4.

GELUIDS- EN TRILLINGSOMGEVING

Versie voor afronding - januari 2025

Part of Sweco

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 3
2 REGELGEVEND KADER 4
3 PROGRAMMERING 5
3.1 WOONFUNCTIES EN ACTIEVE BEGANE GROND 5
3.2 SCHOOL 7
3.3 TOEKOMSTIG POLITIEBUREAU VOOR DE POLITIEZONE BRUSSEL-ELSENE - FEDERALE POLITIE - DBDMH 7
3.4 PECHÈRE-TUINEN EN DE ESPLANADE 8
4 LOCATIE 10
4.1 GELUIDSBEPERKING 10
4.2 GELUIDSREFLECTIE 12
4.3 RUIMTELIJKE IMPACT VAN GELUID 12
5 TRILLINGEN 15
6 CONCLUSIES 16
6.1 BELANGRIJKSTE KENMERKEN 16
6.2 AANBEVELINGEN 17

1 INLEIDING

Dit hoofdstuk behandelt de analyse van de impact op de geluids- en trillingsomgeving volgens de verschillende beschouwde scenario's. De analyse omvat de volgende aspecten:

- Programmeringsbeperkingen van de scenario's identificeren;
- **Analyse van de geschiktheid van locaties** en de voorgestelde bouwprofielen, rekening houdend met akoestische voortplantings- en nagalmeffecten;
- Inschatting van de verschillende **potentiële bronnen van lawaai;**
- Kwalitatieve beoordeling van het **risico op geluidsoverlast** door wegverkeer op de locatie, in functie van de bedekkingen van de belangrijke wegen;
- Beoordeling van de **relevantie en noodzaak van trillingsdempende voorzieningen**.

2 REGELGEVEND KADER

Het BBP legt geen wettelijke beperkingen op wat lawaai en trillingen betreft. Het doet echter wel een reeks aanbevelingen om toekomstige bewoners en gebruikers van de site aan te moedigen om te anticiperen op de effecten van deze overlast en deze te voorkomen:

- 2.2a: *"Bij de indiening van een aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning, rekening houden met de eventuele trileffecten en bijzondere aandacht besteden aan de vermindering van de geluidshinder (materialen en vormen van de nieuwe gebouwen, bekleding van de openbare ruimten, geluidsisolatie van de gebouwen, isolatie van de technische installaties, verminderen van de geluidshinder te wijten aan het openbaar vervoer)."*
- 2.2b: *"Tijdens de werken moet men letten op de eerbiediging van de rust van de omwonenden die reeds leven binnen en rond de perimeter van het BBP. De vrachtwagens en werfvoertuigen op de site laten komen via de Kruidtuin- en Pachecolaan. De normale werfuren strikt naleven."*
- 2.2c: *"Het verkeer inperken dat de Bankstraat en Oratoriënberg gebruikt teneinde de hinder te beperken door het verkeer voor de nieuwe woningen.".*
- 2.2e: *"Plaatsen van anti-geluid- en anti-trillingsuitrustingen binnen de infrastructuren gebruikt door de MIVB en de NMBS bij hun renovatie. Indien nodig, anti-trillingsdispositieven voorzien op het niveau van de zone A4."*
- 3.1b: *"De hinder, verbonden aan de verdichting van de geografische zone, beheren via semi-private ruimten, beschermd en intiem, geschikt voor de ontwikkeling van een privé-leven in de woongebieden, tussenliggende gebieden tussen private en openbare ruimten, aangelegd als gastvrije doorgangsruimten – waar de sociale en visuele interacties mogelijk worden gemaakt (achteruitbouwzone, tuintje, waterpartij, overdekte galerijen, enz….)"*

De conclusies met betrekking tot **het regelgevende kader** kunnen als volgt worden samengevat:

4	GELUID EN TRILLINGEN		Wijziging	Ophef.
4.2	**Regelgevende context**	De vereisten van het BBP leggen geen beperking op voorschriften voor geluid en trillingen.	Gelijkwaardig	Gelijkwaardig

3 PROGRAMMERING

Uit de analyse van de bestaande situatie bleek dat het project past in een "matig lawaaierige" context. De belangrijkste geluidsbronnen houden verband met het autoverkeer. Hoewel de mobiliteitsstromen zullen toenemen, moet er ook met het volgende rekening worden gehouden:

- De verandering in de modal split zal een positieve invloed hebben dankzij de vermindering van het autoverkeer;
- Nieuwe automodellen zullen steeds elektrischer en dus stiller worden.

Met dit in gedachten wordt in dit hoofdstuk gekeken naar de factoren die de geluids- en trillingsomgeving waarschijnlijk zullen beïnvloeden in de verwachte situatie.

De verschillende scenario's die zijn onderzocht, bevatten min of meer dezelfde ontwikkelingsprogramma's. Onder deze functies en de functies die al aanwezig zijn op de locatie, kunnen een paar aandachtspunten worden uitgelicht.

3.1 WOONFUNCTIES EN ACTIEVE BEGANE GROND

3.1.1 Activering van de site

De toename van de bevolking op de site zal gepaard gaan met een intensivering van het gebruik: wat betreft het gebruik van de openbare ruimte, het aantal voorbijgangers, het gebruik van voertuigen, de aanwezigheid van winkels, cafés en restaurants, enz. Deze vormen van gebruik leveren echter geen bijzondere beperkingen op ten opzichte van de andere vormen van gebruik van de locatie. Integendeel, een grotere gebruiksintensiteit is zelfs wenselijk voor andere aspecten (zie *Hoofdstuk 1 - Stedenbouw, landschap en erfgoed* en *Hoofdstuk 12 - Mens*). Volgens het trendscenario en scenario 1 zou de aanwezigheid van een volume in A4 dat aansluit bij de Esplanade en de tuinen de ontwikkeling laten vermoeden van meer activiteiten zoals cafés en restaurants, wat zal leiden tot een verlevendiging van het plein. Dit brengt dus een groter potentieel voor geluidsoverlast met zich mee. Niets belet echter de installatie van kleine paviljoenen of foodtrucks op de Esplanade, die een gelijkaardige rol zouden kunnen spelen, zelfs als het BBP wordt opgeheven.

