



# 11. STEDENBOUWKUNDIGE INRICHTINGEN EN OMGEVINGSLAWAAI IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Voor bijkomende informatie verwijzen we de geïnteresseerde lezer naar het "Vademecum voor wegverkeerslawaai in de stad (2002)" waarvan fascicule 10 gewijd is aan de akoestische studie in urbanisme en architectuur. Dat document kan worden gedownload op de internetsite van Leefmilieu Brussel.

## 1. Inleiding

Door haar vele activiteiten en bewegingen creëert de stad een geluidsomgeving die het resultaat is van de intense aanwezigheid van leven en verplaatsingen. Als die omgeving evenwel niet onder controle wordt gehouden, kunnen de geluidsniveaus al gauw aanvaardbare drempels overschrijden op het vlak van intensiteit, duur, of het tijdstip van de activiteit. In dat geval wordt de stad een bron van hinder en overlast.

De morfologie van de stad, dat wil zeggen de wijze waarop de stad gestructureerd en gebouwd is, kan die verschijnselen versterken of beperken, meer bepaald op het vlak van de verspreiding van het lawaai. De manier waarop de stadsfuncties over het grondgebied zijn verspreid, de beslissing om de activiteiten al dan niet naast elkaar te laten plaats vinden, is een andere factor die een invloed heeft op de geluidsomgeving van een stad.

Het belang van deze factoren is des te groter omdat ze preventief in aanmerking kunnen worden genomen vooraleer een proces wordt opgestart, dus voordat de problemen van geluidshinder zich voordoen. De planologen, stadsplanners, architecten en bouwpromotoren hebben bijgevolg de mogelijkheid om van bij de aanvang van een project rekening te houden met het lawaai, zodat ze niet a posteriori moeten ingrijpen.

Net zoals het Geluidsplan 2000-2005 wijdt het Geluidsplan 2008-2013 trouwens één van zijn eerste hoofdstukken aan deze problematiek onder de titel « Een beschermd grondgebied ».

Deze factsheet maakt een stand van zaken op van deze materie op basis van de ervaring van Leefmilieu Brussel op het Brussels grondgebied sinds de invoering van het eerste Geluidsplan. Zij geeft een samenvatting van de toe te passen goede praktijken. Na een bondige presentatie van de basisbegrippen en van de Brusselse specificiteiten valt deze fiche uiteen in twee delen: het eerste deel beschrijft concrete voorbeelden van aanleg, het tweede deel behandelt de basisprincipes en een manier om de zaken te benaderen.

## 2. Context

### 2.1. Terminologie

Voor de beschrijving van de geluidsverschijnselen in een stad worden bepaalde akoestische begrippen gehanteerd.

Zo zijn er de bronnen van geluidshinder: in een stedelijke omgeving zijn deze meervoudig en gevarieerd. De andere fiches over geluid bevatten meer details daaromtrent. In een stedelijke omgeving zijn het vooral de permanente geluidsbronnen die samenhangen met de vervoerinfrastructuur, die de geluidsomgeving bepalen. De grootste bijdrage staat ongetwijfeld op naam van het wegennet. Verliezen wij echter niet uit het oog dat het lawaai dat samengaat met de wegenis van veel factoren afhangt: zo zijn er de intensiteit, de samenstelling, de snelheid van het verkeer en ook de manier waarop het verkeer verloopt maar daarnaast heeft ook het gedrag van de automobilist een invloed en de wegbekleding.

De stedelijke receptoren bestaan uit alle, al dan niet bebouwde ruimten die door lawaai kunnen worden getroffen: woningen (voornamelijk rustlokalen), schoolklassen, verzorgingsplaatsen, werkplaatsen, parken, openbare pleinen, tuinen, residentiële straten, enz.

Tenslotte zijn er de geluidsr ruimten: deze worden bepaald door de organisatie van de stad, de topografie van de stad, en de onderlinge samenhang van de gebouwen. Die kunnen open of gesloten geluidsr ruimten creëren. Een akoestisch open ruimte is een ruimte waarin het geluid zich in een vrij veld kan verspreiden, dat wil zeggen zonder enig obstakel, zoals in een straat die slechts langs één



zijde bebouwd is (straat in L-vorm), in een groene ruimte of in een brede laan. In dat type van ruimte neemt het geluidsniveau af naarmate de geluidsbron verder verwijderd is. In een akoestisch gesloten ruimte verspreidt het geluid zich in een diffuus veld, dat wil zeggen dat het geluid obstakels ontmoet die het geluid gedeeltelijk weerkaatsen of absorberen. In een dergelijke ruimte hangt het geluidsniveau niet meer af van de afstand tot de bron, maar hoofdzakelijk van de kracht van de geluidsbron en van de absorptiecoëfficiënt van het obstakel. Dat is het geval voor smalle straten met doorlopende gebouwenrijen langs beide kanten of in een binnenkoer die omgeven wordt door gebouwen.

Wie de akoestiek in een stedelijke aanleg wil integreren, moet nadenken over één of meerdere van die begrippen. In dat opzicht verwijzen we naar de binnenterreinen van de huizenblokken die typisch zijn voor het Brussels Gewest. Hoewel een dergelijke configuratie een gesloten ruimte vormt, zal door de afwezigheid van belangrijke lawaaibronnen in de meeste gevallen een bijzonder rustige woonzone worden gecreëerd die afgezonderd is van het buitenlawaaï.

## 2.2. Kenmerken eigen aan de stedenbouw van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Het rijke en gediversifieerde landschap van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is dat van een grote stad die zich doorheen de eeuwen ontwikkeld heeft in functie van de oro-hydrografische situatie (zie factsheet "Grondgebruik" nr.1), de demografische groei en de discontinue evolutie van de 19 gemeenten waaruit het Gewest bestaat. Het gewestelijk stadsweefsel is geleidelijk aan verdicht vanuit een groot aantal oudere, subcommunale kernen. Op het ritme van de centralisering van de politieke en administratieve functies tijdens de XIX<sup>e</sup> en XX<sup>e</sup> eeuw, werd het 161 km<sup>2</sup> grote grondgebied van het Gewest voorzien van steeds meer infrastructuur, diensten en voorzieningen om te kunnen functioneren als hoofdstad, eerst van België, en nadien van de Europese Unie.

Een aantal elementen die het huidige weefsel structureren, hebben een impact op de lokalisatie en de verspreiding van het lawaaï. Zo heeft het Gewest een radioconcentrische structuur (historisch centrum en administratief centrum, dichte en gemengde stad van de eerste kroon, groene stad van de tweede kroon<sup>1</sup>). Deze structuur wordt doorkruist door een industriële Noord-Zuidas langsheen het kanaal, gekoppeld aan een belangrijke spoorwegverbinding en een heel dicht wegennet, waarop het autoverkeer blijft toenemen. Andere vermeldenswaardige kenmerken zijn de aanwezigheid over vrijwel het hele grondgebied van gebouwen in gesloten huizenblokken, het bestaan van een belangrijk groen netwerk en een samenwoningsvorm in wijken op een nog vrij menselijke schaal.

Met het oog op een spaarzaam gebruik van de ruimte moet de stedenbouw van vandaag gericht zijn op het vermengen van de verschillende functies en het verdichten van het stedelijk weefsel. Het naast elkaar bestaan van de stedelijke functies (vervoer, ambachten en kleine industrie, handelszaken, vrijetijdsbesteding, huisvesting, onderwijs, verzorging, enz.) kan echter leiden tot een toename van het aantal conflictpunten tussen de lawaaibronnen en de kalmere zones.

Brussel ontsnapt niet aan dat verschijnsel. Haar plannen van aanleg pleiten inderdaad voor gemengdheid en concentratie.

