

INDICATOR: BLOOTSTELLING VAN DE BEVOLKING AAN HET GELUID VAN TRANSPORT

THEMA: GELUID

1 BELANG VAN DE INDICATOR EN ELEMENTEN VOOR INTERPRETATIE

Vraag achter de indicator:

Welk percentage van de inwoners wordt potentieel blootgesteld aan geluidsniveaus (L_{den} en L_n) die samenhangen met het transport (weg-, lucht- en spoorverkeer)?

Context van de indicator:

- Door de indicator ondersteunde milieuproblematiek: beheer van geluidsoverlast die samenhangt met de lawaaihinder buiten de woningen door transport (weg-, lucht- en spoorverkeer) 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 2008-2013 (tweede geluidsplan).

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

Het beperken van het aantal personen blootgesteld aan geluidsniveaus die gevolgen kunnen inhouden voor de bevolking. De geluidsniveaus die niet mogen worden overschreden, zijn meer bepaald:

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

Andere commentaren:

- De blootstelling van de bevolking wordt bepaald aan de hand van de geluidsbronnen die voor het Brussels Gewest werden geïdentificeerd als zijnde de voornaamste. Het betreft meer bepaald het lawaai dat samenhangt met het transport (weg-, lucht- en spoorvervoer). Er wordt daarbij dus geen rekening gehouden met het industrieel lawaai, dat in een later stadium zal worden geëvalueerd, noch met buurlawaai.
- De beoordeling van de geluidsoverlast die samenhangt met de vervoersmodi stemt overeen met een modellering die de voorschriften van de Europese richtlijn 2002/49/EG aangaande het omgevingslawaai naleeft.
- De uitvoering van deze richtlijn berust op het in kaart brengen volgens gemeenschappelijke methodes van de blootstelling aan lawaai, en, prioritair, voor de grote agglomeraties, van de grote verkeersassen en de grote luchthavens. Voor het opstellen van de strategische geluidskarten moeten geharmoniseerde geluidsbelaastingindicatoren worden aangewend: L_{den} (day-evening-

nicht equivalent level) en L_n (night equivalent level). In dit verband formuleerde de Richtlijn 2002/49/EG aanbevelingen voor de modelleringsmethodes (Bijlage II).

- De niveaus van blootstelling aan lawaai die voor een bepaald gebouw in aanmerking worden genomen, zijn de niveaus die worden beoordeeld voor de "meest blootgestelde gevel" die (conform de richtlijn) wordt omschreven als de gevel die zich tegenover en het dichtst bij de specifieke geluidsbron bevindt. In het geval van geluid van luchtverkeer is dit concept niet pertinent omdat overvliegende vliegtuigen het volledige gebouw betreffen.
- Ook het aantal personen dat over een "rustige gevel" beschikt (een L_{den} die 20 dB(A) lager ligt dan de meest blootgestelde gevel) werd geraamd. In het geval van geluid van luchtverkeer is dit concept niet pertinent omdat overvliegende vliegtuigen het volledige gebouw betreffen.

2 METHODOLOGISCHE FUNDERINGEN

Definitie:

De indicator is een raming van het aantal bewoners van gebouwen (het gaat m.a.w. om de residerende bevolking) blootgesteld aan verschillende gamma's geluidsniveaus (geleverd voor de indicatoren L_{den} en L_n)

Eenheid:

Percentage bewoners (= aantal personen die in blootgestelde woningen leven op het totaal aantal bewoners)

Opmerking: het aantal bewoners wordt op het dichtste honderdtal afgerond.

Berekeningswijze en aangewende gegevens:

- Conform de Europese richtlijn 2002/49/EG kan de blootstelling van de Brusselse bevolking aan de hand van de geluidsbelastingkaarten worden geraamd.

