

INDICATOR: L_{DEN} VERBONDEN MET HET WEGVERKEER

THEMA: LAWAAI

1 BELANG VAN DE INDICATOR EN ELEMENTEN VOOR DE INTERPRETATIE

Vraag achter de indicator:

Hoe is de ruimtelijke verdeling van de globale geluidsniveaus (L_{den}) die samenhangen met het wegverkeer in ruimtelijke zin?

Context van de indicator:

- Door de indicator ondersteunde milieuproblematiek: beheer van geluidsoverlast die samenhangt met het wegverkeer en afbakening van de probleemzones.
- Keuze van de indicator: de keuze van de indicator hangt nauw samen met een op het niveau van de Europese Unie doorgevoerde harmonisering die de uitwisseling en vergelijking van gegevens moet vergemakkelijken.
- Brusselse context: deze problematiek wordt behandeld in het kader van de planning in het BHG, zie specifiek het geluidsplan QUIET.BRUSSELS (derde geluidsplan, goedgekeurd in 2019). De L_{den} -indicator voor het wegverkeer werd voor het eerst opgesteld voor het referentiejaar 2000 en vervolgens voor 2006 (naar aanleiding van het verschijnen van de "geluidsatlas" van het vervoer te land), en laatst voor het referentiejaar 2016. Gezien de grote verschillen tussen de toegepaste methodes en instrumenten dient bij de vergelijking van de resultaten de grootste voorzichtigheid aan de dag te worden gelegd.

Te bereiken kwantitatieve doelstellingen en, desgevallend, statuut van de streefdoelen:

- Wereldgezondheidsorganisatie: niet-bindende richtwaarden (die overeenstemmen met een bepaald kwaliteitsdoel van de geluidsomgeving en moeten worden nagestreefd voor een bevredigende akoestische situatie), die in 2016 van toepassing waren, uitgedrukt in equivalent energieniveau (L_{Aeq}) en niet in L_{den} :
 - overdag en 's avonds stemt een L_{Aeq} buiten de woning van 55 dB(A) overeen met de drempel van "ernstige hinder" en een waarde van 50 dB(A) met een drempel van "matige" hinder.
 - 's nachts geldt een L_{Aeq} buiten de woning van 40 dB(A) als slaapverstorend en een waarde van 45 dB(A) als matig tot sterk slaapverstorend.

We merken op dat in 2018 de WGO (regionaal bureau voor Europa) nieuwe richtlijnen heeft gepubliceerd die aanbevelen dat het lawaai afkomstig van het wegverkeer de niveaus van 53 dB(A) in L_{den} en 45 dB(A) in L_n niet mag overschrijden.

- Op niveau van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: Toepassing van het interventiedrempel voor het globale geluidsniveau, d.i. voor alle geluidsbronnen zonder onderscheid (niet-bindende drempelwaarde waarbij de akoestische situatie van de bewoners beschouwd wordt als volstrekt onduelbaar en een ingreep van de overheid vergt om de overschrijding en de ruimtelijke verbreiding te beperken): L_{den} openlucht van 68 dB(A) en L_n van 60 dB(A)
Deze globale geluidsniveaus zijn van toepassing voor het doorgaans dominerend weglawaai dat een relatief stabiel en continu karakter vertoont wat typisch is voor een achtergrondlawaai.

Andere commentaren:

- De beoordeling van de geluidsoverlast door het wegverkeer stemt overeen met een modellering die de voorschriften volgt van de Europese richtlijn 2002/49/EG inzake het omgevingslawaai.
- De uitvoering van deze richtlijn berust op het in kaart brengen volgens gemeenschappelijke methodes, van de blootstelling aan lawaai. De aandacht moet prioritair gaan naar de grote agglomeraties, de grote verkeers- en spoorwegassen alsook de grote luchthavens. Voor het opstellen van de strategische geluidskarten moeten geharmoniseerde geluidsbelastingindicatoren worden aangewend: L_{den} (day-evening-night equivalent level), om de



ondervonden geluidshinder te beoordelen, en L_n (night equivalent level), om de slaapstoornissen te beoordelen. In dit verband formuleerde de Richtlijn 2002/49/EG aanbevelingen voor de modelleringsmethodes (Bijlage II).

2 METHODOLOGISCHE FUNDERINGEN

Definitie:

De indicator L_{den} (day-evening-night, namelijk dag-avond-nacht) stemt overeen met een gewogen geluidsniveau over een periode van 24 u, bekomen aan de hand van de equivalente geluidsniveaus L_d (day, 7u-19u), L_e (evening, 19u-23u) en L_n (night, 23u-7u) die onafhankelijk werden berekend. De niveaus van 's avonds (L_e) en 's nachts (L_n) worden met respectievelijk 5 en 10 dB(A) vermeerderd, omdat ze door de blootgestelde personen als hinderlijker worden ervaren, zoals gedefinieerd in de volgende formule:

$$L_{den} = 10 \text{ Log } \frac{1}{24} \left[12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_e + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n + 10}{10}} \right]$$

De indicator wordt over een kalenderjaar voor verschillende referentieperiodes berekend: "globaal jaar", "weekdagen" en "weekend".

