



27. PUBLIEK BUSSENPARK EN GELUIDSHINDER

Deze fiche is voornamelijk gebaseerd op drie studies tussen 1998 en 2011 (D2S International nv, 1998; MIVB, 2006; I.C.A. sprl, 2011) voor rekening van Leefmilieu Brussel en/of de Maatschappij voor Intercommunaal Vervoer te Brussel (MIVB) betreffende het lawaai van het openbaar vervoer en in het bijzonder van het lawaai voortgebracht door bussen.

De kenmerken van het lawaai dat wordt veroorzaakt door de metro en de tram, worden besproken in factsheet nr.28.

1. Geluidsbronnen verbonden aan het busverkeer

Het lawaai dat is toe te schrijven aan de openbare bussen, is afhankelijk van drie hoofdbronnen van geluidsemissie (zie factsheet nr.26):

- het lawaai van de motor, luchtinlaat, uitlaat, aandrijving, achteras... ;
- het rolgeluid van de banden op de weg;
- het geluid veroorzaakt door het remmen.

Het geluid van de motor is vooral afhankelijk van het toerental van de motor en slechts in geringe mate van de rijsnelheid, terwijl het rolgeluid bepaald wordt door de rijsnelheid en het soort wegdek. Tabel 27.1 illustreert dit fenomeen voor bussen aan de hand van de meetresultaten van een Britse studie (standaardomstandigheden: asfaltweg in de stad, droog weer).

Tabel 27.1:

Bron van het lawaai van een bus in dB(A)			
Snelheid	Motorgeluid	Rolgeluid	Totaal
20 km/u	75	62	75
50 km/u	78	74	79,5
80 km/u	80	82	84

De – al dan niet soepele – rijstijl beïnvloedt eveneens in sterke mate het lawaai dat wordt voortgebracht door het voertuig.

2. Wettelijk referentiekader

Inzake geluid, moeten de openbare bussen de Europese wetgeving met betrekking tot motorvoertuigen naleven (zie factsheet nr.26, hoofdstuk "Evolutie van de geluidsnormen voor voertuigen"). Tabel 27.2 geeft de grenswaarden voor motorvoertuigen van meer dan 3,5 ton:

Tabel 27.2:

Evolutie van de grenswaarden voor de Europese typegoedkeuring voor bussen			
Bron: Richtlijn 92/97/EEG van de Raad van 10 november 1992, tot wijziging van de richtlijn 70/157/EEG inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten betreffende het toegestane geluidsniveau en de uitlaatinrichting van motorvoertuigen			
Type bus	Oude grenswaarden		Geldende grenswaarde
	1974/75	1988/90	1995/96
> 3,5 ton en < 150 kW	82 dB(A)	80 dB(A)	78 dB(A)
> 3,5 ton en > 150 kW	89 dB(A)	83 dB(A)	80 dB(A)

Deze grenswaarden worden gehanteerd tijdens goedkeuringstests voor een nieuw voertuigtype. De test omvat de meting van het geluid (over een afstand van 7,5 m) tijdens het voorbijrijden van de bus tegen 50 km/u en met een versnelling ter hoogte van de microfoon.

Met de opeenvolgende wijzigingen van de Richtlijn 92/97/EEG tussen 1996 en 2018 zijn de grenswaarden almaar strenger geworden voor het lawaai voortgebracht door de voertuigen. Nochtans hebben deze wijzigingen geen strengere akoestische grenswaarden voor de vrachtwagens (> 3,5 ton) vastgelegd. De hoofdstuk nr.3 geeft een beknopt overzicht van de voornaamste technische verbeteringen die bedoeld zijn om het buitengeluid te verminderen.



Bovendien moeten de bussen van de MIVB die in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest rijden, ook het aanhangsel van 29 februari 2008 bij de milieuvereenkomst tussen de MIVB en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest naleven (zie punt 2.2.3 van de factsheet nr.37).