## 3. Concrete voorbeelden van aanleg

Sinds de goedkeuring van het eerste Geluidsplan 2000-2005 heeft Leefmilieu Brussel een groot aantal studies behandeld van sites. Die studies zijn het gevolg van stedenbouwkundige vergunningsaanvragen of van klachten. Hun aanpak verloopt volgens de principes vermeld in de fiche gewijd aan de remediëring van zwarte punten (zie factsheet nr.12). De hierna volgende voorbeelden illustreren de stedenbouwkundige problemen met betrekking tot het omgevingsgeluid.

### 3.1. Jacques Brellaan in Sint-Lambrechts-Woluwe

Begin 2010 heeft de Brusselse Gewestelijke Huisvestingsmaatschappij (BGHM) een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag ingediend voor de bouw van een honderdtal sociale woningen op het terrein dat gelegen is in de Jacques Brellaan te Sint-Lambrechts-Woluwe, tegenover de parking Roodebeek en het Koninklijk Atheneum.

Het project slaat op drie woonblokken van het type benedenverdieping met 2 of 3 verdiepingen (B+2 en B+3). Een eerste geheel vormt het sluitstuk van een klassieke huizenblok en voorziet privétuinen naar het voorbeeld van de bestaande tuinen aan de achterkant van de ééngezinswoningen die reeds gevestigd zijn in de Théodore De Cuyperstraat en de Roodebeeklaan. De twee andere blokken

---

1. Volgens de termen van het glossarium van het Gewestelijke Ontwikkelingsplan



grenzen aan de straat maar laten grote openingen naar een zone met tuinen voorzien van een semi private toegangsweg, aan de achterkant van de gebouwen.

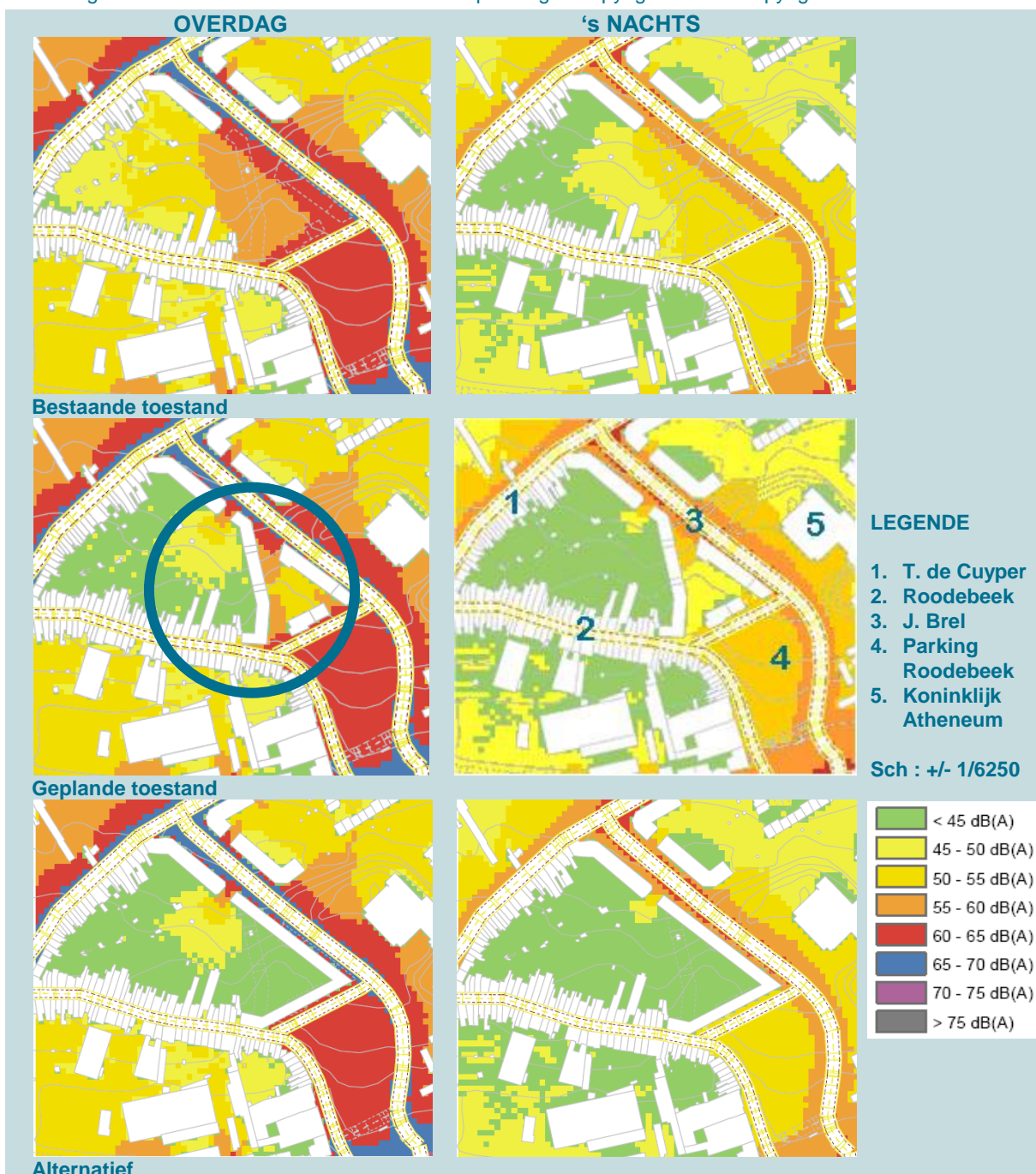
Vanuit akoestisch standpunt doet de keuze van de inplanting van de gebouwen vragen rijzen. Daarom werd in het kader van de vergunningsaanvraag een simulatie gemaakt van verschillende hypothetische gevallen (bestaande toestand, geplande toestand en alternatief), waarvan de resultaten zijn weergegeven in de onderstaande kaartuittreksels.

### Kaarten 11.1: Akoestische simulaties van het BGHM-project in de Jacques Brellaan en van een alternatieve inplanting die gerealiseerd werden met het CadnaA programma (versie 3.7)

#### Geluidsniveaus in $L_d$ en $L_n$ .

Bron: Leefmilieu Brussel, Dienst Geluidsplan, 2010. Gegevens wegverkeerslawaai 2006

Kaarten gerealiseerd met Brussels UrbIS©© - Verspreiding & Copyright CIBG - Copyright NGI



Aan de hand van de schema's en de legende met de akoestische niveaus kan worden vastgesteld dat het huidige terrein onderhevig aan belangrijke geluidsniveaus, van 55 tot 65 dB(A) tijdens de dag. Deze zijn hoofdzakelijk te wijten aan het wegverkeer op de Jacques Brellaan en op de Roodebeek



parking. De akoestische niveaus in de tuinen van de bestaande woningen schommelen tussen de 45 en 55 dB(A).

De geplande situatie, die het huizenblok opnieuw sluit, maakt het mogelijk om de geluidsniveaus in die tuinen te verlagen tot onder 45 dB(A). We wijzen op de impact van de kleine opening op de plaats van de aansluiting met de Jacques Brelaan: langs daar kan het geluid zich verspreiden naar het binnenterrein waardoor de positieve impact van het afsluiten van het huizenblok wordt beperkt. Voor de twee gebouwen die aansluiten met de straat is de toestand problematischer. De doorgangen die in het project gepland zijn langs beide zijden van de gebouwen laten het lawaai binnendringen naar de achterkant van de huizenblokken die aldus overdag blootgesteld worden aan geluidsniveaus tussen 50 en 60 dB(A). 's Nachts is de situatie gelijkaardig maar de geluidsniveaus zijn dan lager aangezien er minder verkeer is.

