



8. KADASTER VAN HET WEGVERKEERSGELUID IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

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. De multi-blootstelling van de Brusselse bevolking aan het wegverkeersgeluid in het jaar 2006 wordt geëvalueerd in factsheet nr.9.

1. Instanties betrokken bij de opstelling van het kadaster

De uitwerking van het geluidskadaster voor de verschillende vervoerswijzen is onmogelijk zonder het aangaan van talrijke partnerschappen. Leefmilieu Brussel staat voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in voor het geluidskadaster van het wegverkeer (zie voorschrift 3.a van het geluidsplan). Voor de eigenlijke uitvoering van het kadaster van het wegverkeersgeluid zijn de andere betrokken instanties Brussel Mobiliteit en de Maatschappij voor het Intercommunaal Vervoer te Brussel (MIVB).

Overeenkomstig voorschrift 3.a van het geluidsplan 2008-2013 moet Brussel Mobiliteit onder meer de gegevens bezorgen betreffende de verkeersstromen, de toegestane snelheden, de voertuigtipes en het wegdek. De MIVB dient overeenkomstig de aanvullende akte bij de milieuovereenkomst tussen het Gewest en de MIVB van 2008, voor zijn autobussennet de gegevens te leveren.

De geluidskaarten moeten worden overgemaakt aan de Europese Commissie en desgevallend om de 5 jaar worden herzien. De kadasters van het wegverkeersgeluid werden voor de jaren 2006 en 2016 opgemaakt. Het werd niet nodig geacht het kadaster voor het jaar 2011 bij te werken aangezien de gegevens weinig geëvolueerd waren in vergelijking met de toestand in 2006.

2. Het Gewestelijk wegennet en wagenpark

2.1. Bestaande toestand in 2016

2.1.1. Wegverkeer

Het wegverkeer heeft de meeste invloed op de geluidsomgeving van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Volgens de ramingen van Brussel Mobiliteit voor 2016 werd er op het Brusselse wegennet 3,08 miljard voertuigkilometer afgelegd, waarvan 56% op de gewestwegen.

De verkeersgegevens die worden gebruikt voor het opmaken van het geluidskadaster van 2016 slaan terug op de globale weekperiodes (7 dagen), de werkdagen (5 dagen) en het weekend (2 dagen).

De synthesenota Mobiliteit die naar aanleiding van de Staten-Generaal van Brussel werd opgemaakt (Hubert M., Dobruszkes F., Macharis C., 2008) laat enkele specifieke kenmerken zien van de toestand van het wegverkeer in het Gewest. De auteurs wijzen op de Belgische situatie, waar de auto overmatig veel de openbare ruimte inneemt. Die buitensporige aanwezigheid van de auto (in beweging en geparkeerd) laat zich in het Brussels Gewest extra gevoelen door een hoger aantal dagelijkse langeafstandspendelaars dan elders en een van de hoogste aantallen motorvoertuigen in Europa (een voertuig voor minder dan twee inwoners). De infrastructuur die overmatig veel op wegen en parkings is ingesteld spoot niet met de capaciteit van de stad die, grotendeels, niet voor het gebruik van de auto werd opgevat. De laatste jaren werden nochtans inspanningen geleverd op het vlak van mobiliteitsbeleid. De aftoetsing van het tweede gewestelijke vervoersplan (IRIS II-plan) aan de doelstellingen wees uit dat het wegverkeer licht gedaald is (-2,1% van afgelegde afstanden met de auto in 2016 in vergelijking met 2001). Binnen de context van deze fiche zou het ons te ver leiden om in te gaan op de verschillende redenen die hiervoor in de nota worden aangehaald.

2.1.2. Het wagenpark

De gegevens van het wagenpark voor de opmaak van het kadaster van het wegverkeersgeluid 2016 komen uit het strategisch multimodaal model van verplaatsingen (MuSti) van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De doelstelling van dit model is te verstaan hoe de verplaatsingen vandaag gebeuren (referentiejaar = 2016) en de impact op de mobiliteit op macroschaal te toetsen aan toekomstige scenarii tegen 2018, 2025 en 2040. Een scenario "Good Move" voor 2030 werd ook



opgesteld in het kader van de opmaak van het Gewestelijk Mobiliteitsplan (GoodMove). De gegevens betreffen de verkeersstromen van privé-wagens, bestelwagens, bussen (die van de MIVB ingegrepen) en vrachtwagens.

2.1.3. Weginfrastructuur

Het wegennet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest telt in totaal 2013 kilometer wegen. Vanuit het administratieve statuut van de wegen gezien, zitten er in dit cijfer iets meer dan 1% autosnelwegen, 27% gewestelijke wegen en 72% gemeentelijke wegen (bron: Brussel Mobiliteit via BISA).

Bij het begrip "administratief statuut" komt dan nog het begrip "wegenhiërarchie" dat iets meer vertelt over de rol/specialisatie zoals die gedefinieerd staat in het GewOP en het IRIS II-plan:

- Gewestelijk net of hoofdwegennet: autosnelwegen, grootstedelijke wegen, hoofdwegen;
- Interwijkenet;
- Wijknet.

2.2. Scenario "Good Move" (situatie in 2030)

Het scenario "Good Move" is tot stand gekomen in het kader van het Gewestelijk Mobiliteitsplan (GoodMove). Dit scenario identificeert de doelstellingen van het GMP in de mobiliteitspraktijk tegen 2030.