Het feit dat de site niet erg druk of bewoond is, betekent dat ze momenteel de voorkeur geniet voor het organiseren van evenementen op de Esplanade (concerten, bijeenkomsten, enz.). Bij dit gebruik zal in de toekomst rekening moeten worden gehouden met de aanwezigheid van omwonenden. De naleving van het politiereglement is in dit opzicht uiteraard een waarborg. De bouw van blok G zal een scherm vormen dat de verspreiding van geluid naar het binnengebied van het blok zal beperken. Dit zal een meerwaarde betekenen voor de bestaande woningen. Meer algemeen zal voor toekomstige gebouwen rekening gehouden moeten worden met de impact van deze gebeurtenissen in de configuratie van de woningen en de oriëntatie van de dagruimtes versus de nachtruimtes. Er moet ook rekening worden gehouden met dit aspect in de feestkalender van de stad, om de frequentie en soort evenementen aan te passen aan de nieuwe bestemming van de site. In alle scenario's heeft gebouw G dezelfde breedte (20 meter). Als deze breedte en de indeling van het gebouw doorzonwoningen toelaten, zouden de slaapkamers op de andere kant kunnen uitkijken, op het binnengebied van het blok. Anders zullen eengezinswoningen zwaar worden getroffen, ongeacht het scenario voor gebouw G. Gebouwen A4 en H Noord daarentegen zullen waarschijnlijk woningen huisvesten die uitsluitend uitkijken op de esplanade. Deze situatie is daarom suboptimaal voor deze gebouwen. Scenario's 2 en 3 hebben meer specifiek, vanwege het volume in de plint voor de esplanade, een negatiever effect. Met zo'n geluidsbron net boven het volume zal de trillingshinder waarschijnlijk meer of minder groot zijn, afhankelijk van het georganiseerde evenement. De geluidshinder daarentegen zal waarschijnlijk beperkt worden omdat het gebouw zich eronder bevindt. **De verschillen tussen de scenario's zijn dus niet groot en geen van de scenario's is echt verenigbaar met het houden van dergelijke luidruchtige evenementen**.

Aan de Pachecolaan zal de ontwikkeling van een commercieel of dienstenaanbod gekoppeld aan de openbare ruimte de activiteit, en dus het geluidsvolume, langs deze route waarschijnlijk doen toenemen. De configuratie van de site laat echter niet toe om vooruit te lopen op het al dan niet veroorzaken van specifieke hinder.

3.1.2 Extra autoverkeer

De extra woningen betekenen ook meer wegverkeer. Zoals berekend in *Hoofdstuk 3 - Mobiliteit*, bedragen de extra autobewegingen tussen 500 en 700 voertuigen per dag, afhankelijk van het scenario, en tussen 90 en 130 extra bewegingen op piekmomenten (piekmomenten met het meeste verkeer tussen 8 en 9 uur 's ochtends).

Met behulp van bovenstaande gegevens en onderstaande formule is het mogelijk om de geluidstoename te kwantificeren die gepaard gaat met een toename van het wegverkeer voor auto's met verbrandingsmotoren. Dit is dus een maximale schatting.

$$\Delta dB(A) = 10 \times \log\left(\frac{EVP_{tot,sitproj}}{EVP_{tot,sitex}}\right)$$

Waar:

$\Delta dB(A)$ staat voor de toename van het geluidsniveau;

$EVP_{tot,sitex}$ is het totale aantal voertuigequivalenten dat gebruik maakt van de betreffende straten in de bestaande situatie;

$EVP_{tot,sitproj}$ is het totale aantal voertuigequivalenten dat gebruik maakt van de betreffende straten in de verwachte situatie.

De volgende tabellen tonen de geschatte toename van de geluidsniveaus door de toename van het verkeer tijdens het piekuur (8.00-9.00 uur) ten opzichte van de bestaande situatie:

SCENARIO 0	Bestaande situatie	Extra aantal	Verwachte situatie	ΔdB(A)
Pachecolaan	802	123	925	0,6
De Berlaimontlaan	611	17	628	0,1
Bankstraat	363	8	371	0,1
Oratoriënberg	363	8	371	0,1

SCENARIO 1	Bestaande situatie	Extra aantal	Verwachte situatie	ΔdB(A)
Pachecolaan	802	134	936	0,7
De Berlaimontlaan	611	18	629	0,1
Bankstraat	363	9	372	0,1
Oratoriënberg	363	9	372	0,1

SCENARIO 2	Bestaande situatie	Extra aantal	Verwachte situatie	ΔdB(A)
Pachecolaan	802	88	890	0,5
De Berlaimontlaan	611	12	623	0,1
Bankstraat	363	6	369	0,1
Oratoriënberg	363	6	369	0,1

SCENARIO 3	Bestaande situatie	Extra aantal	Verwachte situatie	ΔdB(A)
Pachecolaan	802	113	915	0,6
De Berlaimontlaan	611	15	626	0,1
Bankstraat	363	8	371	0,1
Oratoriënberg	363	8	371	0,1

Schatting van de toename in geluidsniveaus veroorzaakt door de toename in wegverkeer tijdens het piekuur (8.00-9.00 uur) vergeleken met de bestaande situatie.