De simulatie van een alternatieve inplanting, met name een huizenblok dat volledig is afgesloten en het stratentracé volgt, toont dat de geluidsniveaus overdag lager zouden zijn dan 45 dB(A) op het binnenterrein van het huizenblok. Hoewel de geluidsniveaus aan de straatzijde belangrijk blijven, kunnen op die manier, voor de bestaande en geplande woningen, stille gevels<sup>2</sup> worden gecreëerd die uitgeven op het binnenterrein van het huizenblok. Die vaststelling vertrekt evenwel van het principe van een woning die van gevel tot gevel loopt, waarbij het plan van de woningen zo georganiseerd wordt dat elke woning tegelijkertijd toegang heeft tot de voor- en de achtergevel van het gebouw.

Wij willen er ook nog op wijzen dat indien in de geplande toestand, de twee gebouwen langs de straatkant bestemd worden voor minder geluidsgevoelige functies dan woonfuncties, deze een welgekomen scherm zouden vormen voor het achterliggende woongebouw.

Wij kunnen besluiten dat het duidelijk is dat met andere factoren moet rekening gehouden worden bij de beoordeling van een project. In voorkomend geval kunnen de verplichting van een achteruitbouwstrook, de noodzaak van een minimum aantal parkeerplaatsen, de oplegging van standaardafmetingen voor de woningen ... de voorkeur doen uitgaan naar één optie boven een andere, of de ene partij doen verkiezen boven de andere. Ongeacht het uiteindelijk resultaat van dit project blijkt uit deze oefening het belang van de inplantingskeuze van de gebouwen met betrekking tot een bestaande geluidsbron en het belang om doorlopende gebouwenrijen te realiseren om "ten minste" de rust in de binnenterreinen van de huizenblokken te kunnen vrijwaren.

### 3.2. Kolonel Bourgstraat in Evere en Cité des Constellations in Sint-Lambrechts-Woluwe

Het gedeelte van de autosnelweg E40 tussen de Kolonel Bourgwijk te Evere en de Sterrenbeeldenwijk in Sint-Lambrechts-Woluwe, dat als prioritair zwart punt werd aangeduid in het eerste Geluidsplan 2000-2005, heeft in 2004 het voorwerp uitgemaakt van een akoestische expertise en van voorstellen voor verbetering. De vaststellingen die toen werden gedaan, hebben geleid tot verschillende hypothetische gevallen, meer bepaald wat betreft de keuze van de bestemmingen langsheen de lawaaierige vervoersinfrastructuur en de inplanting van de gebouwen die die bestemmingen moeten herbergen.

De huizen in de Centauruslaan en de Sterrebeeldenlaan, aangeduid met een omcirkelde 1 op kaart 11.2, die bestemd zijn voor huisvesting met residentieel karakter, vormen een bijzonder lawaaigevoelige zone. Ze staan rechtstreeks in contact met de geluidsbron en van sommige huizen worden de achtergevel en de tuinen rechtstreeks blootgesteld. De gebouwen die gelegen zijn benoorden de Plejadenlaan vormen een minder lawaaigevoelige zone aangezien die bestemd zijn voor administratieve activiteiten. Die zone vormt een overgang tussen de geluidsbron en de woonzone aangeduid met omcirkelde 2 op kaart 11.2. In dit geval vormen de gebouwen een doorlopende gebouwenrij die de geluidsbron potentieel afschermt. De gebouwen bezuiden de Kolonel Bourgstraat (ook bestemd voor administratieve activiteiten) vormen een andere bufferzone die een overgang kan vormen tussen de autosnelweg en de woonzone aangeduid met een omcirkelde 3 op kaart 11.2. In tegenstelling tot de vorige kantoorzone is deze gebouwenrij niet doorlopend.

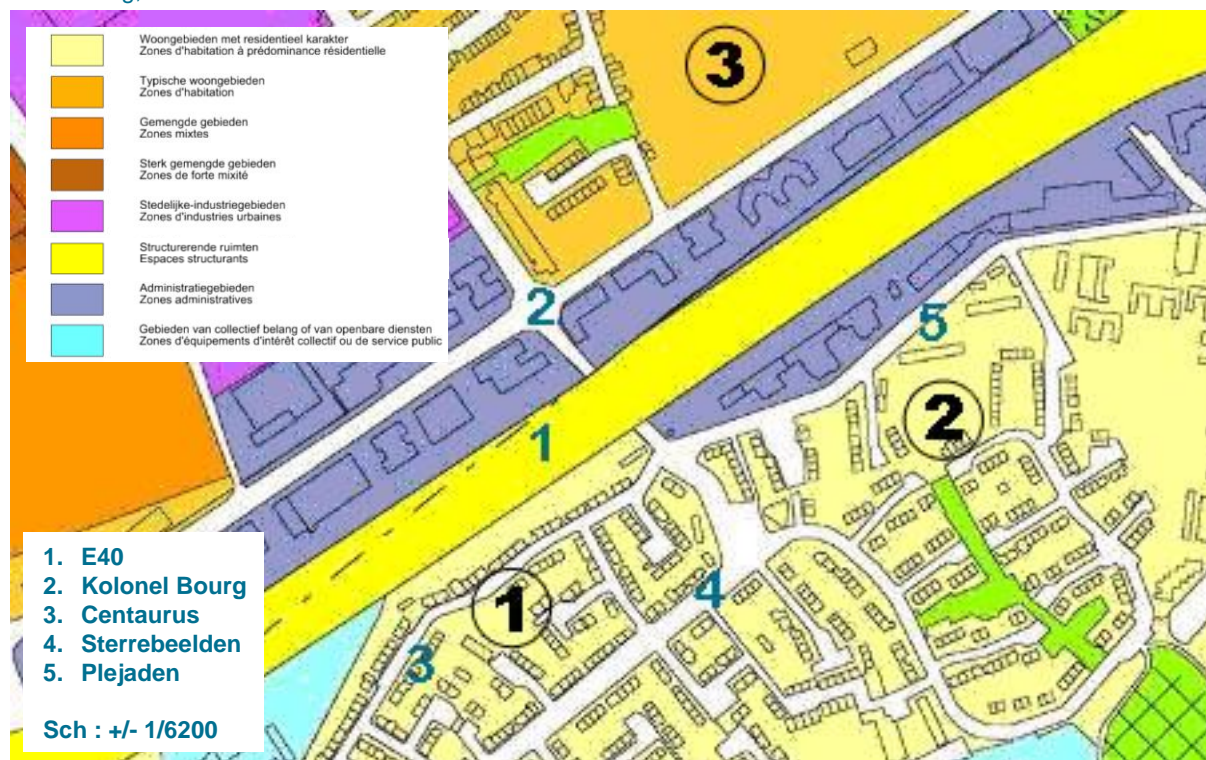
---

2. Stille gevel = achtergevel met een verschil in geluidsniveau van minimum 20 dB(A) ten opzichte van de voorgevel.



### Kaart 11.2: Functies van de verschillende zones van de Kolonel Bourgwijk en de Sterrebeeldenwijk volgens het Gewestelijk Bestemmingsplan (GBP)

Bron: Uittreksel van kaart 3 « Bodembestemmingen » van het GBP, Bestuur Ruimtelijke Ordening en Huisvesting, 2001



### Kaart 11.3: Uittreksel van de geluidsbelastingskaart van het kadaster van het wegverkeerslawaai 2006 (index $L_{den}$ ) gerealiseerd met het CadnaA programma (versie 3.7) geïnterfaceerd met GIS Arcview (versie 9.2)

Bron: Acouphen Environnement, 2009 voor Leefmilieu Brussel

Kaart gerealiseerd met Brussels UrbIS©© - Verspreiding & Copyright CIBG - Copyright NGI





De akoestische toestand die wordt veroorzaakt door die verschillende situaties wordt geïllustreerd door kaart 11.3.