De geluidsbelastingkaarten zijn het resultaat van een modellering van de geluidsniveaus op het Brusselse grondgebied en worden voorgesteld als een regelmatig raster (mazen van 10 x 10 m voor het weg- en spoorlawaai, en van 100 x 100 m voor het geluid van luchtverkeer). De geluidsniveaus werden onder meer geëvalueerd op basis van de geluidsindicator L_{den} (day-evening-night, namelijk dag-avond-nacht), uitgedrukt in dB(A), wat overeenstemt 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. De L_{den} indicator wordt als volgt berekend:

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

De "akoestische modellering" stemt overeen met een raming van de geluidsniveaus die op ieder punt van het model worden ervaren (het gaat dus om immissiewaarden, m.a.w. ervaring bij de ontvangst), op een hoogte van 4 m boven de grond, en voor het weg- en spoorweglawaai, op een afstand van 2 m van een gevel. De onzekerheidsmarge die met deze modellering samenhangt, werd geraamd op ± 2 dB(A).

- De selectie van de voor huisvesting bestemde gebouwen is ontleend aan de bestemming van de gebouwen opgesteld in het kader van de bestaande toestand van het Gewestelijk Bestemmingsplan (GBP) en baseert zich op de ligging van de gebouwen volgens de UrbIS database.
- Vervolgens werd de Brusselse bevolking (van wie de gegevens volgens statistische sectoren beschikbaar zijn) verdeeld over de als huisvesting geboekstaafde gebouwen, overeenkomstig hun relatieve hoogte, hun grondoppervlakte en de bevolkingsdichtheid van de statistische sector (die binnen iedere statistische sector als uniform wordt beschouwd). Een voor de huisvesting bestemd gebouw zal min of meer dicht zijn bewoond naargelang het aantal verdiepingen (geschat volgens de relatieve hoogte van het gebouw) en zijn grondoppervlakte.

In het geval van weg- en spoorlawaai wordt bovendien beroep gedaan op de concepten van "meest blootgestelde gevel" en "rustige gevel". (Deze zijn niet pertinent voor de studie van het geluid door het luchtverkeer omdat het gebouw in zijn geheel wordt overvlogen):



- De blootstellingsniveaus die voor een bepaald gebouw in aanmerking worden genomen, zijn de niveaus die gelden voor de "meest blootgestelde gevel" die (conform de richtlijn) wordt omschreven als de buitengevel die zich het dichtst bij de specifieke geluidsbron bevindt.
- De Brusselse bebouwing bestaat voor het merendeel uit belendende panden of gesloten wooneilanden, waardoor de "voorgevel" van een gebouw kan zijn blootgesteld aan hoge lawaainiveaus, terwijl het aan de "achtergevel" rustig is, omdat binnenplaats of tuin van het externe geluid zijn afgesneden. Men stelt dat een woning een "rustige" gevel heeft wanneer het verschil in geluidsniveaus tussen de twee gevels groter is dan 20 dB(A).
- Volgens die methode werd een schatting gemaakt van het aantal aan lawaai blootgestelde woningen die over een "rustige" gevel beschikken. Let wel dat deze methode de woningen die gelegen zijn in een omgeving met lage geluidsniveaus en waarvan alle gevels als "rustig" kunnen worden omschreven, niet meetelt.
- Het niveau berekend voor de meest blootgestelde gevel van de woning, wordt toegekend aan alle bewoners van deze woning.

Bron van de aangewende gegevens:

- Modellerings van de geluidsniveaus L_{den} (en L_n) voor de verschillende geluidsbronnen: Acouphen Environnement en Leefmilieu Brussel voor het geluid van het vervoer te land (weg, spoor) in het referentiejaar 2006 en Leefmilieu Brussel voor het geluid van het luchtverkeer in 2015
- Ligging van de gebouwen: UrbIS database (v230) uit 2007 aangelegd door het CIBG (Centrum voor Informatica voor het Brusselse Gewest)
- Bestemming van de gebouwen: gegevens van de bestaande toestand van het GBP over de bewoning (van het gelijkvloers en de verdiepingen) en de relatieve hoogte (werkelijk aantal niveaus met toekenning van een forfaitaire hoogte per verdieping) van de bebouwing, daterend van 1997-1998, verstrekt door de database SitEx (bestaande situatie, resulterend uit een uitgebreid terreinonderzoek) van Brussel Stedelijke Ontwikkeling (ex-Bestuur Ruimtelijke Ordening en Huisvesting - BROH)
- Bevolkingsdichtheid: gegevens per statistische sector van het NIS van 2003 voor het geluid van vervoer te land (weg, spoor) en van 2012 voor het geluid van luchtverkeer

Aanbevolen periodiciteit voor het bijwerken van de indicator:

Afhankelijk van de bijwerking van de geluidskadasters (desgevallend voorziet de Europese richtlijn 2002/49/EG een periodiciteit van 5 jaar).

