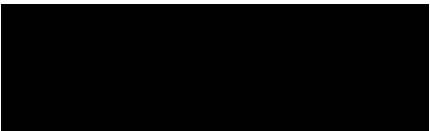


**Voorstudie akoestiek
het Huis der Initiatieven en Solidariteit**

Openveldstraat
1082 Sint-Agatha-Berchem

11 juli 2025
Ref.: 2024R361
Versie: b



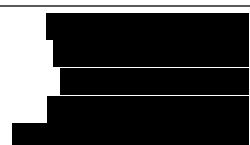
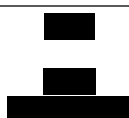


Inhoudstafel

| | |
|--|----|
| Inhoudstafel | 2 |
| Wijzigingshistoriek | 2 |
| 1 Doel van de opdracht | 3 |
| 2 Typologie van de lokalen..... | 3 |
| 3 Prestatie-eisen lucht- en contactgeluidisolatie..... | 4 |
| 3.1 Contactgeluidisolatie..... | 4 |
| 3.2 Luchtgeluidisolatie..... | 4 |
| 4 Vloeren..... | 5 |
| 4.1 Vloeropbouw | 5 |
| 4.2 Voorbeeldproducten | 5 |
| 4.3 Trappen | 6 |
| 5 Wanden..... | 6 |
| 5.1 Scheidingswanden..... | 6 |
| 5.2 Aandachtspunten bij de uitvoering | 10 |
| 6 Luchtgeluidisolatie van de gevel..... | 11 |
| 7 Isolatie van het installatiegeluid..... | 11 |
| 7.1 Prestatie-eisen..... | 11 |
| 7.1.1 Sportruimtes en ruimtes buurthuis..... | 11 |
| 7.1.2 Ruimtes in de woning van de conciërge | 12 |
| 7.2 Maatregelen | 13 |
| 7.2.1 Algemeen | 13 |
| 7.2.2 Technische installaties | 13 |
| 8 Ruimteakoestiek: geluidsabsorptie | 14 |
| 9 Geluidsbelasting naar de omgeving | 16 |
| 9.1 Grenswaarden | 16 |
| 9.2 Maatregelen | 19 |

Wijzigingshistoriek

| Versie | Datum | Wijzigingen | Auteur | Nazicht |
|--------|------------|--|--------|---------|
| | 04/06/2025 | Eerste versie van het verslag | VV | KVE |
| a | 01/07/2025 | Toevoeging maatregelen bovendakse installaties | VV | |
| b | 11/07/2025 | Aanpassing installaties buurthuis | VV | |



1 Doel van de opdracht

Deze nota geeft een samenvatting van de vooropgestelde akoestische prestatie-eisen voor de nieuwe sporthal en het buurthuis te Sint-Agatha-Berchem en de akoestische maatregelen waarmee rekening gehouden dient te worden in het voorontwerp. Deze voorstudie heeft als doel om op basis van de comforteisen en gebruiksbeschrijvingen van de lokalen, akoestische prestatie-eisen voor te stellen.

Verder wordt bepaald welke maatregelen nodig zijn om aan deze prestatie-eisen te voldoen.

Bij de berekeningen werd o.a. gebruik gemaakt van de normenreeks NBN EN ISO 12354.

2 Typologie van de lokalen

De eisen voor de akoestische criteria worden opgesteld op basis van de GRO (versie 2025). De eisen zullen o.a. afhangen van de te verwachten geluidsproductie en geluidsgevoeligheid van de ruimtes.

Onderstaande tabel toont de gehanteerde typologie per ruimte.

| Lokaal | Typologie GRO |
|---|--|
| Ontmoetingszone, balie, Foyer/cafetaria | Onthaal, atrium met overlegfunctie |
| Dans- en gevechtssportzaal | Sport groepslessen type 2 (met muziek) |
| Lockers, kleedkamer, sanitair, scheidsrechter lokaal | Sanitair, kleedruimte |
| Technische ruimte | Technische ruimte - luid (tot 75 dB(A), vb. luchtgroepen, server) |
| Sportterrein 25x16,25, zone voor toeschouwers/opwarming | Sportzaal-competitie |
| Polyvalente zaal B | Polyvalente ruimte type 2 (vergaderzaal, uiteenzettingen, recepties) |
| Polyvalente zaal A | Polyvalente ruimte type 3 (type 2 + muziek, drama, film) |
| Bureau | Individueel kantoor |

Opmerking:

Voor volgende lokalen wordt een beperkt gebruik verwacht en worden daarom geen eisen nagestreefd:

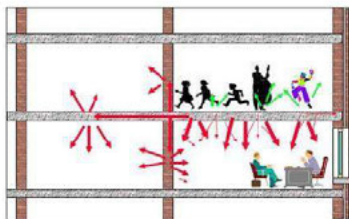
- (kuis)berging
- lokaal met drankautomaten

Voor de woning van de conciërge worden minimaal de eisen uit de norm voor woongebouwen NBN S01-400-1 (2022) (klasse C) nagestreefd, waar nodig worden deze verstrengd op basis van de GRO (2025).

Deze interpretaties dienen te worden bevestigd door de architect en de bouwheer.

3 Prestatie-eisen lucht- en contactgeluidisolatie

3.1 Contactgeluidisolatie



Contactgeluid wordt veroorzaakt door de impact (van bijvoorbeeld voetstappen of schuivende stoelen) op delen van het gebouw, zodat deze onmiddellijk in trilling worden gebracht. Deze trillingen worden door de structuur doorgegeven (via vloeren en wanden) en afgestraald in de nabijgelegen ruimten onder de vorm van geluid.

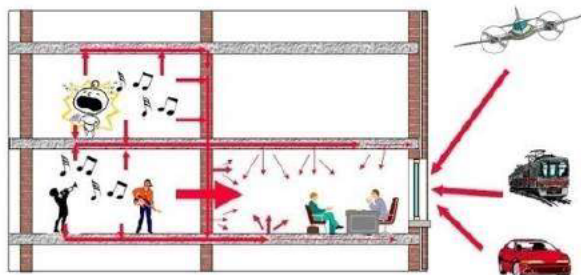
Contactgeluidsisolatie wordt gemeten door het geluidsniveau te meten in een ontvangstruimte, terwijl geluid wordt opwekt met een genormaliseerd klopapparaat in de zendruimte. Hoe hoger het geluidsniveau in de ontvangstruimte, hoe slechter de contactgeluidsisolatie is.

De prestatie-eisen voor contactgeluidsisolatie zijn afhankelijk van de contactgeluidsproductie en de geluidsgevoeligheid van een ruimte. De contactgeluidsisolatie wordt begroot door de $L'_{nT,w}$ -waarde.

Naar niet-geluidgevoelige ruimtes geldt geen eis voor de contactgeluidsisolatie. Onderstaande tabel toont de eisen voor enkele situaties.

| Zendlokaal | Ontvangstlokaal | $L'_{nT,w}$ [dB] |
|-----------------------|----------------------------|------------------|
| Sportterrein 25x16,25 | Dans- en gevechtssportzaal | ≤ 50 |
| Sportterrein 25x16,25 | Woning conciërge | ≤ 45 |
| Bureau | Polyvalente zaal | ≤ 55 |

3.2 Luchtgeluidisolatie



Luchtgeluid ontstaat door geluidsbronnen in of buiten een ruimte (eventueel via de gevel). Het luchtgeluid brengt alle wanden en vloeren in de ruimte aan het trillen. Omdat wanden en vloeren aan elkaar verbonden zijn, verspreiden de trillingen zich verder door de constructie. Naast de directe geluidstransmissie doorheen de scheidende wand (de grote pijl) moet ook rekening gehouden worden met de overdracht via flankerende paden (de kleine pijltjes).