Volgens de geluidsbelevingsschaal worden verschillen in geluidsniveaus van minder dan 1 dB gekwalificeerd als "nauwelijks waarneembaar", zelfs in een maximalistisch scenario. **De verkeerstoename voor elk scenario ten opzichte van de bestaande situatie is daarom minimaal. Vergeleken met het trendscenario heeft scenario 1 een zeer licht negatief effect, scenario 2 een zeer licht positief effect en scenario 3 hetzelfde effect. Voor alle scenario's is de toename in geluidsniveaus het grootst op de Pachecolaan, maar deze blijft zeer beperkt.**

3.1.3 Conversie naar woningen

Tot slot betekent de eis om te voldoen aan het programma GGB nr. 11 en de minimale woningbehoefte van 35% dat voor alle scenario's behalve scenario 1 een conversie naar woningen zal plaatsvinden binnen de perimeter van het GGB. Dat wil zeggen in de Koningsstraat en/of in de blokken C1 en D&F.

In het geval van een conversie binnen de D&F-gebouwen vormt de aanwezigheid van de uitrit voor interventievoertuigen van de DBDMH en de federale politie potentiële geluidshinder: omdat er een doorgang van voertuigen zal zijn, mogelijk op elk moment van de dag of nacht. Maar er is ook een risico dat de sirenes van de voertuigen geactiveerd worden. Dit kan overlast veroorzaken voor aangrenzende woningen. Ter herinnering: de conversiebehoeften voor de scenario's trend, 2 en 3 bedragen respectievelijk 4.000 m², 8.000 en 6.000 m², die met name kunnen worden gevonden in de Koningsstraat, met woningen die uitkijken op zowel de Koningsstraat als deze uitrit aan de achterzijde van de gebouwen**. De scenario's 2 en 3 hebben dus een grotere impact op risico van blootstelling aan lawaai van interventievoertuigen dan het trendscenario, aangezien ze een grotere conversiebehoefte hebben**.

3.2 SCHOOL

De aanwezigheid van een school is een bron van lawaai gedurende de dag: aankomstmomenten, pauzemomenten en vertrekmomenten van de school zijn momenten van intense activiteit. In principe zijn deze momenten allemaal overdag en zijn ze niet onverenigbaar met een toename van de woonfunctie binnen de perimeter. Toch is dit een aspect waarmee rekening kan worden gehouden in het ontwerp om ervoor te zorgen dat de woningen goed worden georiënteerd. Bovendien kunnen de lokalen van de school worden gedeeld en 's avonds worden gebruikt, afhankelijk van het beleid van de stad inzake gedeeld gebruik. Als dit gebruik incidenteel blijft, zal de overlast beperkt zijn; anders is het belangrijk om dit gebruik te reguleren met precieze tijdsperiodes en limieten. In ieder geval hebben de scenario's en de opheffing van het BBP geen invloed op deze kwestie, die uitsluitend afhangt van het beleid van de stad.

Omgekeerd wordt de school ook blootgesteld aan buurtlawaai. In mindere mate in het geval van de scenario's trend, 1 en 3 zal gebouw H, dat uit twee volumes bestaat, de verspreiding van geluid van de Bankstraat en de Pachecolaan naar het binnengebied van blok A3, inclusief de school, beperken. In scenario 2, met alleen gebouw H dat het blok volledig omsluit aan de kant van de Bankstraat, zal het centrum van blok A3 nog stiller zijn. Het afschermingseffect is echter slechts gedeeltelijk, aangezien de binnenkant van het blok niet volledig afgesloten is en er nog steeds openingen zijn tussen de gebouwen. Scenario 2 is daarom het scenario met de beste impact op de school en het binnengebied van blok A3 in termen van bescherming tegen externe geluidsbronnen.

Bovendien gebruikt de federale politie regelmatig de uitgang van parking B, die tussen de school en blok C loopt en uitkomt op de Oratoriënberg. Dit is bijzonder hinderlijk voor de school, die zich op de eerste rij bevindt. Scenario 2, met een gesloten bouwblok, verergert de situatie door het creëren van een resonantiekamer binnenin het bouwblok.

3.3 TOEKOMSTIG POLITIEBUREAU VOOR DE POLITIEZONE BRUSSEL-ELSENE - FEDERALE POLITIE - DBDMH

De aanwezigheid van verschillende politie- en hulpdiensten op de site zal waarschijnlijk een specifieke geluidsimpact genereren: de voertuigen van deze verschillende instellingen, die in noodgevallen de site moeten verlaten, zullen waarschijnlijk hun sirenes aanzetten.

Huidige waarnemingen tonen aan dat sirenes zeer regelmatig worden gebruikt door interventievoertuigen. Deze effecten treffen vooral de Koningsstraat, de Oratoriënberg en de de Lignestraat. Een rationeel gebruik van deze waarschuwingsmiddelen is wenselijk.

Het De Ligne-gebouw wordt omgebouwd tot het nieuwe centrum van de politiezone Brussel-Hoofdstad Elsene. De in- en uitgangen van de parking zullen via de Bankstraat lopen. In tegenstelling tot de federale politie wordt de lokale politie vaker opgeroepen voor dringende interventies en gebruikt ze haar sirenes daarom vaker. Bijgevolg zal de aanwezigheid van interventievoertuigen van de lokale politie in het De Ligne-gebouw waarschijnlijk de geluidsomgeving in de omgeving van de site wijzigen door de toename van de verkeersdrukte, door het gebruik van claxons en omdat de interventievoertuigen doorgaans sneller rijden dan de andere weggebruikers. Bovendien heeft de Bankstraat een volledig wegdek met kasseien. Ter herinnering: dit is een bijzonder lawaaierig wegdek.

