

**OPDRACHT VOOR WERKEN**  
**OPENBARE PROCEDURE**

**BESTEK**

**TECHNISCHE CLAUSULES**

**Opdracht voor werken betreffende de bouw van een gebouw met verschillende functies,  
gelegen De Rooverlaan 9 te Sint-Jans-Molenbeek  
in het kader van het Duurzaam Wijkcontract 'Rondom Westpark'.  
Operatie 1.1.Wijkcentrum West.**

**2. AKOESTISCHE - BESTEK**

**REFERENTIE**

DIDU-ROO0009\_001\_BESTEK21.009

**AANBESTEDENDE OVERHEID:**

Gemeentebestuur van Sint-Jans-Molenbeek  
Graaf van Vlaanderenstraat 20 - 1080 1080 BRUSSEL  
Departement Infrastructuur en Stedelijke ontwikkeling



## INHOUD

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Normatieve Verwijzingen .....</b>	<b>4</b>
2.1	<i>Normen en verordeningen (niet uitvoerige lijst) .....</i>	<i>4</i>
2.2	<i>Begrippenlijst (zie ook norm NBN S01-400-2) .....</i>	<i>4</i>
<b>3</b>	<b>Eisen.....</b>	<b>6</b>
3.1	<i>Eisen tussen ruimten .....</i>	<i>6</i>
3.2	<i>Eisen voor omgevingslawaai.....</i>	<i>8</i>
<b>4</b>	<b>Voorschriften.....</b>	<b>9</b>
4.1	<i>Gevels .....</i>	<i>9</i>
4.2	<i>Buitenschrijnwerk.....</i>	<i>9</i>
4.3	<i>Vloer.....</i>	<i>11</i>
4.4	<i>Dakwerk.....</i>	<i>12</i>
4.5	<i>Scheidingsmuren tussen de lokalen.....</i>	<i>13</i>
4.6	<i>Binnenschrijnwerk .....</i>	<i>16</i>
4.7	<i>Trap.....</i>	<i>17</i>
4.8	<i>Absorberende behandeling van de lokalen .....</i>	<i>18</i>
<b>5</b>	<b>Andere voorschriften .....</b>	<b>18</b>
5.1	<i>Technische hoppers .....</i>	<i>18</i>
5.2	<i>Technische apparatuur.....</i>	<i>19</i>
5.3	<i>Sanitaire voorzieningen .....</i>	<i>22</i>
5.4	<i>Elektrische installaties.....</i>	<i>22</i>
5.5	<i>Technische ruimten .....</i>	<i>23</i>

## 1 Inleiding

---

Het akoestisch bestek vat alle te behalen doelstellingen samen, geeft details over de oplossingen die voorzien moeten worden en de voorschriften en aanbevelingen voor de uitvoeringen op akoestisch vlak.

De voorschriften vatten alle specificaties en akoestische/trilprestaties samen die van toepassing zijn voor de verschillende loten die gedetailleerd worden met uitvoeringsaanbevelingen.

Behalve de hierna opgelegde algemene prestaties, moeten de installaties en de materialen eveneens op de bijzondere eisen beschreven in de TECHNISCHE SPECIFICATIES VAN de ANDERE BESTEKEN.

De ONDERNEMING moet alle documenten van de verschillende partijen omstandig bestuderen en kan bij ASM ACOUSTICS alle aanvullende inlichtingen verkrijgen.

Hij is van zijn verantwoordelijkheid om in zijn aanbod, alle fouten, weglatingen, leemtes of onmogelijkheden te uitvoeren aan te duiden die hem bij de lezing van dit dossier voor de opdracht voor werken zouden gebleken zijn.

**Een goed ontwerp en goede uitvoering van de werken is uiterst belangrijk om te garanderen dat de akoestische prestaties nageleefd worden.** De oplossingen en voorschriften die beschreven worden in het akoestisch bestek moeten beschouwd worden als minimaal en niet-beperkend.

De ONDERNEMING is toegewijd aan het nemen van alle nodige maatregelen om lawaai en trillingen transmissie te minimaliseren.

Hij erkent met volledige kennis van de omvang en de aard van het werk worden gedaan en kunnen vervolgens niet beroepen op eventuele onvoorziene element om een claim in te voeren of om zijn aansprakelijkheid te beperken of de prijs en de deadline te verhogen.

De papieren en documenten met betrekking tot de akoestiek moeten voor de controle van het materiaal worden ingediend om te RICHTING VAN WERK zijn opmerkingen en goedkeuring geven.

Goedkeuring van een berekening noot of een technisch document door de richting van het werk, doet niets af aan de verantwoordelijkheid van de onderneming voor de goede werking van de installaties en de juistheid van de gepresenteerde informatie. De gedeeltelijke documenten, onvolledige of ontbrekende van ontvangsten worden geweigerd.

De volgende documenten en bewijsstukken worden gevraagd inzake de akoestiek (niet-uitputtende lijst) :

- pv verslag : akoestische pv verslag voor beglazing en vensters , Akoestisch elastische onderlaag voor zwevende dekvloer, ...
- Berekeningen : geluidbeschermingsinrichtingen en trilbeschermingsinrichtingen voor de ventilatie en alle andere uitrustingen die mogelijk geluid of trillingen kunnen veroorzaken (verwarmingsetels, warmtekrachtkoppelingen ...), ...
- Technische fiches: Technische uitrustingengeluidsisolerende materialen, absorberende en veerkrachtige materialen, ...
- Uitvoeringsplannen van werk met betrekking tot akoestiek, ...

