



38. “ZONDER AUTOMOBIEL IN DE STAD!”: METINGEN EN VASTSTELLINGEN OP HET VLAK VAN HET GELUID

1. Context en doelstellingen

Op 22 september 2000 heeft België voor het eerst deelgenomen aan de dag “Zonder auto in de stad”. De grondslag van dit Europese initiatief is de vaststelling dat de burgers sterk bekommerd zijn om de vervuiling en de mobiliteit in de stad. Heel wat mensen in de stad klagen over een slechte levenskwaliteit: luchtverontreiniging, geluidshinder, opstoppingen, enz. Nochtans blijft het wagenpark groeien ...

Daarom werd de dag “Zonder auto in de stad!” in het leven geroepen, die zich als algemeen doel stelt om de collectieve bewustwording te bevorderen over de noodzaak dat er iets moet gedaan worden aan de hinder ten gevolge van de toename van gemotoriseerd verkeer in stedelijke omgevingen. Het volstaat immers niet te strijden tegen de luchtverontreiniging of de geluidshinder, ook de kwaliteit van het leven in de stad moet worden verbeterd.

De organisatoren willen de mensen laten kennismaken met vervoersmiddelen die beter geschikt zijn voor een stedelijke omgeving en die het leven in de stad aangenamer maken doordat er minder auto's zijn, minder vervuiling, minder lawaai en meer veiligheid. Kortom: het doel is de duurzame mobiliteit te promoten.

Sindsdien wordt deze actie elk jaar herhaald. In België vindt deze dag plaats op de zondag van de Europese week van de mobiliteit en niet op 22 september zoals in sommige andere Europese steden. Op de “autoloze zondag” is het 160 km² grote grondgebied van het Gewest geleidelijk aan verboden terrein geworden voor het autoverkeer, van 9 tot 19 uur. Het openbaar vervoer, taxi's en voertuigen van de hulpdiensten, evenals personenwagens met een vrijstelling, mogen nog de stad in, weliswaar tegen een snelheid die beperkt is tot 30 km/u.

2. Meting van de geluidshinder op een “autoloze dag”

Sinds 2000 werkt Leefmilieu Brussel mee aan deze dag. De laboratoria voor lucht en geluid voeren metingen uit met het doel de impact van een dergelijk evenement in cijfers uit te drukken. Elk jaar worden geluidsmetingen uitgevoerd op meetpunten die verspreid zijn over de verschillende gemeenten van het Gewest. De geluidsniveaus worden gemeten in de vorm van elementaire niveaus die seconde per seconde worden opgetekend (in $L_{Aeq,1s}$) (zie factsheet nr.2).

Verschiedende indices worden vervolgens berekend en vergeleken met deze van een week eerder of een week later, bij normale verkeersomstandigheden. De vergelijking van de equivalente niveaus wijst niet altijd op een vermindering. Het feit dat er geen wagens zijn, betekent immers niet dat er geen lawaai is: tal van activiteiten van allerlei aard (die soms lawaaiër zijn) vinden plaats in de straten die worden teruggegeven aan de bewoners. Het autoverkeer heeft echter een niet te verwaarlozen invloed op het achtergrondgeluid (L_{A90}); om die reden wordt deze index gewoonlijk gebruikt ter vergelijking.

3. Resultaten van de geluidsmetingen

3.1. Eerste editie: vrijdag 22/09/2000

In 2000 hebben alleen de gemeenten Watermaal-Bosvoorde, Schaarbeek en Evere deelgenomen aan de actie, door de organisatie van “comfortzones”. De metingen werden uitgevoerd op 7 meetpunten, verspreid over twee van deze gemeenten.

De geluidsniveaus werden gemeten op vrijdag 15/09/2000 en op vrijdag 22/09/2000 van 9 tot 17 uur. De indices L_{Aeq} (equivalent niveau), L_{A90} (achtergrondgeluidsniveau) en L_{A5} (piekniveau) werden berekend per uur en voor de totale periode (9-17 uur).