3. Technische verbeteringen van het voertuig

Uit de studie uitgevoerd in 1998 (D2S International nv, 1998) was een vermindering van het geluid voortgebracht door bussen van ongeveer 8 dB(A) mogelijk door een verhoging van de investeringskosten met 2,5 tot 3,5%. Deze lawaaivermindering wordt verkregen door:

- een bescherming ("overkapping") van de motor: bijdrage: +/- 65%;
- een verbetering van het uitlaatsysteem: bijdrage: +/- 25%;
- een verbetering van het koelsysteem: bijdrage: +/- 10%.

Uit deze studie bleek niettemin ook dat deze technische ingrepen evenzeer nadelen hadden, in het bijzonder:

- verhoging van het gewicht van het voertuig met ongeveer 1%;
- verhoging van het verbruik met ongeveer 1%;
- motor, uitlaat enz. worden moeilijker bereikbaar voor onderhoud.

4. Toestand in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

4.1. Autobuspark

Het grootste gedeelte van de buslijnen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt geëxploiteerd door de MIVB. Niettemin worden sommige lijnen ook geëxploiteerd door de Vlaamse maatschappij De Lijn en de Waalse maatschappij TEC.

In 2016 bestond het voertuigenpark van de MIVB in totaal uit 702 bussen (525 in 1998 en 553 in 2006). Alle bussen van de MIVB hebben tegenwoordig een dieselmotor. Tussen 2007 en 2009 werd een twintigtal bussen met een motor op CNG (Compressed Natural Gaz) uitgerust.

Vanaf eind 2018 zullen 95 dieselhybridebussen aan de MIVB geleverd worden. Ze zouden minder lawaai moeten voortbrengen dan de klassieke dieselbussen. Deze hybridevloot zal in 2019 nog uitgebreid worden met de komst van 141 bijkomende bussen.

Wat de volledig elektrische voertuigen betreft, werden 7 elektrische minibussen begin juni 2018 ingezet op het netwerk van de nieuwe lijn 33. Tegen eind 2018 zal het MIVB-netwerk 5 volledig elektrische standaardbussen testen, terwijl 25 volledig elektrische gelede bussen worden verwacht in de loop van 2019 (MIVB, artikel van 2018).

De gewestelijke Minister van Mobiliteit heeft zichzelf de doelstelling opgelegd een voertuigenpark van 100% elektrische bussen te hebben tegen 2030 (MIVB, artikel 2017). De gewestelijke regering heeft besloten de haalbaarheid te onderzoeken om geen dieselveertuigen en vervolgens geen benzinevoertuigen meer te gebruiken tegen 2030 en heeft de nodige studies en raadplegingen gelanceerd met de betrokken partners, waaronder de MIVB.