## 2 Normatieve Verwijzingen

---

### 2.1 Normen en verordeningen (niet uitvoerige lijst)

- NBN S01-400-1 :2008 Akoestische criteria voor woongebouwen;
- NBN S01-400-2 :2012 : Akoestische criteria voor schoolgebouwen ;
- DIN 4150 – Deel 2: overlast van de personen en Deel 3: stabiliteit van het gebouw;
- 21 NOVEMBER 2002. - Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de strijd tegen de geluids- en trillingen hinder voortgebracht door de ingedeelde inrichtingen.;
- 21 NOVEMBER 2002. - Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de strijd tegen het buurtlawaai;
- 21 NOVEMBER 2002. - Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot vaststelling van de controlemethode en omstandigheden voor geluidsmetingen;
- NBN S01-401 - Akoestiek - Grenswaarden voor de geluidsniveaus om het gebrek aan comfort in gebouwen te vermijden;
- NBN ISO 717-1 - Geluidleer – Bepaling van de geluidisolatie in gebouwen en van gebouwdelen - Deel 1: Luchtgeluidisolatie (1996);
- NBN ISO 717-2 - Geluidleer – Bepaling van de geluidisolatie in gebouwen en van gebouwdelen - Deel 2: Kloopgeluidisolatie (1997);
- NBN EN ISO 140-1 tot 140-18: Geluidleer – Meting van geluidwering in gebouwen en van gebouwdelen (Delen 1 tot 18);
- NBN S01-005: Akoestiek – Meten in het laboratorium van geluidsverzwakkingsindex voor luchtgeluid;
- NBN S01-006: Meten « in situ » van de akoestische isolatie voor luchtgeluid;
- NBN S01-008: Akoestiek - Meten "in situ" van de geluidstransmissie van contactgeluid;
- Algemene regeling voor de Bescherming van het Werk (RGPT): akoestische voorwaarden;
- NBN S 01-016: 1980 - Akoestiek - Meten "in situ" van de akoestische isolatie van gevels en gevelelementen tegen luchtgeluid;
- NBN S 01-403: 1980 - Akoestiek - Geluid veroorzaakt door hydraulische uitrustingen;
- NBN EN 12354-1 tot 12354-6: Bouwakoestiek – Schatting van de geluidgedraging van gebouwen van uit de bouwdeelgedraging (delen 1 tot 6);
- NBN EN 14759 : 2005Fermatures – Akoestische isolatie tegen luchtverkeer – Prestaties voorstelling;
- NBN EN ISO 3382-1 à 3382-2 : Akoestiek – Meten akoestische instellingen zalen (deel 1 en 2) ;
- NBN EN 15251 : Binnenmilieu-gerelateerde inputparameters voor ontwerp en beoordeling van energieprestatie van gebouwen voor de kwaliteit van binnenlucht, het thermisch comfort, de verlichting en akoestiek

### 2.2 Begrippenlijst (zie ook norm NBN S01-400-2)

#### ‣ **Omgevingslawaai :**

Geluid buiten in hoofdzaak veroorzaakt door wegverkeer, spoorverkeer, vliegverkeer, industriële en commerciële activiteiten.

#### ‣ **Normaal akoestisch comfort :**

Minimaal kwaliteitsniveau waarbij de vereisten in verband met het akoestisch comfort erop gericht zijn om tevredenheid bij een ruime meerderheid van de gebruikers te verzekeren. Deze wordt op meer dan 70% van de gebruikers geraamd voor de lucht- en contactgeluidisolatie onder een normale geluidbelasting.

‣ **Equivalent geluidsdruk niveau of  $L_{Aeq,T}$  :**

Het geluidsdruk niveau dat wordt gemeten met de frequentieweging A en dat wordt verondersteld dezelfde geluidsbelasting te veroorzaken als een fluctuerend geluid gedurende dezelfde meetduur T.

‣  **$L_{Aref}$  :**

$L_{Aref}$  wordt bepaald uit metingen in een referentiemeetpunt buiten op 2 m hoogte boven het maaiveld en op 2 m loodrechte afstand van het midden van de akoestisch meest belaste gevel van het gebouw waarin de te beschermen ruimte gelegen is. Indien het duidelijk is dat dit referentiepunt zich niet vóór het meest belaste gevelvlak bevindt (bv. bij afscherming van de lawaaibrøn), dan dient het meetpunt op 2 m vóór het midden van het meest belaste gevelvlak gekozen te worden.  $L_{Aref}$  is gelijk aan het A-gewogen equivalent geluidsdruk niveau  $L_{Aeq,Tm}$  van het omgevingslawaai over een tijdsinterval  $T_m$  van minstens 30 minuten gemeten tijdens de normale schooluren op een tijdstip dat representatief is voor de mogelijke hinder door het omgevingslawaai.

‣  **$L_A$  :** De A-gewogen grootte die voor elk gevelvlak van de te beschermen ruimte uit de grootte  $L_{Aref}$  berekend wordt via de methode in de normatieve bijlage E. De eisen voor de isolatie van een gevelvlak worden uit  $L_A$  afgeleid.

‣ **Bruto luchtgeluidisolatie D :**

Dit steunt op de meting per tertsbands van het gemiddelde geluidsdruk niveauverschil tussen twee ruimten, gemeten in situ, op basis van de volgende formule:  $D = L_1 - L_2$  (met  $L_1$ : het geluidsdruk niveau in de zendruimte en  $L_2$ : het geluidsdruk niveau in de ontvangstruimte)

‣ **Gestandaardiseerde luchtgeluidisolatie  $D_{nT}$  :**

Het volgens NBN EN ISO 717-2:1997 gewogen gestandaardiseerde luchtgeluidisolatie  $D_{nT,w}$  op basis wordt gerekend van de volgende formule  $D_{nT,w} = D + 10 \times \text{Log} (T/T_o)$  dB met D: bruto luchtgeluidisolatie, T : nagalmtijd in de ontvangstruimte,  $T_o$  de referentienagalmtijd van de ontvangstruimte is zoals hieronder gedefinieerd.