De onderstaande tabel beschrijft de daling van de geluidsindices op de dag zonder auto's, ten overstaan van de dag met auto's.



Tabel 38.1:

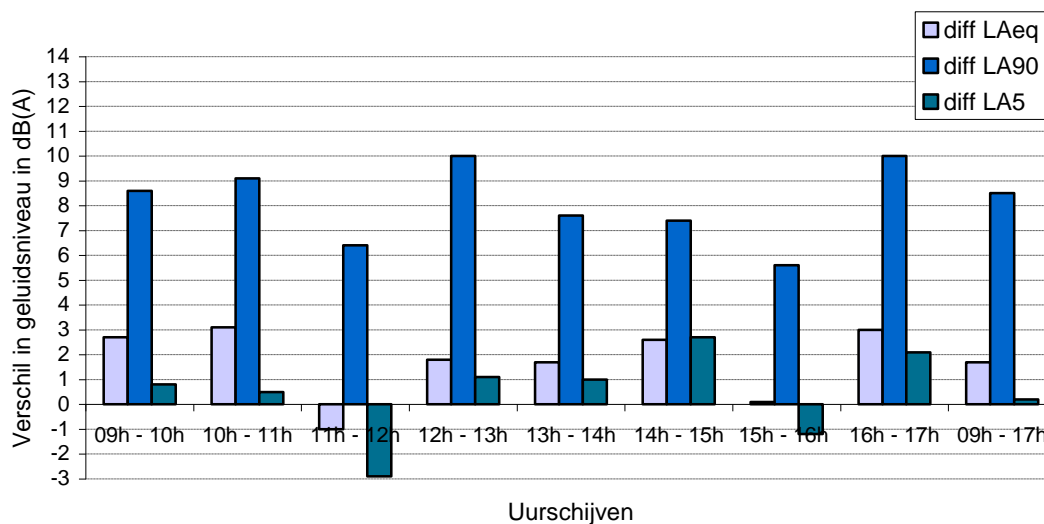
Globale daling van de geluidsindices gemeten tijdens de uren met verminderd verkeer tussen 9 en 17 uur – vergelijking tussen een normale dag (15/09/2000) en de dag met verkeersbeperking (22/09/2000)

Bron : Leefmilieu Brussel - Laboratorium voor milieu-onderzoek

Site	Verkeer	Bus	Globale afname (9h tot 17h) in dB(A)		
			LAeq	LA90	LA5
			dB(A)	dB(A)	dB(A)
Watermaal-Bosvoorde					
Visélaan	doorgaand - aanhoudend	95 en 96	4,9	9,3	3,8
Th. Vander Elststraat	doorgaand - aanhoudend	95	1,7	8,5	0,2
Aartshertogenlaan	doorgaand - matig		3,3	3,8	3,2
Evere					
Onze-Lieve-Vrouwlaan	doorgaand - matig		2,8	4,4	2
H. Consciencelaan	doorgaand - aanhoudend	54, 65 en 66	1,6	5,6	1,1
G. Kurthstraat	doorgaand - aanhoudend	66	3,3	6,4	3,1
J-B Mosselmansstraat	plaatselijk - gering		1,8	3,4	3,3

Figuur 38.2: Verschillen tussen de waarden van de gemeten geluidsindices, per uur en voor de totale periode (9-17 uur) op het meetpunt gelegen aan de Th. Vander Elststraat (Watermaal-Bosvoorde) - vergelijking tussen 15/09/2000 (normaal verkeer) en 22/09/2000 (beperkt verkeer)

Bron: Leefmilieu Brussel – Laboratorium voor milieu-onderzoek, 2000



In het algemeen waren de geluidsniveaus, ongeacht de site, lager op 22 september 2000. Vooral het achtergrondgeluidsniveau (gekenmerkt door de geluidsindex LA_{90}) lag veel lager. De vermindering van het equivalente geluidsniveau (index LA_{Aeq}) en van de piekniveaus (index LA_5) waren minder groot. De verhoging van de piekniveaus of van de equivalente niveaus voor twee uurschijven kan toe te schrijven zijn aan plaatselijk georganiseerde activiteiten (fanfare, concert enz.).

