidskarten van de multi-blootstelling 2016

Hierna worden de 7-daagse kaarten van de multi-blootstelling aan het verkeersgeluid 2016 voor de indicatoren L_d , L_e , L_n en L_{den} voorgesteld en geanalyseerd.



Figuur 2: Geluidskarten die voor de multi-blootstelling (weg-, spoor- en luchtverkeer) werden opgemaakt - situatie 2016

Samenvatting en evaluatie van de geluidskarten

De meest lawaaierige gebieden bevinden zich in het noordelijk en westelijk deel van de BHG; in het eerste gebied is deze situatie hoofdzakelijk te wijten aan het lawaai veroorzaakt door de vliegtuigen en de treinen (Schaarbeek-Vorming), in het tweede gebied door het lawaai gegenereerd door de ring en de spoorweg. Deze geluidssituaties doen zich voor op ieder moment van de dag. Langsheen de spoorweg- en wegenassen zijn de L_{den} geluidsniveaus vaak hoger dan 70 dB(A). Het kwadrant Zuid-Oost blijft het meest bespaard van verkeerslawaai en laat L_{den} geluidsniveaus noteren van minder dan 45 dB(A); dat is vooral het geval in de zones binnen het Zoniënwoud die het verst verwijderd zijn van de verkeersassen.

's Nachts wordt een groot deel van het grondgebied blootgesteld aan geluidsniveaus van minder dan 45 dB(A). In die periode is er dan ook veel minder weg-, spoor- en luchtverkeer.

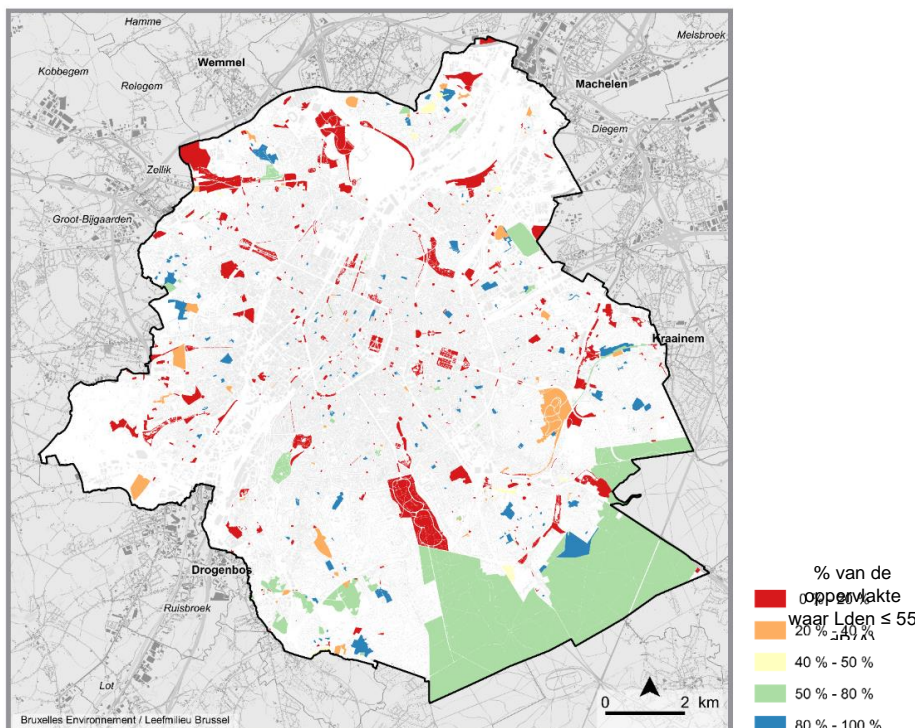
4.2. Kaart van de stiltezones 2016

De stilte- of comfortzones zijn opgenomen in de Europese richtlijn alsook in het vorige Geluidsplan en in alle opeenvolgende versies van het Gewestelijk Ontwikkelingsplan.