Luchtgeluidsisolatie wordt gemeten door in de zendruimte een luidspreker te plaatsen en het geluidsniveau in de nabije ruimten te meten. Hoe groter het verschil in geluidsniveau tussen de zend- en ontvangstruimte, hoe beter de luchtgeluidsisolatie.

De prestatie-eisen voor luchtgeluidsisolatie zijn afhankelijk van de luchtgeluidsproductie en de geluidsgevoeligheid van een ruimte. De luchtgeluidsisolatie wordt begroot door de D_A -waarde.

Volgende tabel legt deze eisen vast voor een aantal vaak voorkomende situaties in het ontwerp.

| Zendlokaal | Ontvangstlokaal | D_A [dB] |
|-------------------|----------------------------|------------|
| Inkom | Dans- en gevechtssportzaal | ≥ 40 |
| Technische ruimte | Dans- en gevechtssportzaal | ≥ 44 |
| Kleedruimte | Woning conciërge | ≥ 54 |

| | | |
|--------------------|------------------|-------------|
| Foyer | Bureau | ≥ 46 |
| Technische ruimte | Bureau | ≥ 46 |
| Technische ruimte | Polyvalente zaal | ≥ 48 |
| Foyer | Polyvalente zaal | ≥ 44 |
| Polyvalente zaal B | Bureau | $\geq 42^*$ |
| Keuken | Foyer | Geen eis |

*Omwille van de glazen scheidingswand tussen deze ruimtes is het enkel met een volledig ontdebeld glaswand mogelijk de oorspronkelijke eis van $D_A \geq 46$ dB te behalen, daarom wordt voorgesteld deze eis met 4 dB te verlagen tot $D_A \geq 42$ dB.

Tussen de keuken van het buurthuis en de foyer wordt geen eis nagestreefd omdat verwacht wordt dat deze ruimtes steeds door dezelfde groep gebruikt zullen worden, dit werd besproken op het overleg van 13 mei 2025 met de architect.

Wanneer een deur voorkomt in de scheidingswand wordt de eis verlaagd met 4 dB en met 8 dB vanuit een circulatieruimte. Deze reductiefactoren werden nog niet afgetrokken van de eisen hierboven vermeld.

4 Vloeren

4.1 Vloeropbouw

De vloerplaten dienen te voldoen aan een minimale oppervlaktemassa van 480 kg/m^2 (bv. 20 cm gewapend beton). De vloerplaat van de grote sporthal dient ten minste in de zone boven de woning van de conciërge te voldoen aan een minimale oppervlaktemassa van 525 kg/m^2 (bv. 22 cm gewapend beton).

Om te voldoen aan de eisen voor de lucht- en contactgeluidisolatie tussen de verschillende verdiepingen dient een zwevende dekvloer te worden voorzien.

De gebruikte contactgeluidisolatie dient te voldoen aan:

- $\Delta L_w \geq 29$ dB in de grote sporthal en zone voor toeschouwers
- $\Delta L_w \geq 24$ dB in de dans- en gevechtssportzaal
- $\Delta L_w \geq 20$ dB op het verdiep van het buurthuis
- $\Delta L_w \geq 18$ dB in alle andere ruimtes, ook op het gelijkvloers

4.2 Voorbeeldproducten

Enkele producten die aan de eis voor contactgeluidsisolatie voldoen:

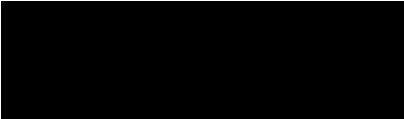
Contactgeluidisolatie-folies

- | | |
|---|----------------------|
| - CaNaDry van Exie (60 mm) | $\Delta L_w = 19$ dB |
| - Acousticfoam 5 mm van Abriso | $\Delta L_w = 21$ dB |
| - Insulit 55+ van Insulco (enkele laag) | $\Delta L_w = 22$ dB |
| - Insulit 55+ van Insulco (dubbele, gekruiste laag) | $\Delta L_w = 24$ dB |
| - Acousticfoam 4x2mm van Abriso op Betopor uitvullaag | $\Delta L_w = 27$ dB |
| - Insulit Bi+9 van Insulco | $\Delta L_w = 30$ dB |

De ΔL_w -waarde van de gekozen contactgeluidisolatiefolie dient te worden aangetoond door middel van een meetrapport waarbij de folie wordt beproefd op een naakte betondal met een cementchape. In de testopstelling van het meetrapport mag geen (verbeterende) uitvullaag voorzien zijn onder de contactgeluidisolatiefolie. Indien men alsnog een gemeten combinatie van uitvullaag + contactgeluidisolatie wenst te gebruiken dient deze combinatie in zijn totaliteit te voldoen aan de vooropgestelde ΔL_w -waarde.

Gecombineerde thermische-akoestische isolatie

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



Het is mogelijk de gevraagde contactgeluidisolatie te realiseren zonder het gebruik van een contactgeluidisolatiefolie, maar met een gecombineerde thermische en akoestische isolatielaag. De uitvullaag is dan verantwoordelijk voor zowel de thermische als akoestisch isolatie. Belangrijk hierbij is dat de dunste laag (boven leidingen) steeds **minimaal 3 cm** bedraagt.

- Thermogran 25 van Isola $\Delta L_w = 25 \text{ dB}$
- Thermogran 25 in combinatie met 1 laag Accorub van Isola $\Delta L_w = 32 \text{ dB}$

Bij de keuze voor een gecombineerde uitvullaag dient te worden nagegaan of de voorziene uitvuldikte mogelijk is met deze producten. Mogelijk dient te worden gewerkt met één deel harde uitvullaag (bv. Betopor) en hierboven de gecombineerde uitvullaag.

Bij de plaatsing worden de instructies van de fabrikant gevolgd.