De vermindering van de geluidsniveaus varieert ook van de ene site tot de andere. De sterkste dalingen werden opgetekend op de locaties die, in normale omstandigheden, gekenmerkt worden door een relatief aanhoudend verkeer. Voor de sites die worden gekenmerkt door een matig of plaatselijk verkeer zijn de verschillen waarneembaar maar toch minder opvallend.



3.2. Tweede editie: zaterdag 22/09/2001

Op zaterdag 22 september 2001 vond de dag "Zonder auto in de stad!" plaats in de meeste Brusselse gemeenten. Geluidsmetingen werden uitgevoerd op 17 punten verdeeld over de "comfortzones" die werden aangeduid door de deelnemende gemeenten.

De geluidsniveaus werden gemeten op de zaterdagen 22/09/2001 en 29/09/2001, 's ochtends. De geluidsindexen L_{Aeq} (equivalent geluidsniveau) en L_{A90} (kenmerkend voor het achtergrondgeluidsniveau) werden berekend op elk punt, voor periodes beperkt tot 15 minuten.

De onderstaande tabel beschrijft de verschillen die werden waargenomen op het vlak van de geluidsindices tussen de dag met en de dag zonder auto's.

Tabel 38.3:

Waarden van de geluidsindices (algemene resultaten) gemeten op de diverse meetpunten – vergelijking tussen 22/09/2001 (beperkt verkeer) en 29/09/2001 (normaal verkeer)								
Bron : Leefmilieu Brussel - Laboratorium voor milieu-onderzoek								
Meetpunt	Bron	22/09/01		29/09/01		Verschil		
		L_{Aeq}	L_{A90}	L_{Aeq}	L_{A90}	L_{Aeq}	L_{A90}	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
1	Gustave Latinislaan (tegenover nr. 36)	Wagen + bus	55,8	47	61,5	47,5	5,7	0,5
2	Joseph Wautersstraat (tegenover nr. 30)	Wagen + bus	59,2	44,4	65,6	51,8	6,4	7,4
3	Parijsstraat (tegenover nr. 72)	Wagen + bus	61	44,5	61,6	44,1	0,6	-0,4
4	Vandenhovenstraat (tegenover nr. 27/29)	Wagen + bus	65,2	46,2	69,1	53,7	3,9	7,5
5	Slegerslaan (tegenover nr. 84)	Wagen + bus	57,7	43	62,8	47,8	5,1	4,8
6	Aartshertogenlaan (tegenover nr. 70)	Wagen + bus	57,1	43,6	59,2	43,3	2,1	-0,3
7	Epiceastraat (50 meter in de richting van de Th. Van Der Elststraat)	Wagen + bus	59,8	37,7	66,8	44,2	7	6,5
8	Keymplein (tegenover nr. 27)	Wagen + bus	52,6	50,5	62,9	52,3	10,3	1,8
9	Waversesteenweg (tegenover nr. 799)	Algemeen	63,6	48,9	69,4	59,2	5,8	10,3
10	Elsensesteenweg (tegenover nr. 140)	Algemeen	66,9	50,4	69,6	57,9	2,7	7,5
11	A. Dansaertstraat (tegenover nr. 39-41)	Algemeen	64,4	52,7	68,7	59,6	4,3	6,9
12	Beursplein (naast de fietsparking – Palace)	Algemeen	64,2	56,9	70,6	61,3	6,4	4,4
13	Hoek Albertina en Keizerslaan	Algemeen	61,6	52,1	67,9	58,1	6,3	6
14	Xavier De Buestraat	Algemeen	58,5	53,7	66,8	56,8	8,3	3,1
15	Alsembergsesteenweg (tegenover nr. 708)	Algemeen	61,1	51,3	70,2	58,8	9,1	7,5
16	Dapperheidsplein	Algemeen	63,8	51,9	66	60,2	2,2	8,3
17	Bronstraat (tegenover nr. 19)	Algemeen	61,8	42	63,9	45,6	2,1	3,6
	Gemiddelde		60,8	48	66	53,1	5,2	5,0
	Standaardafwijking		3,7	5,0	3,5	6,5	2,7	3,2