‣ **Gewogen gestandaardiseerde luchtgeluidisolatie  $D_{nT,w}$  :**

Het gewogen gestandaardiseerde geluidsdruk niveauverschil tussen twee ruimten, gemeten in situ. De weegprocedure is beschreven in NBN EN ISO 717-1. Ze steunt op de in-situ meting in tertsbands van het gestandaardiseerde geluidsdruk niveauverschil  $D_{nT}$  tussen twee ruimten.

‣ **Gestandaardiseerde geluidsdruk niveauverschil voor een gevelvlak  $D_{Atr}$  :**

Het gewogen gestandaardiseerde geluidsdruk niveauverschil voor een gevelvlak, aangepast aan het type-bronspectrum voor stadsverkeerslawaai:  $D_{Atr} = D_{2m,nT} + C_{tr}$ . De weegprocedure en de toepassing van de spectrale aanpassingsterm  $C_{tr}$  zijn beschreven in NBN EN ISO 717-1. Ze steunt op de meting in tertsbands van het gestandaardiseerde geluidsdruk niveauverschil  $D_{2m,nT}$  voor het gevelvlak.

‣ **Gewogen geluidverzwakkingindex  $R_w$  (C ;  $C_{tr}$ ) :**

De gewogen geluidverzwakkingindex van een bouwelement. De weegprocedure is beschreven in NBN EN ISO 717-1. Ze steunt op de labometing in tertsbands van geluidverzwakkingindex R. Het wordt uitgedrukt in dB (A) voor roze ruis (index C) of weg (index  $C_{tr}$ ).

‣ **Gestandaardiseerde contactgeluidisolatie  $L'_{nT,w}$  :**

Het volgens NBN EN ISO 717-2:1997 gewogen gestandaardiseerde contactgeluidsdruk niveau gemeten in situ. Dit steunt op de meting in situ van het gestandaardiseerde contactgeluidsdruk niveau  $L'_{nT}$  per tertsbands volgens NBN EN ISO 140-7:1998, op basis van de volgende formule

$L'_{nT,w} = L_2 + 10 \times \text{Log} (T/T_o)$  dB met  $L_2$ : het geluidsdruk niveau in de ontvangstruimte, T : nagalmtijd in de ontvangstruimte,  $T_o$  de referentienagalmtijd  $T_o = 0,5s$

‣ **Nagalmtijd  $T_r$  :** Tijd nodig om de ruimtgemiddelde geluidenergiedichtheid in een ruimte te laten dalen met 60 dB na het onderbreken van een stationair werkende geluidbrøn.

‣ **Nominal nagalmtijd  $T_{nom}$  :**

De nominale nagalmtijd gemeten in de (ontvang)ruimte. Deze is het rekenkundig gemiddelde van de nagalmtijd in de octaafbands van 500 Hz, 1000 Hz en 2000Hz, gemeten volgens de procedures in NBN EN ISO 3382-1 en NBN EN ISO 3382 -2.  $T_{nom} = (T_{500} + T_{1000} + T_{2000})/3$

### 3 Eisen

#### 3.1 Eisen tussen ruimten

##### 3.1.1 Luchtgeluidisolatie

Tabel 1 : Eisen voor het gewogen gestandaardiseerde luchtgeluidisolatie tussen twee ruimten - NBN S01-400-2

Bronruimte	Ruimte Ontvangruimte	$D_{nT,w} + C$ dB
Restaurant	Bureau	$\geq 52$
	Sanitaire ruimte	$\geq 28$
Bureau / Vergaderzaal	Sanitaire ruimte	$\geq 44$
	Bureau	$\geq 40$
	Lobby	$\geq 36$
	Circulatie ruimte	$\geq 32$
Sporthal	Bureau	$\geq 52$
	conciërgewoning	$\geq 60$
	Circulatie ruimte	$\geq 32$
Vestiaires	Vestiaires	$\geq 32$
Polyvalente ruimte	conciërgewoning	$\geq 60$
	Polyvalente ruimte / Eetruimten	$\geq 48^{(*)}$
	Circulatie ruimte	$\geq 32$
Conciërgewoning woonkamer	Conciërgewoning slaapkamer	$\geq 35$

(\*) : dit eis wordt verlaagd tot 35 dB wanneer er een mobiele wand is (tussen polyvalente ruimten 1 en 2).

##### 3.1.2 Contactgeluidisolatie

Tabel 2 : Eisen voor het gewogen gestandaardiseerde contactgeluidisolatie tussen twee ruimten - NBN S01-400-2

Bronruimte	Ontvangruimte	$L_{nT,w} + C_i$ (dB)
Restaurant	Bureau	$\leq 60$
Circulatie ruimte / Trap	Bureau / Sporthal/ Polyvalente ruimte	$\leq 60$
Sporthal	Bureau	$\leq 45$
Polyvalente ruimte	Conciërgewoning	$\leq 45$

##### 3.1.3 Gevelisolatie

Tabel 3 : Eisen met betrekking tot de gevelisolatie  $D_{Atr}$  ( NBN S01-400-2)

Normaal eis	Verhoogde eis
$D_{Atr} \geq LA - L_{Aeq,nT,stat}$ En $D_{Atr} \geq 26$ dB <sup>(1)</sup>	$D_{Atr} \geq LA - L_{Aeq,nT,stat} + 4$ En $D_{Atr} \geq 30$ dB <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Deze eis dient met 8 dB à 12 dB verhoogd te worden indien het gevelvlak grenst aan een speelplaats die gebruikt wordt tijdens lessen in de te beschermen ruimte.