4.2. Metingen van het lawaai voortgebracht door verschillende types van bus

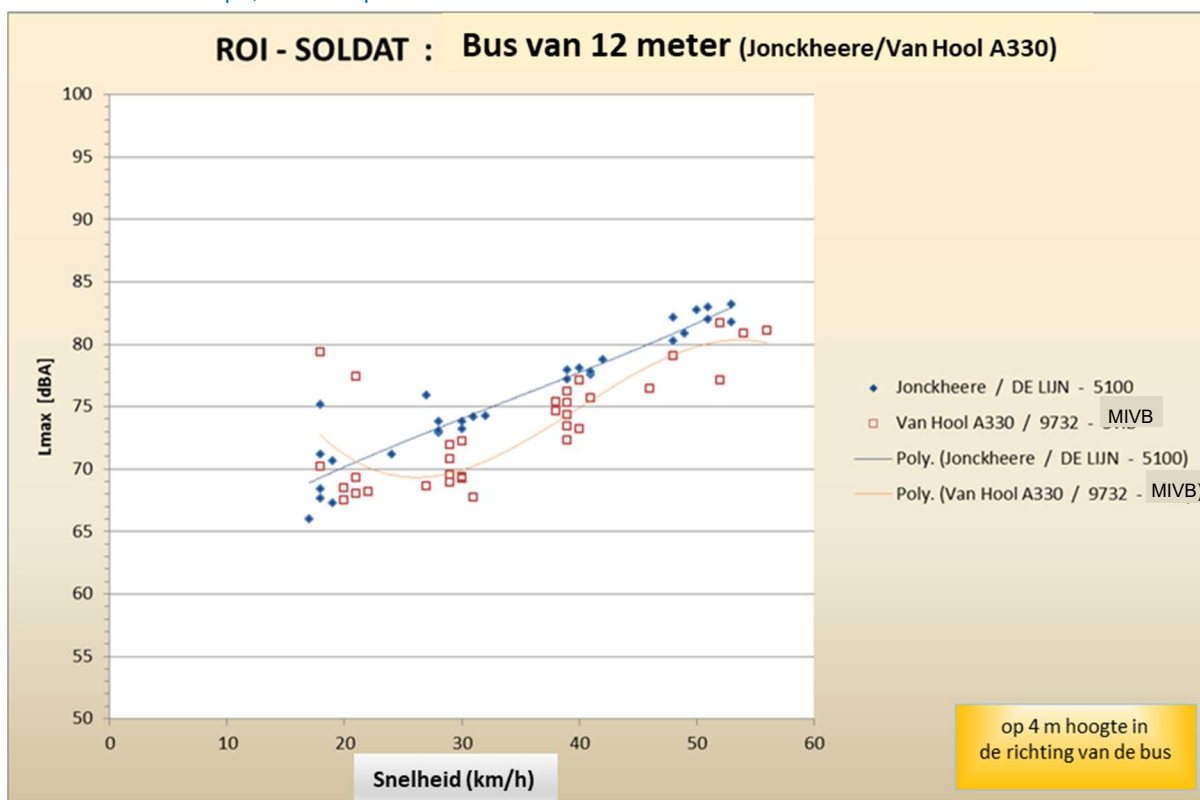
De studie "Mesures acoustiques des bus en circulation en Région de Bruxelles-Capitale", verwezenlijkt in 2011 door I.C.A. sprl heeft het geluidsniveau van de doorgang van 1315 bussen van de MIVB, De Lijn of TEC op 9 verschillende plaatsen gemeten. Het geheel van deze metingen maakt het mogelijk de variatie van het geluidsniveau in functie van de snelheid van de bus, het model, de helling van de weg en de wegbekleding waarop hij rijdt te identificeren.

De onderstaande grafieken 27.3 en 27.4 bijvoorbeeld maken het mogelijk de geluidsniveaus van de doorgang van 4 busmodellen (2 standaardbussen en 2 gelede bussen) bij verschillende snelheden op de Koning-Soldaatlaan in Anderlecht te vergelijken.



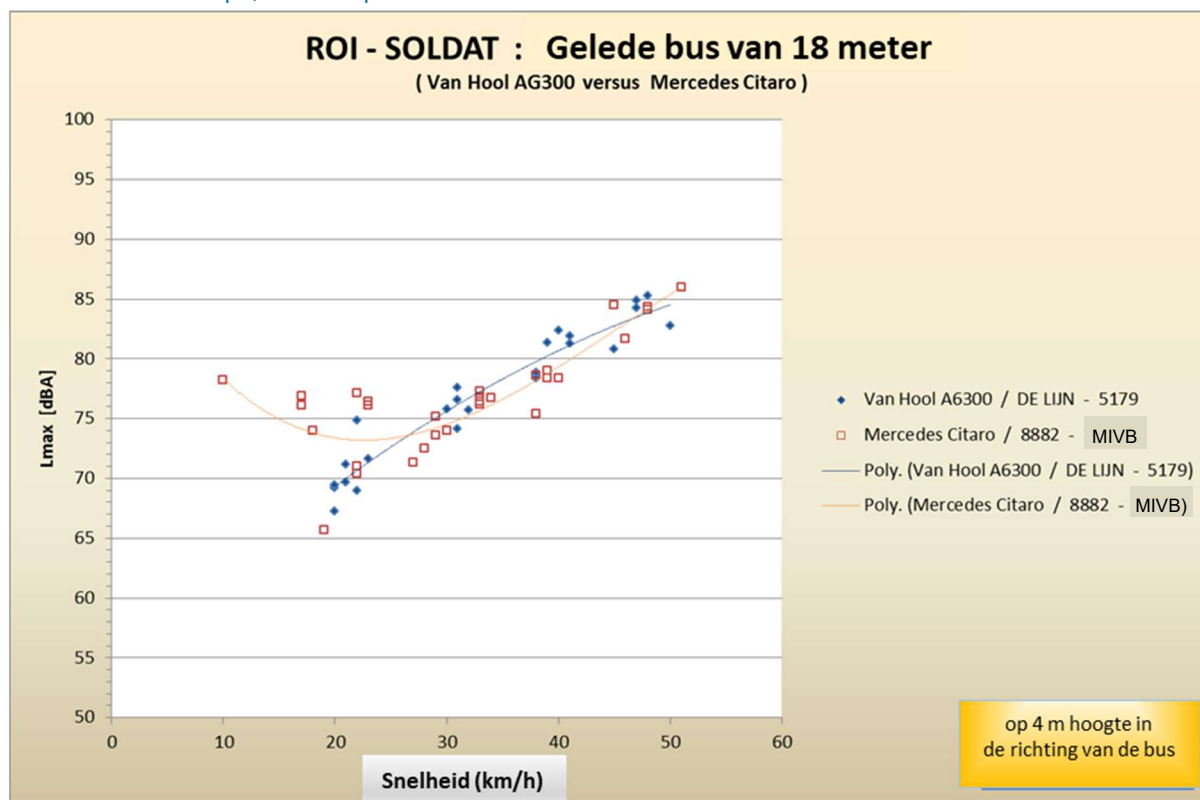
Grafiek 27.3: Geluidsniveaus (L_{max}) van de standaardbussen van 12 m "Mercedes Citaro" versus "Van Hool AG300" in functie van de snelheid op de site "Koning – Soldaat"