Over het algemeen waren de geluidsniveaus lager op 22 september 2001. Deze vermindering bleek zowel uit het equivalente geluidsniveau (L_{Aeq}) als uit het niveau van het achtergrondgeluid (L_{A90}).

Op 2 van de 17 meetpunten kon een heel licht negatief verschil worden vastgesteld voor de geluidsindex L_{A90} , wat wijst op een lichte verhoging van het achtergrondgeluidsniveau. Het gaat echter om een zeer beperkte verhoging, aangezien ze onder de 1 dB(A) blijft. Een dergelijk verschil wijst erop dat het achtergrondgeluidsniveau vrijwel identiek was tijdens beide meetcampagnes.

Men dient er ook rekening mee te houden dat het hier gaat om een analyse van observaties die slechts 15 minuten duurden op elk van de 17 meetpunten (en niet een hele dag, zoals in 2000), op de ochtenden van 22 en 29 september. De statistische basis is dus relatief beperkt.

De gemiddelde vermindering van het geluid voor de 17 bestudeerde sites bedraagt 5 dB(A), en dit zowel voor L_{Aeq} als voor L_{A90} . Een dergelijke vermindering is duidelijk hoorbaar voor het menselijk oor.



3.3. Volgende edities

Sinds 2002 is op de dag "Zonder automobiel in de stad!" het hele Gewest afgesloten voor verkeer van 9 tot 19 uur.

In plaats van gerichte meetcampagnes te organiseren, gebruikt het BIM voortaan de meetwaarden van sommige van zijn permanente geluidsmeeetstations. Het huidige meetnet telt 17 meetposten waarvan enkele, nl deze gelegen langs belangrijke verkeersassen, overwegend beïnvloed worden door het geluid van het wegverkeer.

Tabel 38.4:

Locatie en eigenschappen van de meetstations die overwegend beïnvloed worden door het wegverkeer				
Bron: Leefmilieu Brussel - Laboratorium voor milieu-onderzoek				
Meetpost	Locatie	Gemeente	Positie v/d micro	Overheersende geluidsbron
AUD_Wavr	Waversesteenweg	Oudergem	Rand van de weg	Wegverkeer (invalsweg)
AUD_E411	E411	Oudergem	Rand van de weg	Autowegverkeer (E411)
LKN_Houb	Houba de Strooperlaan	Laken	Rand van de weg	Wegverkeer (invalsweg)
STG_Tell	G. Tellstraat	Sint-Gillis	Dak	Lokaal wegverkeer
WSL_Gull	Gulledelle	St-Lambr.-Wol.	Dak	Autowegverkeer (E40)

Om de geluidssituatie te karakteriseren van de autoloze zondag en van de eraan voorafgaande zondag werd gekozen voor L_{A90} (die kenmerkend is voor het achtergrondgeluid). Deze indices werden berekend voor de 10-uur durende periode van het evenement (van 9u tot 19u) en per uurperiode, om op die manier de evolutie van het achtergrondgeluid tijdens de dag te kunnen volgen.



