



7. BLOOTSTELLING VAN DE BRUSSELSE BEVOLKING AAN HET GELUID AFKOMSTIG VAN DE SPOORWEGEN

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 spoorweglawaai in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2016) wordt geanalyseerd in de factsheet nr.6.

1. Brusselse context

Het spoorwegnet in het Gewest is ongeveer 79 km spoorwegen lang. De stations langs de Noord-Zuidverbinding zijn echte spoorwegknooppunten waar vrijwel alle lijnen van het land elkaar kruisen. Omdat bepaalde stukken door dichtbevolkte wijken lopen, is het belangrijk de blootstelling van de woonbevolking in te schatten. Het geluidskadaster 2016 van het vervoer over land (waaronder het spoorvervoer) 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** (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.

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 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 echter dat het treinverkeer als één van de minst storende bronnen van geluidsoverlast wordt ervaren. Het staat met name lager gerangschikt dan het lawaai van de andere vervoerswijzen, dan dat van de sirenes van voertuigen, dat van bouwerven en bedrijven en dat van het buurlawaai, maar hoger gerangschikt dan het lawaai van de uitrustingen en dat van de ingedeelde inrichtingen.

Een andere nuttige aanwijzing is het aantal **zwarte punten** dat betrekking heeft op het spoorweglawaai. 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 12 van de 37 ZP (dus één derde) betrekking op de spoorwegen. De geluidsstudies van deze sites en de aanbevelingen van de infrastructuurbeheerders kunnen geraadpleegd worden op de website van Leefmilieu Brussel¹.

2. Werkhypothesen en methode

De blootstelling van de bevolking aan het spoorweglawaai 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 spoorweglawaai 2016, opgesteld op basis van een mathematisch model dat de gegevens van het verkeer en de geometrische gegevens zoals 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.6 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

¹ 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>



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 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 7.1 : Toekenning van de berekende geluidsniveaus per woongebouw (zelfde kleurencode als voor de geluidskaarten)

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.

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 de honderdtallen) 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.



3. Evaluatie van de geluidsoverlast en slaapstoornissen

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

De gebruikte referentiewaarden voor het spoorweglawaai worden in detail voorgelegd in het hieraan gewijde hoofdstuk (2.2.2) van de factsheet nr.37. Ze zijn het gevolg van de toepassing van de overeenkomst van 24 januari 2001 tussen de NMBS holding en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, maar ook van de aanbevelingen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO). Deze waarden moeten in aanmerking worden genomen voor de trajecten waarop belangrijke werken aan de gang zijn en voor de nieuwe GEN lijnen.

Sommige waarden van de milieuconventie zijn van toepassing bij de herinrichting van de bestaande infrastructuur. Ze moeten in principe niet in aanmerking worden genomen in het kader van deze fiche aangezien het geluidskadaster een model opstelt van een bestaande situatie. Ze worden evenwel vermeld ter vergelijking.

Er zijn 2 soorten van referentiewaarden die van toepassing zijn op de bestaande situatie en waarmee het geluidskadaster moet worden vergeleken:

- Richtwaarden (niet bindend) voor de geluidsomgeving buiten voor de bestaande treininfrastructuur (na sanering) en voor de geluidsomgeving binnen en buiten de gebouwen (WGO);
- Interventiedrempelwaarden (bindend) voor het spoorweglawaai vanaf dewelke maatregelen moeten getroffen worden om de overschrijding en draagwijdte te beperken met enerzijds een grenswaarde die niet mag worden overschreden en anderzijds een dringende interventiedrempel.

3.1.1. Richtwaarden

De WGO-richtwaarden 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, $L_{Aeq, 16u} = 55 \text{ dB(A)}$, en 's nachts, $L_{Aeq, 8u} = 45 \text{ dB(A)}$** (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.

De richtwaarden voor de bestaande treininfrastructuur (na sanering) die in de conventie zijn bepaald komen overeen met een L_{den} van 68 dB(A), een L_d van 65 dB(A), een L_e van 64,2 dB(A) en een L_n van 60 dB(A).

3.1.2. Interventiedrempels

De grenswaarde die niet mag worden overschreden is voor $L_{den} = 73 \text{ dB(A)}$, voor $L_d = 70 \text{ dB(A)}$, voor $L_e = 69,2 \text{ dB(A)}$ en voor $L_n = 65 \text{ dB(A)}$.