Bron: Studie I.C.A. sprl, 2011 in opdracht van Leefmilieu Brussel



Grafiek 27.4: Geluidsniveaus (L_{max}) van de gelede bussen van 18 m "Jonckheere Transit" versus "Van Hool A330" in functie van de snelheid op de site "Koning – Soldaat"

Bron: Studie I.C.A. sprl, 2011 in opdracht van Leefmilieu Brussel





Het onderzoek van deze grafieken toont:

- de invloed van de snelheid vanaf 20 km/h;
- dat het geluidsniveau van de gelede bussen van 18 meter gemiddeld 5 dB(A) hoger is dan dat van de bussen van 12 meter;
- dat het model Jonckheere van 12 meter luidruchter is dan het model Van Hool A330 van 12 meter.

4.3. Vernieuwing van de autobusvloot

In de bestekken betreffende de vernieuwing van zijn vloot, eist de MIVB dat de bussen voldoen aan de recentste Europese homologatienormen (zie tabel 27.2) met betrekking tot het buiten waargenomen geluid (maximaal 80 dB(A) bij een vermogen van meer dan 150 kW) en emissienormen voor bepaalde pollutanten. Ook een aantal technische bepalingen in verband met het geluids- en trillingscomfort van de passagiers zijn verplicht (zie tabel 27.5).

Tabel 27.5:

Technische bepalingen betreffende het geluidcomfort (standaard en gelede autobussen)	
Bron: MIVB, 2006	
	Grenswaarden
Binnenlawaai stationair draaiende motor (meetmethode richtlijn 70/157/EEG)	max. 69 dB(A)
Binnenlawaai op 50 km/u (meetmethode richtlijn 70/157/EEG)	max. 74 dB(A)

De gedeeltelijke vernieuwing van de autobusvloot zou positieve gevolgen moeten hebben wat geluidshinder betreft, met name op het niveau van:

- Lawaai veroorzaakt door de motor

Door de verbeterde prestaties van de nieuwe dieselmotoren is het mogelijk het lawaai van deze, progressief te verminderen. Bovendien werd ook, door de uitlaat op het dak te plaatsen, voor sommige busmodellen, 1 dB(A) gewonnen doordat de uitlaat langer wordt. Ten slotte zouden de toekomstige hybride gas-diesel en elektrische modellen het moeten mogelijk maken de geluidshinder van de bussen te beperken.

- Lawaai veroorzaakt door het remmen

Naast de al getroffen maatregelen om de kwaliteit van de remvoering te verbeteren, heeft het gebruik van schijfremmen toegelaten deze geluidshinder te voorkomen voor de modellen die ermee zijn uitgerust.