In zone 1 heeft het lawaai van de autosnelweg een rechtstreekse impact op de huizen, en verspreidt het zich heel ver in de wijk. De geluidsniveaus bereiken 65 dB(A) en zelfs 70 dB(A) in de tuinen van de eerste huizen. In zone 2 en 3 bevinden de huizen zich aan de achterkant van kantoorzones die deze beschermen tegen het lawaai. De geluidsniveaus in die zones schommelen tussen 50 en 60 dB(A). In zone 3 evenwel toont de modellering duidelijk hoe het lawaai kan binnendringen in de vrije ruimten tussen de gebouwen. In zone 2 wordt door het lawaai dat afkomstig is van de Plejadenlaan een geluidsniveau onderhouden dat tussen de 65 en 70 dB(A) schommelt. Van de drie situaties, is deze laatste evenwel de beste, aangezien die door de inplanting van minder geluidsgevoelige gebouwen de verwijdering van de geluidsbron ten opzichte van de geluidsgevoelige zones koppelt aan een inplanting in een doorlopende gebouwenrij waardoor deze fungeert als geluidsscherm.

### 3.3. Beaulieu laan 25 in Oudergem

Zoals blijkt uit de onderstaande luchtfoto's, heeft het gebouw gelegen op het nr.25 in de Beaulieu laan een wederopbouw ondergaan. Het terreinwerk van toen had duidelijk gewezen op de negatieve rol die de diabolovorm en de bekledingen (glasgevels) van het gebouw speelden op de weerkaatsing van het lawaai aan de andere kant van de E411, met name in de tuinen van de Mulderslaan. De concave vorm van het gebouw dat parallel loopt met het stratennet, gekoppeld aan een erg weerkaatsend gevelmateriaal leidde namelijk tot een maximale concentratie en weerkaatsing van het lawaai in de richting van de andere kant van de straat gelegen in een lichtjes ingegraven positie ten opzichte van de omliggende gebouwen.

De nieuwe configuratie van het plan van het gebouw, dat niet langer parallel loopt met het stratennet, en dat tevens beschermde binnenwanden voorziet, en de keuze van beter aangepaste gevelmaterialen hebben het mogelijk gemaakt om de geluidshinder te verminderen, zowel voor de bewoners van de gebouwen als voor de directe omgeving daarvan.

#### Figuren 11.4: Luchtfoto's van het gebouw gelegen in de Beaulieu laan 25 in Oudergem, vóór, tijdens en na de wederopbouw (tussen 2001 en 2010)

Bron: Brussels UrbIS® - Verspreiding & Copyright CIBG



Het geluidsniveau  $L_d$  (van 7.00 tot 19.00 uur) gemeten in april 2001 op het meetpunt A bedroeg 62,7 dB(A). Bij de tweede meetcampagne uitgevoerd in maart 2010 bedroeg die 53,3 dB(A), wat een vermindering van 9,4 dB(A) betekent. Dat is aanzienlijk voor identiek geachte verkeersomstandigheden. Op de meetpunten aan de andere kant van de E411, aan de achterkant van de huizen in de Mulderslaan werd een vermindering van 1,5 tot 2 dB(A) opgetekend.



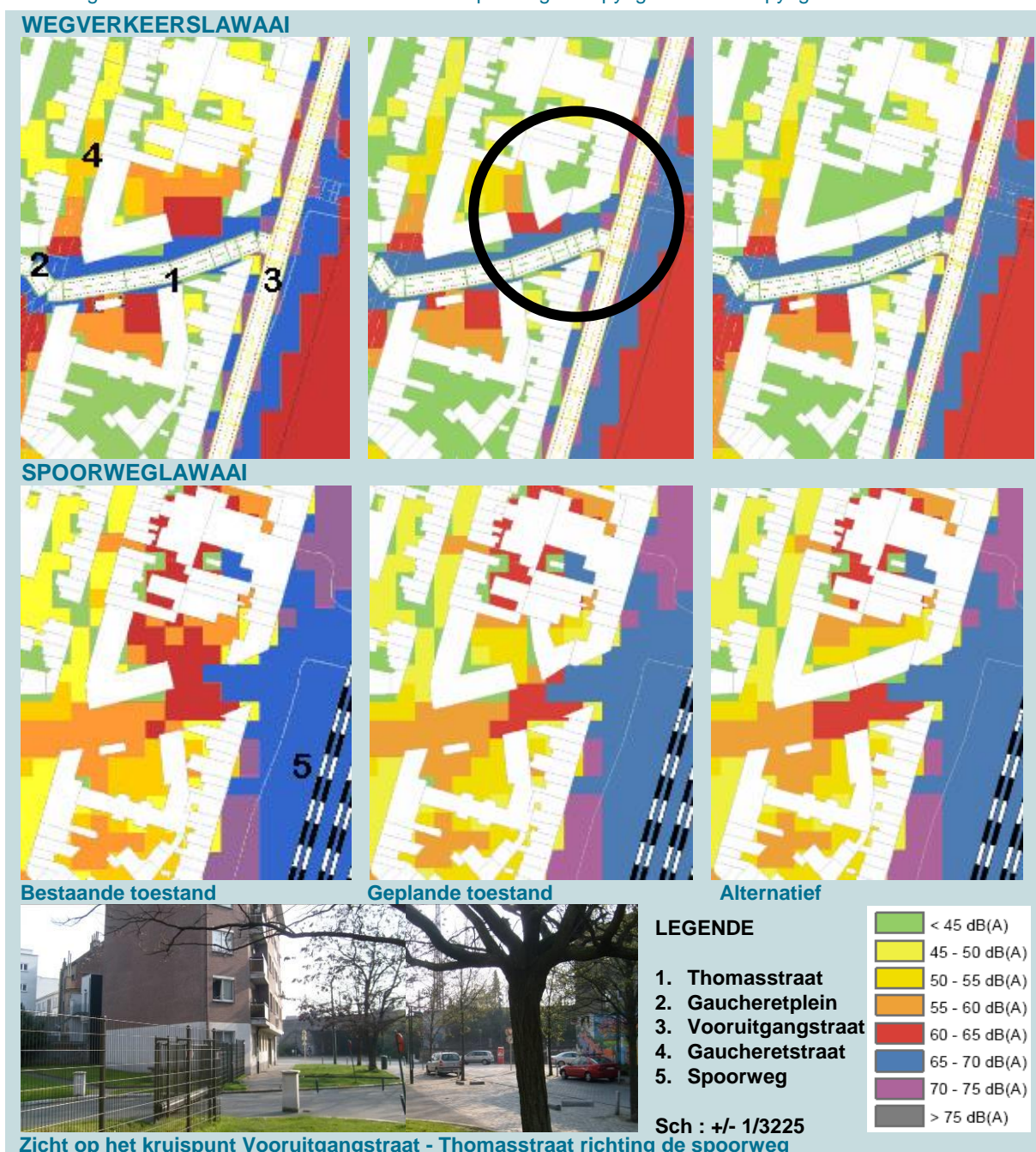
### 3.4. Thomasstraat in Schaarbeek

De Thomasstraat in Schaarbeek, gelegen tussen het Gaucheretplein en de Vooruitgangstraat, nabij het Noordstation, illustreert de invloed die de topografie kan hebben, zelfs in de stad. De behandeling van een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag voor een bouwproject van sociale woningen, ingediend door de Schaarbeekse Haard in 2010, was de aanleiding voor het realiseren van een simulatie van de lawaaiverspreiding afkomstig van de twee belangrijkste geluidsbronnen in de nabijheid, met name het stratennet enerzijds en de spoorweg anderzijds. De resultaten voor overdag worden geïllustreerd op de kaarten 11.5.

#### Kaarten 11.5: Akoestische simulaties van het project Schaarbeekse Haard in de Thomasstraat en van een alternatieve inplanting uitgevoerd met het CadnaA programma (versie 3.7)

##### Geluidsniveaus in $L_d$

Bronnen: Leefmilieu Brussel, Dienst Geluidsplan 2010. Gegevens wegverkeerslawaai en spoorweglawaai 2006  
Kaarten gerealiseerd met Brussels UrbIS©© - Verspreiding & Copyright CIBG - Copyright NGI





Terwijl reeds een eerste gebouw van de Haard werd ingeplant op de hoek van het Gaucheretplein, de Gaucheretstraat en de Thomasstraat, voorziet het project een tweede gebouw op het vrije perceel tussen het eerste gebouw en het gebouw gelegen op de hoek van de Thomasstraat en de Vooruitgangstraat. Dat nieuwe gebouw is deels ingeplant op de Thomasstraat en deels op het binnenterrein van het huizenblok.