In ieder geval moet worden opgemerkt dat het al dan niet opheffen van het BBP geen invloed zal hebben op deze verschillende punten.

3.4 PECHÈRE-TUINEN EN DE ESPLANADE

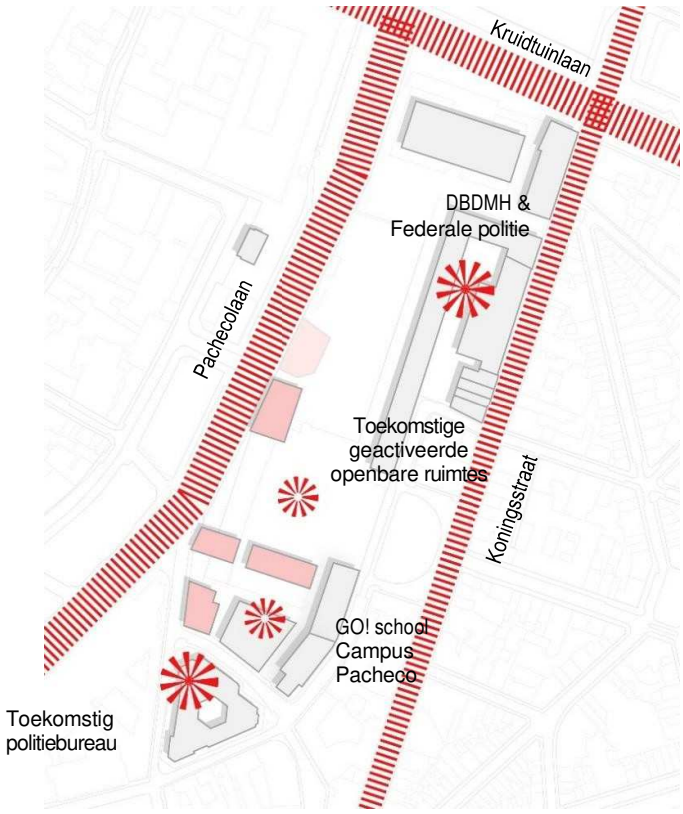
De revitalisering van de site zal leiden tot een intensivering van het gebruik van de open ruimtes. Deze herbestemming kan leiden tot nieuwe soorten gedrag in deze ruimten: verplaatsingen van voorbijgangers, sportactiviteiten, spontaan aperitieven, enz. Deze vormen van gebruik zijn wenselijk, ook al kunnen ze geluidsoverlast veroorzaken, zoals in elke gebruikte openbare ruimte.

Het respecteren van de regels van goed nabuurschap en het politiereglement zijn in dit opzicht een waarborg. De aanwezigheid van twee nabijgelegen politiebureaus zal het ook gemakkelijker maken om deze leefregels te laten naleven,…

Omgekeerd zal de versterking van de woonfunctie een impact hebben op de organisatie van feestelijke evenementen op de Esplanade: dit platform zal ongetwijfeld minder gebruikt worden voor het organiseren van concerten, feesten, enz.

Nogmaals, of het plan nu wel of niet wordt opgeheven zal waarschijnlijk geen echte invloed hebben op deze potentiële geluidseffecten.

De verschillende verwachte geluidsbronnen zijn daarom niet onverenigbaar met de huidige functies van de buurt. De opheffing van het BBP zal geen echte verandering in blootstelling aan lawaai teweegbrengen.



Kaart van bestaande en verwachte geluidsbronnen

De conclusies met betrekking tot **programmering** kunnen als volgt worden samengevat:

4 GELUID EN TRILLINGEN		Wijziging	Ophef.
4.3	**Programmatie**	Gelijkwaardig	Gelijkwaardig

De verschillende bronnen lawaai die worden verwacht, zijn niet van onverenigbaar met de huidige functies van de site. De opheffing van het BBP zal geen echte verandering teweegbrengen betreffende het lawaai.

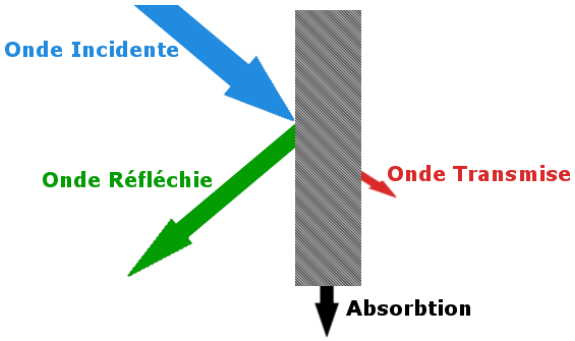
De verwachte geluidsbronnen zijn verenigbaar met de huidige en geplande functies. Gemengd gebruik en rust ('s nachts) verzoenen

Meer overlast van autoverkeer op slechts een paar minuten afstand waarneembaar in alle scenario's

De keuze van de massa van het gebouw en type gevelbekleding gebruikt zal een beschermend en dempend effect hebben op eventuele geluidsoverlast.