De dringende interventiedrempelwaarde is voor $L_{den} = 76 \text{ dB(A)}$, voor $L_d = 73 \text{ dB(A)}$, voor $L_e = 72,2 \text{ dB(A)}$ en voor $L_n = 68 \text{ dB(A)}$.

3.2. Bestaande situatie in 2016

Tabel 7.2 leert ons dat 3% van de Brusselse bevolking blootgesteld is aan geluidsniveaus L_{den} hoger dan 55 dB(A). 's Nachts woont 4% van de bevolking potentieel in een gebouw met een gevel die blootgesteld is aan geluidsniveaus hoger dan 45 dB(A).

De vergelijking van de blootstelling van de bevolking gedurende de verschillende uurschijven (dag, avond, nacht) toont aan dat het merendeel van de bevolking in een gebouw woont met een gevel die blootgesteld is aan niveaus lager dan 45 dB(A).



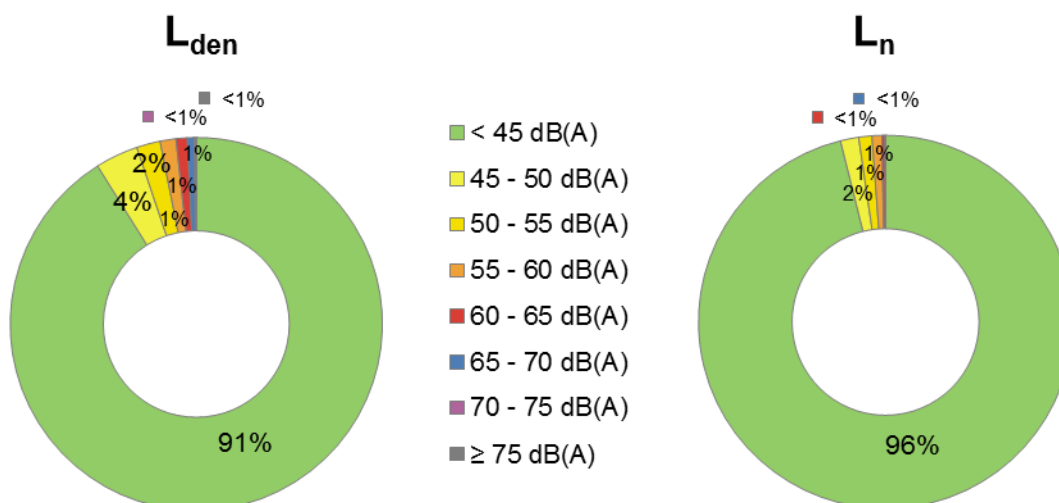
Tabel 7.2:

Bevolking blootgesteld aan het geluid van het spoorwegverkeer (globaal 7d - jaar				
Bron: Leefmilieu Brussel, studie van Tractebel, 2018				
Geluidsniveaus	L _{den}		L _n	
	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%
< 45 dB(A)	1.070.400	91%	1.129.500	96%
45 - 50 dB(A)	43.700	4%	18.500	2%
50 - 55 dB(A)	24.200	2%	13.400	1%
55 - 60 dB(A)	16.100	1%	9.900	1%
60 - 65 dB(A)	11.500	1%	3.300	0%
65 - 70 dB(A)	7.300	1%	300	0%
70 - 75 dB(A)	1.500	0%	100	0%
≥ 75 dB(A)	300	0%	0	0%

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

Figuur 7.3: Bevolking blootgesteld aan het geluid van het spoorwegverkeer (jaar 2016)

Bron: Leefmilieu Brussel, studie van Tractebel, 2018



Opmerkelijk is dat 47% van de bevolking die boven de drempel van 55 dB(A) in L_{den} leeft, over een rustige gevel beschikt. Dit betekent dat 53% van de resterende inwoners die aan niveaus hoger dan 55 dB(A) zijn blootgesteld, zich niet in een stil lokaal kunnen terugtrekken. 's Nachts genieten 60% van de inwoners niet van een rustige gevel (op basis van de drempelwaarde van 45 dB(A)).

