



44. BLOOTSTELLING VAN DE BRUSSELSE BEVOLKING AAN HET GELUID VAN TRAMS EN METRO'S

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 geluid afkomstig van trams en metro's in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2006) wordt geanalyseerd in de factsheet nr.43. Dit kadaster werd niet geactualiseerd noch in 2011, noch in 2016: volgens de richtlijn is het immers facultatief en de desbetreffende geluidsniveaus zijn erg plaatsgebonden, zodat bijgevolg slechts weinig inwoners mogelijk zijn blootgesteld.

1. Brusselse context

In 2006 omvatte het openbaar-vervoernetwerk in het Brussels Gewest **3 metrolijnen** (van 39,5 km lang waarvan 4,5 km bovengronds) en **18 tramlijnen** (131,4 km lang waarvan 11,7 km premetro en een kleine tiental kilometer in het Vlaams Gewest) (MIVB, activiteitenverslag 2006¹).

Vermits de modellering geen rekening houdt met de trillingen, zijn enkel de bovengrondse segmenten van het tram- en metronetwerk relevant voor het evalueren van de blootstelling van de bevolking: met name de bovengrondse metro en alle tramsporen (met uitzondering van premetro).

Aangezien sommige segmenten erg dichtbevolkte wijken doorkruisen, is het belangrijk de blootstelling van de bevolking aan het lawaai van het tram- en metroverkeer te ramen, zelfs als de klachten omtrent tram- en metrolawaai beperkt blijven en meestal te maken hebben met erg plaatsgebonden problemen (spoorwissels, onvolkomenheid in de sporen, ...). Het geluidskadaster 2006 van het vervoer over land (waaronder het tram- en metroverkeer) evalueert de blootstelling van 992 300 inwoners van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (toestand in het jaar 2003) en van 509 onderwijsinstellingen en 36 ziekenhuizen (toestand in het jaar 2006).

Uit de analyse van de **resultaten van diverse perceptieonderzoeken** (zie factsheet nr.1) blijkt dat het geluid in het Brussels Gewest als een belangrijke vorm van overlast wordt beschouwd. Het geluid van metro's en trams wordt evenwel gepercipieerd als de minst erge bron van lawaai (net zoals bij het treinverkeer) – zie factsheet nr.7). De resultaten van de gezondheidsonderzoeken (zie factsheet nr.1) tonen daarentegen aan dat de gepercipieerde en door trillingen veroorzaakte hinder stijgt. Hoe dan ook, het geluidskadaster voor trams en metro's heeft de trillingen die door deze vervoerswijzen worden voortgebracht niet gemodelleerd. Het snerpemde geluid, de andere hoofdoorzaak van de hinder die men van trams ondervindt, werd evenmin gemodelleerd.

De **klachten** die verband houden met het geluid van trams en metro's lijken beperkt te blijven en hebben meestal te maken met het snerpemde geluid van het tramverkeer in heel bijzonder geconfigureerde straten: smalle straten met erg scherpe bochten. De enkele keren dat de procedure van gegroepeerde klachten werd ingesteld (een wettelijk instrument dat bekend staat onder de naam "artikel 10"), gebeurde dat overigens voor plekken die op die manier zijn geconfigureerd.

Er werden geen zwarte punten voor trams en metro's erkend. 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. Desalniettemin kan men de zone rond Rogier gelijkstellen aan een zwart punt voor trams, omwille van de hinder die men vaak ondervindt van de trillingen.

2. Werkhypothesen en methode

De blootstelling van de Brusselse bevolking aan het geluid afkomstig van trams en metro's werd geraamd op basis van de geluids- en demografische gegevens die beschikbaar waren toen de databases voor de situatie 2006 werden samengesteld.

Deze cijfers slaan terug op de totale lengte van de lijnen. Elke lijn heeft daarbij doorgaans twee sporen. Ook de lijnen die niet openstaan voor het publiek, die te maken hebben met de uitbating van de infrastructuur (eindstation, toegangssporen, enz.) zitten hierin.