Voor het BHG werd besloten om een gebied als een stilte- of comfortzone te beschouwen wanneer het L_{den} geluidsniveau onder 55 dB(A) blijft; ook de volgende elementen kenmerken een stiltezone (factsheet nr. 54):

- Groengebieden die toegankelijk zijn voor het publiek
- Gebieden waar de geluidsimpact van het verkeer over minstens 50% van de oppervlakte beperkt blijft tot een L_{den} geluidsniveau van minder dan 55 dB(A).

Onderstaande kaart toont de groengebieden van het BHG gerangschikt volgens het oppervlaktepercentage waar het L_{den} geluidsniveau lager is dan 55 dB(A). De stiltezones zijn aangeduid in het groen en het blauw (meer dan 50% van de oppervlakte waar $L_{den} < 55$ dB(A)).



Figuur 3: Blootstelling aan het lawaai in de groengebieden van het BHG (Bron: Leefmilieu Brussel)

Samenvatting en evaluatie van de kaart van de stiltezones

De meeste groengebieden in het BHG zijn blootgesteld aan een geluidsniveau van meer dan 55 dB(A); dat is bijvoorbeeld het geval voor het Terkamerenbos, het Jubelpark en het Josaphatpark waarvan minder dan 20% van de oppervlakte als stiltezone kan worden beschouwd.

De stiltezones liggen verspreid over het gehele grondgebied. De meest uitgestrekte stiltezone is het Zoniënwoud, waarvan 50 tot 80% van de oppervlakte blootgesteld is aan minder dan 55 dB(A).

5. BLOOTSTELLING AAN HET LAWAAI

5.1. Berekeningsmethode

Aan de hand van geluidskaarten kunnen we een raming maken van de blootstelling aan lawaai van de bevolking en de zogenaamde geluidsgevoelige gebouwen (woningen, scholen, ziekenhuizen ...).

De methodologie die door de Europese richtlijn wordt vooropgesteld, is de volgende: de berekening van het geluidsniveau wordt uitgevoerd aan iedere gevel, op een hoogte van 4 meter en op 2 meter afstand van de gevel. Overeenkomstig de aanbevelingen van de Europese richtlijn 2002/49/CE, wordt de laatste weerkaatsing via de gevel niet in aanmerking genomen voor de evaluatie van de blootstelling van de bevolking aan het lawaai. We hebben de volgende berekeningen uitgevoerd:

- Het aantal personen die aan het lawaai worden blootgesteld, afgerond tot het volgende honderdtal, en gerangschikt per geluidsniveau-interval, ingedeeld volgens de hierna aangegeven schaal: <45 dB(A); tussen 45 en 75 dB(A) per interval van 5 dB(A); en > 75 dB(A).
- Het aantal geluidsgevoelige gebouwen (woningen, scholen en ziekenhuizen zoals bepaald in UrbIS) die aan lawaai worden blootgesteld op ieder geluidsniveau-interval, ingedeeld volgens dezelfde schaal als hierboven aangegeven.
- Het aantal woningen met een "rustige" gevel, op ieder geluidsniveau-interval, ingedeeld volgens dezelfde schaal als hierboven aangegeven. We herhalen nog even dat richtlijn 2002/49/CE ervan uitgaat dat een gebouw een "rustige" gevel heeft wanneer het verschil tussen het maximum- en minimumblootstellingsniveau meer dan 20 dB(A) bedraagt.
- Het aantal personen, afgerond tot het volgende honderdtal, die wonen in een huis met een rustige gevel. Spreiding over ieder interval, ingedeeld volgens dezelfde schaal als hierboven aangegeven.

Door GIS-lagen te gebruiken met de meest recente demografische gegevens, kunnen we de nauwkeurigheid van de demografische gegevens verfijnen vermits we de bevolking op gebouwniveau heel nauwkeurig kunnen bepalen.

5.2. Keuze van de drempelwaarden

- **Interventiedrempels bepaald door Leefmilieu Brussel**

Er werden geen (bindende) grenswaarden bepaald voor het multi-blootstellingslawaai omdat meerdere actoren hiervoor verantwoordelijk zijn, maar Leefmilieu Brussel heeft wel interventiedrempels bepaald voor de buitenkant van gebouwen.