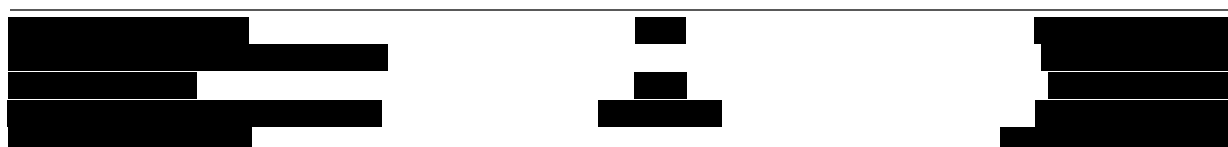
4.3 Trappen

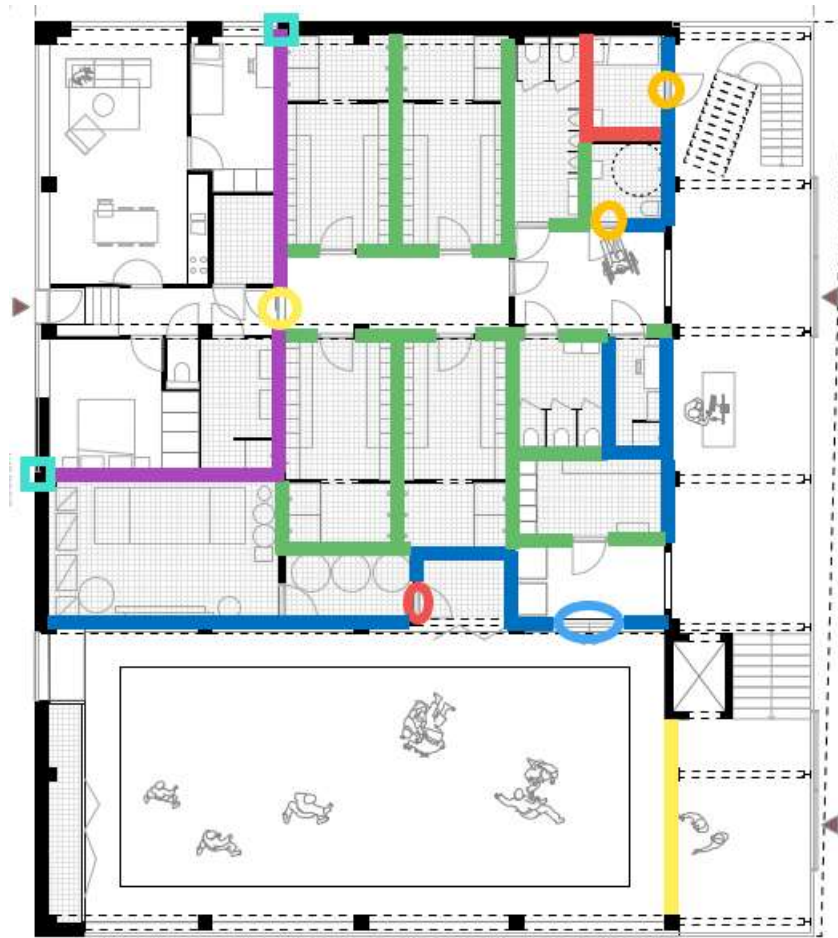
In de trappenkokers dient contact tussen de zijkanten van de trappen (en eventuele bordessen) en de wanden te worden vermeden. Dit om contactgeluiden bij gebruik van de deze trappen te vermijden.

5 Wanden

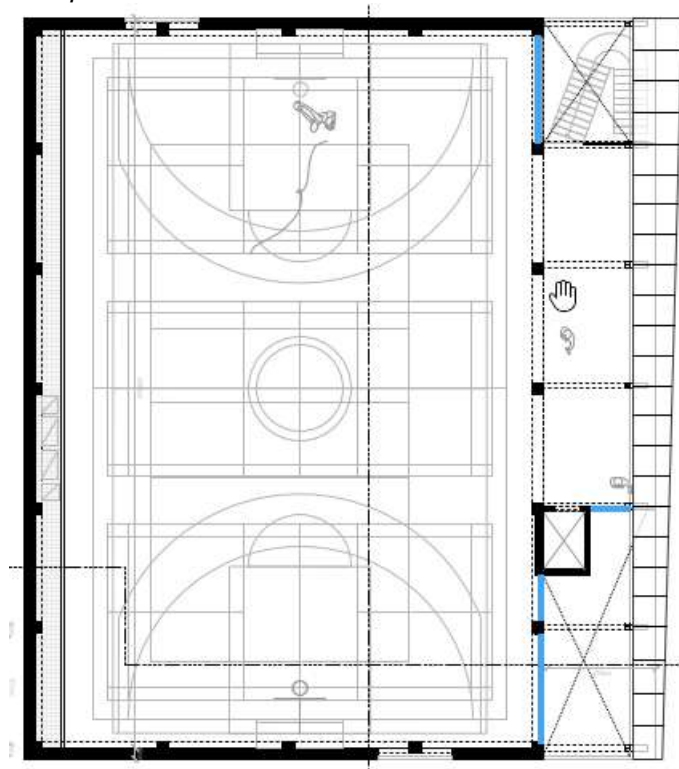
5.1 Scheidingswanden

Onderstaande plannen tonen de akoestische specificaties die opgelegd worden aan de verschillende wanden en deuren.

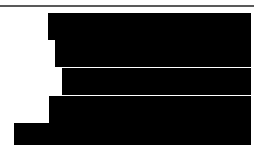
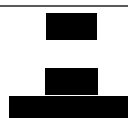


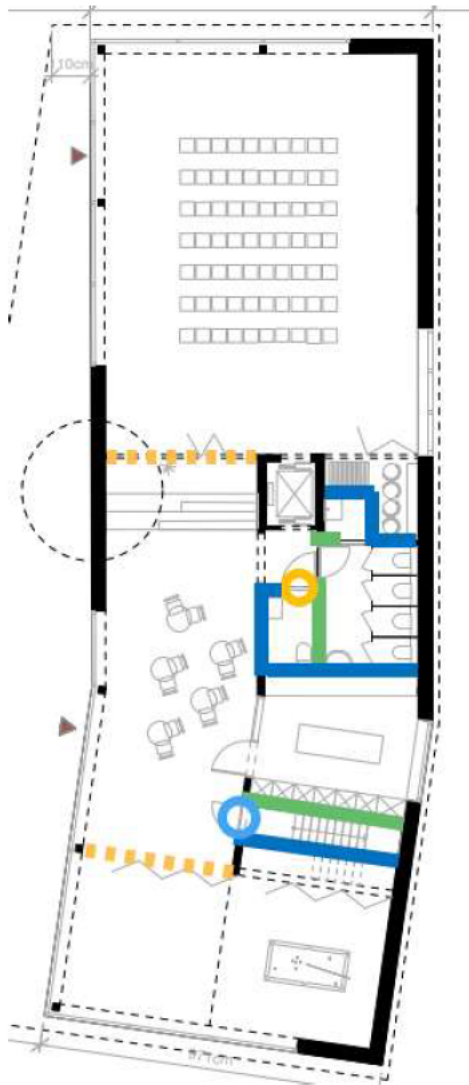


+0 sporthal



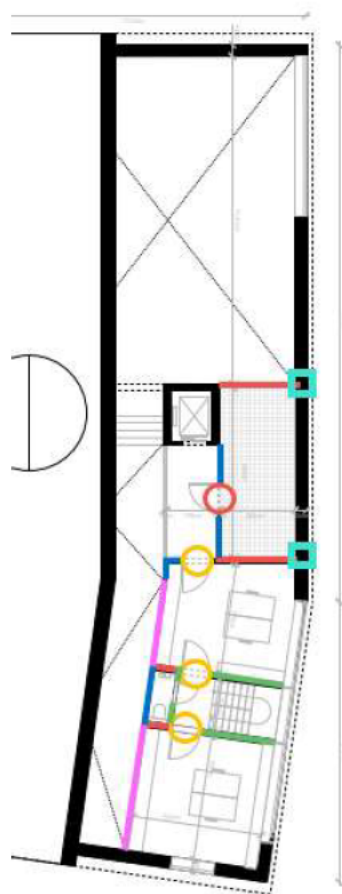
+1 sporthal





+0 buurthuis





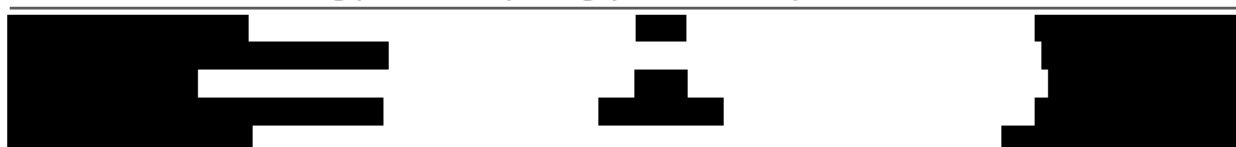
+1 buurthuis

| Legende | Gipskartonwanden Eis [dB] | Voorbeeld |
|---------|------------------------------|---------------------------------|
| | $R_w + C \geq 39$ | MS75/1.50.1A van Gyproc |
| | $R_w + C \geq 48$ | MS100/2.50.2A van Gyproc |
| | $R_w + C \geq 50$ | Mobiele wand: Visio 100 van FDS |
| | $R_w + C \geq 54$ | MS125/3.50.3A van Gyproc |