De conciërgewoning valt onder de norm NBN S01-400-1, de gebruikte formule blijft hetzelfde maar de  $L_{Aeq}$  wordt vervangen door 34 dB.

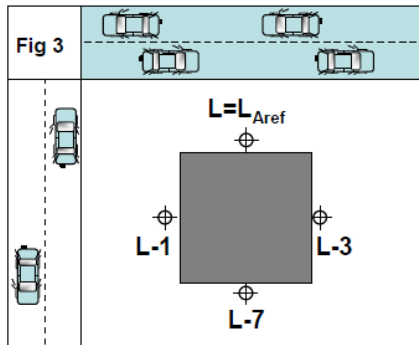
De eisen voor gevelisolatie worden bepaald op basis van bijlagen D en E van de norm NBN S01-400-2 en op basis van de geluidskaart voor wegen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Volgens de norm is de Joseph Baecklaan categorie 3, d.w.z. een  $L_{Aref}$  niveau van 70 dB(A) terwijl de Rooverlaan een lagere categorie is (max 2).

Dus, en op basis van figuur 3 van bijlage E van de norm (zie hieronder), zijn de doelstellingen voor gevelisolatie voor het project als volgt :

Tabel 4 : Eisen voor gestandaardiseerde gevelisolatie  $D_{Atr}$  volgens NBN S01-400-2

Ruimte	$D_{Atr}$ (dB)
Restaurant / Eetruimte	26
Bureau	30
Sporthal/ Polyvalente ruimte	30
Conciërgewoning	33



**Figuur 1 : Fig3 van bijlage E van de norm NBN S01-400-2:: Regels voor het berekenen van LA uit LAref (alle waarden worden uitgedrukt in dB)**

Let op: de eisen voor gevelisolatie laten ook toe om te voldoen aan de grenswaarden die gelden in de omgeving, voor een binnen geluidsniveau op maximaal 85 dB(A).

### 3.1.4 Nagalmtijd

Tabel 5 : Nagalmtijdeisen  $T_{nom}$  volgens NBN S01-400-2

Lokaal	Normale eis $T_{nom}$ (s)
Bureau	$\leq 1,0$
Sporthal	$\leq \log(V / 50)$
Polyvalente ruimte	$\leq 1,0$
Lobby / Circulatieruimte	$\leq 1,0$
Restaurant	(*)
Eetruimten	$\leq 1,0$

(\*)Nota : er is geen vereiste voor het restaurant, het wordt « casco » bezorgd.

### 3.1.5 Installatielawaai van langdurig hoorbare technische installaties

Tabel 6 : Maximaal toelaatbare waarden voor het specifieke gestandaardiseerde installatielawaai  $L_{Aeq,nT,stat}$  van langdurig hoorbare technische installaties volgens NBN S01-400-2

Ruimte	Normale eis $L_{Aeq,nT,stat}$ (dB)	NR curve
Bureau	40	35
Polyvalente ruimte / Lobby	40	35
Sporthal	40	35
Eetruimte / Restaurant	45	40
Circulatieruimte	45	40
Keuken	50 60 (hotte)	45 55
Sanitaire ruimte	65	60
Vestiaires	Pas d'exigence	-
Technische ruimten	75	70
Conciërgewoning (*)		
Woonkamer/keuken	30	25
Slaapkamer	27	22
Badkamer	35	30

(\*) eisen van NBN S<sup>o</sup>T-400-1

### 3.1.6 Installatielawaai van tijdelijk hoorbare technische installaties

Tabel 7 : Maximaal toelaatbare waarden voor het specifieke gestandaardiseerde installatielawaai  $L_{Aeq,nT}$  van tijdelijk hoorbare technische installaties volgens NBN S01-400-2

Installatie	Normale eis $L_{Aeq,nT}$ (dB)
Toiletafvoerleidingen	$L_{Aeq,nT,stat}$
Kanalen en andere leidingen	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$
Sanitaire toestellen	$L_{Aeq,nT,stat} + 2$
Liften	$L_{Aeq,nT,stat} + 4$
Boilers en pompen	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$

### 3.2 Eisen voor omgevingslawaai

Besluiten van het Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 november 2002 regelen de geluidsniveaus die in de omgeving worden gegenereerd.

Het project is gelegen in « andere woongebieden » (gebied 2) van de Brusselse Verordening en bewoners. Om de onderstaande waarden.

- Voorwaarden voor geluidsimmissies buiten afkomstig van de ingedeelde inrichtingen voor gebieden van gewestelijk belang en de « andere woongebieden » (gebied 2)

Tabel 8: Grenswaarden voor buiten het projectgebied

Périodes Gebieden	Mandag-Vrijdag 7-19u (Periode A)			Mandag-Vrijdag 19u-22u en zaterdag 7u-19u (Periode B)			Elke dagen 22u-7u, zaterdag 19u-22u, zondag en feestdag 7u- 22u (Periode C)		
	Lsp	N	Spte	Zones	Lsp	N	Spte	Zones	Lsp
<b>Gebied 2</b> – andere woongebieden dan die met residentieel karakter	45	20	72	39	10	66	33	5	60

Met :

Spte : het drempelniveau dB(A)

N : het aantal gebeurtenissen N voortgebracht door de inrichtingen per periode van een uur.