Tabel 1: Interventiedrempels voor het wegverkeerslawaai zoals bepaald in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest - Bron: Leefmilieu Brussel, fiche nr. 37)

	L_d	L_e	L_n	L_{den}
Interventiedrempel (dB(A))	65	64	60	68

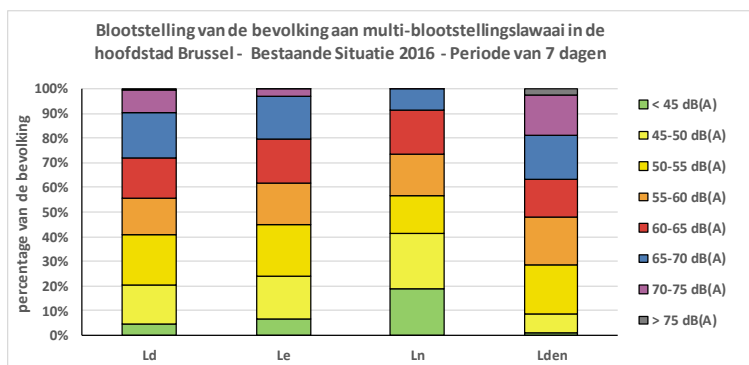
- **Richtwaarden WGO**

De WGO gebruikt de indicatoren $L_{dag,16U}$ en $L_{nacht,8u}$ die respectievelijke overeenstemmen met geluidsniveaus overdag/'s avonds en 's nachts, en dit voor alle geluidsbronnen. De richtwaarden voor 2009 zijn respectievelijk 55 en 45 dB(A), wat een vrij ambitieuze doelstelling is voor het Geluidsplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

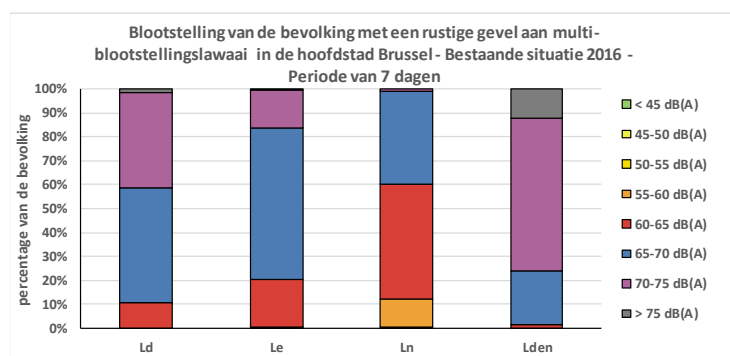
5.3. Blootstelling van de bevolking aan multi-blootstellingslawaai in 2016

U vindt verder in de tekst de tabellen met resultaten van de blootstelling van de bevolking aan lawaai veroorzaakt door weg-, spoor- en luchtverkeer in 2016, en dit over een gemiddelde periode van 7 dagen.

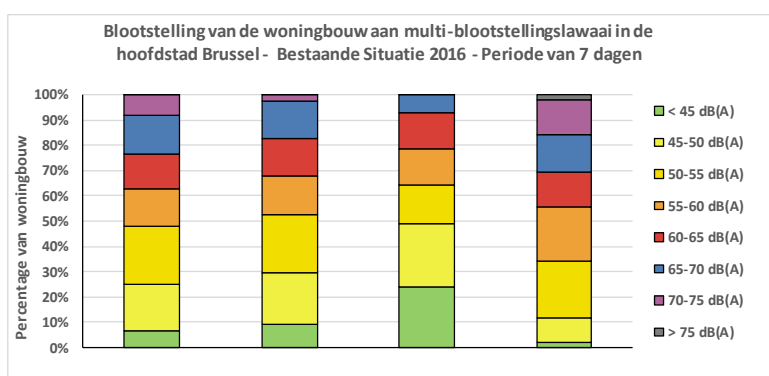
Blootstelling van de bevolking aan multi-blootstellingslawaai in de hoofdstad Brussel - Bestaande Situatie 2016 - Periode van 7 dagen								
Geluidsniveaus	Ld		Le		Ln		Lden	
	inwoner	%	inwoner	%	inwoner	%	inwoner	%
< 45 dB(A)	56828	5%	78889	7%	220187	19%	12650	1%
45-50 dB(A)	183819	16%	203915	17%	260256	22%	89642	8%
50-55 dB(A)	238699	20%	244747	21%	182161	16%	229311	20%
55-60 dB(A)	169648	15%	192601	16%	198719	17%	229164	20%
60-65 dB(A)	191854	16%	207878	18%	203540	17%	176666	15%
65-70 dB(A)	216494	19%	203153	17%	101106	9%	211126	18%
70-75 dB(A)	107997	9%	36335	3%	2699	0%	191989	16%
> 75 dB(A)	3329	0%	1150	0%	0	0%	28120	2%
TOT	1168668	100%	1168668	100%	1168668	100%	1168668	100%