Het integreert, in termen van de behoeften aan verplaatsing:

- 1) Het behoud van het totaal aantal verplaatsingen dat werd uitgevoerd in verband met het BHG op het huidige niveau (2018) en een daling van de gemiddelde afgelegde afstanden;
- 2) Een sterke daling van het individuele gebruik van de auto voor deze verplaatsingen, met afhankelijk van de afstanden:
 - een modale overgang naar stappen en fietsen voor korte afstanden;
 - een modale overgang naar het openbaar vervoer voor lange afstanden;
 - een stijging van de gemiddelde bezettingsgraad van de voertuigen.
- 3) Beperkingen op de wegen die kunnen worden gebruikt door het wegverkeer met een verschuiving van de voertuigen naar de grote verkeersassen (zoals bepaald in de wegenspecialisatie) om de "mazen" van het transitverkeer vrij te maken. Hiervoor werd de verkeerssnelheid op de lokale wegen beperkt.

3. Gevolgde methodologie voor het geluidskadaster van het wegverkeer

3.1. Parameters die een rol spelen bij de voortbrenging van geluid door het wegverkeer

De intensiteit van het wegverkeer is voornamelijk afhankelijk van het volume en de aard van het verkeer (wagens, vrachtwagens, ...), van het type van motor en van banden, van de verkeersstroom, alsook van de aanleg van de weg en van het wegdek.

Voor meer informatie verwijzen we naar het vademecum voor verkeerslawaai en naar factsheets nr.23 (met betrekking tot het wegdek) en nr.26 (met betrekking tot het privéwagpark).

De berekeningsmethode om het verkeersgeluidskadaster van het Gewest te modelleren hield rekening met:

- het soort van wegdek,
- de breedte van de wegen,
- het soort van verkeersstroom,
- de hellingsgraad van de wegsegmenten,
- de reële snelheid per wegsegment,
- het uurdebiet, ongeacht het soort van voertuig, voor 2018 (7-19 uur; 19-23 uur; 23-7 uur) tijdens de periodes van de globale week (7 dagen), de werkdagen (5 dagen) en het weekend (2 dagen). De verkeersgegevens die voor het kadaster van het wegverkeersgeluid



werden gebruikt zijn diegene van het scenario 2018: ze overeenstemmen het meest met de toestand van 2016;

- o het percentage vrachtvervoer voor 2018 (7-19 uur; 19-23 uur; 23-7 uur) tijdens de periodes van de globale week (7 dagen), de werkdagen (5 dagen) en het weekend (2 dagen).

Voor elk gemodelleerd segment, worden de verkeersgegevens uitgedrukt in PWE (personenwagen-equivalent), per uur en per rijrichting, voor elke voertuigcategorie. Een percentage van vrachtwagens wordt aan elk segment toegewezen.