| Legende | Massieve wanden Minimale oppervlaktemassa | Voorbeeld |
|---------|---|--|
| | $\geq 305 \text{ kg/m}^2$ + vrijstaande voorzetwand OF $\geq 245 \text{ kg/m}^2$ + $\geq 245 \text{ kg/m}^2$ | - 19 cm "compressed block" van Léém + voorzetwand uit gipskarton of gipsblokken -14 cm "compressed block" van Léém + 14 cm "compressed block" van Léém |



De vrijstaande voorzetwand wordt voorzien als volgt:

- Gipskarton:
 - o Ankerloze spouw van 2 cm
 - o Metal stud van 5 cm gevuld met minerale wol
 - o Dubbele gipskartonbeplating (2 x 12,5 mm)








- Gipsblokken
 - o Ankerloze spouw van 5 cm gevuld met 4 cm minerale wol
 - o 10 cm gipsblokken (90 kg/m²)

| Legende | Glaswanden Eis [dB] | Voorbeeld |
|---|------------------------|--|
|  | $R_w + C \geq 37$ | JB Sky G40 van Beddeleem |
|  | $R_w + C \geq 42$ | Maars Jansen: Lalineia JB 2000 G45 van Beddeleem |
|  | $R_w + C \geq 47$ | Maars Jansen: String2-Staal JB 2000 G48 van Beddeleem |

| Legende | Maatregel |
|---|---|
|  | Snede in het binnenspouwblad van de gevel |
|  | Akoestisch isolerend verlaagd plafond |

Indien de snede niet gewenst is (bv. omwille van stabiliteit), kan deze weggelaten worden mits toevoeging van een voorzetwand voor de gevel.

| Legende | Deuren Eis | Voorbeeld |
|---|----------------------|--------------------------------|
|  | $R_w + C \geq 26$ dB | DCA 1 van De Coene Products |
|  | $R_w + C \geq 32$ dB | DCA 3 van De Coene Products |
|  | $R_w + C \geq 34$ dB | DCA 4 van De Coene Products |
|  | $R_w + C \geq 37$ dB | DCA 5 van De Coene Products |
|  | $R_w + C \geq 40$ dB | DCA 6 van De Coene Products |

*Alle deuren zonder kleurcode dienen te voldoen aan $R_w + C \geq 18$ dB, dit kan behaald worden met een standaard schilderdeur met een doorstroomopening onderaan van maximaal 10 mm

5.2 Aandachtspunten bij de uitvoering

Bij de uitvoering dient minstens aandacht gegeven worden aan volgende punten:

- Alle massieve wanden lopen van op de structurele vloer tot aan het structureel plafond.
- De vloeropbouw wordt voorzien wordt van een zwevende dekvloer. Bij voorkeur worden de lichte wanden op de structurele vloerplaat geplaatst. Wanneer lichte wanden op deze zwevende dekvloer geplaatst worden kan deze lichte zwevende vloer makkelijk in trilling gebracht worden en geluiden doorgeven 'onder' de wand. Om deze flankerende transmissie te beperken dient onder lichte wanden die op de zwevende dekvloer geplaatst worden een elastische snede te worden voorzien in deze dekvloer (alsook in de vloerafwerking).

- De ventilatiekanalen dienen zoveel mogelijk te verlopen via de gangen en zo weinig mogelijk scheidingswanden tussen afgesloten lokalen te doorboren. Dit dient te worden nagezien in de volgende fase van het project.
- Het binnenspouwblad van de gevel bestaat uit minimaal 15 cm kalkzandsteen (265 kg/m²), 14 cm "compressed block" van Léém (245 kg/m²) of gelijkwaardig.
- Er wordt vanuit gegaan dat de lift in het buurthuis slechts sporadisch gebruikt zal worden, daarom zijn hiervoor geen bijkomende maatregelen nodig.
- De lift in het sportgebouw zal wél vaker gebruikt worden, omdat deze liftkoker grenst aan de danszaal waar ook ballet met rustigere muziek kan doorgaan is een voorzetwand nodig voor deze liftkokerwand aan de zijde van de danszaal. De voorzetwand wordt voorzien in gipskarton of gipsblokken.
- De afwerking van het dak wordt langs de binnenzijde voorzien van een dubbele gipskartonplaat van 12,5 mm. Deze afwerking wordt niet rechtstreeks tegen de balken van het dak bevestigd. De gipskartonplaten worden op metalen profielen gevezen, die op hun beurt bevestigd zijn aan de balken. Voor de polyvalente ruimtes worden speciale ontkoppelingsprofielen gebruikt waarop de afwerking uit gipskarton wordt bevestigd, zie paragraaf 9.2.
- De wanden lopen door tot in de dakconstructie. De zone tussen de bovenzijde van de wand en het onderdak wordt opgevuld met minerale wol.

6 Luchtgeluidisolatie van de gevel

De prestatie-eisen voor gevelgeluidsisolatie zijn afhankelijk van de geluidsbelasting op de gevel en de geluidsgevoeligheid van een ruimte. Het project is gelegen aan de rustige Openveldstraat met eenrichtingsverkeer, er zal nog een geluidsmeting ter plaatste worden uitgevoerd, maar voorlopig kan de gevelbelasting volgens de typebeschrijvingen uit de norm NBN S01-400-2 (2012) geraamd worden op $L_A \leq 60$ dB(A) ter hoogte van alle gevels. Voor alle ruimtes bedraagt de eis voor de gevelgeluidsisolatie dan $D_{Atr} \geq 26$ dB.

Om in dat geval aan de vooropgestelde eis te voldoen zal een eis gelden van $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB voor de raamgehlen. Dubbel glas kan hieraan voldoen.

7 Isolatie van het installatiegeluid

7.1 Prestatie-eisen

Volgende paragrafen geven de maximale geluidsniveaus van technische installaties binnen het gebouw, zowel de langdurig hoorbare als de tijdelijk hoorbare (zoals bv. het doorspoelen van een toilet).

Het is de verantwoordelijkheid van de installateur te zorgen dat zijn installaties deze eisen respecteren. In de volgende paragrafen worden daartoe per type installatie enkele aanbevelingen gegeven.