Tabel 38.5:

Vergelijking tussen de achtergrondgeluidsniveaus op de autoloze zondag (JSV) en op de eraan voorafgaande zondag (met normaal verkeer)						
Born : Leefmilieu Brussel - Laboratorium voor milieu-onderzoek						
LA90, 9u-19u		AUD_Wavr	LKN_Houb	STG_Tell	WSL_Gull	AUD_E411
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
2002	15/09/2002	56,9	57,3	-	-	-
	JSV 22/09/2002	42,7	46,4	-	-	-
	Winst	14,2	10,9	-	-	-
2003	14/09/2003	56,8	57,1	46,6	-	-
	JSV 21/09/2003	44,7	46,6	42,7	-	-
	Winst	12,1	10,5	3,9	-	-
2004	12/09/2004	57,3	58,0	48,9	63,7	-
	JSV 19/09/2004	45,2	48,2	42,8	51,1	-
	Winst	12,1	9,8	6,1	12,6	-
2005	11/09/2005	55,9	58,9	46,3	-	-
	JSV 18/09/2005	45,3	48,0	42,9	-	-
	Winst	10,6	10,9	3,4	-	-
2006	10/09/2006	55,7	54,5	46,4	57,6	-
	JSV 17/09/2009	44,0	48,7	43,5	49,6	-
	Winst	11,7	5,8	2,9	8,0	-
2007	16/09/2007	57,0	54,3	47,2	59,1	67,9
	JSV 23/09/2007	44,6	48,4	43,0	50,5	43,0
	Winst	12,4	5,9	4,2	8,6	24,9
2008	14/09/2008	56,7	55,7	46,9	61,2	68,1
	JSV 21/09/2008	44,2	48,2	42,4	51,7	45,2
	Winst	12,5	7,5	4,5	9,5	22,9
2009	13/09/2009	55,9	54,1	47,4	61,3	68,3
	JSV 20/09/2009	44,6	47,7	43,8	50,4	43,4
	Winst	11,3	6,4	3,6	10,9	24,9
2010	12/09/2010	57,7	55,7	47,8	62,5	-
	JSV 19/09/2010	44,0	47,7	43,2	54,5	-
	Winst	13,7	8,0	4,6	8,0	-
2011	11/09/2011	56,3	54,5	46,5	60,2	-
	JSV 18/09/2011	44,9	47,6	42,5	50,2	-
	Winst	11,4	6,9	4,0	10,0	-
2012	09/09/2012	54,0	54,9	44,4	60,0	66,5
	JSV 16/09/2012	44,9	47,9	40,7	49,9	41,7
	Winst	9,1	7,0	3,7	10,1	24,8
2013	15/09/2013	56,8	55,7	40,3	61,8	68,3
	JSV 22/09/2013	44,8	46,3	39,5	54,6	41,9
	Winst	12,0	9,4	0,8	7,2	26,4
2014	14/09/2013	55,7	54,4	43,9	62,0	67,5
	JSV 21/09/2013	44,0	48,0	43,1	52,0	46,5
	Winst	11,7	6,4	0,8	10,0	21,0
2015	13/09/2015	56,1	55,4	44,9	62,3	68,9
	JSV 20/09/2015	45,0	49,4	40,9	49,2	42,7
	Winst	11,1	6,0	4,0	13,1	26,2
2016	11/09/2016	56,3	57,1	44,4	61,0	70,0
	JSV 18/09/2016	43,9	50,7	42,8	49,0	47,3
	Winst	12,4	6,4	1,6	12,0	22,7
2017	10/09/2017	57,7	57,7	46,0	61,9	72,4
	JSV 17/09/2017	45,5	50,6	42,0	47,3	47,6
	Winst	12,2	7,1	4,0	14,6	24,8