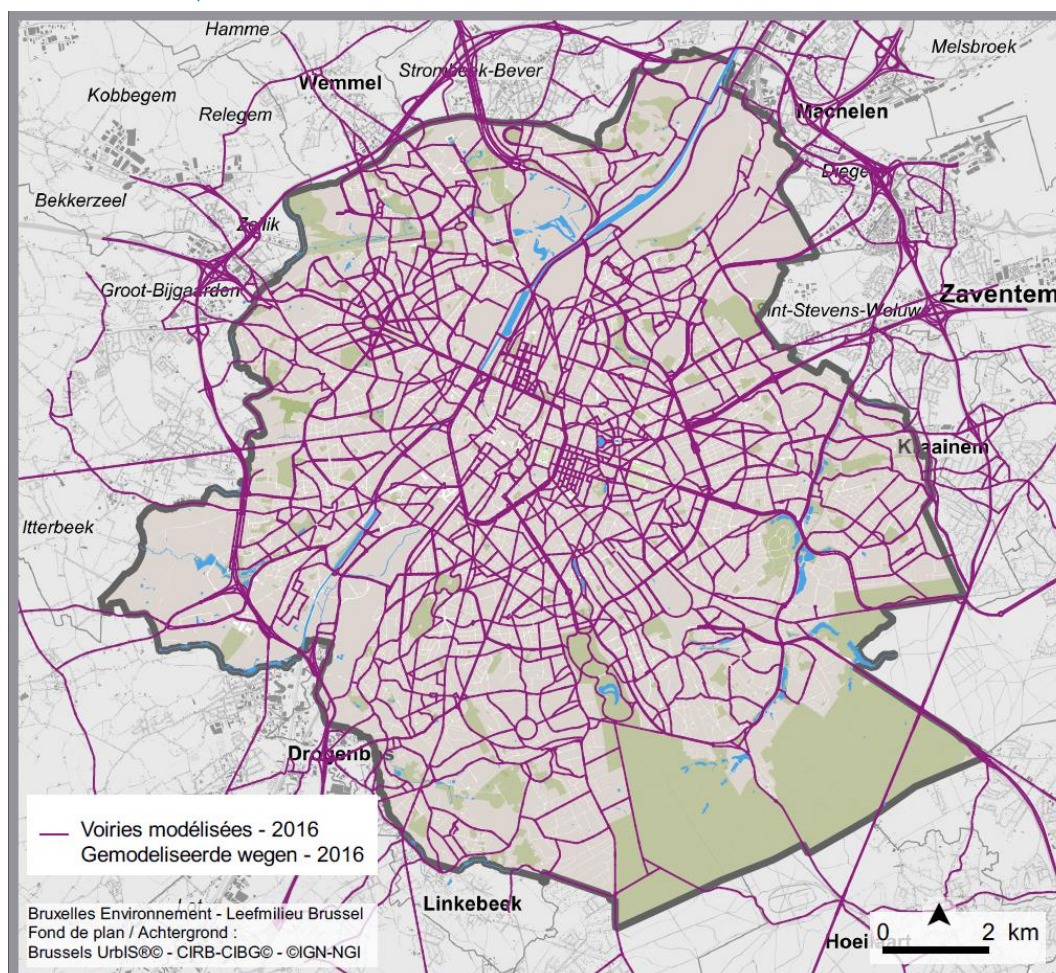
3.2. Verzameling van de gegevens

De **gemodelleerde wegen** beperken zich tot de wegen die voorkomen in het strategisch multimodaal model van de verplaatsingen (MuSti, scenario 2018) voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het gaat daarbij om wegen met relatief veel verkeer, zoals autosnelwegen, stadswegen, de belangrijkste verkeersaders en een groot deel van de buurtverbindingswegen.

De resterende wegen, die worden gekenmerkt door een eerder plaatselijk – en dus minder druk – verkeer en die gelegen zijn in zones waarin het wegverkeerslawaai niet overheerst, werden niet bestudeerd.

Kaart 8.1: Gemodelleerd wegennet (MuSti, scenario 2018)

Bron: Leefmilieu Brussel, 2018



Het bestudeerde netwerk werd opgesplitst in homogene segmenten. Elk segment wordt gekenmerkt door een aantal parameters die een rol spelen in de uitstoot en de verspreiding van het lawaai.

Voor elk stuk weg moeten de volgende gegevens verzameld worden:



- o **verkeersstroom** (de gebruikte gegevens komen uit het strategisch multimodaal model van de verplaatsingen (MuSti, scenario 2018) voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest; het gaat om de verkeersstromen van privé-wagens, bestelwagens en vrachtwagens);
- o **samenstelling van het verkeer**, verdeling tussen lichte voertuigen en vrachtwagens (de gebruikte gegevens zijn representatief voor het jaar 2018);
- o **verkeerssnelheid**: de gebruikte gegevens zijn de gemodelleerde reële snelheden (toestand van 2018, gegevens geleverd door Brussel Mobiliteit);
- o **andere kenmerken van de wegen**: type van wegdek, rijrichting, hellingen.

Aan de hand van al deze gegevens samen kan een **emissieniveau** worden berekend **voor elk wegsegment**.

Het model berekent vervolgens de **verspreiding van de geluidsgolven** in de omgeving, rekening houdend met obstakels, gebouwen, geluidswerende muren of bermen, de verzwakking van het geluid wanneer het zich verspreidt in de open lucht en de weersomstandigheden.

Hiervoor moet men beschikken over de volgende gegevens:

- o gegevens over de geometrie van de gebouwen, waaronder de hoogte (de gebruikte gegevens komen uit de UrbIS-database (CIBG, 2015 en 2016));
- o gegevens over de topografie van het Gewest, waaronder de beschrijving van de bermen en de ophoging langs de spoorweglijnen of de ring (de gebruikte gegevens zijn die van 2016 en komen uit het NGI);
- o gegevens over de geometrie van de geluidswerende muren of de bestaande geluidsbarrières (Leefmilieu Brussel, 2017);
- o bodem- en gevelabsorptiecoëfficiënten (in beide gevallen forfaitaire coëfficiënten, behalve voor de watervlakken waarvoor de coëfficiënt nul is);
- o voortdurende geluidsmetingen van het meetnet voor geluid in het Brussels Gewest, waaronder 5 meetstations die in 2016 rechtstreeks door het wegverkeer werden beïnvloed (Leefmilieu Brussel) en metingen van lange tijd (7 dagen) en korte tijd die specifiek werden opgemaakt in het kader van het kadaster van het wegverkeersgeluid.

3.3. Berekening van de geluidsniveaus

De indicatoren voor het geluidsniveau worden berekend op basis van een mathematisch model dat rekening houdt met de verschillende specifieke gegevens van een bepaald wegsegment, zoals waargenomen door een hypothetische waarnemer die zich op 4 m hoogte (wat ongeveer overeenkomt met de eerste verdieping van een woning) en 2 m afstand van de gevel van de gebouwen (gesloten ramen) bevindt.

Bij de berekening van de geluidsbelastingsindicatoren L_d , L_e , L_n en L_{den} wordt enkel rekening gehouden met het wegverkeer als geluidsbron. De geluidsniveaus van het kadaster van het wegverkeer hebben dus enkel betrekking op het wegverkeerslawaai.

De geluidskaarten werden opgesteld met behulp van de CadnaA-rekensoftware, versie 4.6 en de **Frans berekeningsmethode, de "Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit - Routes, 1996"** (NMPB, 1996). Deze methode wordt aanbevolen door de richtlijn, voor de evaluatie van het wegverkeerslawaai.

De geluidsniveaus vermeld op de kaarten stemmen overeen met de geluidsenergie zoals waargenomen in de omgeving (immissie) over drie perioden van de dag: overdag, 's avonds en 's nachts (zie factsheet nr.49), tijdens de periodes van de globale week (7 dagen), de werkdagen (5 dagen) en het weekend (2 dagen). De individuele geluidshinder van elk voorbijrijdend voertuig is dus groter dan de waarde die op de kaarten wordt weergegeven. De indicatoren die representatief zijn voor de geluidsevenementen die optreden wanneer een trein voorbijrijdt, werden niet berekend. Dit is ten andere niet voorzien in de Richtlijn. Voor het wegverkeerslawaai (dat meestal lijkt op achtergrondgeluid) bestaan er in het BHG geen evenementendrempelwaarden.