7.1.1 Sportruimtes en ruimtes buurthuis

Het achtergrondgeluidsniveau in de lokalen dient beperkt te worden tot de volgende waarden.

| Lokaal | Continu installatiegeluid $L_{Aeq,nT,30min}$ [dB(A)] | Incidenteel installatiegeluid L_{AFmax} [dB(A)] |
|------------|---|--|
| Circulatie | ≤ 45 | ≤ 55 |



| | | |
|--|------|------|
| Sanitair, kleedruimte | ≤ 42 | / |
| Bureau | ≤ 37 | ≤ 45 |
| Ontmoetingszone, balie, Foyer/cafetaria | ≤ 45 | ≤ 55 |
| Sportterrein 25x16,25 , Dans- en gevechtssportzaal | ≤ 40 | ≤ 50 |
| Technische ruimte | ≤ 75 | / |
| Polyvalente zaal | ≤ 37 | ≤ 45 |

7.1.2 Ruimtes in de woning van de conciërge

7.1.2.1 Norm NBN S01-400-1 (2022)

Onderstaande tabel geeft de beperkingen aan van het installatielawaai in de woning van de conciërge voor klasse C volgens de norm NBN S 01-400-1(2022). De tabel geeft de maximumwaarden voor $L_{Aeq,nT}$, het gestandaardiseerde equivalente A-gewogen installatiegeluid, en voor $L_{AFmax,nT}$, het gestandaardiseerde maximum A-gewogen installatiegeluid.

| Aard van het installatiegeluid | Meetruimte binnen de woning | $L_{Aeq,nT}$ |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| Langdurig installatiegeluid niet afkomstig van ventilatievoorzieningen / langdurig installatiegeluid van ventilatievoorzieningen voor hygiënische ventilatie | Slaapkamer, studeerruimte | ≤ 28 dB |
| | Woonkamer, eetkamer, keuken | ≤ 32 dB |
| | Badkamer, WC | ≤ 35 dB |
| | Technische ruimte | ≤ 62 dB |
| Geluid afkomstig van een afzuigkap | Keuken | ≤ 63 dB |
| | Woonkamer, eetkamer | ≤ 54 dB |
| Aard van het installatiegeluid | Meetruimte binnen de woning | Klasse C $L_{AFmax,nT}$ |
| Geluid afkomstig van een sanitaire installatie | Slaapkamer, studeerruimte | Geen eis |
| | Woonkamer, eetkamer, keuken | Geen eis |
| Ander tijdelijk installatiegeluid | Slaapkamer, studeerruimte | ≤ 34 dB |
| | Woonkamer, eetkamer, keuken | ≤ 39 dB |

7.1.2.2 Brusselse Milieuwetgeving

In de Brusselse milieuwetgeving hangt de maximaal toegelaten overschrijding af van volgende parameters:

- Het type ruimte: rust, woon of dienst
- De periode: A, B of C met C de strengste periode
- Het al dan niet tonale of impulsieve karakter van het geluid

| Ruimte | Periode | Maximaal toegelaten overschrijding | | |
|--------|---------|------------------------------------|---------|-----------|
| | | Geluidsniveau | Tonaal | Impulsief |
| Rust | C | ≤ 3 dB | ≤ 3 dB | ≤ 5 dB |
| Woon | C | ≤ 6 dB | ≤ 6 dB | ≤ 10 dB |
| Dienst | C | ≤ 12 dB | ≤ 12 dB | ≤ 15 dB |

Bovendien wordt de niveauoverschrijding slechts in overweging genomen indien het totale gemeten geluidsniveau L_{tot} (met de installatie in werking) 27 dB(A) of meer bedraagt. Het residueel geluid L_r dat in overweging genomen wordt, dient minstens 24 dB(A) te bedragen. Dit brengt het maximaal toelaatbaar geluid van occasionele geluidsbronnen, zoals het doorspoelen van een toilet in de slaapkamers op 27 dB(A) in leefruimten op 30 dB(A) en bergingen/badkamers op 36 dB(A).

Het is de verantwoordelijkheid van de installateur te zorgen dat zijn installaties deze eisen respecteren. In de volgende paragrafen worden daartoe per type installatie enkele aanbevelingen gegeven.

7.2 Maatregelen

Het is de verantwoordelijkheid van de installateur de akoestische eisen voor het installatiegeluid te respecteren. Ze dienen derhalve opgenomen te worden in het lastenboek technieken. De keuze van de componenten/materialen door de installateur heeft immers een grote invloed, vb. het geluidsniveau van een luchtbehandelingsinstallatie hangt af van de keuze van de componenten en de tracés van de kanalen.

7.2.1 Algemeen

In elk geval zijn volgende maatregelen aanbevolen:

- Voorzien van akoestische dempers net na de luchtgroepen, na elke VAV-box (of andere regelaars) en brandklep, en net voor elke pulsie- en extractiemonnd,
- Soepele aansluitingen van het kanaalwerk op de installaties,
- Gebruiken van beugels met rubberinleg, zowel voor ventilatiekanalen als voor afvoeren,
- Schachtwanden die grenzen aan geluidgevoelige ruimtes dienen te zijn opgebouwd uit 15 cm kalkzandsteen (265 kg/m²) of gelijkwaardig. Waar een lichte opbouw wordt voorzien kan volgende minimale opbouw volstaan:
 - o 2 x 12,5 mm gipskarton
 - o Metalen profiel van 5 cm gevuld met minerale wol
 - o 2 x 12,5 mm gipskarton
 - o Metalen profiel van 5 cm (bevestiging van de eerste lagen beplating)
 Leidingen mogen niet bevestigd worden aan lichte schachtwanden. Dit zal verder uitgewerkt worden in het definitief ontwerp.
- Beperken van de stromingssnelheden in het kanaalwerk, onderstaande tabel geeft de aangewezen maximale luchtsnelheid in de ventilatiekanalen bij de verschillende toegelaten geluidsniveaus.

| $L_{\text{Aeq,nT}}$ dB(A) | in de hoofdkanalen | in de aftakkingen | voor de uitblaas |
|------------------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 28 of meer | 4,5 m/s | 3,5 m/s | 2,0 m/s |
| 32 of meer | 5,0 m/s | 4,5 m/s | 2,5 m/s |
| 34 of meer | 6,5 m/s | 5,5 m/s | 3,5 m/s |

7.2.2 Afvoerleidingen

In de grote sporthal zullen de afvoerleidingen van het regenwater verlopen langs de betonnen kolommen. Om te voldoen aan de eisen voor het incidenteel installatiegeluid dienen deze leidingen volledig ingepakt te worden met minerale wol van 25 mm dikte of een gelijkwaardig product.

7.2.3 Technische installaties



Er worden warmtepompen op het dak van de sporthal en in de 'cabanon' van het buurthuis geplaatst, om geluidshinder te vermijden in de onderliggende ruimtes geldt:

- De installatie is opgesteld op een voldoende zware basisvloer ($\geq 360 \text{ kg/m}^2$),
- De installatie en leidingen van de installatie maken geen starre contacten met de rest van het gebouw.
- Het bevestigen van leidingen is enkel toegelaten aan voldoende zware massieve wanden ($\geq 260 \text{ kg/m}^2$). De beugels worden voorzien van rubberinleg.
- Het geluidsniveau respecteert de eisen uit §9.
- De installaties worden steeds op **trillingsdempers** geplaatst met een rendement van minimaal 95% bij hun laagste operationeel toerental.

8 Ruimteakoestiek: geluidsabsorptie

De maximale nominale nagalmtijd T_{nom} wordt in de verschillende ruimtes beperkt tot volgende waarden:

| Lokaal | T_{nom} [sec] |
|----------------------------|------------------------|
| Circulatie | 1,4 |
| Ontmoetingsruimte sporthal | 1,25 |
| Dans-/gevechtsporthal | 1,0 |
| EHBO | 0,8 |
| Grote sporthal | 1,75 |
| Polyvalente zaal A | 1,0 |
| Polyvalente zaal B | 0,75 |
| Foyer | 1,05 |
| Keuken | 1,0 |
| Bureau | 0,8 |

De eis voor de nagalmtijd in een polyvalente ruimte is afhankelijk van zijn volume, daarom verschillen de eisen voor de twee polyvalente zalen van elkaar.