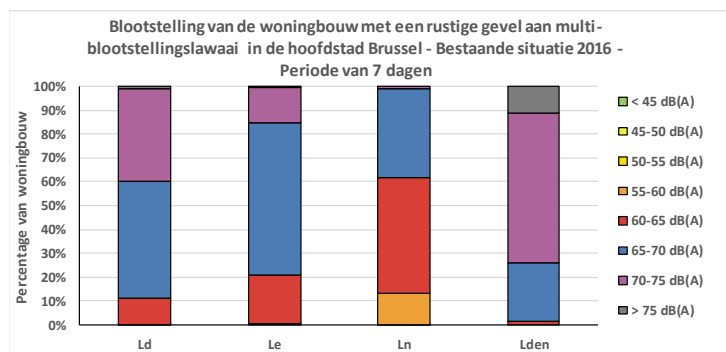
Blootstelling van de bevolking met een rustige gevel aan multi-blootstellingslawaai in de hoofdstad Brussel - Bestaande situatie 2016 - Periode van 7 dagen								
Geluidsniveaus	Ld		Le		Ln		Lden	
	inwoner	%	inwoner	%	inwoner	%	inwoner	%
< 45 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
45-50 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
50-55 dB(A)	0	0%	0	0%	582	0%	0	0%
55-60 dB(A)	116	0%	626	0%	22427	12%	0	0%
60-65 dB(A)	20355	11%	31812	20%	88746	48%	2393	1%
65-70 dB(A)	92900	48%	101410	63%	71781	39%	40286	22%
70-75 dB(A)	77611	40%	25524	16%	2070	1%	114784	64%
> 75 dB(A)	2630	1%	944	1%	0	0%	21867	12%
TOT	193612	100%	160316	100%	185606	100%	179330	100%



Blootstelling van de woningbouw aan multi-blootstellingslawaai in de hoofdstad Brussel - Bestaande Situatie 2016 - Periode van 7 dagen								
Geluidsniveaus	Ld		Le		Ln		Lden	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
< 45 dB(A)	11220	7%	14821	9%	39218	24%	3122	2%
45-50 dB(A)	29584	18%	33171	20%	40260	25%	16119	10%
50-55 dB(A)	37686	23%	37647	23%	24870	15%	36762	23%
55-60 dB(A)	23761	15%	25126	15%	23442	14%	34752	21%
60-65 dB(A)	22284	14%	24054	15%	23060	14%	22489	14%
65-70 dB(A)	25253	16%	23680	15%	11599	7%	23954	15%
70-75 dB(A)	12588	8%	4129	3%	317	0%	22427	14%
> 75 dB(A)	390	0%	138	0%	0	0%	3141	2%
TOT	162766	100%	162766	100%	162766	100%	162766	100%