Voor het weg- en spoorwegverkeer is de actualisering van het kadaster van 2006 voorzien voor 2017 (toestand in 2016). De evolutie van de toestand in 2011 was onvoldoende relevant om een actualisering van het kadaster te rechtvaardigen.

3 COMMENTAAR AANGAANDE DE METHODOLOGIE OF DE INTERPRETATIE VAN DE INDICATOR

Beperking van de indicator en gebruiksvoorzorgen:

- De geraamde blootstelling stemt overeen met een potentiële blootstelling en niet met de werkelijke blootstelling; men baseert zich nl op de "bewoners" van de panden en niet op de personen die zich overdag werkelijk ter plaatse bevinden. Bovendien is die blootstelling overschat, omdat de voor het geluid weerhouden blootstellingsniveaus van elk gebouw deze van de "meest blootgestelde gevel" zijn.
- De informatie betreffende de bevolking en de gebouwen berust op ramingen; de verdeling van de populatie over de woningen van de blootgestelde gebouwen is gebaseerd op werkhypothese (uniforme bevolkingsdichtheid binnen de statistische sector...). De resultaten moeten dus globaal en relatief worden geïnterpreteerd.
- De enig beschikbare gegevens over de bestemming van de gebouwen dateren al van 1997-1998. In het licht van de verstedelijking van het Gewest is de kans vrij groot dat de uitgangsggegevens aanzienlijke wijzigingen ondergaan hebben tussen die datum en de referentiedata voor de andere gegevensbronnen.
- Verder dient er enige omzichtigheid aan de dag te worden gelegd bij de interpretatie van de resultaten: de referentiejaren voor de bevolkingsstatistieken zijn niet dezelfde als deze voor het verkeer (weg, spoor, lucht) en niet alle geluidskadasters vertrekken van hetzelfde referentiejaar.
- Het gemodelleerde lawaai is het (immissie)lawaai waargenomen buiten de gebouwen. Het houdt dus geen rekening met de verschillende strategieën die op het niveau van de woningen worden toegepast ter bestrijding en ter voorkoming van lawaai (vb. akoestische isolatie van de gebouwen) en die de binnenshuis waargenomen geluidshinder kunnen milderen.
- We vestigen ook de aandacht op het feit dat het gebruik van de voorgestelde resultaten moet rekening houden met het subjectieve karakter van de geluidspceptie door de inwoners. De wijze



waarop de inwoners omgevingslawaai beleven, hangt immers ook af van andere parameters dan de blootstelling: de bronnen van het lawaai, het tijdstip van de dag maar o.a. ook de persoonlijke eigenschappen van de bewoners en de toestand van hun woning beïnvloeden de perceptie van lawaai. Volgens een onderzoek van de Europese Commissie zou bij een identiek geluidsniveau het lawaai van vliegtuigen door de bevolking als het meest hinderlijk worden ervaren, gevolgd door het weglawaai en tot slot het spoorlawaai. Bovendien wordt bij een identiek geluidsniveau nachtlawaai als hinderlijker ervaren dan lawaai 's avonds en overdag. Tot slot blijkt uit een onderzoek (Bron: sociaaleconomisch onderzoek van het NIS, 2001; de milieubarometers van Leefmilieu Brussel, 2008 en 2009) dat bij een gelijke omgeving, jongeren, mannen, personen die tot een minder hoge sociale categorie behoren en personen van niet-Belgische origine doorgaans iets minder kritisch zijn ingesteld.