- Rolgeluid van de banden op de weg (zie hoofdstuk 4.4)

De lage snelheid van de autobussen in het stadsverkeer verklaart waarom het niet mogelijk is het geluid veroorzaakt door de banden van het voertuig nog te verminderen. Dit is namelijk marginaal in vergelijking met de andere twee genoemde geluidsbronnen.

Anderzijds zijn de staat van de wegen en de materialen die gebruikt zijn voor het wegdek van cruciaal belang in het kader van een actie om de rolgeluiden van alle voertuigen te verminderen.

We merken op dat de zwaardere hybride en elektrische bussen een hoger rolgeluid en trillingen op plaveien of beschadigde wegbedekkingen zullen veroorzaken.

De MIVB heeft voor de conducteurs een opleidingsprogramma voor soepeler rijden voorzien. Door minder bruusk op te trekken en te remmen en een defensief rijgedrag kan de geluidshinder die door deze voertuigen wordt veroorzaakt worden beperkt. Deze manier van rijden kan tijdens de opleiding worden aangeleerd, maar vooral na de opleiding tijdens een gepersonaliseerde coaching.

4.4. Invloed van het wegdek

Factsheet nr.23 behandelt de geluidskenmerken en het kadaster van de wegdektypen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De gemeten verschillen in de geluidsproductie naar gelang het wegdek, zijn vergelijkbaar voor autobussen en personenwagens. Het enige verschil is dat met de bussen het rolgeluid pas overheerst bij hogere snelheden (vanaf 40 km/u ongeveer). In een stadsomgeving speelt het wegdek dus een minder belangrijke rol in de geluidsproductie door de bussen.

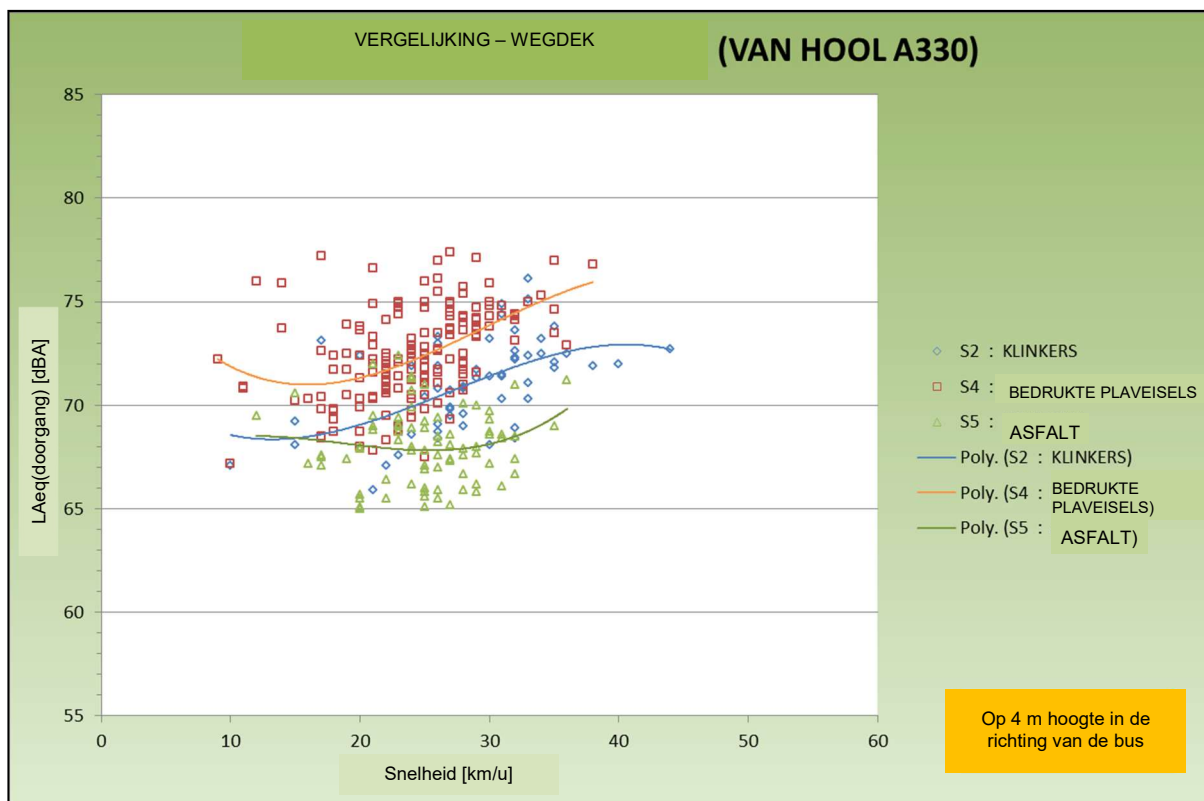
Wanneer er weginrichtingen aanwezig zijn zoals verkeersremmers (verkeersdrempels) of verkeersplateaus, kunnen de bussen hier meer hinder van ondervinden en lokaal dus meer lawaai veroorzaken dan auto's. De verkeerskussens daarentegen maken het mogelijk het verkeer af te remmen zonder impact op de bus want de wielen van de bus staan verder uit mekaar.