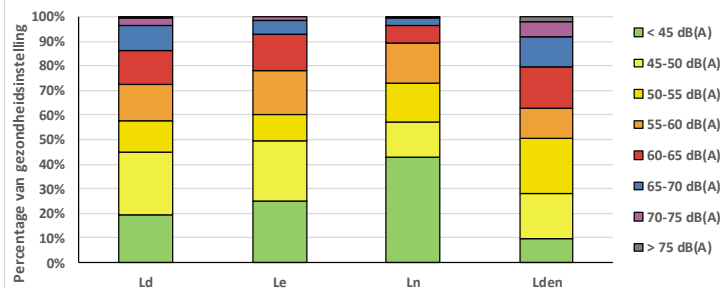
Blootstelling van de woningbouw met een rustige gevel aan multi-blootstellingslawaai in de hoofdstad Brussel - Bestaande situatie 2016 - Periode van 7 dagen								
Geluidsniveaus	Ld		Le		Ln		Lden	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
< 45 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
45-50 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
50-55 dB(A)	0	0%	0	0%	48	0%	0	0%
55-60 dB(A)	22	0%	73	0%	2880	13%	0	0%
60-65 dB(A)	2522	11%	3965	21%	10633	49%	297	1%
65-70 dB(A)	11264	49%	12115	64%	8109	37%	5264	25%
70-75 dB(A)	8796	38%	2787	15%	232	1%	13320	63%
> 75 dB(A)	285	1%	109	1%	0	0%	2359	11%
TOT	22889	100%	19049	100%	21902	100%	21240	100%



Blootstelling van gezondheidsinstelling aan multi-blootstellingslawaai in de hoofdstad Brussel - Bestaande Situatie 2016 - Periode van 7 dagen

Geluidsniveaus	Ld		Le		Ln		Lden	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
< 45 dB(A)	66	19%	85	25%	146	43%	33	10%
45-50 dB(A)	86	25%	82	24%	48	14%	63	19%
50-55 dB(A)	43	13%	37	11%	54	16%	75	22%
55-60 dB(A)	51	15%	61	18%	54	16%	41	12%
60-65 dB(A)	47	14%	49	14%	25	7%	58	17%
65-70 dB(A)	34	10%	19	6%	10	3%	42	12%
70-75 dB(A)	10	3%	6	2%	2	1%	20	6%
> 75 dB(A)	2	1%	0	0%	0	0%	7	2%
TOT	339	100%	339	100%	339	100%	339	100%

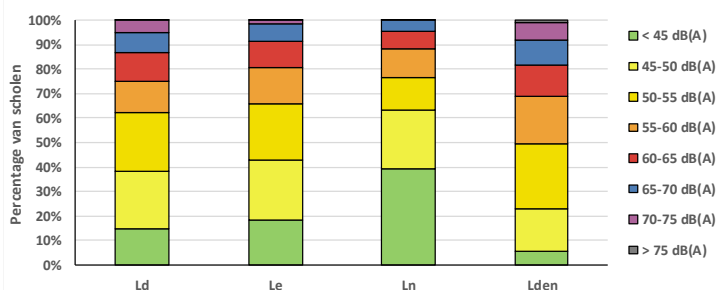
Blootstelling van gezondheidsinstelling aan multi-blootstellingslawaai in de hoofdstad Brussel - Bestaande Situatie 2016 - Periode van 7 dagen



Blootstelling van scholen aan multi-blootstellingslawaai in de hoofdstad Brussel - Bestaande Situatie 2016 - Periode van 7 dagen

Geluidsniveaus	Ld		Le		Ln		Lden	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
< 45 dB(A)	492	15%	613	18%	1299	39%	185	6%
45-50 dB(A)	787	24%	804	24%	795	24%	572	17%
50-55 dB(A)	784	24%	776	23%	443	13%	889	27%
55-60 dB(A)	428	13%	475	14%	392	12%	640	19%
60-65 dB(A)	381	11%	358	11%	242	7%	416	13%
65-70 dB(A)	286	9%	238	7%	144	4%	340	10%
70-75 dB(A)	155	5%	55	2%	5	0%	241	7%
> 75 dB(A)	7	0%	1	0%	0	0%	37	1%
TOT	3320	100%	3320	100%	3320	100%	3320	100%