De waarden worden berekend voor de verschillende secties. Ze worden vervolgens gecodeerd, ingevoerd in een computerbestand en weergegeven in de vorm van een geluidsbelastingskaart. De geluidskaart wordt opgesteld op basis van een maaswijdte van 10 m op 10 m. Het op kaart weergegeven geluidsniveau is de waarde die in het midden van de maas wordt waargenomen.



4. Analyse van de resultaten van het wegkadaster

De resultaten worden weergegeven in de vorm van geluidskarten. Deze cartografische weergave heeft als voordeel dat een globaal overzicht van de toestand wordt gegeven en bijzonder luidruchtige segmenten zichtbaar worden gemaakt.

4.1. Referentiewaarden gebruikt bij de analyse

De referentiewaarden die gehanteerd worden voor het analyseren van de geluidskarten worden in detail voorgelegd in de factsheet nr.37. Er zijn 2 soorten van referentiewaarden:

- Richtwaarden (niet bindend);
- Interventiedrempelwaarden (bindend) vanaf dewelke maatregelen moeten getroffen worden om de overschrijding en draagwijdte te beperken.

4.1.1. 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, $L_{Aeq, 16h} = 55$ dB(A), en 's nachts, $L_{Aeq, 8h} = 45$ 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.

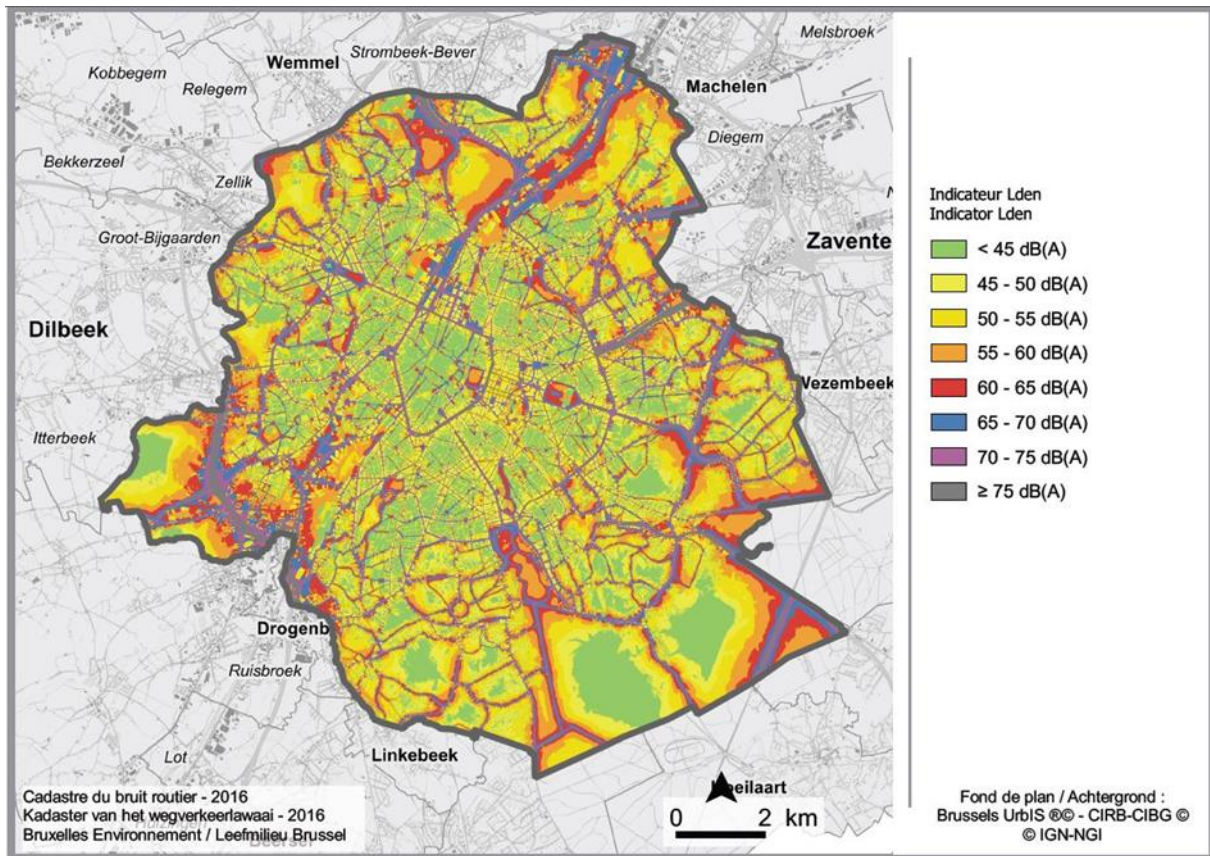
4.1.2. Interventiedrempels

De drempelwaarden die gehanteerd worden voor het analyseren van de geluidskarten zijn aangepast aan de geluidsbron en de haalbaarheid van de te nemen maatregelen. **De interventiedrempels voor het wegverkeer (gedefinieerd voor de buitenkant van de gebouwen) zijn: L_d van 65 dB(A), L_e van 64 dB(A), L_n van 60 dB(A), L_{den} van 68 dB(A).**

4.2. Modellerings van de geluidssituatie (immissie) in 2016

Kaart 8.2: Kadaster van het wegverkeerslawaai – Indicator L_{den} voor het jaar 2016

Bron: Leefmilieu Brussel, 2018 op basis van ASM Acoustics & Stratec, 2018





De impact van het weglawaai laat zich, gezien de dichtheid van het wegennet, voelen over het grootste deel van het Brusselse grondgebied. Op de meeste grote assen en in de omgeving daarvan wordt het niveau van 55 dB(A) overschreden.