De 2 volgende grafieken maken het mogelijk de invloed van de verschillende soorten van wegbekledingen en de snelheid op het geluidsniveau van de doorgang van eenzelfde busmodel te vergelijken.

Grafiek 27.6: Geluidsniveaus van de doorgang van een bus Van Hool A330 op klinkers, bedrukte plaveisels en asfalt

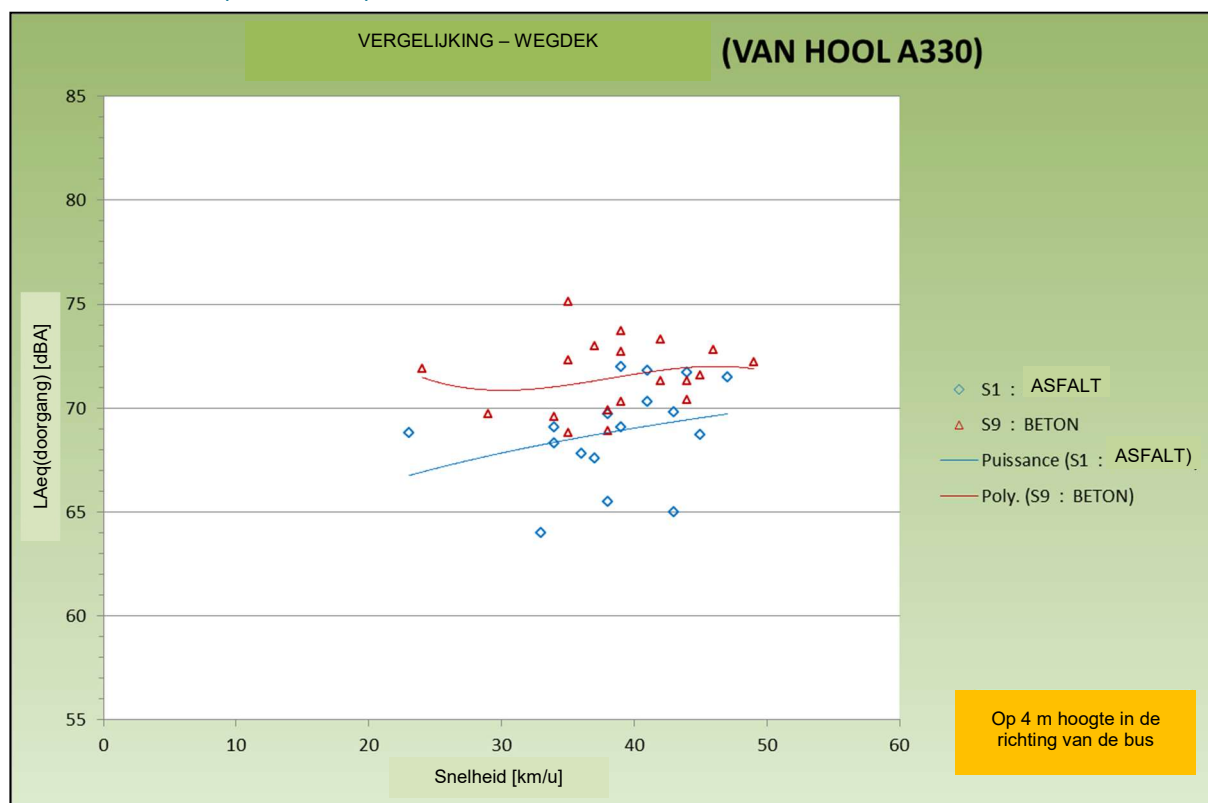
Bron: Studie I.C.A. sprl, 2011 in opdracht van Leefmilieu Brussel