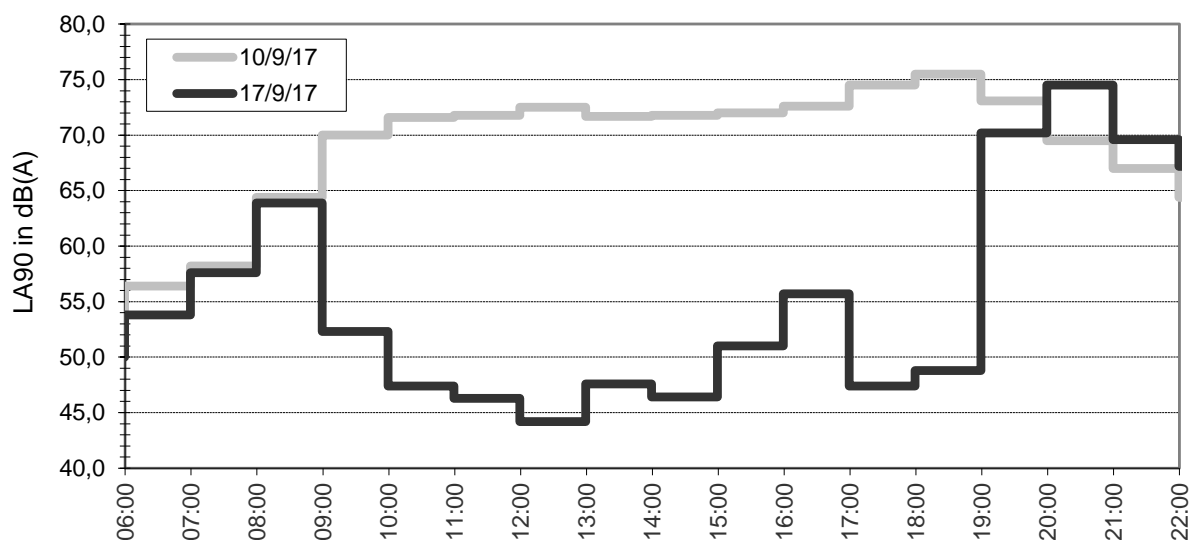


De grootste afname van het geluid treedt op in de sites die in normale omstandigheden een intens en aanhoudend verkeer kennen. In de meetpost AUD_E411 die in de onmiddellijke omgeving van de autoweg E411 is gelegen, is de geluidsreductie aanzienlijk (meer dan 20 dB(A)). In de meetposten AUD_Wavr en WSL_Gull is de vermindering erg markant (normaal gesproken meer dan of nagenoeg gelijk aan 10 dB(A)). De geluidsafname in de meetpost LKN_Houb is tamelijk afgetekend (van de orde van 6 tot 10 dB(A)). Voor de meetpost van St-Gillis waar het verkeer een matig of lokaal karakter heeft, is de reductie minder uitgesproken en meer variabel met jaar maar toch waarneembaar (van de orde van 1 tot 6 dB(A)).

De evolutie uur per uur van de indices L_{A90} die werden waargenomen op de autoloze zondag en op de zondag die eraan voorafging, werd uitgezet in een grafiek voor elke meetpost. Hieronder geven wij als voorbeeld de grafieken voor het jaar 2017, voor de stations AUD_E411 (waar de grootste daling werd gemeten) en STG_Tell (waar de vermindering het laagst was).