4 LOCATIE

Omdat geluid een golf is, wordt het weerkaatst door de wanden die het tegenkomt. Naast weerkaatsing, het belangrijkste verschijnsel, ondergaat een akoestische golf ook absorptie en transmissie of overdracht wanneer hij in contact komt met een oppervlak. De mate waarin deze drie effecten optreden hangt af van de eigenschappen van het oppervlak. Omdat transmissie echter over het algemeen erg laag is, wordt aangenomen dat de invallende energie gelijk is aan de som van de gereflecteerde (of weerkaatste) en geabsorbeerde energie. De verschillende bovengenoemde verschijnselen worden geïllustreerd in de onderstaande figuur:



Onde incidente: invallende golf
Onde réflécie: weerkaatste golf
Onde transmise: overgedragen golf
Absorption: absorptie

Gedrag van een geluidsgolf (ARIES, 2018)

De locatie van gebouwen heeft daarom op twee manieren invloed op de lokale geluidsomgeving: door geluid te beperken en te weerkaatsen.

4.1 GELUIDSBEPERKING

Zoals hierboven beschreven is de overgedragen geluidsgolf zeer beperkt in vergelijking met de invallende golf. Een deel wordt geabsorbeerd en een deel wordt gereflecteerd. Een gebouw kan daarom de voortplanting van geluid dat van de ene kant naar de andere kant wordt uitgezonden beperken.

Voor scenario's 1 en 2 **zal gebouw A4 de verspreiding van weglawaai vanaf de Pachecolaan naar de Esplanade en de Pechère-tuinen beperken. Zonder A4 zal de verwachte situatie vrijwel identiek zijn aan de bestaande situatie** voor de Esplanade en de Pechère-tuinen.

Voor de impact op het A3-binnengebied en de school, zie de vorige paragraaf over de school.

Scenario's 2 en 3, met het volume in de plint voor de Esplanade, stellen woningen voor met uitzicht op de Pachecolaan en met één oriëntatie. Bewoners zullen alleen aan de kant van de Pachecolaan hun woning kunnen openen. Deze twee scenario's hebben dus een negatief effect in vergelijking met de andere twee.

Het verdwijnen van de Corniche voor alle scenario's vermindert het dempende effect dat ze had op het geluid van het wegverkeer op de Pachecolaan. De geluidsomgeving op de Esplanade zal daarom waarschijnlijk verslechteren ten opzichte van de bestaande situatie.

Als gevolg hiervan zullen de verschillende volumes van de scenario's het mogelijk maken om bepaalde gebieden te beschermen tegen weglawaai. De geluidsomgeving in de geplande situatie zal daarom mogelijk stiller zijn dan in de bestaande situatie, tenminste wat wegverkeer betreft. Scenario 2 heeft een positiever effect voor blok A3 dan de andere.

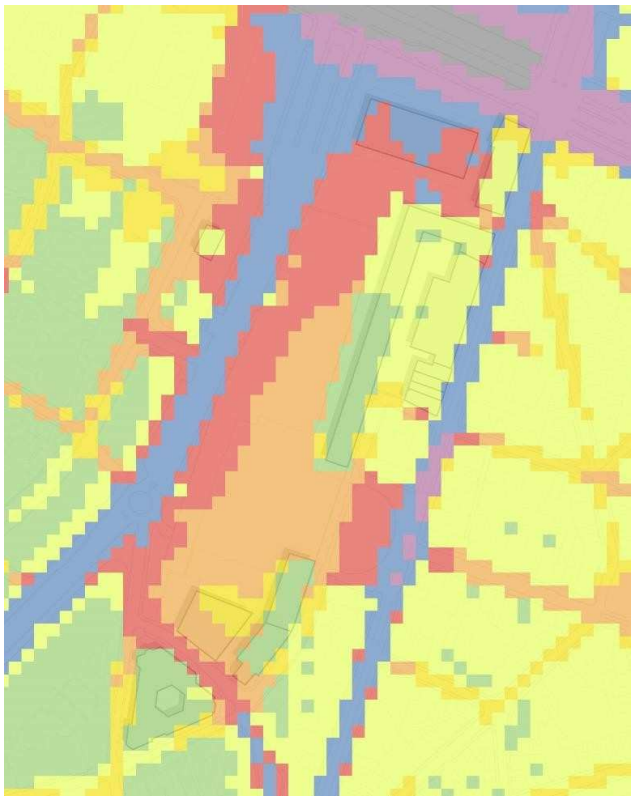
Scenario's 2 en 3 hebben daarentegen een negatiever effect vanwege het volume in de plint voor de esplanade dat ze voorstellen, omdat ze alleen woningen toelaten die direct op de Pachecolaan uitkomen. Deze effecten blijven echter beperkt.

4.2 GELUIDSREFLECTIE

Wanneer de invallende golf een plat oppervlak raakt met een bepaalde invalshoek, wordt deze onder dezelfde hoek en met minder intensiteit weerkaatst. Aangezien de overgrote meerderheid van de geluidsbronnen op de locatie afkomstig is van de begane grond (wegverkeer, openbare ruimten, winkels en voorzieningen) voor alle scenario's, zal de invallende golf van beneden naar boven komen wanneer deze weerkaatst tegen de gevels van de gebouwen. Aangezien de golf onder dezelfde hoek wordt gereflecteerd, zal de gereflecteerde golf omhoog gaan, weg van de gevel. **Gezien de open ruimtes op het terrein en de breedte van de achteruitbouwstrook tussen de gebouwen, zal de ontwikkeling van het terrein een kleinere impact hebben dan bij conventionele blokken waar het geluid van gevel tot gevel wordt gereflecteerd en resoneert. Het galmeffect op gebouw A4 en de gevels die uitkijken op de brede Pachecolaan zal daarom beperkt zijn. Aan de andere kant, wat betreft blok A3, hoe dichter de gebouwen bij elkaar staan - zoals in scenario 1 - of hoe meer gesloten het blok is - zoals in scenario 2 - hoe groter het galmeffect waarschijnlijk zal zijn in het blok.** Over het algemeen is dit fenomeen des te meer uitgesproken wanneer de gebouwen en de configuratie van hun architectuur, vooral in termen van mate van oneffenheid, dit effect accentueren. Het is meer de configuratie en mate van offenheid van de architectuur die een rol spelen, dan alleen de gladde textuur van de materialen.