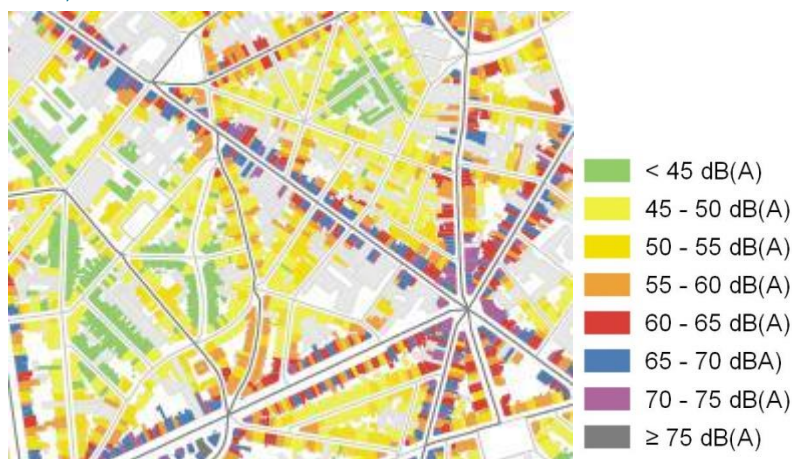
De gebruikte **geluidsgegevens** zijn afkomstig van het kadaster 2006 van het geluid afkomstig van trams en metro's, opgesteld op basis van een mathematisch model dat de gegevens van het verkeer en geometrische gegevens integreert (zie factsheet nr.43). Het gaat om een simulatie van de geluidsniveaus, waargenomen op 4 m hoogte en 2 m vóór de gevel. De in het kadaster gebruikte hinderindices zijn de "equivalente geluidsniveaus" (L_{den} 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 in elke Brusselse statistische sector (NIS) in het jaar 2003: **992.300 inwoners**. De Brusselse woonbevolking werd dan verdeeld over de gebouwen die geregistreerd stonden als woongebouwen. De gegevens over de woongebouwen (bezetting en hoogte van de gebouwen) werden ontleend aan "de bestaande situatie in 1998" (gegevens gebruikt voor het Gewestelijke Bestemmingsplan) en op informatie van UrbIS (lokalisatie in Belgische Lambert-coördinaten, 1972). Een gebouw zal dichter of minder dicht bewoond zijn afhankelijk van zijn hoogte (geraamd aantal verdiepingen) en zijn grondoppervlakte.

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 44.1: Toekenning van de berekende geluidsniveaus per woning (zelfde kleurencode als voor de geluidskarten) – voorbeeld van het wegverkeer

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.

De aanbevolen methodologie overschat ook de werkelijke blootstelling van de 'gevoelige gebouwen'. De resultaten zijn uitgedrukt in aantal gevoelige gebouwencomplexen en een complex omvat alle gebouwen waaruit het is samengesteld. Het niveau dat voor een gebouwencomplex in rekening wordt gebracht, wordt gemeten aan de meest blootgestelde gevel van alle gebouwen waaruit het complex bestaat.

Conclusie: de modelleringsresultaten stemmen 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 geluid afkomstig van trams en metro's te beoordelen

De gebruikte referentiewaarden voor het geluid afkomstig van trams en metro's worden in details voorgelegd in het hieraan gewijde hoofdstuk (2.2.3) van de factsheet nr.37. Ze zijn het gevolg van de toepassing van de overeenkomst van 25 juni 2004 tussen het Gewest en de MIVB maar ook van de aanbevelingen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO).

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 metro infrastructuur van de MIVB (na sanering) en voor de geluidsomgeving binnen en buiten de gebouwen (WGO);
- Interventiedrempelwaarden (bindend) voor het geluid afkomstig van metro's 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, $L_{Aeq, 16h} = 55$ dB(A), en 's nachts, $L_{Aeq, 8h} = 45$ dB(A) (richtwaarde vóór de wijziging van 2009 die de richtwaarde heeft verlaagd tot 40 dB(A) – zie factsheet nr.37).

De richtwaarden voor de bestaande metro infrastructuur van de MIVB (na sanering) die in de conventie zijn bepaald komen overeen met een $L_{den} = 68$ dB(A) en een $L_n = 60$ dB(A).

3.1.2. Interventiedrempels (voor de metro)

De grenswaarde die niet mag worden overschreden is voor $L_{den} = 73$ dB(A) en voor $L_n = 65$ dB(A).

De dringende interventiedrempelwaarde is voor $L_{den} = 76$ dB(A) en voor $L_n = 68$ dB(A).

3.2. Bestaande situatie in 2006

Tabel 44.2 leert ons dat slechts 1.000 inwoners potentieel blootgesteld zijn aan geluidsniveaus L_{den} hoger dan 55 dB(A). 's Nachts is de impact verwaarloosbaar, aangezien het merendeel van de tram- en metroverbindingen stilligt: slechts 1.500 inwoners wonen in een gebouw waarvan de meest blootgestelde gevel geluidsniveaus krijgt te verwerken van hoger dan 45 dB(A).

Het percentage van de blootgestelde bevolking ligt dus zeer laag.

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 44.2:

Blootstelling van de bevolking aan geluidshinder vanwege trams en metro's (jaar 2006)

Bron: Leefmilieu Brussel, studie van Acouphen Environnement "Impact acoustique des transports terrestres pour la Région de Bruxelles-Capitale", 2009

Geluidsniveaus	L _d		L _e		L _n		L _{den}	
	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%
< 45 dB(A)	969.700	97,7%	980.500	98,8%	990.800	99,8%	960.600	97,0%
45 - 50 dB(A)	17.900	1,8%	10.100	1,0%	1.500	0,2%	24.000	2,0%
50 - 55 dB(A)	4.400	0,4%	1.600	0,2%	0	0%	6.700	1,0%
55 - 60 dB(A)	300	0,0%	100	0,0%	0	0%	1.000	0,0%
60 - 65 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
65 - 70 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
70 - 75 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
≥ 75 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Nota: Aantal inwoners, afgerond op het honderdduizental (cf. Europese Richtlijn)

Opmerkelijk is dat 83% van de bevolking die boven de drempel van 55 dB(A) in L_{den} leeft, over een rustige gevel beschikt. Dit betekent dat 17% van de resterende inwoners die aan niveaus hoger dan 55 dB(A) zijn blootgesteld, zich niet in een stil lokaal kan terugtrekken. 's Nachts stijgt het laatstgenoemde percentage tot 21% van de bevolking (op basis van de drempelwaarde van 45 dB(A)).