Lsp : Het specifiek geluidsniveau of Lsp is het equivalent geluidsdruk niveau eigen aan de bestudeerde geluidsbronnen

Het specifieke geluidsniveau wordt berekend volgens de formule en dit voor zover Ltot strikt hoger ligt dan Lf :

$$Lsp = 10 \times \log(10^{L_{tot}} / 10 - 10^{L_f} / 10) + K$$

Het omgevingsgeluidsniveau of Lf is het equivalent geluidsdruk niveau dat wordt gemeten wanneer de omstrede geluidsbronnen stilliggen

Het totaal geluidsniveau of Ltot is het equivalent geluidsdruk niveau dat wordt gemeten wanneer de omstrede geluidsbronnen in werking zijn en dat het niveau Lf en het niveau Lsp omvat

K = correctie voor tonale overschrijding

- Voorwaarden voor geluidsimmissies buiten afkomstig van de ingedeelde inrichtingen en buurlawaai binnen een behuizing

Tabel 9: Grenswaarden binnen een woning voor het projectgebied

Ruimte	Mandag-Vrijdag 7u-22u en zaterdag 7u-19u (Periodes A et B)			Elke dagen 22u-7u, zaterdag 19u-22u en zondag en feestdag 7u-22u (Periode C)		
	Overschrijding van niveau in dB(A)	Overschrijding van tonaal karakter in dB	Overschrijding van niveau in dB(A)	Overschrijding van tonaal karakter in dB	Overschrijding van niveau in dB(A)	Overschrijding van tonaal karakter in dB
Rust	6	6	10	3	3	5
Woon	6	6	10	6	6	10
Dienst	12	12	15	12	12	15

Met :

Overschrijding : een tijdelijke verandering van het geluidsdruk niveau of een verandering van het geluidsspectrum veroorzaakt door een specifiek geluid dat door het menselijk gehoor kan worden waargenomen.

De niveau-overschrijding is gelijk aan het rekenkundig verschil tussen het niveau Ltot en het niveau Lf.

De tonale overschrijding wordt bepaald als zijnde het kleinste rekenkundig verschil tussen het niveau L90 van een overschrijdende band van 1/3 octaaf niet-gewogen en het niveau L90 van de aanliggende frequentiebanden

De impulsoverschrijding, bepaald voor elk impulsief geluid, is gelijk aan het rekenkundig verschil tussen het LAeq,3s-niveau gemeten met de <sup>2</sup>impuls<sup>2</sup>-karakteristiek en het LAeq,3s-niveau gemeten met de <sup>2</sup>slow<sup>2</sup>-karakteristiek. Deze twee niveaus worden gelijktijdig gemeten en zijn gecentreerd rond het meetinterval van een seconde die het impulsief geluid bevat

De niveauoverschrijding moet slechts in overweging worden genomen indien het totale geluidsniveau Ltot hoger ligt dan of gelijk is aan 27 dB(A). Het omgevingsgeluidsniveau Lf dat in overweging wordt genomen, moet minstens gelijk zijn aan 24 dB(A).



## 4 Voorschriften

### 4.1 Gevels

#### 4.1.1 *Gevels type 1: betonblok 190mm*

**Toepassing :** 1e en 2e verdieping / Vestiaires / Conciërgewoning

- **Profiel :**  $\geq 530$  mm
- **Samenstelling :**
  - betonblok  $\geq 190$ mm dichtheid  $\geq 1450$  kg/m<sup>3</sup> ;
  - Thermisch isolatiemateriaal type PIR of gelijkwaardig, dikte  $\geq 240$ mm ;
  - Buitenafwerking :
    - Vacuum + onderstructuur, dikte  $\geq 70$ mm;
    - Bekleding van hout of kurk, dikte  $\geq 30$ mm.

#### 4.1.2 *Gevels type 2: betonblok 140mm*

**Toepassing :** Eetruimte / Polyvalente ruimte 3

- **Profiel :**  $\geq 480$  mm
- **Samenstelling :**
  - betonblok  $\geq 190$ mm dichtheid  $\geq 1450$  kg/m<sup>3</sup> ;
  - Thermisch isolatiemateriaal type PIR of gelijkwaardig, dikte  $\geq 240$ mm ;
  - Buitenafwerking :
    - Vacuum + onderstructuur, dikte  $\geq 70$ mm;
    - Bekleding van hout of kurk, dikte  $\geq 30$ mm.

#### 4.1.3 *Gevels type 3: Gevels met houten frame*

**Toepassing :** Sporthal/ Polyvalente ruimte 1 / Polyvalente ruimte 2

- **Profiel :**  $\geq 380$  mm
- **Samenstelling :**
  - Houten paneel, dikte  $\geq 12$ mm ;
  - Houten frame met minerale wol dikte  $\geq 250$ mm ;
  - Waterdichtingsmembraan;
  - Multiplex houten paneel, dikte  $\geq 18$ mm ;
  - Buitenafwerking :
    - Vacuum + onderstructuur, dikte  $\geq 50$ mm;
    - Bekleding van hout of kurk, dikte  $\geq 50$ mm.

### 4.2 Buitenschrijnwerk

- **Akoestische prestaties :**

Buitenschrijnwerk (**venster+ beglazing**) van lokalen moet verplicht presenteren de volgende geluid indexen reductie :

*Tabel 10: Geluid indexen reductie voor ramen (venster + beglazing)  $R_w+C_{tr}$*

Verdieping	Venster + beglazing	
	$R_w+C_{tr} \geq 29$ dB(A)	$R_w+C_{tr} \geq 34$ dB(A)
Begane grond	Restaurant	
	Bureau / Lobby	-
1 <sup>e</sup> verdieping	Bureau	-
2 <sup>e</sup> verdieping	Sporthal/ Vestiaires	-
3 <sup>e</sup> verdieping	-	Conciërgewoning
	Sporthal	-
4 <sup>e</sup> verdieping	Polyvalente ruimte / Eetruimte	-

- **Samenstelling van de beglazing :**

De beglazing moet voldoen aan de norm NBN S23-002 beglazing over veiligheid.