Blootstelling van scholen aan multi-blootstellingslawaai in de hoofdstad Brussel - Bestaande Situatie 2016 - Periode van 7 dagen



6. ANALYSE EN INTERPRETATIE VAN DE BLOOTSTELLINGSGEGEVENS

6.1. Diagnose van de multi-blootstelling van de Brusselse bevolking aan het verkeersgeluid

71%, dat is bijna driekwart van de inwoners van het BHG, loopt het risico om te worden blootgesteld aan L_{den} geluidsniveaus van meer dan 55 dB(A) als gevolg van verkeerslawaai. Slechts 20% ervan woont in een woning met een rustige gevel.

De interventiedrempel in het BHG werd bepaald op 68 dB(A). Met dit in het achterhoofd, is het goed om weten dat 18% van de bevolking, dit is ongeveer 220.000 inwoners, wordt blootgesteld aan L_{den} geluidsniveaus van meer dan 70 dB(A).

's Nachts is de situatie beter, maar dat neemt niet weg dat slechts 19% van de bevolking kan genieten van geluidsniveaus die lager liggen dan de door de WGO gestelde drempelwaarde van 45 dB(A). 26% van de bevolking, dat is bijna 310.000 inwoners, leeft in een omgeving waarvan de geluidsniveaus 's nachts hoger liggen dan de door het gewest bepaalde interventiedrempel van 60 dB(A).

De helft van de schoolinstellingen wordt overdag blootgesteld aan L_{den} geluidsniveaus van meer dan 55 dB(A). Hetzelfde geldt voor de gezondheidsinstellingen. 's Nachts wordt 43% van de gezondheidsinstellingen blootgesteld aan geluidsniveaus die lager liggen dan de grenswaarden van de WGO; slechts 11% ervan overschrijdt de interventiedrempel van het BHG. Als besluit van deze studie over het kadaster van de multi-blootstelling aan het globale verkeerslawaai, kunnen we vaststellen dat heel wat inwoners van het BHG dagelijks worden blootgesteld aan een lawaai, soms zelfs zeer lawaaiige geluidsomgeving, wat hinder kan opleveren en aanleiding kan geven tot een mindere levenskwaliteit en een slechtere gezondheid.

Het wegverkeer is de eerste oorzaak van deze overlast. Maar hierbij moet ook worden opgemerkt dat de waargenomen geluidshinder ook afhangt van het type vervoersmiddel. Zo blijkt dat voor eenzelfde geluidsniveau, het lawaai veroorzaakt door luchtverkeer als hinderlijker wordt ervaren dan het lawaai gegenereerd door wegverkeer dat op zijn beurt weer als hinderlijker wordt ervaren dan het lawaai veroorzaakt door het treinverkeer².

6.2. Richtsnoeren voor de vermindering van geluidshinder

Als we de blootstelling van de bevolking aan wegverkeersgeluid vergelijken met de blootstelling ervan aan het globale verkeersgeluid, dan kunnen we vaststellen dat het wegverkeerslawaai de grootste oorzaak is van de slechte geluidskwaliteit binnen het BHG. De meest relevante acties om het multi-blootstellingslawaai terug te dringen, zijn dan ook in de eerste plaats de mobiliteitsgerichte acties die ook aandacht besteden aan de geluidsimpact van het verkeer. Dat is meer bepaald wat de plannen *quiet.brussels* en *GoodMove* voorstellen.

Ook een vermindering van het lawaai gekoppeld aan het spoor- en luchtverkeer zou op plaatsen die zich bevinden in de nabijheid van spoorwegassen of onder vliegroutes, kunnen bijdragen tot een verminderde blootstelling van de bevolking aan lawaai.

De comfort- of stiltezones bieden de inwoners een mogelijkheid om zich af te schermen van lawaai. Het potentieel ervan moet dus zeker verder worden ontwikkeld en versterkt, zoals het plan *quiet.brussels* het trouwens ook voorstelt.

² Mediema-diagram - Bron: Europese Commissie "Position paper on relationships between transportation noise and annoyance", 2002