Belangrijke elementen zijn nog dat de straten zich op hetzelfde niveau bevinden als de gebouwen en dat het verkeer in de Vooruitgangstraat niet bijzonder druk is, ondanks haar statuut van interwijkenweg. Het tracé van de treinsporen is daarentegen zo'n 6 à 10 meter opgehoogd en wordt gebruikt door het merendeel van de treinlijnen die het Gewest doorkruisen.

Zoals blijkt uit de schema's van de bestaande toestand en de legende van de geluidsniveaus, is het niet bebouwde deel van het huidige terrein tijdens de dag onderhevig aan belangrijke lawaainiveaus, tot 65 dB(A). Doordat de spoorweg zich in de hoogte bevindt, is de impact van de spoorweg belangrijker dan de impact van de straat: het lawaai dringt dieper door in het huizenblok, tot de achterkant van de gebouwen in de Masuistraat.

Ter aanvulling van de geplande situatie werd een alternatief gesimuleerd dat het huizenblok opnieuw volledig sluit. De analyse van de verschillende situaties voor het wegverkeerslawaai toont dat bij de alternatieve oplossing de geluidsniveaus op het binnenterrein van het huizenblok zakken tot beneden de 45 dB(A). In het geval van de optie voorgedragen door het project, met een gebouwenrij die een opening heeft naar de straat, treden geluidsniveaus op tussen de 45 en 60 dB(A).

Wat het lawaai van de spoorweg betreft, zijn daarentegen de geplande situatie en het alternatief vrijwel gelijkaardig; het lawaai op het binnenterrein van het huizenblok bedraagt in beide gevallen tussen de 50 en 60 dB(A). Aangezien de sporen zich vrijwel op dezelfde hoogte bevinden als de daken van de gebouwen, klimt het lawaai over de daken en verspreidt het zich aan de achterkant van de huizen.

De akoestische situatie voor deze site is een gecombineerde blootstelling aan de twee bestudeerde geluidsbronnen, waarbij in dit geval de geluidsniveaus voortgebracht door het spoorverkeer de meest hinderlijke zijn aangezien de sporen zich op een hoogte bevinden ten opzichte van de gebouwen. Het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen langsheen de spoorweg (geluidsmuren of hoge bermen) zou ongetwijfeld een verbetering betekenen voor de situatie van de gebouwen in kwestie.

### 3.5. Vooruitgangstraat in Sint-Joost-ten-Node

In 2005 hebben de bewoners van het gedeelte van de Vooruitgangstraat gelegen tussen het Rogierplein en het Noordplein samen een klacht ingediend bij de gemeente Sint-Joost-ten-Node en Brussel Mobiliteit. Het voorwerp van die klacht had betrekking op de hinder (lawaai en trillingen maar ook onveiligheid) die wordt veroorzaakt door het voorbijrijden, vaak tegen een hoge snelheid, van de autobussen (meer dan 1 600 passages per dag). Bovendien bevindt die straat zich nabij de busterminal van het Noordstation en is er verkeer van vroeg in de ochtend tot laat in de avond, wat leidt tot nog grotere ongemakken.

In het kader van de samenwerking die door het Geluidsplan 2000-2005 in het leven werd geroepen, heeft Leefmilieu Brussel aan Brussel Mobiliteit zijn expertise aangeboden op het vlak van de geluidsbeheersing, voor de evaluatie van de bestaande toestand en het zoeken naar oplossingen. De Maatschappij De Lijn, die voor het merendeel van zijn lijnen gebruik maakt van deze straat, en in mindere mate de MIVB, hebben aan die studie meegewerkt.

Op initiatief van Leefmilieu Brussel werden verschillende akoestische metingen uitgevoerd. Hierdoor kon de geluidshinder geobjectiveerd worden en werd de site erkend als een akoestisch zwart punt. De geluidsniveaus aan de buitenzijde van de huizen van de klagende bewoners bedroegen 71 tot 74 dB(A) tijdens de dag ( $L_d$ ) en 64 tot 68 dB(A) tijdens de nacht ( $L_n$ ). Dat is 4 tot 9 dB(A) boven de interventieniveaus bepaald door het Geluidsplan. Bijkomende vaststellingen die in de woningen werden uitgevoerd, toonden dat de woningen beschikten over een normale isolatiegraad, maar dat de (zwaardere) geluidsfrequenties van de bussen daar bijzonder sterk voelbaar bleven.

Naast het intense busverkeer werden in de plaatselijke configuratie nog andere elementen geïdentificeerd die nadelig zijn voor bij de verspreiding van het lawaai: het "canyon" - profiel van de straat (smalle straat met hoge gevels) versterkt de geluidsweerkaatsingen, de reflecterende gevelmaterialen (glaswanden) van de kantoorgebouwen die tegenover elkaar staan, de betonnen bekleding van de busrijbaan (beton is over het algemeen lawaaiëriger dan een asfaltbekleding) en de aanwezigheid van verhoogde plateaus met klinkers op de kruispunten verhogen het lawaai van zwaar of te snel rijdend verkeer.