Toch bestaan er ook afgelegen stillere zones binnenin wooneilanden of midden in weinig verstedelijkte ruimtes (parken, braakliggend land, bos). De zones die maar weinig geluidshinder ondervinden, zijn evenwel sterk versnipperd.

Wat de hoogste geluidsniveaus betreft (L_{den} boven de 55 dB(A)), doen er zich twee gevallen voor naargelang er zich langs de verkeersassen al dan niet een doorlopende randbebouwing bevindt die de voortplanting van het geluid voor een deel kan beletten:

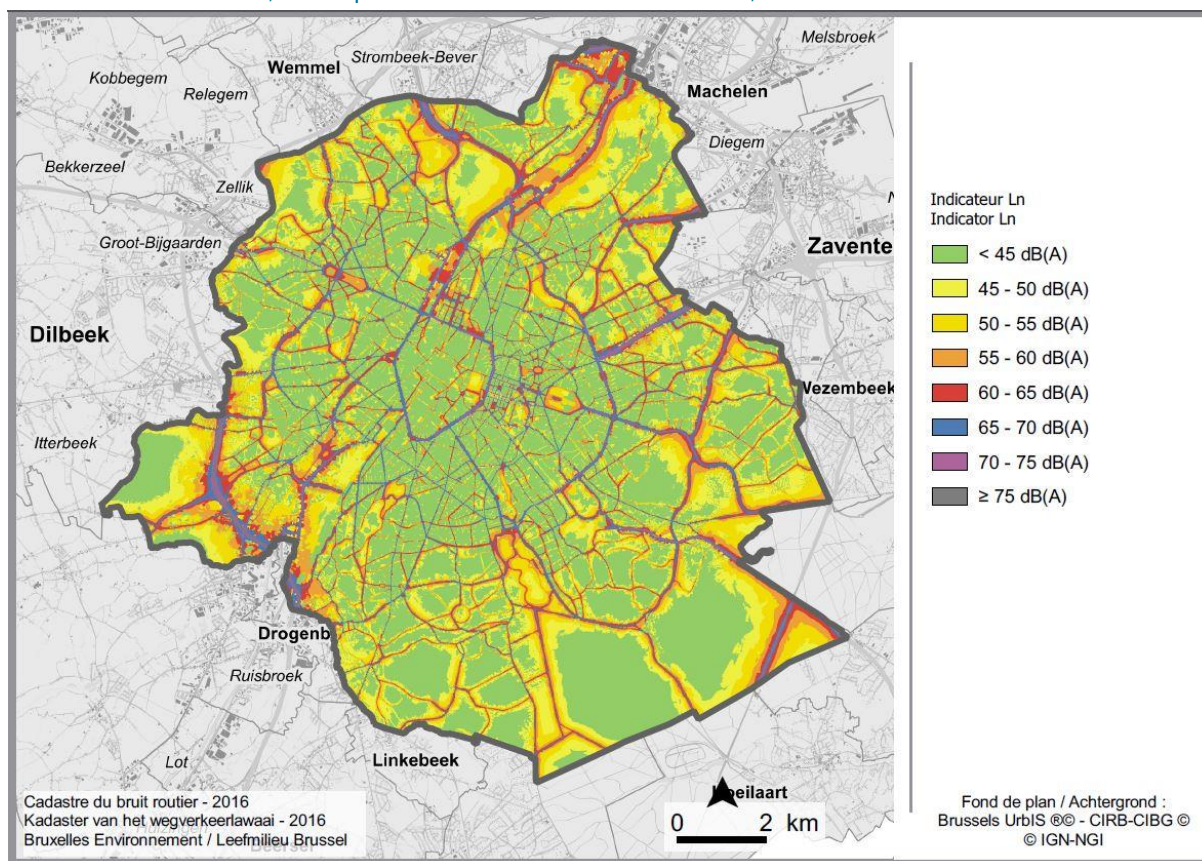
- Wanneer de voortplanting van het geluid slechts minimaal wordt gehinderd, worden er hele hoge waarden (L_{den} tussen 65 en 75 dB(A)) waargenomen op de assen zelf en in de aanpalende zones. Dit is specifiek het geval voor de snelwegen en de grootstedelijke assen die richting A12 Antwerpen, A3/E40 Luik, A4/E411 Namen lopen; voor de Westelijke Ring ter hoogte van Anderlecht en Vorst en voor de Oostelijke Ring in Oudergem en Neder-Over-Heembeek. Idem voor de invalswegen van de stad zoals eerst de Vilvoordselaan en vervolgens de Vilvoordsesteenweg, de Leopold III laan, de Woluwelaan, de Tervurenlaan, de Waversesesteenweg, de Vorsterielaan, de Lorrainedreef, de Industrielaan, de Henri Simonetlaan, de Keizer Karellaan, de Tentoonstellingslaan en de Van Praetlaan.
Ook in de grote stadsparken zoals het Ter Kamerenbos en het Jubelpark, of rond het Zoniënwoud en de grote groene ruimten (zoals het Koninklijk Park, de parken van Pede) worden hoge waarden waargenomen (L_{den} tussen 55 en 60 dB(A)).
- De geluidshinder langs de assen met een doorlopende randbebouwing blijft hoofdzakelijk geconcentreerd op de assen zelf dankzij het scherm gevormd door de gebouwen. Hoewel er hele hoge waarden (L_{den} hoger dan 65 dB(A)) worden waargenomen op de Kleine en Grote ring en op tal van secundaire assen blijven die in hun naaste omgeving doorgaans onder de drempel van 55 dB(A).