3.3. Raming van de overschrijding van de interventiedrempelwaarden

De woningen worden zowel overdag als 's nachts nooit blootgesteld aan geluidsniveaus die de in de conventie bepaalde interventiedrempelwaarden (en a fortiori dringende interventiewaarden) overschrijden.

3.4. Blootstelling van scholen en ziekenhuizen

Hetzelfde geldt voor de gevoelige instellingen (scholen en ziekenhuizen): zowel overdag als 's nachts tonen de kaarten geen enkele overschrijding van de interventiedrempelwaarden (en a fortiori dringende interventiewaarden) vastgelegd in de overeenkomst.

3.5. Scenario voor 2015 gebaseerd op 5 nieuwe tramlijnen

Tabel 44.3:

Blootstelling van de bevolking aan de geluidshinder door trams en metro's (verwachte situatie voor 2015)

Bron: Leefmilieu Brussel, studie van Acouphen Environnement "Impact acoustique des transports terrestres pour la Région de Bruxelles-Capitale", 2009

Geluidsniveaus	L _d		L _e		L _n		L _{den}	
	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%	Aantal inwoners	%
< 45 dB(A)	958.000	96,5%	977.700	98,5%	987.400	99,5%	946.500	95,4%
45 - 50 dB(A)	25.500	2,6%	12.100	1,2%	4.400	0,4%	31.400	3,2%
50 - 55 dB(A)	7.500	0,8%	2.400	0,2%	400	0,0%	11.900	1,2%
55 - 60 dB(A)	1.300	0,1%	100	0,0%	0	0%	2.400	0,2%
60 - 65 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	100	0,0%
65 - 70 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
70 - 75 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
≥ 75 dB(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Nota: Aantal inwoners, afgerond op het honderdduizental (cf. Europese Richtlijn)

Ten aanzien van de bestaande situatie in 2006 ligt de potentieel blootgestelde bevolking volgens de voor 2015 geplande situatie lichtjes hoger. Het aantal blootgestelde personen blijft evenwel klein.



4. Conclusies

Het geluidskadaster van trams en metro's voor 2006 toonde aan dat de akoestische impact van deze geluidsbron in vergelijking met andere vervoerwijzen (weg-, spoorweg- en luchtverkeer – zie factsheets nr.7, 9 en 46) verwaarloosbaar is. De blootgestelde bevolking is miniem. Daar de richtlijn bovendien geen kadaster voor dit vervoermiddel oplegt, werd het geluidskadaster van trams en metro's noch in 2011, noch in 2016 geactualiseerd.

Dit doet evenwel niets af van de hinder dat dit vervoermiddel veroorzaakt wanneer er een voertuig langskomt, noch van de hinder van de trillingen en van het snerpande geluid. De twee laatstgenoemde geluidsemisatiebronnen maakten immers geen deel uit van de gemodelleerde bronnen.

Bronnen

1. ACOUPHEN ENVIRONNEMENT, juni 2009. "Impact acoustique des transports terrestres pour la Région de Bruxelles-Capitale". Eindrapport (enkel in het Frans). Studie in opdracht van Leefmilieu Brussel. 303 pp. Beschikbaar aan vraag.
2. ACOUPHEN ENVIRONNEMENT, november 2009, "Strategische geluidsbelastingkaarten van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Jaar 2006", Samenvatting. Studie in opdracht van Leefmilieu Brussel. 35 pp. Beschikbaar op: http://document.leefmilieu.brussels/opac_css/elecfile/Etude_20091106_GeluidsbelastingkaartenVervoerteLand_NL.PDF
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/elecfile/Bruit%20atlas%20Cartographie%2010
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/elecfile/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
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
7. LEEFMILIEU BRUSSEL. Website: Thema's > Geluid > Acties van het Gewest > Beheer van de zwarte punten. Beschikbaar op: <https://leefmilieu.brussels/themas/geluid/acties-van-het-gewest/beheer-van-de-zwarte-punten>

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
- 6. Kadaster van het spoorweggeluid 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
- 9. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan het wegverkeersgeluid
- 37. De in het Brussels Gewest gebruikte geluids- en trillingswaarden



- 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
- 46. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan het geluid afkomstig van het luchtverkeer
- 47. Kadaster van het globale verkeersgeluid (multi blootstelling) in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- 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

Herlezing: POUPÉ Marie

Datum van redactie: April 2018