De nagalmtijd in een ruimte kan beperkt worden door op de juiste plaats geluidsabsorberend materiaal toe te voegen. Deze extra absorptieoppervlakte kan toegevoegd worden in verschillende vormen. In de voorstudie wordt een eerste berekeningen gedaan conform de norm NBN EN ISO 12354-6. In de volgende fase wordt een meer gedetailleerde studie uitgevoerd om het ontwerp verder fijn te stellen.

Maatregelen

Voor de toepassing van absorberende producten werden volgende voorkeuren doorgegeven:

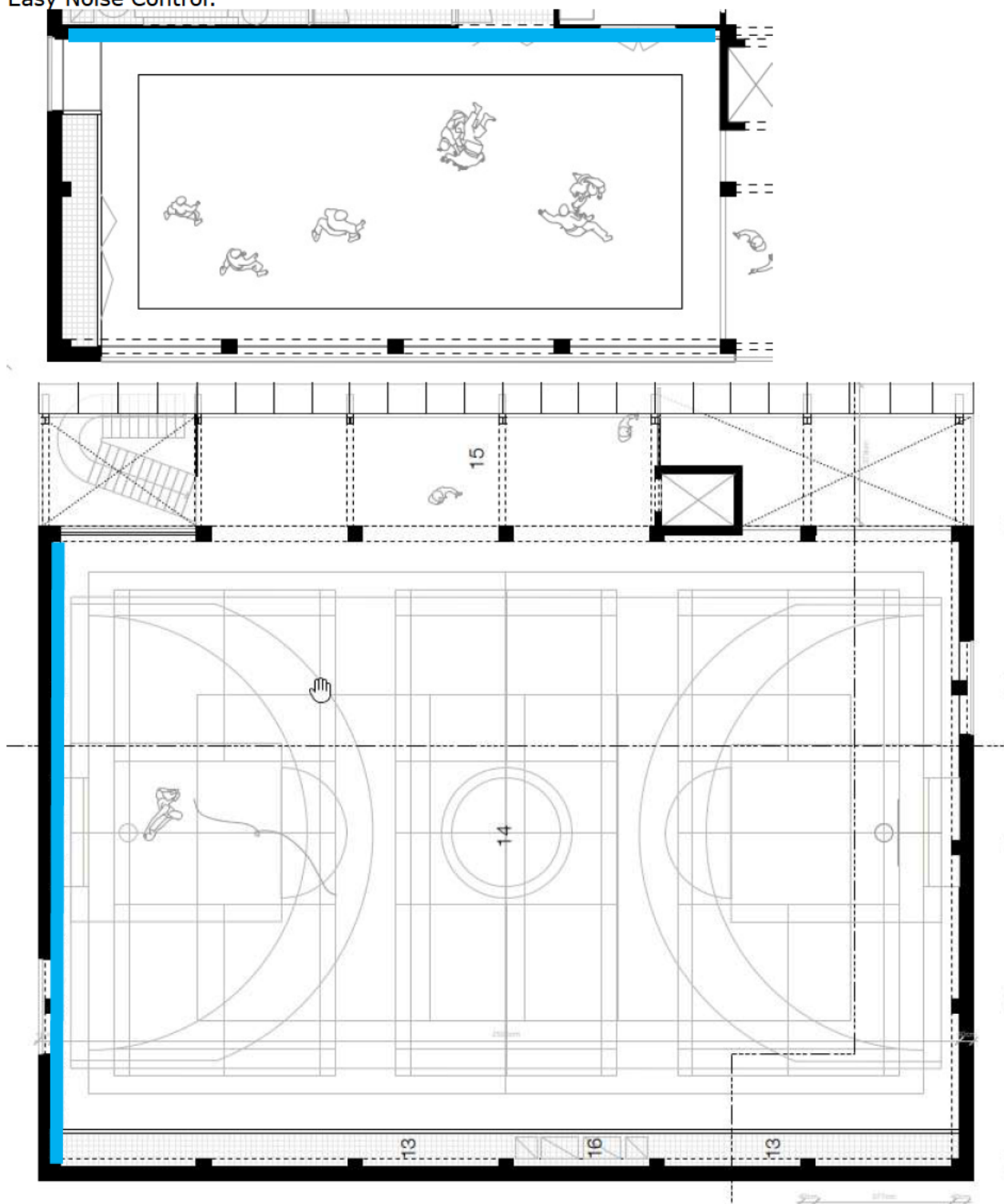
- *Heraklith in sportruimtes*

Sporthal

De plafondafwerking in de EHBO dient te voldoen aan $\alpha_w \geq 0,90$ bij een volledige plafondbedekking, bv. Rockfon Blanka.

De plafondafwerking in de sportzalen dient te voldoen aan $\alpha_w \geq 0,75$ bij een volledige plafondbedekking, bv. Tektalan A2 SmartTec [2mm], 50mm dikte. Indien niet het volledige plafond bekleed kan worden met de houtwolcementplaten, kan de oppervlakte die niet bekleed werd op het plafond toegevoegd worden op de wanden. Om echo's te vermijden dient bijkomend minstens één langse of kopse wand in de sportzalen geluidsabsorberend afgewerkt te worden ten minste in de onderste zone tot op een hoogte van 2 m. De wandabsorptie dient te voldoen aan $\alpha_w \geq 0,60$, bv. EASYultra van

Easy Noise Control.



De plafondafwerking in de ontmoetingszone van de sporthal dient te voldoen aan $\alpha_w \geq 0,80$ bij een volledige plafondbedekking, bv. Sonaspray 35 mm van Asona. De ontmoetingszone staat via de trap in verbinding met de grote sportzaal, indien deze ontmoetingszone ook via de vide aan de lift in verbinding staat met de grote sportzaal zal het niet mogelijk zijn om deze ruimtes gelijktijdig te gebruiken, zonder dat de ontmoetingszone hinder ondervindt van de sportzaal.



Buurthuis

De plafondafwerking in de keuken van het buurthuis dient te voldoen aan $\alpha_w \geq 0,55$ bij een volledige plafondbedekking, bv. Sonaspray 20 mm van Asona.

De plafondafwerking in de foyer en in de kantoren dient te voldoen aan $\alpha_w \geq 0,85$ bij een volledige plafondbedekking, bv. Sonaspray 35 mm van Asona.

De plafondafwerking in de polyvalente ruimtes dient te voldoen aan $\alpha_w \geq 0,95$ bij een volledige plafondbedekking, bv. Rockfon Blanka van Rockfon.