Zo ontstaan er twee grote zones: enerzijds het centrum van het Gewest, gekenmerkt door een hoge bevolkingsdichtheid maar ook door een dichte en aaneensluitende bebouwing die de voortplanting van het lawaai vaak belet, en anderzijds de minder dicht bevolkte rand van het Gewest, waar het lawaai van de verkeersassen zich gemakkelijker kan voortplanten en de hinder zich vaak tot op grote afstand van die assen laat voelen.



Kaart 8.3: Kadaster van het wegverkeerslawaai – Indicator L_n over het jaar 2016

Bron: Leefmilieu Brussel, 2018 op basis van ASM Acoustics & Stratec, 2018



's Nachts dalen de waargenomen waarden met ongeveer 10 dB(A) ten opzichte van overdag en blijven zij voor het grootste gedeelte van het grondgebied onder een niveau van L_n 45 dB(A). In de onmiddellijke omgeving van de onderzochte wegen blijven de niveaus echter hoog; dit geldt vooral voor de omgeving rond de Oostelijke en Westelijke Ring, voor het gebied rond de Kleine- en Middenring (tussen 65 en 75 dB(A)) en de "invalswegen" (tussen 60 en 70 dB(A)).

4.3. Modellerings voor 2030

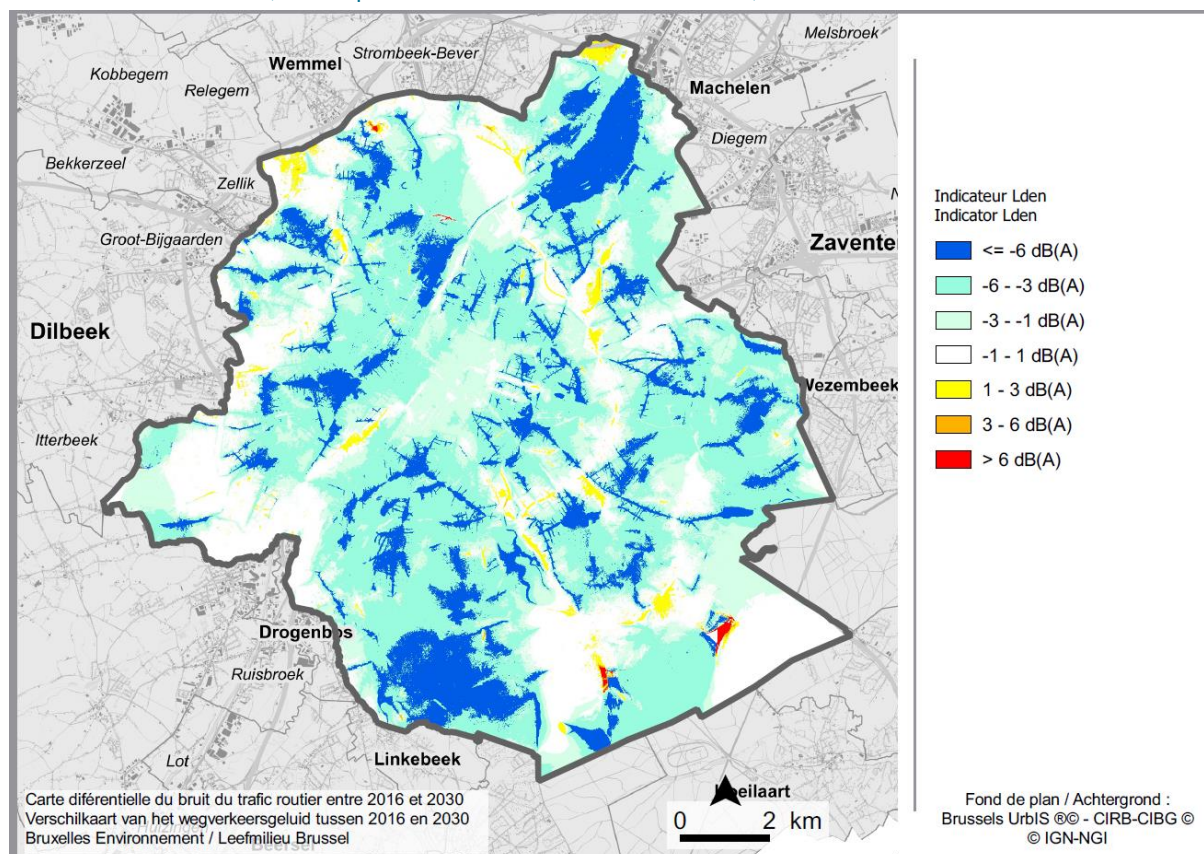
De hieronder afgebeelde kaarten zijn zogenaamde "verschilkaarten": ze tonen het verschil in geluidsniveau tussen 2016 en de resultaten van de modellering voor 2030. Met andere woorden, de waarden voor 2016 zijn afgetrokken van die voor 2030.