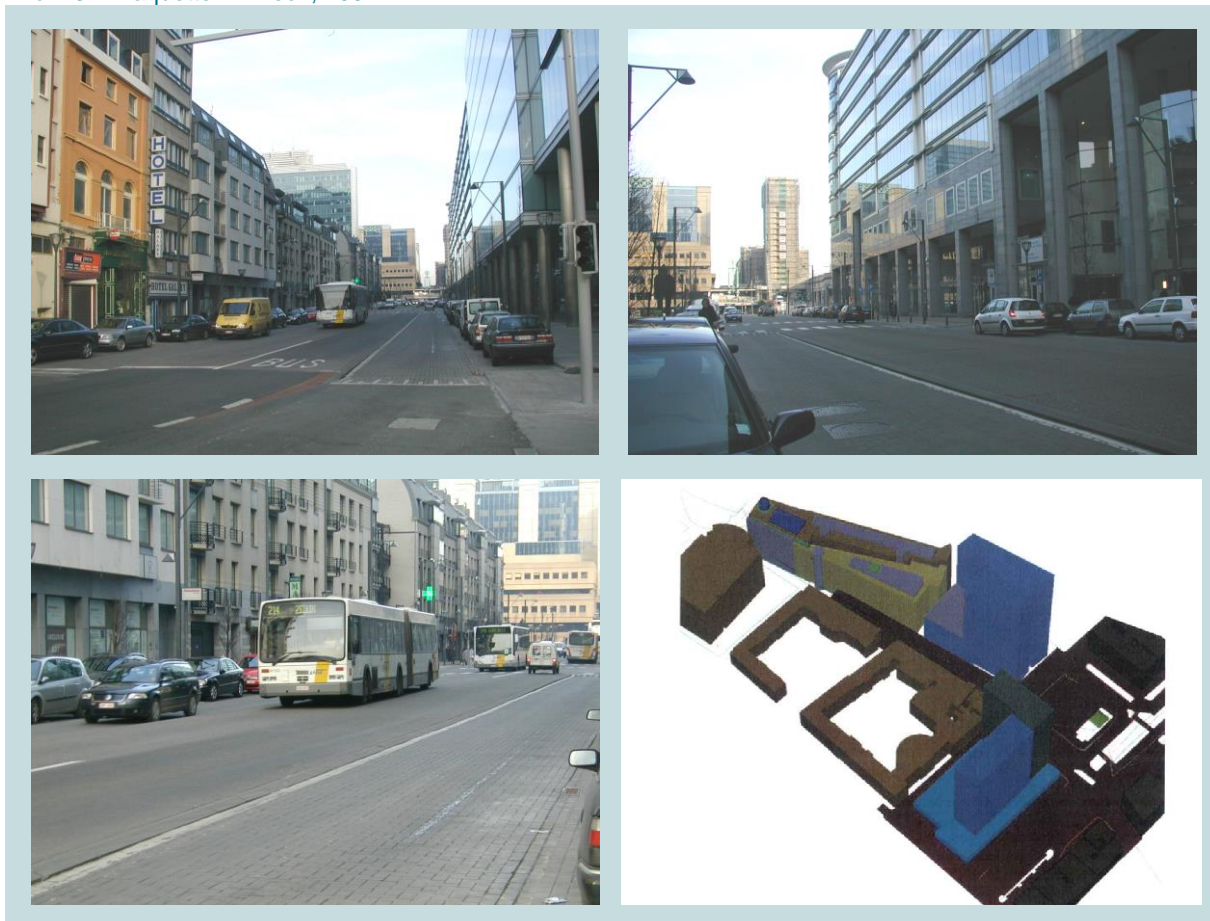




### Figuur 11.6: Zicht op de gebouwen en het verkeer in de Vooruitgangstraat en 3D-maquette gerealiseerd door het programma IMMI, versie 6.2 Premium

Bron: fotomateriaal: Leefmilieu Brussel, Dienst Gegevens, 2007

Bron: 3D-maquette : A-Tech, 2007



Het doel nagestreefd door de in overweging genomen oplossingen was het aantal buspassages te verminderen, het traject om te leiden, de uurroosters te wijzigen, de wegbekledingen te vervangen en snelheidslimieten in te voeren. De ontwikkeling van een nauwkeurig akoestisch model heeft het mogelijk gemaakt om een aantal situaties te simuleren en hun impact op het geluidsniveau te evalueren. Hoewel de totale opheffing van het busverkeer in termen van netwerkexploitatie onmogelijk was, kon door het verbieden van het autoverkeer tijdens de dag en van het busverkeer tussen 22.00 en 06.00 uur, het lawaai worden gereduceerd met 20 dB(A) in  $L_n$ .

Ongeacht de verkeersoplossing die uiteindelijk zal worden weerhouden, en in afwachting van de heraanleg van het Rogierplein, wijst dit geval duidelijk op de dualiteit tussen de plannen van aanleg (die de bodembestemmingen vastleggen) en de mobiliteitsplannen. Dit deel van het stratennet wordt op kaart 6 van het Gewestelijk Ontwikkelingsplan nl aangeduid als een « verkeersas met hoge busfrequentie », terwijl in de herziene Bijzondere Bestemmingsplannen van de Noordwijk, uitgevoerd eind van de jaren '90, de gemeente Sint-Joost-ten-Node huisvesting had voorzien op deze plaats.

De bedoeling van toen om deze wijk opnieuw leefbaar te maken nadat de bevolking er was weggetrokken als gevolg van het Manhattanplan was moeilijk realiseerbaar en als compensatie van de toegestane kantooroppervlakken, voorzagen de stedenbouwkundige lasten dan ook in de verplichting om een aantal huisvestingsquota te realiseren. Uiteindelijk zullen op deze site meer dan 300 woningen worden gebouwd, voornamelijk appartementen boven de handelszaken op de benedenverdieping. De immobieloperatoren zullen echter de voorkeur geven aan een plan waarin de woonkamers en de terrassen gericht zijn naar semi-private tuinen op het binnenterrein van het huizenblok, terwijl de slaapkamers behouden blijven aan de kant van de voorgevel, met name in de Vooruitgangstraat waar druk verkeer is. Door meer rekening te houden met alle beperkingen van de site en de mogelijke verkeersopties had men misschien een ongunstige situatie voor de nieuwe bewoners kunnen vermijden. De onverenigbaarheid van een gevoelige functie (huisvesting, meer bepaald slaapkamers) en druk zwaar verkeer (autobussen) wordt hier nog maar eens duidelijk aangetoond.



## 4. Principes en stedenbouwkundige oplossingen

Om de lawaaiverspreiding onder controle te houden, dienen enkele principes te worden nageleefd, en bestaan er stedenbouwkundige oplossingen. Die kunnen uitgevoerd en vertaald worden via de gekende planningsinstrumenten.

### 4.1. Principes

#### 4.1.1. Optreden op het ogenblik van het vastleggen van het bodemgebruik

Men kan anticiperen op de negatieve gevolgen van een bestemming die lawaai veroorzaakt in de nabijheid van een bestemming die geluidsgevoelig is, door een betere organisatie van deze functies. Bij de ontwikkeling van het plan van aanleg dient bijgevolg aandacht te worden besteed aan volgende punten:

- **Identificeren van de lawaaierige of potentieel lawaaierige zones**, zoals vervoerinfrastructuur, industriële of vrijetijdsactiviteiten, openluchtsporten, nachtelijke activiteiten, enz. Door deze actie zouden conflictsituaties vermeden kunnen worden, of de aandacht gevestigd op een potentieel lawaaierige sector. Het zou ook toelaten om te anticiperen op eventuele meerkosten voor nieuwe gebouwen, of bijdragen tot het afhandelen van de vergunningen met inachtneming van de geluidsproblematiek en het waarschuwen van de omwonenden voor eventuele geluidshinder.
- **Voorkeur geven aan het groeperen van weinig lawaaierige functies** (huisvesting nabij een park, groepering van gevoelige uitrustingen zoals scholen en ziekenhuizen, etc.) en aan het concentreren van lawaaierige activiteiten.
- **Toestaan van minder lawaaigevoelige functies in de lawaaierige zones**, aan de rand van lawaaierige vervoersinfrastructuren of luidruchtige activiteiten.
- **Rangschikken van de zones op basis van hun lawaaiblootstelling en lawaaigevoeligheid**. In de nabijheid van een bestaande geluidsbron moeten de lawaaierige activiteiten op de eerste rij worden geplaatst, vervolgens de minder gevoelige activiteiten op de tweede rij en ten slotte de activiteiten die rust veronderstellen op een voldoende afstand van de geluidsbron zodat die daar geen hinder meer van ondervinden.
- **Het mogelijk maken om bestemmingen te wijzigen**, bijvoorbeeld in het geval van benedenverdiepingen van bestaande woningen langsheen lawaaierige assen, of nog in de nieuwe gebouwen een benedenverdieping voorzien met een andere bestemming dan huisvesting.

#### 4.1.2. Bufferzones creëren

Met een dergelijke aanleg wil men controle behouden over de onmiddellijke omgeving van een geluidsbron, en de geluidsbron op een afstand houden van de « te beschermen » sectoren, door de invoering van een tussenzone of « bufferzone » tussen een bron van geluidshinder en de gevoelige zone. In die bufferzone kunnen openbare uitrustingen (sportinstallaties, squares, spelen enz.), natuurlijke ruimten (groene stroken, landschappelijke zone, avontuurterrein, leerpaden, enz.) of niet lawaaierige dagactiviteiten van het tertiaire type worden ondergebracht. Hierdoor zouden deze activiteiten gedurende meerdere jaren op een bepaalde plaats kunnen blijven en kan men potentiële conflicten vermijden met toekomstige woningen.

#### 4.1.3. Ingrijpen op het vlak van de inplanting van gebouwen

De inplanting van de gebouwen ten opzichte van elkaar speelt een belangrijke akoestische rol. Om een minimale verspreiding of impact van het lawaai te garanderen, kunnen verschillende oplossingen overwogen worden.