Grafiek 27.7: Geluidsniveaus van de doorgang van een bus Van Hool A330 op beton en asfalt

Bron: Studie I.C.A. sprl, 2011 in opdracht van Leefmilieu Brussel



Het onderzoek van deze grafieken toont dat de minder luidruchtige wegbekledingen bestaan uit asfalt, gevolgd door beton. Klinkers en vooral bedrukte plaveisels daarentegen zorgen voor de grootste geluidshinder.

5. Conclusie

Om de kwaliteit van het stedelijk leefmilieu te verbeteren, moeten er nog grote inspanningen worden geleverd om de effecten van de transportmiddelen op het milieu en de volksgezondheid zoveel mogelijk te beperken, met name wat het lawaai betreft. De effecten van het openbaar vervoer zijn zeer klein t.o.v. de bijdragen van het volledige wegverkeer, maar de inzet ervan is des te groter aangezien de uitbreiding ervan – gepaard gaand met een gelijktijdige vermindering van het autogebruik – nodig is als een van de krachtlijnen om tot duurzamere transportmiddelen te komen. Rekening houdend met het aantal vervoerde passagiers, blijkt het openbaar vervoer immers efficiënter dan de auto op het vlak van vervuiling, verkeersdruk, plaatsgebruik, geluidshinder en ongevallen. Het is ook minder duur voor zijn gebruikers.

Sinds het begin van de jaren 90 voert de MIVB een volutaristisch beleid inzake het gebruik van milieuvriendelijkere energiebronnen, door zijn vloot aan te vullen met 20 bussen die op aardgas rijden. Dit werd herhaald tussen 2007 en 2009. Voorts werden nog andere maatregelen ingevoerd die bijdragen tot de vermindering van de effecten van de vloot van de MIVB op het Brussels leefmilieu (plaatsing van trillingwerende platen voor spoorbanen, verbetering van de kwaliteit van de remvoeringen, plaatsing van roetfilters in de autobussen, onderhoud van het materiaal, enz.).

Op korte termijn zal de huidige voertuigvloot van 700 dieselbussen worden aangevuld met nieuwe hybride dieselbussen: 95 standaardbussen tegen eind 2018 en 141 gelede bussen in de loop van 2019.

Op lange termijn zou de busvloot van de MIVB zich moeten richten op een veralgemening van elektrische voertuigen. Momenteel wordt nog gekozen voor hybride bussen in het kader van de vernieuwing van de Euro4-bussen (indienststelling voorzien in 2021) en deze hebben een exploitatieduur van 15 jaar.

Naast de verbetering van de intrinsieke kenmerken van de voertuigen zijn trouwens nog andere middelen beschikbaar om de geluidshinder van de bussen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest te verminderen. Lagere snelheden en aangepaste wegbekleding maken het mogelijk de geluidshinder te



beperken. Dit laatste aspect is belangrijk, rekening houdend met de steeds frequentere uitvoering van eigen of gereserveerde sites.