**Er worden test-pv's gevraagd die de prestaties van de voorgestelde ruiten en de ramen garanderen.**

De tabel hieronder toont, bij wijze van voorbeeld en volgens de eisen van de norm NBN S23-002, enkele soorten ramen die overeenstemmen met de gevraagde waarde  $R_w + C_{tr}$  (niet-uitputtende tabel):

*Tabel 11 : Sommige geluid indexen reductie voor ramen (venster + beglazing)  $R_w + C_{tr}$  - (niet uitputtende)*

Type van venster + beglazing	Ongelamineerde	Gelamineerde 1 zijde	2 gelamineerde voorzijde	Driedubbele beglazing
Venster + beglazing $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB	4/15/8 4/15/6	4/16/44.2 4/16/33.2	44.2/16/33.2 44.2/12/44.2	-
Venster + beglazing $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB	-	44.2A/12/6 44.2/16/6	44.2A/12/66.2A	44.2/10/4/10/44.2 44.2/12/4/12/6 33.2/14/4/14/44.2A

Ter herinnering: deze gegevens worden ter informatie gegeven, alles is afhankelijk van de fabrikant.

- **Samenstelling van venster:**

De ramen mogen in geen enkel geval afbreuk doen aan de prestaties van de ruiten. Indien nodig zal de akoestische prestatie van de voorziene ruiten verbeterd worden om het eventuele verlies via het voorgestelde profiel te compenseren.

En cas de Uitvoering de porte extérieure (pas de profil au sol), un joint tombant type Kaltefein est à prévoir pour garantir l'étanchéité au contact du sol.

- **Uitvoering :**

In alle gevallen is een goede luchtdichtheid van het raam (zowel voor de opengaande als de vaste delen) een absolute voorwaarde om te zorgen voor goede akoestische prestaties

De dichtheid van het raam wordt in eerste instantie verzekerd door het opvullen van de rand rondom met minerale wol met een hoge dichtheid of minstens door akoestisch expanderend PU-schuim tussen het kozijn en het metselwerk.

Tussen het raam en het buitenmetselwerk: er dienen buitenvoegen met een dikte van maximaal 10 mm (idealiter 5 mm) aangebracht. Het opvullen met polyurethaanschuim wordt in geen enkel geval toegelaten.

De ruimte tussen de wand en het frame idealiter 2 cm (3cm maximum). Anders wordt de aanpassing zal worden gedaan met behulp van gipsplaat continu gelijmd + minerale wol indien nodig tussen raamwerken en muren.

Als afwerking wordt een soepele kitvoeg door de schilder aangebracht over de hele binnen- en buitenrand van de raamUnit. De afwerkingsvoegen rondom moeten bestand zijn tegen ozon, uv-stralen, slijtage en slechte weersomstandigheden.

De opengaande delen van het raam moeten een voeg hebben op de vaste stijl en op het opengaande deel (ofwel een dubbele voeg) voor een perfecte dichtheid in gesloten stand.

Als buitendeur implementatie (geen profiel grond), een zegel vallen als Kaltefein wordt verwacht om een goede afdichting te garanderen aan de grond.

Ten slotte moeten de ramen en deuren op het einde van de werken optimaal worden afgesteld.

## 4.3 Vloer

### 4.3.1 Vloer type 1 : Betonvloer + klassieke zwevende dekvloer

**Toepassing :** Alle zallen behalve Sporthal, Eetruimte en Polyvalente ruimten ;

- **Profiel :**  $\geq 110$  à  $260$  mm + dikte of « base-vloer »
- **Samenstelling :**
  - « **Base-vloer** » : Betonnen vloerplaten dikte  $\geq 270+50$  mm OF Betonplaat dikte 200 mm tot 260 mm
  - Thermisch isolatiemateriaal dikte 80 tot 150 mm (80 mm voor het Conciërgewoning) ;
  - Akoestisch elastische onderlaag dikte 7 tot 10 mm met een isolatie tegen contactgeluid van  $\Delta L_w \geq 22$  dB;
  - Zwevende dekvloer van Polybéton met dikte  $\geq 100$  mm **OF** Zwevende dekvloer van cement dikte  $\geq 60$  mm + Vloerbekleding gewenst.

Let op: de thermisch technische dekvloer wordt alleen geïmplementeerd als er een verwarmde ruimte beneden is.

- **Uitvoering :**

Eerste moet de vloer grondig worden gereinigd.

De akoestische isolatie van de vloer bestaat uit een akoestisch elastische onderlaag van  $\geq 7$  mm, perfect aaneensluitend geplaatst op de betonplaat.

**De akoestische membraanvakken worden perfect aaneensluitend of met een overlapping van  $\geq 100$  mm geplaatst omdat open voegen tot akoestische bruggen leiden. Als er meerdere lagen zijn voorzien, dan worden de voegen afgewisseld. Bijzondere aandacht zal worden besteed aan de hoeken van de kamers en de hoeken van de muren, zodat er geen lekkage bestaat. Zo nodig worden de verschillende membraanvakken onderling vastgezet met behulp van gelijmd papier.**

**Beschadigd isolatiemateriaal mag niet worden gebruikt.**

Het akoestische membraan wordt tegen de muren **geplaatst tot op minstens 2 cm boven de dikte van de voorziene vloer. In geen enkel geval mag de plaat in hard contact komen met de vloer en de verticale wanden.** Na de plaatsing van de plaat en de afwerking moet de elastische strook zichtbaar zijn en uit de vloer steken. Dit wordt afgesneden wanneer de vloer gelegd wordt.