Eenheid:

dB(A)

Berekeningswijze en aangewende gegevens:

- De "akoestische modellering" stemt overeen met een geheel van computerberekeningen die uitgaande van digitale gegevens de geluidsniveaus ramen die op ieder punt van het model (gemeten bij de immissie, m.a.w. bij de ontvangst) worden ervaren. De bekomen resultaten worden cartografisch weergegeven ("geluidskadaster van het wegverkeer").
- De modellering werd verwezenlijkt met behulp van de software CadnaA (versie 4.6), volgens de NMPB-methode (of Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit) - wegen, 1996, aanbevolen door de richtlijn 2002/49/EG.
- Deze modellering werd uitgevoerd op basis van een raster van 10 m bij 10 m, op een hoogte van 4 m boven de grond en op een afstand van 2 m van de gevels. Daarvoor werd het geluidsniveau in het midden van iedere maas berekend en toegekend aan de volledige maas.
- Aan de hand van een steekproef van akoestische metingen van lange duur (7 dagen) en korte duur, die specifiek werden uitgevoerd in het kader van het geluidskadaster van het wegverkeer, kon het model worden vastgelegd en/of gevalideerd.
- De cartografie gebeurde met QGIS (2.14). De waarden van de indicator worden (conform de richtlijn) getoond in stappen van 5 dB(A), waarbij de uiterste klassen overeenstemmen met geluidsniveaus lager dan 45 dB(A) voor de ondergrens en hoger dan 75 dB(A) voor de bovengrens. Leefmilieu Brussel paste de gebruikte kleurenschaal toe.
- Binnen dit soort modellering bestaat er een systematische graad van onnauwkeurigheid die te wijten is aan de databank van de aan de voertuigen gekoppelde geluidsemisies alsook aan de berekening van de akoestische voortplanting. De grootteorde van deze onnauwkeurigheden zou ± 2 dB(A) kunnen bedragen.

Bron van de aangewende gegevens:

- Geometrie van de gebouwen (ligging en hoogte) en wegtrajecten (ligging, ...): UrbIS database uit 2015 aangelegd door het CIBG (Centrum voor Informatica voor het Brusselse Gewest)
- Topografie, waaronder de beschrijving van de taluds en aanaardingen langs de spoorwegen of de Ring: gegevens van 2016 van NGI
- Ligging en geometrie van de geluidswerende muren of bestaande akoestische barrières (situatie in 2016): Leefmilieu Brussel
- Eigenschappen van de wegen in 2016 (behalve voor de bekleding: 2003 gericht verbeterd): breedte, bekleding, rijrichting, hellingen, zones 30 (Brussel Mobiliteit)...
- Verkeersgegevens die representatief zijn voor het jaar 2018 (aantal lichte en zware voertuigen, gemiddelde/reële snelheid): Brussel Mobiliteit (modellering door Stratec & ASM-Acoustics)



- Continue geluidsmetingen afkomstig van het geluidsmetnet van het BHG (waarvan in 2016 vijf stations rechtstreeks de invloed van het lawaai van het wegverkeer ondervonden): Leefmilieu Brussel
- Absorptiecoëfficiënt van de bodem: forfaitaire coëfficiënt, met uitzondering van de wateroppervlakken (=0)
- Absorptiecoëfficiënt van de gevel: forfaitaire coëfficiënt
- De gegevens die voor de akoestische modellering werden gebruikt, zijn afkomstig van het multimodaal strategisch verplaatsingsmodel (MuSti) (Brussel Mobiliteit, scenario 2018) geëxtrapoleerd voor 2016. Deze hebben betrekking op de stromen personenauto's, bestelwagens en zware vrachtwagens. De verkeersstromen worden afgeleid van de uurdebieten van alle voertuigen en het percentage zware vrachtwagens voor het jaar 2018. Ze worden voor elk gemodelleerd deel uitgedrukt in EPV (equivalent persoonlijk voertuig), per uur en per verkeersrichting, voor elke categorie van voertuigen.
- De berekeningsmethode houdt rekening met de grotere akoestische bijdrage van de zware voertuigen.
- Voor de snelheid van de voertuigen wordt de gemodelleerde snelheid genomen (situatie 2018, gegevens bezorgd door Brussel Mobiliteit).
- De gemodelleerde wegen beperken zich tot deze van het MuSti model 2018 van Brussel Mobiliteit, dit zijn de wegen met een relatief intensief gebruik: het gaat om het geheel van de snelwegen, de grootstedelijke wegen, de hoofdassen en een groot deel van de wegen die de wijken onderling verbinden.

Aanbevolen periodiciteit voor het bijwerken van de indicator:

Desgevallend voorziet de Europese richtlijn 2002/49/EG een periodiciteit van 5 jaar voor het updaten.