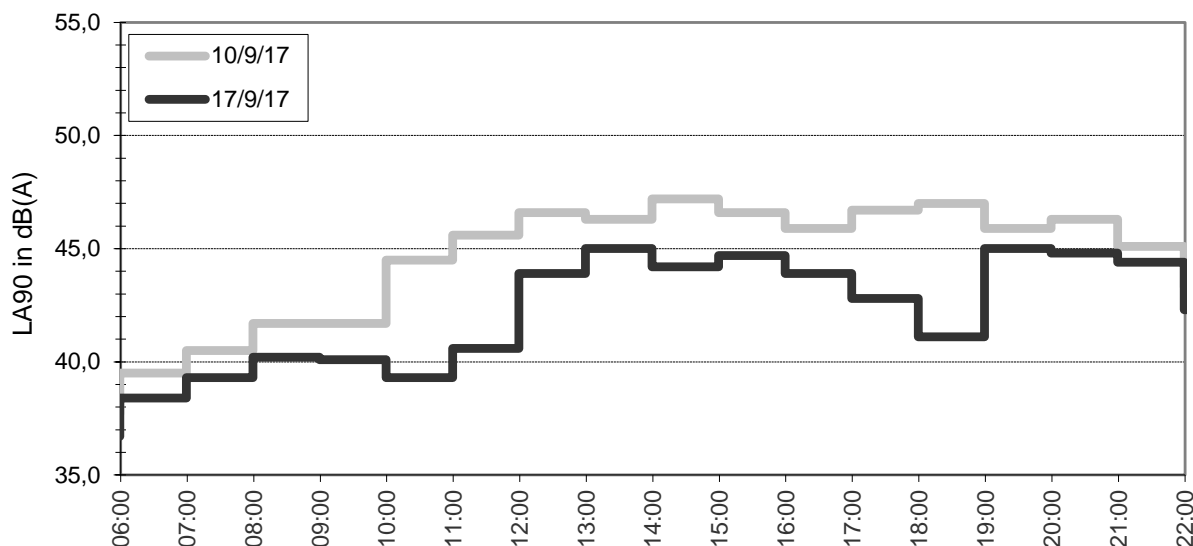
Figuur 38.6: Evolutie uur per uur van het achtergrondgeluid (L_{A90}) in de meetpost AUD_E411: vergelijking tussen de autoloze zondag (zwarte lijn) en de normale zondag (grijze lijn)

Bron: Leefmilieu Brussel, Dienst gegevens geluid, 2017



Figuur 38.7: Evolutie uur per uur van het achtergrondgeluid (L_{A90}) in de meetpost STG_Tell: vergelijking tussen de autoloze zondag (zwarte lijn) en de normale zondag (grijze lijn)

Bron: Leefmilieu Brussel, Dienst gegevens geluid, 2017





4. Sensibiliseringsacties

Gezien het nauw verband tussen het autoverkeer en de geluidshinder in het stedelijk milieu, heeft het BIM gebruik gemaakt van de week van de mobiliteit in 2003 (16 tot 22 september) om op het terrein opvoedkundige acties te organiseren met betrekking tot het verkeersgeluid. Er werd een oproep gelanceerd aan het adres van de gemeenten en de verenigingen voor het opzetten van animaties en sensibiliseringsacties met betrekking tot het lawaai van voertuigen en het wegverkeer. Twee gemeenten antwoordden positief op de oproep: Schaarbeek en Watermaal-Bosvoorde.

Het idee van deze acties was om de automobilisten te doen inzien dat een onaangepaste snelheid in de stad leidt tot een significante aantasting zowel van de veiligheid op de weg als van de levenskwaliteit van de omwonenden (te lawaaierige omgeving). Te weinig bestuurders geven zich inderdaad rekenschap van hun impact op de geluidshinder. Om hen hiervan bewust te maken, hebben de gemeenten Schaarbeek en Watermaal-Bosvoorde gedurende heel de week van de mobiliteit, informatieborden geplaatst langs de Lambermontlaan (erg in trek bij de pendelaars) en langs de Berensheidelaan (meer lokaal verkeer).

Deze borden gaven een aanduiding van de aanzienlijke winst in akoestisch comfort tussen een bestuurder die de toegelaten snelheid (50 km/u) respecteert en iemand die rijdt aan een buitensporige snelheid (70 km/u). Bovendien had het bewonerscomité van de Lambermontlaan beslist om, met de hulp van de lokale politie, op een sympathieke manier deel te nemen aan deze actie door de automobilisten te belonen met een ruiker bloemen als zij de toegelaten snelheid op de boulevard respecteerden.