De plinten worden daarna rechtstreeks op de muren geplaatst en mogen niet vast op de zwevende plaat worden bevestigd. Daarom moet een ruimte van 2 tot 3 mm tussen de plinten en de vloer zitten. Indien nodig, wordt deze ruimte gevuld met schuim of een soepele siliconenvoeg.

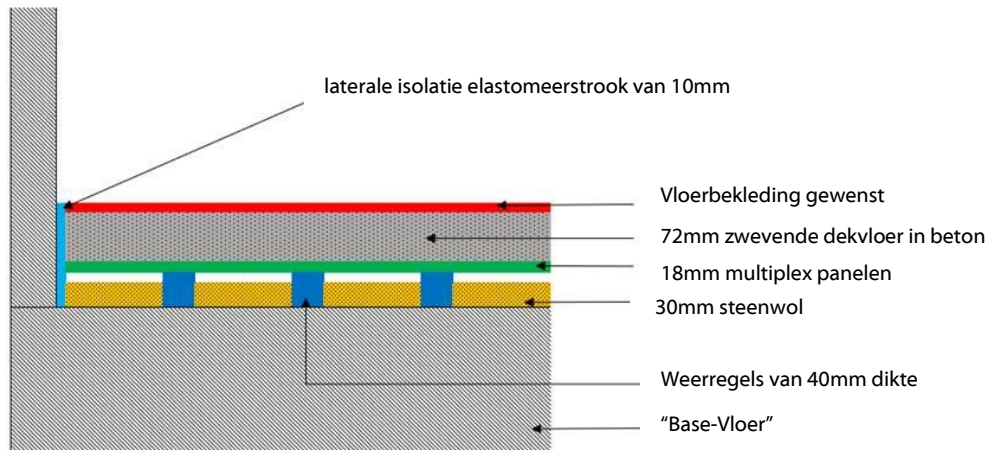
Ten slotte moeten de doorvoeringen van de deklaag door de technische apparatuur, leidingen, bekledingen (...) bijzonder zorgvuldig worden **behandeld door vooraf alle elementen te omgeven met een isolatiekap**, soepele moffen of, standaard, een akoestisch membraan dat met behulp van gelijmd papier rond het betrokken element wordt gehouden.

### 4.3.2 Vloer type 2 : Betonnen vloer + betonnen dekvloer op trillingsdempers

**Toepassing :**

- Sporthal ;
- Polyvalente ruimten ;
- Eetruimte.
  
- **Akoestische prestaties :**  $\Delta L_w \geq 32$  dB + stop frequentie  $\leq 10$  Hz
- **Profiel :**  $\geq 140$  mm + dikte of « base-vloer »
- **Samenstelling :**
  - « **Base-vloer** » :
    - Betonnen vloerplaten dikte  $\geq 270+50$  mm **OF** dikte  $\geq 320+50$  mm (Sporthal) ;
    - Metalen profielplaten + Beton dikte  $\geq 160$  mm (Polyvalente ruimte 1 et 2) ;
    - Betonplaat dikte  $\geq 260$  mm, dichtheid  $\geq 500$  kg/m<sup>3</sup> (Polyvalente ruimte 3 et Eetruimte)
  - 40 mm Trillingsdempers (doorbuiging van max 5 mm) 60 cm van elkaar verwijderd en met een frequentie stop van  $\leq 10$  Hz ;

- 30mm minerale wol panelen tussen trillingsdempers ;
- 18 mm multiplex pannelen ;
- Zwevende dekvloer in gewapend beton met dikte  $\geq 72$ mm ;
- Zachte vloerbedekking met dikte.  $\geq 10$ mm en met een isolatie tegen contactgeluid van  $\Delta L_w \geq 21$ dB;
- Onderaan de wanden wordt een flexibele zelfklevende band  $\geq 10$  mm in gerecycled rubber of EPDM aangebracht.



Figuur 2 : Principeschema van Sporthal Zwevende dekvloer.

- **Uitvoering :**

Eerste moet de vloer grondig worden gereinigd.

Vervolgens wordt de laterale isolatie (bv een 10mm soepele elastomeerstrook met één zelfklevende zijde) tegen de wanden aangebracht, De perifere akoestische strook moet  $\geq 110$  mm breed zijn, zodat deze minimaal 10 mm uit de zwevende dekvloer steekt

De veerregels die vooraf zijn gedimensioneerd, afhankelijk van de belasting die erbovenop plaatsing van komt, worden geplaatst volgens de specificaties en plannen van de fabrikant, met een as tussenaafstand van max 600 mm.

Tussen de veerregels is een 30mm absorptielaag van steenwol aangebracht om spouwresonanties te vermijden

Op de veerregels is een vezelcementplaat van 18 mm geplaatst.

De platen worden met elkaar verbonden en verlijmd zodat de voegen gecentreerd op de veerregels liggen.

De platen zijn bevestigd met  $\varnothing 3,9$  mm schroeven van lengte gelijk aan de dikte van de vloer + 10 mm.

Vervolgens wordt een waterdichte film aangebracht en wordt de zwevende dekvloer van gewapend beton gemaakt. Dit heeft een minimale dikte van 100 mm.

Ten slotte wordt de gewenste afwerking geplaatst.