3.3. Raming van de overschrijding van de interventiedrempelwaarden

Minder dan 1% van de bevolking is zowel overdag als 's nachts blootgesteld aan geluidsniveaus die de interventiedrempelwaarden (L_{den} van 73 dB(A) en L_n van 65 dB(A)) en dringende interventiewaarden (L_{den} van 76 dB(A) en L_n van 68 dB(A)) die in de conventie zijn bepaald overschrijden.

Wat betreft de te bereiken doelstellingen na sanering (L_{den} van 68 dB(A) en L_n van 60 dB(A)), wordt slechts 1% van de bevolking blootgesteld aan overschrijdingen van deze waarden over de hele dag alsook 's nachts.

3.4. Blootstelling van scholen en ziekenhuizen

Geen enkel van de 3.320 scholen en van de 339 ziekenhuizen wordt overdag blootgesteld aan spoorweggeluidsniveaus die hoger zijn dan de drempelwaarde voor de L_d (70 dB(A)) vastgelegd in de overeenkomst.

3.5. Verwachte situatie in 2025

De tabel 7.4 vergelijkt de blootstelling aan het spoorweggeluid in het jaar 2016 met de gemodelleerde toestand in 2025 (bij constante bevolking woonachtig in dezelfde gebouwen).



Tabel 7.4:

Bevolking blootgesteld aan het spoorweggeluid - vergelijking tussen 2016 en 2025				
Bron: Leefmilieu Brussel, studie van Tractebel, 2018				
Modellering van de toestand in 2016				
Geluidsniveaus	L _{den}		L _n	
	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%
≥ 45 dB(A)	104.600	9%	45.500	4%
≥ 55 dB(A)	36.700	3%	13.600	1%
≥ 65 dB(A)	9.100	1%	400	0%
Modellering van de geplande toestand in 2025				
Geluidsniveaus	L _{den}		L _n	
	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%
≥ 45 dB(A)	85.500	7%	36.300	3%
≥ 55 dB(A)	30.000	2%	8.800	1%
≥ 65 dB(A)	4.700	0%	300	0%

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

In het geval van de uitvoering van de in het scenario 2025 gemodelleerde hypothesen, zullen er een klein aantal mensen minder wonen in een gebouw waarvan een gevel potentieel wordt blootgesteld aan geluidsniveaus hoger dan 45 dB(A). Dat geldt voor alle indicatoren (L_{den} en L_n).

Voor zover het spoorwegverkeer een onbelangrijke geluidsbron in het hele Gewest is, zouden de globale maatregelen, die tot doel hebben de geluidsniveaus afkomstig van het spoorwegverkeer te beperken, een merkbare maar zwakke impact hebben op de blootstelling van de bevolking. Maatregelen die meer gericht zijn op de zones waar de bevolking sterk blootgesteld wordt (zwarte punten) zouden grotere gunstige effecten kunnen hebben.

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 afkomstig van de spoorwegen 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 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);
- Het gebruik van de gegevens van het Nederlands rollend materieel voor het kadaster 2006 en van het Belgisch rollend materieel voor het kadaster 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

De spoorweg is een belangrijke geluidsbron, maar zijn impact op de bevolking blijft gering.

De geplande geluidswerende inrichtingen voor spoorlijnen waar werkzaamheden zullen worden uitgevoerd, zouden de geluidsomgeving moeten verbeteren, zelfs als het verkeer op die lijnen toeneemt. Voor lijnen waarvoor geen werkzaamheden gepland zijn maar waar het verkeer wel toeneemt, zal de situatie verslechteren.

Tijdens de komende jaren zal de bevolking van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest toenemen. Daarom dient men te waken over de goede inrichting van de noodzakelijke nieuwe woningen (afstand tot de spoorwegzones, bescherming van gevoelige functies zoals huisvesting, maar ook van scholen en ziekenhuizen, via een bufferzone tussen de spoorweg en de betrokken gebouwen, geluidsisolatie).



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: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:NL:PDF>
2. TRACTEBEL, 2018. "Verslag over de cartografie van het geluid afkomstig van de spoorwegen 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
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
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/electfile/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/electfile/MER%20Plan%20Geluid%202008%202013%20NL

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 geluidsmeeetstations in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 6. Kadaster van het spoorweggeluid in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 9. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan het wegverkeersgeluid
- 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

POUPÉ Marie en DEBROCK Katrien

Update: STYNS Thomas

Herlezing: DAVESNE Sandrine

Datum van update: Augustus 2018