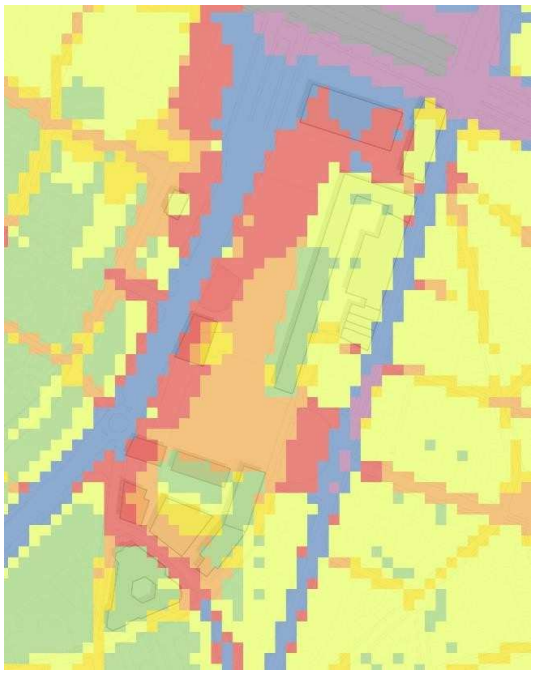
4.3 RUIMTELIJKE IMPACT VAN GELUID

Deze analyse is gebaseerd op de wegengeluidskaart van Leefmilieu Brussel van 2021 en wordt voor elk scenario aangepast volgens de waarschijnlijke veranderingen in de geluidsniveaus. Ter herinnering: in de bestaande situatie heeft het weglawaai de grootste impact in de omgeving van de Pachecolaan, de Pechère-tuinen, de esplanade en het Congresplein.

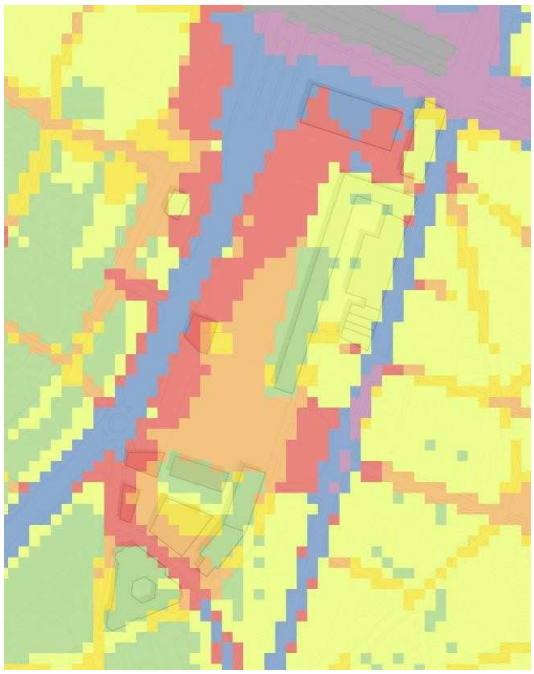


Bestaand weglawaai (Leefmilieu Brussel, 2021)

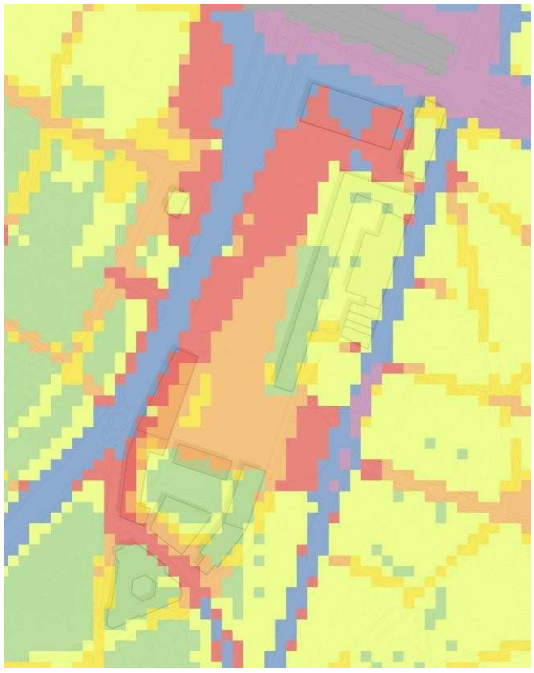
[1] Zoals vermeld in de diagnose, werd het jaar 2021 nog beïnvloed door COVID-19 en de beperkingen ervan. Het weglawaai is daarom waarschijnlijk onderschat, maar de kaart blijft relevant voor de analyse: de lawaailocaties blijven vergelijkbaar.