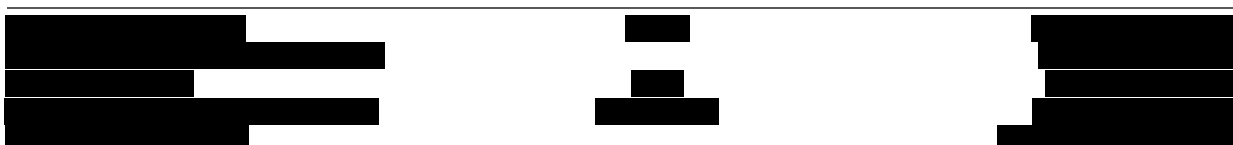
9 Geluidsbelasting naar de omgeving

9.1 Grenswaarden

Onder voorbehoud van strengere voorwaarden vastgelegd in de milieuvergunning, moet het geluid dat buitenshuis en/of binnenshuis wordt waargenomen, voldoen aan de voorschriften van de ordonnantie van 17 juli 1997 betreffende de bestrijding van geluidshinder in stedelijke gebieden en het 'Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de strijd tegen buurtlawaai van 21/11/2002 en betreffende de strijd tegen de geluids- en trillingenhinder voorgebracht door de ingedeelde inrichtingen' van 21/11/2002.

De wettelijke geluidslimieten zijn enerzijds afhankelijk van het bestemmingsplan en anderzijds van het tijdstip van de dag waarop het geluid wordt geproduceerd.

De locatie van het project is hieronder aangeduid met de rode pijl (bron: geodata.leefmilieu.brussels). Het project bevindt zich in gebied type 2.





In de wetgeving worden drie periodes gedefinieerd: A, B en C. Voor elke periode gelden andere eisen, afhankelijk van het gebied waarin een mogelijk gehinderd persoon zich bevindt. De tabel hieronder toont de verschillende periodes als functie van de tijd. Hierbij is C de periode met de strengste eisen en A de periode met de minst strenge eisen.

| | Ma | Di | Wo | Do | Vr | Za | Zo Feestdag |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----------------|
| 7u-19u | A | A | A | A | A | B | C |
| 19u-22u | B | B | B | B | B | C | C |
| 22u-07u | C | C | C | C | C | C | C |

Ingedeelde inrichtingen

Onderstaande tabel toont de grenswaarden die gelden ter hoogte van de perceelsgrens met de dichtste woningen. Voor een ingedeelde inrichting geldt het gebied met de minst strenge grenswaarden. Ondanks dat sommige omliggende woningen in woongebieden met residentieel karakter (geel gekleurd) liggen, waar strengere grenswaarden gelden, zijn de minder strenge grenswaarden voor een gebied type 2 dus geldig:

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |

| | L_{sp} | S_{pte} | N | L_{sp} | S_{pte} | N | L_{sp} | S_{pte} | N |
|---------------|-----------------------|------------------------|----------|-----------------------|------------------------|----------|-----------------------|------------------------|----------|
| Gebied type 2 | 45 | 72 | 20 | 39 | 66 | 10 | 33 | 60 | 5 |

Voor technische installaties die niet mogen worden stilgelegd (bv. warmtepompen enkel bedoeld voor verwarming en sanitair water) gelden iets ruimere limieten. Deze worden in de onderstaande tabel aangegeven in het oranje:

| | A | | | B | | | C | | |
|---------------|-----------------------|------------------------|----------|-----------------------|------------------------|----------|-----------------------|------------------------|----------|
| | L_{sp} | S_{pte} | N | L_{sp} | S_{pte} | N | L_{sp} | S_{pte} | N |
| Gebied type 2 | 45 | 72 | 20 | 39 | 66 | 10 | 39 | 66 | 10 |

Hierbij zijn:

- L_{sp}: het specifiek geluidsniveau van de technische installatie ter hoogte van de perceelsgrens met de naburige woningen, uitgedrukt in dB(A).
- S_{pte}: het drempelniveau: het geluidsniveau waarboven het geluid van de geluidsbronnen als een gebeurtenis wordt beschouwd.
- N: het aantal gebeurtenissen: het aantal keren dat de grenswaarde S_{pte} per periode van een uur mag worden overschreden.

Indien het totale geluidsniveau (L_{tot}) een tonaliteit bevat op het beoordelingspunt, wordt een toeslag op het globale (A-gewogen) specifieke geluidsniveau (L_{sp}) aangerekend, afhankelijk van de omvang van de tonale overschrijding. Men spreekt van een tonale overschrijding wanneer het geluidsniveau in één van de tertsbanden minstens 3 dB hoger is dan in beide aangrenzende tertsbanden.

Buurtlawaaï

Onderstaande tabel toont de grenswaarden die gelden ter hoogte van de perceelsgrens met de dichtste woningen. De wetgeving op buurtlawaaï stelt dat steeds het gebied met de strengste grenswaarden van toepassing is, ongeacht in welke gebied de gehinderde zich bevindt. De strenge grenswaarden voor een gebied type 1 zijn dus geldig:

| | A | | | B | | | C | | |
|---------------|-----------------------|------------------------|----------|-----------------------|------------------------|----------|-----------------------|------------------------|----------|
| | L_{sp} | S_{pte} | N | L_{sp} | S_{pte} | N | L_{sp} | S_{pte} | N |
| Gebied type 1 | 42 | 72 | 20 | 36 | 66 | 10 | 30 | 60 | 5 |

Hierbij zijn:

- L_{sp}: het specifiek geluidsniveau van de technische installatie ter hoogte van de perceelsgrens met de naburige woningen, uitgedrukt in dB(A).
- S_{pte}: het drempelniveau: het geluidsniveau waarboven het geluid van de geluidsbronnen als een gebeurtenis wordt beschouwd.
- N: het aantal gebeurtenissen: het aantal keren dat de grenswaarde S_{pte} per periode van een uur mag worden overschreden.

Indien het totale geluidsniveau (L_{tot}) een tonaliteit bevat op het beoordelingspunt, wordt een toeslag op het globale (A-gewogen) specifieke geluidsniveau (L_{sp}) aangerekend, afhankelijk van de omvang van de tonale overschrijding. Men spreekt van een tonale overschrijding wanneer het geluidsniveau in één van de tertsbanden minstens 3 dB hoger is dan in beide aangrenzende tertsbanden.

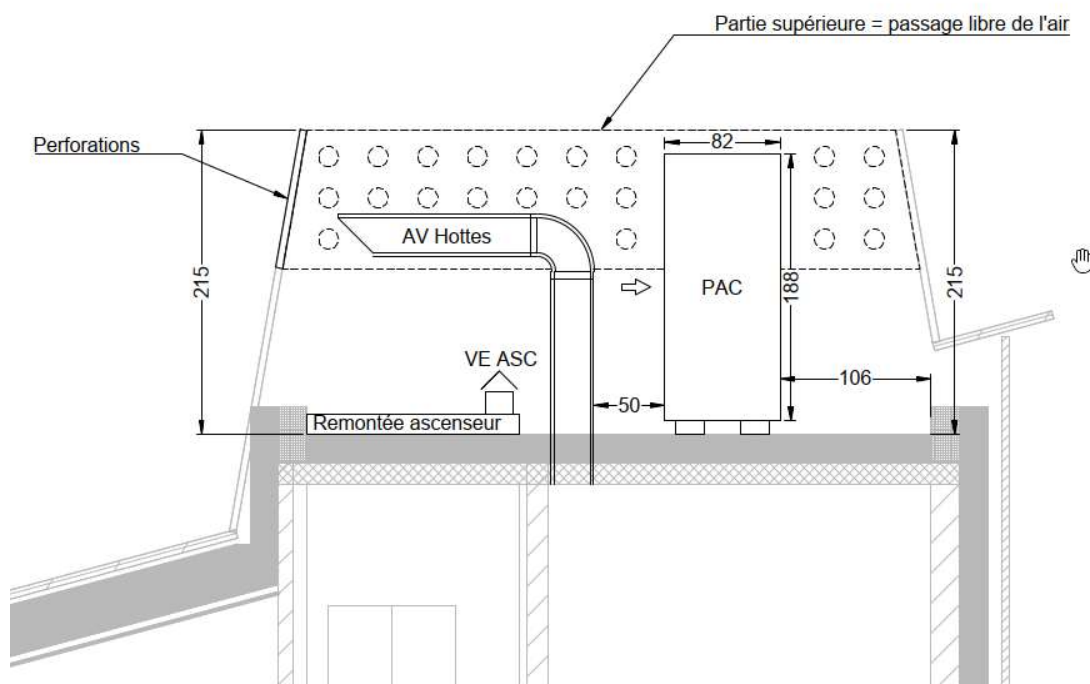
9.2 Maatregelen

Technische installaties

Op de daken van de sporthal en in de 'cabanon' van het buurthuis worden warmtepompen voorzien.