Bronnen

1. RICHTLIJN 92/97/EEG VAN DE RAAD van 10 november 1992, tot wijziging van de richtlijn 70/157/EEG inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten betreffende het toegestane geluidsniveau en de uitlaatinrichting van motorvoertuigen. PB L 371 van 19.12.1992. 31 pp. p.1-31. Beschikbaar op: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0097>
2. RICHTLIJN 70/157/EEG VAN DE RAAD van 6 februari 1970 inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten betreffende het toegestane geluidsniveau en de uitlaatinrichting van motorvoertuigen. PB L 42 van 23.2.1970. 5 pp. p.16-20. Beschikbaar op: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31970L0157>
3. BESLUIT Nr. 1386/2013/EU VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 20 november 2013 inzake een nieuw algemeen milieuactieprogramma voor de Europese Unie voor de periode tot en met 2020 "Goed leven, binnen de grenzen van onze planeet". PB L 354 van 28.12.2013. 30 pp. p.171-200. Beschikbaar op: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386>
4. EUROPESE COMMISSIE, 1996. "Een toekomstig beleid inzake de bestrijding van geluidshinder" – Groenboek van de Europese Commissie. COM(96) 540 def. 46 pp. Beschikbaar op: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:51996DC0540&qid=1488204560202>
5. BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, 25 juni 2004. "Milieuovereenkomst tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de MIVB betreffende het geluid en de trillingen". 10 pp. Beschikbaar op: https://leefmilieu.brussels/sites/default/files/user_files/convention_stib-rbc_tram-metro_nl.pdf
6. BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, 28 februari 2008. "Aanhangsel bij de Milieuovereenkomst tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de MIVB betreffende het geluid en de trillingen – Aanhangsel m.b.t. het geluid en de trillingen als gevolg van de exploitatie van de bussen". 6 pp. Beschikbaar op: https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/avenantbus_convention_avecstib_frnl.pdf
7. I.C.A. sprl, 2011. « Mesures acoustiques des bus en circulation en Région de Bruxelles-Capitale ». Studie in opdracht van Leefmilieu Brussel. 89 pp. Beschikbaar (enkel in het Frans) op: http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/STUD_AcoustiqueBus_RBC
8. D2S INTERNATIONAL NV, 1998. "Administratieve en technische voorschriften voor de voorbereiding van planningselementen inzake lawaai bestrijding" – "Lot 6: Openbaar vervoer". Studie in opdracht van Leefmilieu Brussel.
9. D2S en IRIS CONSULTING, 1998. "Administratieve en technische voorschriften voor de voorbereiding van planningselementen inzake lawaai bestrijding" – "Lot 4: Wagenparken". Studie in opdracht van Leefmilieu Brussel.
10. MIVB, 2018. Website betreffende het "Richtplan voor de bussen" goedgekeurd door de Brusselse Hoofdstedelijke Regering in maart 2018. Geraadpleegd op 7 september 2018. Beschikbaar op: <http://www.busplanmivb.be/>
11. MIVB, 2018. Nieuws "MIVB bestelt 141 gelede hybride bussen". Beschikbaar op: http://www.stib-mivb.be/article.html?l=nl&_guid=80a3d6ba-9556-3610-37bc-9d7c2cca8b26
12. MIVB, 2017. Nieuws "De MIVB bestelt haar eerste 7 elektrische bussen". Beschikbaar op: https://www.stib-mivb.be/article.html?_guid=00a15e6f-0858-3510-7ea0-b7fb04e057bd&l=nl
13. MIVB, 2006. "Schone autobussen", technisch rapport voor hulp bij de aankoopbeslissing voor schone bussen. Opgesteld door de afdeling Coördinatie en technische studies, met medewerking van de VUB.

Andere fiches in verband hiermee

Thema "Geluid"

- 8. Kadaster van het wegverkeersgeluid in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



- 9. Blootstelling van de Brusselse bevolking aan wegverkeerslawaaï
- 23. Kadaster en kenmerken van het wegdek
- 26. Wagenpark privé-voertuigen en geluidshinder
- 28. Lawaai van metro en tram
- 29. Geluid en trillingen te wijten aan het spoorwegverkeer

Auteur(s) van de fiche

BOULAND Catherine, BOURBON Christine, DELLISSE Georges, DE VILLERS Juliette

Update: SIMONS Jean-Laurent

Herlezing: DAVESNE Sandrine, DELACROIX Domitille (MIVB), MARY Jean-Michel (MIVB), PEUVREL Thomas (MIVB), SAELMACKERS Fabienne

Datum van update: September 2018