- Merk ook op dat de potentiële blootstelling hier per geluidsbron (van het transport) wordt voorgesteld. De beoordeling van het omgevingslawaai is vaak een gevolg van meerdere geluidsfactoren die zich eventueel kunnen samenvoegen ("multiblootstelling"). Binnen deze lawaafactoren wordt buurlawaai (dat hier niet aan bod komt) vaak als hinderlijker ervaren dan lawaai van bepaalde transportmodi.
- Het concept van de "rustige gevel" moet omzichtig worden geïnterpreteerd; een gevel kan immers "rustig" zijn ten aanzien van een specifieke geluidsbron, maar dan weer "gevoelig" voor andere geluidsbronnen.
- De indicator L_{den} stemt overeen met een "globale" indicator die een begrip van "gemiddelde" blootstelling uitdrukt, gewogen over 24u. 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 in dit geval representatief is voor de jaarsituatie (2006 in het geval van weg- en spoorlawaai, 2015 in het geval van geluid van luchtverkeer). Enkel het lawaai aan de oppervlakte werd gemodelleerd. De geluidskadasters sluiten dus trillingen en ondergronds lawaai uit.
- Alvorens vergelijkingen te maken in tijd en ruimte moet vooraf de samenhang van de gebruikte methodes en werkhypothesen worden nagegaan.

Moeilijkheden eigen aan de methodologie:

Beschikbaarheid en nauwkeurigheid van de in het model ingevoerde gegevens

Verdeling van de bevolking over de gebouwen

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

- Berekende en in kaart gebrachte L_{den} -indicatoren voor de overige geluidsbronnen (die samenhangen met het weg-, spoor- en luchtverkeer)

5 VOORNAAMSTE INSTELLINGEN BETROKKEN BIJ HET ONTWIKKELEN 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, 2016. "Cartographie du bruit des avions : année 2015 – Présentation synthétique des résultats", 10 pp, beschikbaar op (enkel in het Frans): http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/NOT_20170111_CadastreBAV2015.pdf
- LEEFMILIEU BRUSSEL, november 2015. "Cartographie du bruit du trafic aérien en Région de Bruxelles-Capitale – année 2014", 60 pp, beschikbaar op (enkel in het Frans): http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_20160623_CadastreBtAv2014_final.pdf
- LEEFMILIEU BRUSSEL, maart 2018. Factsheet Geluid nr. "1. Perceptie van de geluidsoverlast in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest", 25 pp, beschikbaar op: http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Geluid%201



- 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
- LEEFMILIEU BRUSSEL, 2010. "Atlas van de geluidshinder door het verkeer - Strategische kaarten voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest". 60 pp, beschikbaar op: http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bruit%20atlas%20Cartographie%20010
- RICHTLIJN 2002/49/EG van de Raad en het Europees Parlement, van 25 juni 2002, inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai, Publicatieblad L 189 van 18.07.2002. beschikbaar op: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002L0049&from=NL>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1999. "Guidelines for community noise, Geneva", 141 pp, beschikbaar op: <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2009. "Night Noise Guidelines for Europe", 165 pp, beschikbaar op: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf
- EUROPESE UNIE, Directoraat-generaal Regionaal Beleid en Stadsontwikkeling, januari 2016. "Quality of life in European Cities 2015" - Flash Eurobarometer 419. 172 pp. Beschikbaar (enkel in het Engels) op: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/urban/survey2015_en.pdf
- EUROPESE COMMISSIE, 2002. "Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance", 40 pp, beschikbaar op: http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/noise_expert_network.pdf

7 DEKKING IN TIJD EN RUIMTE

Beschikbare tijdreeks:

- Voor de bevolking: 2003 voor het weg- en spoorlawaai, 2012 voor het geluid van luchtverkeer
- Voor de toewijzing van de gebouwen: 1997-1998
- Voor de geluidsindicator L_{den} : 2006 voor het weg- en spoorlawaai, 2006 en 2009-2015 voor het geluid van luchtverkeer

Ruimtelijke dekking van de gegevens:

Globale indicator voor het volledige Brussels Gewest (unieke waarde)

Meest recente bijwerking van de indicator:

2009 (voor het weg- en spoorlawaai), 2017 voor het geluid van luchtverkeer

Meest recente bijwerking van de methodologische fiche:

Augustus 2018