De blauwe oppervlakken vertegenwoordigen de zones waar het geluidsniveau 1 tot meer dan 6 dB(A) lager ligt in 2030 dan in 2016. In de witte zones is het geluidsniveau gelijk gebleven (dit stemt overeen met een verschil tussen de -1 dB(A) en de +1 dB(A), wetende dat een verschil van 2 dB(A) moeilijk waarneembaar is). In de gele, oranje en rode zones zou het geluidsniveau toenemen met respectievelijk 1 dB(A), 3 dB(A) of meer dan 6 dB(A).



Kaart 8.4: Verschilkaart van het wegverkeersgeluid 2016-2030, scenario "Good Move", Indicator L_{den}

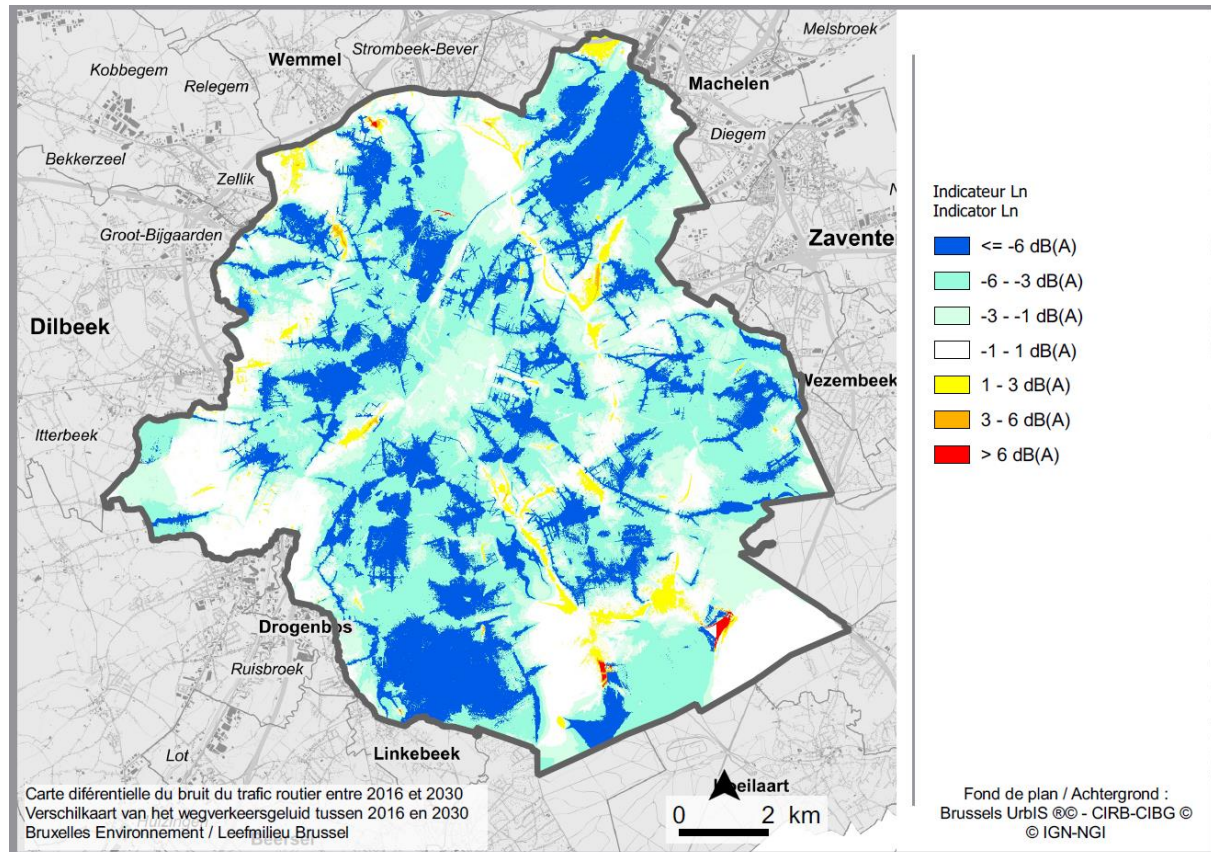
Bron: Leefmilieu Brussel, 2018 op basis van ASM Acoustics & Stratec, 2018





Kaart 8.5: Verschilkaart van het wegverkeersgeluid 2016-2030, scenario "Good Move", Indicator L_n

Bron: Leefmilieu Brussel, 2018 op basis van ASM Acoustics & Stratec, 2018



Het blijkt dat de blootstellingsniveaus in 2016 en in het scenario "Good Move" voor 2030 significant verschillen. Men zou een globale daling van de niveaus op het volledige grondgebied van het Gewest vaststellen. De geluidsniveaus in de perifere gebieden en op sommige assen stijgen gericht.

Dat is het resultaat van de **overheveling van het verkeer naar het hoofdwegennet**, wat ook de bedoeling is van dit scenario. Door die hiërarchisering van de wegen daalt het geluidsniveau op een groot aantal wegsegmenten, zowel overdag als 's nachts.

5. Evolutie van de resultaten tussen de kadasters 2006 en 2016

De geluidskarten 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 evolutie van de gegevens die een invloed hebben op de verspreiding van het geluid (topografie, gebouwenpark, geluidswerende muren, enz.);
- De evolutie van de berekeningssoftware.