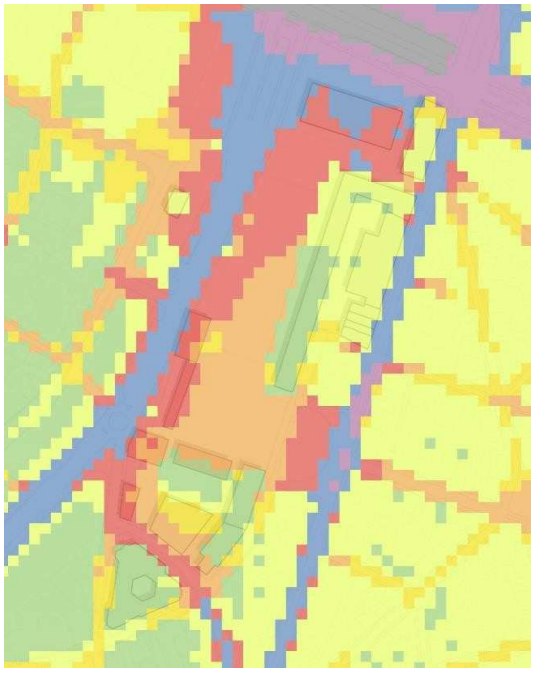
Weggeluid in scenario 0



Weggeluid in scenario 1



Weggeluid in scenario 2



Weggeluid in scenario 3

De kaarten laten zien dat gebouw G in alle scenario's een grote invloed zal hebben op de bescherming van blok A3 tegen de verspreiding van geluidsoverlast. De combinatie met de H-volumes, en in het bijzonder een enkel gesloten H-volume in scenario 2, zal de situatie in het binnengebied sterk verbeteren.

De A4-volumes verminderen de geluidsimpact zeer lokaal op het niveau van de Pechère-tuinen. Hoe breder het A4-volume, zoals in het trendscenario, hoe groter deze rustige zone zal zijn. In scenario 3 vermindert het A4-volume de geluidsbelasting, maar over een zeer klein gebied.

Tot slot biedt het volume in de plint voor de esplanade in scenario 2 een licht reliëf aan het eerste deel van de esplanade erboven. Hetzelfde volume in scenario 3, dat veel kleiner is, heeft vrijwel geen impact.

Concluderend heeft het trendscenario de grootste positieve impact op de Pechère-tuinen dankzij het bredere A4-volume. Scenario 2 heeft de grootste positieve impact op het binnengebied van het A3-blok wat betreft geluid van buitenaf, dankzij het gesloten H-gebouw. Dit gebouw sluit het blok echter af en de aanwezigheid van de school dreigt een resonantiekamer te creëren voor lawaai van de speelplaats van de school. Het positieve effect moet daarom worden genuanceerd.

Over het geheel genomen zijn de verschillen met de bestaande situatie vrij verwaarloosbaar.

De conclusies met betrekking tot **locaties** kunnen als volgt worden samengevat:

4 GELUID EN TRILLINGEN		Wijziging	Ophef.
4.4 **Inplanting**	Wat de geluidsverspreiding betreft, zijn de waargenomen verschillen lay-out minimaal. Hieruit kan niet worden geconcludeerd dat er een echte verandering is in de impact met of zonder het BBP.	Gelijkwaardig	Gelijkwaardig

5 TRILLINGEN

Vergeleken met lawaai veroorzaken trillingen overlast die meer lokaal is, maar wel bijzonder hinderlijk kan zijn. Trillingen zijn een relatief complex probleem, aangezien hun voortplanting afhangt van een aantal parameters, waaronder het bodemtype, de aan- of afwezigheid van obstakels, de staat van gebouwen en de aanwezigheid van contact tussen de trillingsbron en het gebouw.

In gebouwen hebben de meest voorkomende trillingsbronnen te maken met de draaiende delen van installaties, het verkeer van treinen, trams, metro's en vrachtwagens, evenals bepaalde werfactiviteiten.

De belangrijkste geïdentificeerde bronnen van trillingen in de omgeving van de site zijn het tramverkeer op de Koningsstraat ten oosten van de site, het vrachtverkeer op de aangrenzende wegen en het spoorwegverkeer op de Noord-Zuidverbinding, die onder de Pachecolaan doorgaat.

Gezien de afstand die de Koningsstraat scheidt van de volumes die in de verschillende scenario's worden voorzien, zullen de trillingen die worden gegenereerd door de trams die erover rijden, geen storende niveaus bereiken op de site. Daarentegen zal de toekomstige tram 15, die over de Pachecolaan zal rijden, in alle scenario's een impact hebben op de gebouwen langs de Pachecolaan. De nieuwe trams zijn echter stiller en het is zeer waarschijnlijk dat het rollend materieel in deze richting zal blijven evolueren.

Zware vrachtwagens die dicht langs de site rijden, vooral op wegen met kasseien, kunnen trillingshinder veroorzaken. Zoals hierboven vermeld, is deze hinder meestal plaatselijk. Bijgevolg kunnen enkel de de Lignestraat, de Oratoriënberg en de Bankstraat, die in de onmiddellijke nabijheid van de site liggen, een bron van trillingen zijn wanneer vrachtwagens erover rijden, gezien de volumes die in de verschillende scenario's worden voorzien. Het verplaatsen van de leveringszones naar de parkings is daarom een bijzonder interessant voorstel, aangezien dit zou betekenen dat de leveringsvoertuigen deze wegen niet zouden moeten gebruiken, maar in plaats daarvan de Pachecolaan zouden gebruiken om rechtstreeks toegang te krijgen tot de parkings en vervolgens tot de leveringszones.