De pompen op het dak van het buurthuis staan 8,5 m verwijderd van de dichtste perceelsgrens. De pompen op het dak van de sporthal staan 20 m verwijderd van de dichtste perceelsgrens.

Op het dak van het buurthuis worden 3 warmtepompen, type PUZ-HWM140YHA van Mitsubishi met een geluidsvermogen van $L_w \leq 67$ dB(A) geplaatst. De warmtepompen staan in een verzonken cabanon, hieronder wordt een snede weergegeven:



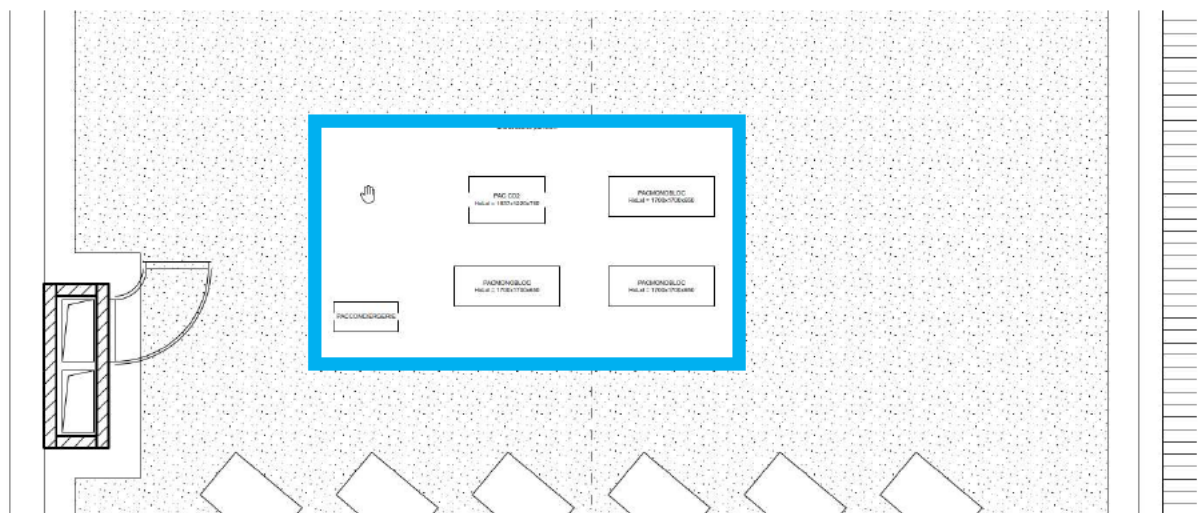
Aan de bovenzijde dient deze cabanon (gedeeltelijk) open te zijn, omdat het naastgelegen appartementsgebouw verdiepen heeft die boven deze cabanon uitkomen dient een omkasting geplaatst te worden rond beide warmtepompen. De omkasting dient minstens een globale demping van 15 dB(A) te geven. Onderstaande foto toont een omkasting ter illustratie.

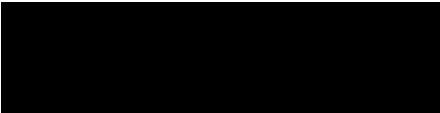


Op het dak van de sporthal worden volgende installaties geplaatst:

- 1 warmtepomp, type PUD-SWM60VAA van Mitsubishi met een geluidsvermogen van $L_w \leq 55$ dB(A)
- 1 warmtepomp, type QAHV-N560YA-HPB van Mitsubishi met een geluidsniveau van $L_p = 56$ dB(A) op 1 m afstand
- 3 warmtepompen, type MEHP-iB-G07 07V - 40Y van Mitsubishi met een geluidsvermogen van $L_w \leq 67$ dB(A)

Rondom rond deze warmtepompen worden geluidsschermen voorzien. De panelen waaruit het geluidsscherm bestaat dienen minstens 1 m hoger te zijn dan de hoogste installatie. Ze dienen een minimale oppervlaktemassa van 20 kg/m^2 te behalen en mogen geen kieren of spleten bevatten. Voorbeelden van panelen zijn bv. Kokowall van Kokosystems, of de geluidsschermen van Merford. De schermen worden hieronder in blauw aangeduid





Wanneer de warmtepompen ingedeeld zouden zijn, mogen ze 3 dB(A) meer geluid produceren omwille van de iets minder strenge grenswaarden voor ingedeelde inrichtingen.

Evenementen Buurthuis

In de polyvalente zalen van het buurthuis zullen allerlei evenementen worden georganiseerd.

Om in alle periodes de grenswaarden volgens de Brusselse milieuwetgeving te respecteren dient het geluidsniveau in de polyvalente zalen beperkt te worden tot $L_{Aeq,15min} \leq 80$ dB(A) en $L_{A5,15min} \leq 85$ dB(A).

Dit betekent dat de ruimtes kunnen worden gebruikt voor recepties, een rustig eetevenement, echter niet voor een fuif of andere evenementen waarbij luidere muziek wordt gespeeld.

Bijkomend zijn volgende aanpassingen/maatregelen nodig voor de gebouwschil:

- De raamgehelen van de polyvalente zalen dienen te voldoen aan $R_w + C_{tr} \geq 40$ dB, bv. 10-16-55.2A in een aangepast kader
- De dakopbouw wordt als volgt voorzien (zonder openingen om licht binnen te trekken):
 - o Dakbeschot in polycarbonaat, luchtdicht dus zonder spleten of kieren
 - o Houten spanten, gevuld met minimaal 10 cm minerale wol
 - o Akoestiregel MD80 ontkoppelingsprofielen van Merford, dikte 80 mm
 - o Damp-remmende folie
 - o Dubbele gipskartonbeplating, 2 x 12,5 mm

Zowel een spaghettifeest met achtergrondmuziek, een amateur theatervoorstelling of een niet-versterkt muziekoptreden kunnen dan georganiseerd worden in deze ruimtes.

Om luidere evenementen met een geluidsniveau tot 90 dB(A) te kunnen laten doorgaan zijn bijkomende ingrijpende maatregelen nodig aan de gevel:

- De raamgehelen van de polyvalente ruimte(s) dienen te voldoen aan $R_w + C_{tr} \geq 47$ dB, dit is zeer performant akoestisch gelaagd dubbel glas in een aangepast verzwaard kader
- Het binnenspouwblad van de gevel van de polyvalente ruimtes dient te worden opgebouwd uit 21 cm kalkzandsteen (375 kg/m²)