6. Conclusies

Het geluidskadaster van het wegverkeer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is gebaseerd op het gebruik van een mathematisch model dat afhankelijk van de beschikbaarheid van de gegevens rekening houdt met een bepaald aantal parameters dat een rol speelt bij de emissie en de verspreiding van het geluid. Dit model berekent de geluidsindicatoren L_d , L_e , L_n en L_{den} waarvoor richt- en drempelwaarden bestaan om de hinder vanwege het wegverkeer te evalueren. De analyse van de blootstelling van de bevolking aan de geluidsoverlast door het wegverkeer wordt behandeld in factsheet nr.9.



De analyse van de berekende daggeluidswaarden wijst erop dat in 2016 het niveau van 65 dB(A) - interventiedrempel die in het Geluidsplan staat (cf. factsheet nr.37) - voor het merendeel van het verkeersnet werd bereikt of overschreden. Dat strookt overigens met de conclusies van verschillende onderzoeken naar de evolutie van de perceptie van de geluidshinder in het Brussels Gewest (cf. factsheets nr.1 en nr.9).

In de mate waarin het wegverkeer voor het volledige grondgebied een belangrijke geluidsbron is, kan enkel een strikter wegverkeersscenario ervoor zorgen dat de geluidsniveaus naar beneden gaan.

De geluidsblootstellingskaarten kunnen dienen als ondersteuning voor overheidsdiensten en andere professionals, om in zones waar de niveaus te hoog worden geacht geluidsreducerende acties op te starten. Bijvoorbeeld, in het kader van de uitwerking van het Gemeentelijk Ontwikkelings- of Vervoersplan (cf. factsheet nr.41) of voor effectenstudies voor projecten waarvoor een vergunning van klasse IA vereist is (cf. factsheet nr.17).

Aangezien de methodologie, de expertise en de werkmiddelen beschikbaar zijn bij Leefmilieu Brussel, kan dit kadaster regelmatig worden bijgewerkt. De Europese richtlijn voorziet in een actualisering om de vijf jaar, toch als er intussen belangrijke wijzigingen van het wegkadaster plaatsvonden. De kaarten werden berekend voor de toestanden 2006 en 2016. Aangezien de bestaande toestand weinig geëvolueerd is tussen 2006 en 2011 werd het niet nodig geacht het kadaster in 2011 bij te werken.

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. AANBEVELING VAN DE COMMISSIE van 6 augustus 2003 betreffende de richtsnoeren inzake de herziene voorlopige berekeningsmethoden voor industrielawaai, vliegtuiglawaai, wegverkeerslawaai en spoorweglawaai en desbetreffende emissiegegevens [kennisgeving geschied onder nummer C(2003) 2807]. PB L 212 van 22.8.2003. 16 pp. p.49-64. Beschikbaar op: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0613&from=NL>
3. 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
4. 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
5. 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
6. LEEFMILIEU BRUSSEL, 2002. "Vademecum voor wegverkeerslawaai in de stad" en de verschillende bijbehorende technische fiches. Beschikbaar op: <https://leefmilieu.brussels/themas/geluid/duurzaam-beheer/vademecum-voor-wegverkeerslawaai-de-stad>
7. HUBERT M., DOBRUSZKES, F., MACHARIS C., 2008. "Mobiliteit in, van, naar en rond Brussel". Synthesenota nr.1 van de Staten-Generaal van Brussel. Brussels Studies, 5 januari 2008, 15 pp. Beschikbaar op: <https://journals.openedition.org/brussels/876>
8. HUBERT M., 2008. "Expo '58 en "Koning Auto". Welke toekomst voor de grote wegeninfrastructuur in Brussel?". Brussels Studies nr.22, 20 oktober 2008, 18 pp. Beschikbaar op: <https://journals.openedition.org/brussels/624>
9. BISA, 2017. Statistische indicatoren van het thema "Mobiliteit en Vervoer". "Voertuigen en wegennet". Beschikbaar op: <http://bisa.brussels/themas/mobiliteit-en-vervoer>
10. BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, september 2002. "Het Gewestelijk Ontwikkelingsplan (GewOP)". BS van 15.10.2002. 768 pp. p.46233-47000. Beschikbaar op: <http://stedenbouw.irisnet.be/spelregels/de-strategische-plannen/het-gewestelijk-ontwikkelingsplan->



[gewop-1?set_language=nl](#) . De definities van de wegen volgens de GewOP-hiërarchie zijn beschikbaar op: <https://stedenbouw.irisnet.be/pdf/glossarium-gewop>

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 geluidsmetstations in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 6. Kadaster van het spoorweggeluid in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 9. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan het wegverkeersgeluid
- 23. Kadaster en kenmerken van het wegdek
- 26. Wagenpark privé-voertuigen en geluidshinder
- 27. Publiek bussenpark en geluidshinder
- 37. De in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gebruikte geluids- en trillingswaarden
- 40. Geluidsmetingen van de meetstations in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: Enkele voorbeelden van analyses
- 41. Brussels wettelijk kader inzake geluidshinder
- 43. Kadaster van het geluid afkomstig van trams en metro's in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 45. Kadaster van het geluid afkomstig van het luchtverkeer
- 47. Kadaster van het globale verkeersgeluid (multi blootstelling) in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 49. Doelstellingen en methodologie van de geluidskadasters in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Auteur(s) van de fiche

DAVESNE Sandrine, DEBROCK Katrien, POUPÉ Marie

Update: POUPÉ Marie en STYNS Thomas

Herlezing: DAVESNE Sandrine

Datum van update: Februari 2018