De Noord-Zuidverbinding is in gebruik sinds 1952. Ze is verschillende keren gerenoveerd, met name door de installatie van trillingsdempende structuren. Met name op het traject tussen het Centraal Station en de uitgang van de Noordstation-tunnel zijn de conventionele M41-dwarsliggers vervangen door M42-dwarsliggers die op een ballastlaag van 30 cm zijn gelegd om de verspreiding van trillingen in de grond te beperken. Bovendien is de treinsnelheid beperkt tot 50 km/u. Dit beperkt ook het ontstaan van trillingen. Bovendien beperkt alleen al het ontwerp van de Noord-Zuiverbinding op het Pacheco-gedeelte, als een gesloten doos, onafhankelijk van de structuur en de diepte, het risico op voortplanting van trillingen aanzienlijk. Op de Pachecolaan zijn de trillingen veroorzaakt door het autoverkeer groter dan die veroorzaakt door het spoorverkeer op de Noord-Zuidverbinding. Net als bij de stabiliteitskwesties blijft de spoorverbinding een factor waarmee rekening moet worden gehouden, vooral bij de bouw van de funderingen voor de scenario’s van het A4-volume, d.w.z. het trendscenario en scenario 1.

Over het geheel genomen wordt er dus geen verschil verwacht met betrekking tot trillingen als het BBP wordt opgeheven.

De conclusies met betrekking tot **trillingen** kunnen als volgt worden samengevat:

4 GELUID EN TRILLINGEN			Wijziging	Ophef.
4.5	**Trillingen**	Wat de voortplanting van trillingen betreft, kan niet worden geconcludeerd dat er een echte verandering is in de impact met of zonder BBP.	Gelijkwaardig	Gelijkwaardig

6 CONCLUSIES

6.1 BELANGRIJKSTE KENMERKEN

Het project voorziet in de activering van de begane grond, d.w.z. het zich naast elkaar bevinden van woningen en activiteiten op de begane grond (winkels, horeca, voorzieningen en diensten). Deze verticale mix is wenselijk, ook al kan dit mogelijk geluidsoverlast veroorzaken, zoals in elke "gebruikte" openbare ruimte. Naleving van de regels van goed nabuurschap en het politiereglement vormen in dit opzicht een waarborg. De aanwezigheid van de hoofdkwartieren van de twee politiekorpsen in de buurt zou de naleving van deze leefregels ook kunnen vergemakkelijken... Het is essentieel om de bewoningsdichtheid van de site te verhogen, zowel op het vlak van residentieel gebruik als van activering.

De toename van geluidsoverlast door een toename van het autoverkeer ten opzichte van de bestaande situatie is voor alle scenario's minimaal.

De verschillende volumes van de scenario's zullen bepaalde gebieden beter beschermen tegen weglawaai, in het bijzonder het binnengebied van het bouwblok de Ligne / Oratoriënberg / Bank. Scenario 2, dat een gesloten gevel voorstelt, heeft een positievere impact dan de andere voor dit blok wat betreft het externe geluid, maar riskeert een resonantiekamer te creëren met de speelplaats van de school.

Over het geheel genomen zijn de verschillende te verwachten geluidsbronnen dan ook niet onverenigbaar met de huidige en geplande functies van de wijk. De opheffing van het BBP zal geen echte verandering in de voorwaarden voor blootstelling aan lawaai of trillingen inhouden.

Deze conclusies en de gevolgen ervan in het geval van gewijzigd of opgeheven BBP kunnen als volgt worden samengevat:

4	GELUID EN TRILL	Wijziging	Ophef.
4.2	**Regelgevende context**	Gelijkwaardig	Gelijkwaardig
4.3	**Programmatie**	Gelijkwaardig	Gelijkwaardig
4.4	**Inplanting**	Gelijkwaardig	Gelijkwaardig
4.5	**Trillingen**	Gelijkwaardig	Gelijkwaardig

6.2 AANBEVELINGEN

De aanbevelingen die kunnen worden gedaan om de materiaalstromen tijdens de ontwikkeling van de site en tijdens de exploitatie te optimaliseren, kunnen als volgt worden samengevat:

- Bij de indiening van een aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning, rekening houden met de eventuele trileffecten en bijzondere aandacht besteden aan de vermindering van de geluidshinder (materialen en vormen van de nieuwe gebouwen, bekleding van de openbare ruimten, geluidsisolatie van de gebouwen, isolatie van de technische installaties, verminderen van de geluidshinder door het openbaar vervoer).
- Tijdens de werken moet men letten op de eerbiediging van de rust van de omwonenden die reeds leven binnen en rond de perimeter van het BBP. De vrachtwagens en werfvoertuigen op de site laten komen via de Kruidtuin- en Pachecolaan. De normale werfuren strikt naleven.
- Het verkeer inperken dat de Bankstraat en Oratoriënberg gebruikt teneinde de hinder te beperken door het verkeer voor de nieuwe woningen.
- Plaatsen van geluids- en trillingsdempende voorzieningen in de infrastructuur gebruikt door de MIVB en de NMBS bij hun renovatie. Indien nodig, trillingsdempende voorzieningen plaatsen op het niveau van de zone A4.;
- De hinder, verbonden aan de verdichting van de geografische zone, beheren via semi-private ruimten, beschermd en intiem, geschikt voor de ontwikkeling van een privéleven in de woongebieden, tussenliggende gebieden tussen private en openbare ruimten, aangelegd als gastvrije doorgangsruimten – waar de sociale en visuele interacties mogelijk worden gemaakt (achteruitbouwzone, tuintje, waterpartij, overdekte galerijen, enz.)

Deze aanbevelingen van het BBP Pacheco kunnen worden aangevuld met de volgende aanbevelingen:

- Het gebruik van sirenes van noodvoertuigen beperken en een alternatief bieden voor de uitgang voor voertuigen van de federale politie in de buurt van de school;
- De mogelijkheid onderzoeken om de leveringen te organiseren via ondergrondse parkeergarages met creatie van leveringszones om dit verkeer op de straten met kasseien te beperken.