3 COMMENTAAR AANGAANDE DE METHODOLOGIE OF DE INTERPRETATIE VAN DE INDICATOR

Beperking van de indicator en gebruiksvoorzorgen:

- De indicator L_{den} stemt overeen met een "globale" indicator op jaarbasis die een begrip van "gemiddelde" blootstelling, gewogen over 24u, uitdrukt. Deze indicator is een weergave van de hinder na weging over een volledige dag. Het geluid van een voorbijrijdend voertuig is daarentegen sterker dan het geluid berekend volgens die indicator.
- De opgestelde modellering vormt een referentiesysteem voor de overheid; de schaal en de graad van nauwkeurigheid laten slechts een globale (gewestelijke) lezing toe, die representatief is voor de jaarsituatie (2016 in dit geval).
- Zoals eerder al aangegeven werden enkel de wegen met een relatief intensief verkeer gemodelleerd: het geheel van snelwegen, grootstedelijke wegen, hoofdassen en een groot deel van de wegen die de wijken onderling verbinden. Het veeleer lokale en minder dichte verkeer op de overige wegen heeft immers een minder ingrijpende akoestische impact op gewestelijk niveau. Vanuit plaatselijk standpunt zou het evenwel verkeerd zijn om ervan uit te gaan dat er op die wegen geen lawaai is.
- Alvorens vergelijkingen te maken in tijd en ruimte moet vooraf de samenhang van de gebruikte methodes en werkhypothesen worden nagegaan.
- Enkel het lawaai aan de oppervlakte werd gemodelleerd. De geluidskadasters houden geen rekening met ondergronds lawaai en trillingen.
- Hoewel de voorstelling van de resultaten zich beperkt tot het Brusselse grondgebied, werd de modellering op een groter gebied toegepast waardoor de randeffecten ter hoogte van de grens met Vlaanderen konden verduidelijkt worden.

Moeilijkheden eigen aan de methodologie:

Beschikbaarheid en nauwkeurigheid van de in het model ingevoerde gegevens

4 VERBANDEN MET ANDERE INDICATOREN OF GEGEVENS (UIT HET RAPPORT OVER DE STAAT VAN HET LEEFMILIEU)

- Berekenende L_{den} -indicatoren voor de overige geluidsbronnen (die samenhangen met het lucht- en spoorverkeer, multiblootstelling)
- Blootstelling van de bevolking aan verschillende geluidsbronnen (weg, vliegtuigen, spoorverkeer, multiblootstelling)



5 VOORNAAMSTE INSTELLINGEN BETROKKEN BIJ DE ONTWIKKELING VAN GELIJKAARDIGE INDICATOREN (EUROPESE UNIE, BELGIE, ANDERE INDIEN PERTINENT)

- Gezien de Europese richtlijn, tal van instellingen in Europa.
- In België: departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid - LNE (Vlaanderen) en Service Public de Wallonie - SPW (Wallonië)

6 BIBLIOGRAFISCHE REFERENTIES (METHODOLOGIE, INTERPRETATIE)

- LEEFMILIEU BRUSSEL, februari 2018. Factsheet Geluid nr. "8. Kadaster van het wegverkeersgeluid in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest". 11 pp. Beschikbaar op: http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Geluid_8
- LEEFMILIEU BRUSSEL, april 2018. Factsheet Geluid nr. "37. De in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gebruikte geluids- en trillingswaarden". 14 pp. Beschikbaar op: http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Geluid%2037
- LEEFMILIEU BRUSSEL, juli 2018. Factsheet Geluid nr. "41. Brussels wettelijk kader inzake geluidshinder". 10 pp. Beschikbaar op: http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Geluid%2041
- LEEFMILIEU BRUSSEL, maart 2018. Factsheet Geluid nr. "49. Doelstellingen en methodologie van de geluidskadasters in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest". 15 pp. Beschikbaar op: http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Geluid_49
- ASM ACOUSTICS & STRATEC, 2018. "Rapport sur la cartographie du bruit du trafic routier en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2016". Studie in opdracht van Leefmilieu Brussel. 165 pp. Beperkte verspreiding
- Ministère de l'environnement et du cadre de vie, Ministère des Transports (Frankrijk), CETUR, 1980. Extrait du "Guide des transports terrestres – Prévision des niveaux sonores", abaques d'émission. 3 pp.
- 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>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1999. "Guidelines for community noise, Geneva". 161 pp. Beschikbaar op: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2009. "Night Noise Guidelines for Europe". 184 pp. Beschikbaar op: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) – Regional Office for Europe, 2018. "Environmental Noise Guidelines for the European Region – Executive summary". 8 pp. Beschikbaar op: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/383922/noise-guidelines-exec-sum-eng.pdf?ua=1
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) – Regional Office for Europe, 2018. "Environmental Noise Guidelines for the European Region". 181 pp. Beschikbaar op: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1

7 DEKKING IN TIJD EN RUIMTE

Beschikbare tijdreeks:

2006, 2016

Ruimtelijke dekking van de gegevens:

Het volledig Brussels Hoofdstedelijk Gewest, per maas van 10 m x 10 m

Opmerking: In 2016 werden ook kadasters op gemeentelijk niveau opgesteld en aan de betrokken administraties bezorgd.

Datum waarop de indicator voor het laatst werd bijgewerkt:

Augustus 2019

Datum waarop deze methodologische fiche voor het laatst werd bijgewerkt:

Augustus 2019