- **Bevorderen van doorlopende fronten en aaneensluitende gevels**. Dit principe, dat pleit voor het optrekken van een geluidwerend scherm, maakt het mogelijk om aan de achterkant van de gebouwen rustige ruimten te vrijwaren. Het geeft de voorkeur aan een inplanting in een gesloten huizenblok en aan de realisatie van stille gevels. Bij elkaar aansluitende gebouwen maar ook afsluitmuren vormen efficiënte obstakels tegen het geluid. Deze oplossing is bijzonder interessant in dichtbewoonde, stedelijke sectoren. Het feit dat één gevel blootgesteld blijft aan het lawaai is echter een nadeel. Deze inrichting



moet dus gepaard gaan met doordachte beslissingen over de architectuur van de gebouwen en de interne indeling van de vertrekken: inrijpoorten voor de doorgang van de voertuigen, slaapkamers aan de rustige zijde, enz.

- **Opleggen van een achteruitbouwstrook ten opzichte van de rooilijn.** Hiermee wil men de receptor verwijderen van de geluidsbron en zodoende het geluidsniveau ter hoogte van de gevel verlagen, om de invoering van zware en kostelijke akoestische maatregelen te vermijden. In een stedelijke omgeving is dat evenwel niet overal mogelijk want het neemt veel plaats. Het vereist bovendien de aanleg van toegangspaden en het onderhoud van de achteruitbouwstrook. Nog andere factoren kunnen het al dan niet kiezen voor die oplossing beïnvloeden, zoals de strijd tegen de stadsuitbreiding, het naleven van de typologieën, het landschappelijk aspect van de wegenis. Voor een voelbaar effect is een achteruitbouwstrook van minstens 20 meter vereist.
- **Aanpassen van de hoogte van de gebouwen** aan de voorwaarden van de lawaaiverspreiding (= schermgebouwen of aanpassing van de bouwvolumes). Hogere gebouwen en gebouwen die bestemd zijn voor minder gevoelige functies langs een geluidsbron (een autosnelweg bijvoorbeeld) vormen eveneens een efficiënt middel om minder hoge gebouwen en meer gevoelige gebouwen aan de achterkant te beschermen. Die laatste gebouwen zijn op die manier ook verder verwijderd van de geluidsbron. In een U-vormig wegennet dienen hoge gebouwen evenwel vermeden te worden, aangezien die de weerkaatsing van het geluid kunnen bevorderen.
- **Oriënteren van het gebouw** om te vermijden dat het rechtstreeks aan het lawaai zou zijn blootgesteld. In een U-vormige straat moet bijvoorbeeld vermeden worden dat een gebouw parallel met het stratennet wordt ingeplant, om weerkaatsingseffecten te vermijden, of moeten niet parallelle gevelelementen worden voorzien, van het type balkon, overdekte doorgang of andere om dat verschijnsel te « breken ». Die inrichting moet gepaard gaan met doordachte beslissingen over de interne verdeling van de vertrekken en over de vorm van de leefruimte als gevolg van die maatregel. Ook andere elementen kunnen het al dan niet kiezen voor deze optie beïnvloeden, zoals het karakter van het aanlopende gebouw, het uitzicht op de buitenruimte (landschap, enz.) of bioklimatologische beperkingen (zonneshij, wind).

#### 4.1.4. Adequate materialen kiezen

De samenstellende elementen van de stedelijke omgeving (gebouwen, muren, bodembekledingen, stadsmeubilair) bezitten akoestische eigenschappen die min of meer weerkaatsend of absorberend zijn naargelang van de gebruikte materialen.

De keuze van een wegbekleding is eveneens een belangrijk element bij de beheersing van het stedelijk omgevingslawaai (voor de ordes van grootte zie factsheet nr.23).

#### 4.1.5. Nadenken over de interne verdeling van de woonvertrekken

De organisatie en de oriëntatie van de woonvertrekken in een gebouw, met name wanneer het gaat om een huisvesting, kunnen het akoestisch comfort van de bewoners aanzienlijk verbeteren. Zo worden de zogezegde "leefruimten" (eetkamer, keuken) of dienstruimten (badkamer) beter langs de lawaaierige gevel geplaatst, om de stille gevel voor te behouden voor de rust- en werklokalen. Zo ook moeten de lokalen die lawaaierige installaties herbergen (verwarmingssketels, airco) verwijderd worden van de leefruimten door overgangszones (trap, gang). Wanneer die onder het dak worden ondergebracht, moet er op gelet worden dat die lawaaierige installaties gericht worden naar de niet bewoonde zones of dat die geplaatst worden in een geluiddichte behuizing.

## 4.2. Stedenbouwkundige instrumenten

Het Brussels Wetboek van de Ruimtelijke Ordening (BWRO) vormt de juridische basis van de ruimtelijke ordening in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het BWRO, dat door de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op 9 april 2004 werd goedgekeurd, en bekrachtigd werd door de ordonnantie van 13 mei 2004, coördineert en codificeert diverse ordonnanties. Sinds 2004 werd het BWRO verschillende malen gewijzigd. Het cahier nr 10 (april 2011) van het Agentschap voor Territoriale Ontwikkeling voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest biedt meer informatie over het



BWRO, en over de hiërarchie van de verschillende onderstaande stedenbouwkundige instrumenten. Het handelt hoofdzakelijk om de drie volgende assen:

- De planning: hiervoor bestaan plannen waarmee het grondgebied kan worden beheerd zoals de indicatieve ontwikkelingsplannen (het GewOP en de GemOP) en de reglementaire bestemmingsplannen (het GBP en de BBP)<sup>3</sup>.
- De stedenbouwkundige reglementen: hiermee worden voorschriften uitgevaardigd inzake de soliditeit, de salubriteit, de esthetiek, de energetische kwaliteit, enz. van de gebouwen en hun directe omgeving. Ze bevatten tevens regels betreffende de minimale woonbaarheidsnormen, de toegang van de gebouwen, reclame en uithangborden, de plaatsing van antennes, enz.
- De vergunningen: deze regelen de aanvragen van stedenbouwkundige vergunningen, verkavelingsvergunningen en stedenbouwkundige certificaten.

De planninginstrumenten, op het gewestelijke of gemeentelijke niveau, kunnen een rol spelen bij de bepaling van de parameters die een invloed hebben op de productie en verspreiding van het lawaai. Zo is het GBP, dat voornamelijk het grondgebruik reglementeert, een instrument dat geluidshinder kan voorkomen door zones te bepalen die afgestemd zijn op hun omgeving, door bijvoorbeeld de woonplaatsen ver van de zones met druk verkeer te plaatsen. Een BBP kan bijvoorbeeld de inplanting van de gebouwen beïnvloeden en zorgen voor de constructie van hogere schermgebouwen vóór een lawaaierige activiteit, terwijl een stedenbouwkundig reglement de binnenterreinen van huizenblokken kan beschermen.

Er bestaan ook beheersinstrumenten voor de mobiliteit die geregeld worden door verschillende wetteksten of indicatieve teksten. De belangrijkste doelstelling daarvan is het organiseren van de verplaatsingen. Zij kunnen bovendien de geluidsimpact van het verkeer verminderen door bijvoorbeeld de intensiteit en/of de snelheid van het verkeer in de gevoelige zones te beperken.

De bovenvermelde instrumenten staan ter beschikking van de overheden die verantwoordelijk zijn voor het beheer van de ruimtelijke ordening. De particuliere aanvragers kunnen zich beroepen op de ontwikkeling van richtschema's, ontwikkelingsplannen, haalbaarheidsstudies of milieueffectenstudies.