Hoewel het moeilijk was om de juiste impact van deze Schaarbeekse actie te berekenen – wegens andere repressieve acties in deze zone die samenvielen met de sensibilisering - werd een significante afname van de verkeerssnelheid genoteerd op de Lambermontlaan. Op enkele weken tijd viel de gemiddelde snelheid van 71 op 59 km/u. Het bewonerscomité valoriseerde de snelheidsbeperking van een dertigtal automobilisten met een bloemenruiker.

In Watermaal-Bosvoorde had de combinatie van radar en informatiebord een ontradend effect op de snelheid van de voertuigen: slechts 2% van de automobilisten overschreed de 50 km/u en 71% reed tussen de 30 en de 50 km/u. Een bevraging bij de omwonenden heeft uitgewezen dat zij een positief verschil hadden gemerkt in het geluidsniveau in de wijk. Gezien het succes van dit project dachten de gemeentelijke autoriteiten eraan om deze actie te veralgemenen voor het invoeren van elke 30 km-zone.

5. Besluiten

Hoewel de geluidssituatie op deze dagen niet overeenkomt met volledig verkeersloze wegen (er is nog openbaar vervoer, hulpdiensten, taxi's en een beperkt aantal personenwagens die rondrijden tegen verminderde snelheid), stellen we een aanzienlijke vermindering vast van de geluidsniveaus op de autoloze dag. Deze vermindering varieert van de ene plaats tot de andere en is in het algemeen groter nabij de verkeersassen die normaal gezien een druk verkeer te verwerken krijgen. Aan de rand van deze wegen worden verminderingen van de geluidsniveaus vastgesteld die groter kunnen zijn dan 20 dB(A), wat de geluidssfeer in de betrokken wijken aanzienlijk wijzigt en van een gewoonlijk lawaaierige wijk een rustige buurt kan maken. Op de meetpunten langs de verkeersaders met matig of plaatselijk verkeer zijn de verschillen minder groot, maar nog altijd duidelijk merkbaar en verlenen ze de wijk opnieuw een relatieve rust.

Door het analyseren van de geluidsmetingen kan de vermindering van de geluidsniveaus als gevolg van de beperking of de onderbreking van het autoverkeer, onmiddellijk in objectieve cijfers worden uitgedrukt.

Het geluid vormt echter slechts één aspect van de hinder door het wegverkeer. Andere effecten zoals de "beleving" van de omwonenden en de weggebruikers (voetgangers en fietsers), de vermindering van bepaalde luchtverontreinigende stoffen... worden eveneens bestudeerd en dragen bij tot het succes van deze "autoloze" dagen.

Over de balans van deze "autoloze dagen", en met name de milieubalans, wordt uitgebreid gecommuniceerd met het grote publiek.



Bronnen

1. LEEFMILIEU BRUSSEL, september 2017. "Impact op de geluidomgeving, gemeten tijdens de autoloze zondag". Technisch rapport, dienst gegevens geluid. 4 pp. Beschikbaar op: http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/RAP_20170918_JourneeSansVoitureNL.pdf

De rapporten (in het Frans) van de voorbije jaren zijn eveneens beschikbaar in het documentatiecentrum op de website van Leefmilieu Brussel (bij de wetenschappelijke en technische documentatie).

2. LEEFMILIEU BRUSSEL, september 2000. "Incidences acoustiques liées à l'opération "En ville sans ma voiture" organisée le 22 septembre 2000". Intern rapport (in het Frans), departement geluid. 36 pp.
3. LEEFMILIEU BRUSSEL, november 2013. "De luchtkwaliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: autoluwe zondag 22 september 2013". Technisch rapport, laboratorium Lucht. 74 pp. Beschikbaar op: http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/STUD_2013_Luchtkwaliteit_autoluwe_BHG_NL

De rapporten van de voorbije jaren zijn eveneens beschikbaar in het documentatiecentrum op de website van Leefmilieu Brussel (bij de wetenschappelijke en technische documentatie).

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

Auteur(s) van de fiche

LECOINTRE Catherine

Herlezing: DAVESNE Sandrine

Datum van update: Maart 2018