### 4.3. Methodologie

Om een stedenbouwkundig plan te kunnen ontwikkelen dat rekening houdt met het lawaai en zijn impact op de omgeving, moet die problematiek in aanmerking worden genomen in elke etappe van de ontwikkeling van het plan. Zonder exhaustief te willen zijn inzake de ontwikkelingsmethode van een stedenbouwkundig plan kunnen de onderstaande pistes worden gevolgd:

Bij de **aanvangsdiagnose** is het belangrijk om de bestaande en potentiële geluidsbronnen te identificeren door de beschikbare gegevens te evalueren, door eventuele klachten te verzamelen, door gebruik te maken van kaarten betreffende geluidsniveaus of door metingen in situ uit te voeren, enz. Voor wat het verkeerslawaai betreft, vormt de Atlas die werd samengesteld voor het gehele gewestelijke grondgebied (Leefmilieu Brussel, 2010) een eerste interessante benadering. Een kaart met de bronnen van de geluidshinder en hun invloedzones vormt een goed startpunt dat met de andere beperkingen moet worden vergeleken.

Bij de **analyse en de perspectieven** moeten de tendenzen van de geluidsevolutie bepaald worden in functie van de huidige en toekomstige toestand van de projecten. Ook moeten de zones bepaald worden waar conflicten kunnen ontstaan. Op het vlak van de ruimtelijke ordening worden twee reflectieniveaus voorgesteld. Met betrekking tot de bestaande toestand kunnen richtsnoeren gedefinieerd worden voor de bestrijding van de geluidsoverlast wanneer de geluidsomgeving te wensen overlaat of om een kwaliteitsvolle omgeving te behouden. Er moet tevens worden nagedacht over het geluidsimpact van elk project. Indien bijvoorbeeld gekozen wordt voor een gemengde zone, moet er simultaan een denkpiste worden uitgewerkt om de geluidshinder voor de bewoners te beperken. Indien ervoor gekozen wordt om het stadscentrum te verdichten, moeten de nieuwe gebouwen beschermd worden tegen de al bestaande geluidshinder, moet de installatie van lawaaierige activiteiten omkaderd worden, enz.

**De ontwikkeling van het inrichtingsproject** gaat gepaard met de realisatie van een reeks schetsen, bezoeken ter plaatse, evaluaties van preventieve maatregelen (keuze van de inplantingen, van de

3. GewOP en GemOP: Gewestelijk (of Gemeentelijk) Ontwikkelingsplan  
GBP en BBP: Gewestelijk (of Bijzonder) Bestemmingsplan



bestemmingen), correctieve maatregelen (verplaatsing van het project, achteruitbouwstrook, bufferzone) of compenserende maatregelen (muren, merloenen, isolatiemiddelen).

In functie van de situatie dienen de volgende technische aanbevelingen te worden geëvalueerd overeenkomstig de hierboven beschreven principes:

- **Verwijderen** van de geluidsbronnen (fabrieken, ateliers, sportaccomodaties, discotheken of polyvalente zalen) ten opzichte van de geluidsgevoelige zones of verwijderen van de geluidsgevoelige zones (scholen, sanitaire en sociale voorzieningen, zones voor ontspanning en rustige vrijetijdsbestedingen) ten opzichte van het geluidsbronnen.
- **Oriënteren** van de lawaaierige gebouwen en voorzieningen ten opzichte van de geluidsgevoelige gebouwen en zones door gebruik te maken van het schermeffect van de gebouwen, of oriënteren van de woningen en andere geluidsgevoelige gebouwen in functie van de bestaande geluidsbronnen.
- **Beschermen** van de geluidsgevoelige zones door de plaatsing van schermen (gebouwen, muren of merloenen) waarvan de doeltreffendheid voornamelijk zal afhangen van de hoogte en de lengte daarvan en van de respectieve positie van de geluidsbron en van de receptor. We wijzen erop dat een haag of een bomengordijn niet volstaan om het geluid tegen te houden. Alleen een bosstrook van 100 meter diep kan zorgen voor een bijkomende afzwakking van 3 tot 5 dB(A) ten opzichte van de geluidsvermindering die gecreëerd wordt door de afstand.
- **Isoleren** van de geluidsbronnen of zichzelf isoleren van de geluidsbronnen door middel van diverse technische oplossingen, zoals het plaatsen van een toegangsdeur met een sas, het voorzien van geluiddichte afvoerkanalen die geplaatst worden aan de overkant van de woningen, het plaatsen van geïsoleerde ramen of blinde muren aan de kant van de burens, het inrichten van een geluiddicht lokaal voor de compressoren of koelgroepen, het aanbrengen van schotten voor de verluchting dan wel het isoleren van het gebouw tegen de blootstelling van het lawaai (venster, balkons) teneinde in de woonvertrekken een aanvaardbaar comfort te verkrijgen, ondanks het hoge geluidsniveau buiten, wetende dat de isolatie aan de bron nog steeds de meest efficiënte oplossing is.

Tot slot volgt dan de **grafische en reglementaire omzetting** van al die intenties die dient om het referentiekader vast te leggen voor alle partijen. Die etappe gaat doorgaans gepaard met een verklarende nota van de geselecteerde keuzes.

## Bronnen

1. Diverse akoestische vaststellingen met betrekking tot de casestudies in deze fiche
2. LEEFMILIEU BRUSSEL, 2002. "Vademecum voor wegverkeerslawaai in de stad - Volume I", fascicule 5 « Wegverkeerslawaai en de instrumenten voor planning in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest » en fascicule 10 « De akoestische studie in het urbanisme en architectuur ». Beschikbaar op: <https://leefmilieu.brussels/themas/geluid/duurzaam-beheer/vademecum-voor-wegverkeerslawaai-de-stad>
3. LEEFMILIEU BRUSSEL, maart 2009. "Preventie en bestrijding van geluidshinder en trillingen in een stedelijke omgeving in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Plan 2008-2013". Definitieve versie goedgekeurd door de Regering op 2 april 2009. 48 pp. Beschikbaar op: [http://document.leefmilieu.brussels/opac\\_css/electfile/Plan\\_Geluid\\_2008\\_2013\\_NL.PDF](http://document.leefmilieu.brussels/opac_css/electfile/Plan_Geluid_2008_2013_NL.PDF)
4. AGENCE D'URBANISME DE LA REGION GRENOBLOISE, mei 2013. "Plan local d'urbanisme & bruit : La boîte à outils de l'aménageur". 52 pp. Beschikbaar (enkel in het Frans) op: <http://www.isere.gouv.fr/content/download/14442/89574/file/PLU%20et%20bruit%20-%20%20la%20boite%20%C3%A0%20outils%20de%20l'am%C3%A9nageur.pdf>
5. 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/electfile/Bruit%20atlas%20Cartographie%202010](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bruit%20atlas%20Cartographie%202010)
6. AGENTSCHAP VOOR TERRITORIALE ONTWIKKELING VOOR HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST (ATO), april 2011. "Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling (GPDO) - Voorbereidende fase - Stand van zaken van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest".



Cahiers van het ATO nr.10. 328 pp. Beschikbaar op: [http://www.adt-ato.brussels/sites/default/files/documents/PRDD\\_Etat%20des%20lieux\\_NL\\_WEB\\_OK.pdf](http://www.adt-ato.brussels/sites/default/files/documents/PRDD_Etat%20des%20lieux_NL_WEB_OK.pdf)

## Andere fiches in verband hiermee

Thema "Lawaai – Basisgegevens voor het plan"

- 12. Akoestisch effect van de herinrichting van de zwarte punten
- 17. De procedure van de effectenstudie (geluidsaspecten) toegelicht aan de hand van het voorbeeld van het GEN-project
- 23. Kadaster en kenmerken van het wegdek
- 37. De in het Brussels Gewest gebruikte geluids- en trillingswaarden
- 41. Brussels wettelijk kader inzake geluidshinder
- 55. Groene ruimten die met zwarte punten overeenstemmen

Thema "Grondgebruik en landschappen"

- 1. Grondgebruik in Brussel

## Auteur(s) van de fiche

SAELMACKERS Fabienne

Herlezen door : DEBROCK Katrien, DUCARME Marie-Françoise, POUPE Marie, SIMONS Jean-Laurent, VERBEKE Véronique

Datum van creatie : december 2010