De zwevende dekvloer mag net als de afwerking geen hard contact hebben met de wanden van de kamer. De laterale isolatiestrook moet op zijn plaats worden gehouden totdat de vloer is voltooid en moet buiten de coating uitsteken. Het kan dan gelijk met de grond worden gesneden

#### 4.4 Dakwerk

**Toepassing :**

- Sporthal ;
- Polyvalente ruimten ;
- Eetruimte.
- **Profiel :  $\geq 340$ mm + dikte of « base dakwerk »**
- **Samenstelling :**

- « base dakwerk » :
  - Golfplaat, dikte  $\geq 110\text{mm}$  (Polyvalente ruimten 1 en 2) ;
  - betonplaat, dikte.  $\geq 250\text{mm}$ , dichtheid  $\geq 500\text{ kg/m}^2$  (Polyvalente ruimte 3) ;
  - betonplaat, dikte  $\geq 180\text{mm}$ , dichtheid  $\geq 500\text{ kg/m}^2$  (Eetruimte).
- Dampscherm;
- Thermisch isolatiemateriaal PIR met een dikte  $\geq 240\text{mm}$  ;
- Bitumineuze waterdichting ;
- extensieve groendaken dikte  $\geq 100\text{mm}$ .

## 4.5 Scheidingsmuren tussen de lokalen

### 4.5.1 Type 1 : Scheidingswand Gipsplaat 125mm

#### Toepassing :

- tussen Bureaus en circulatieruimte ;
  - tussen Bureaus en sanitaires ;
  - tussen polyvalente ruimten 2 en 3.
- **Profiel :  $\geq 125\text{ mm}$**
  - **Samenstelling :**
    - Metalen frame dikte  $\geq 75\text{mm}$  ;
    - Mineral wol dikte  $60\text{mm}$  en dichtheid  $\geq 30\text{kg/m}^3$  in het frame ;
    - Dubbel Gipsplaat dikte  $12,5\text{mm}$  cross-leggen, dichtheid  $\geq 10\text{kg/m}^2$  op elke frame ;
    - Afdichtingstape type PE of rubberen band op de vloer en het plafond van de breedte van de scheidingswand (met inbegrip van gipsplaat) en op muren (omtrekscontacten) ;
    - Afwerking met flexibel siliconen.
  - **Uitvoering :**

Eerst wordt een rubberen band dichtheid 5 tot 10mm wordt ingesteld op de basis van de metalen profielen een perfecte scheiding van de partitie waarborgen.

Het metalen frame worden vervolgens bevestigd aan de vloer en zijwanden volgens de instructies van de fabrikant.

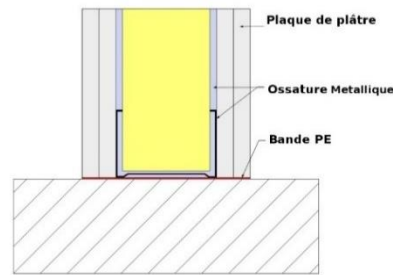
De akoestische isolatie van minerale wol  $\geq 60\text{ mm}$  of een gelijkwaardig type zal dan voortdurend worden gevraagd tussen verticaal profielen.

Gipsplaat dikte  $12,5\text{mm}$  van de eerste laag zijn verticaal opgesteld en aansluitend bevestigd aan de hoeveelheden van het profiel zodat zij gebaseerd op het veerkrachtige membraan op de grond en aan het membraan bevestigd aan de wanden naar de zijranden. De platen van de eerste laag zal summier gelede zijn.

Verticale voegen zullen tegenover een profiel vastgelegd. Schroeven op het frame zijn afgewisseld.

Vervolgens worden de gipsplaten  $12,5\text{ mm}$  van de tweede laag worden gekruist met de eerste laag, zodat de afdichtingen niet overlappen. Zij zijn gebaseerd op het veerkrachtige membraan op de grond en aan het membraan bevestigd aan wanden en zij zullen dan zorgvuldig worden verbonden en gecoat.

Om een goede scheiding van de kopie moet een zaagsnede worden gemaakt in de gewrichten (terwijl het gecoat is nog vers). Daarna is een flexibele verbinding soort flexibel siliconen of gelijkwaardig geïmplementeerd.



Figuur 3 : Principeschema - plan van Scheidingswand Gipsplaat

**Oppassen :**

- Bieden volledige hoogte scheidingswanden.
- De uitsparingen en knooppunten zijn zo gemaakt dat er geen geluid lekkage. Oeningen wordt altijd gevuld met minerale wol of akoestisch schuim.
- Het is absoluut noodzakelijk om ten minste één overspanning (interval tussen de hoeveelheden) tussen twee gaten of ongeveer 60 cm tussen de aansluitingen aan beide zijden van de muur te voorzien.

*4.5.2 Type 2 : betonblokken 140mm + tegen scheidingswand*

**Toepassing :** tussen restaurant en bureaus.

- **Profiel :**  $\geq 275$  mm
- **Samenstelling :**
  - Betonblokken dikte  $\geq 140$ mm ;
  - Afstand van minimaal 10 mm tot de muur ;
  - Metalen frame dikte 100mm ;
  - Minerale wol 90mm in het frame dichtheid  $\geq 30$ kg/m<sup>3</sup>;
  - Dubbel Gipsplaat dikte 12,5mm cross-leggen, dichtheid  $\geq 10$ kg/m<sup>2</sup> ;
  - Afdichtingstape type PE of rubberen band op de vloer en het plafond van de breedte van de scheidingswand (met inbegrip van gipsplaat) en op muren (omtrekscontacten) ;
  - Afwerking met flexibel siliconen.
- **Uitvoering :** gelijkwaardig aan scheidingswand 4.5.1

*4.5.3 Type 3 : betonwand 200mm + tegen scheidingswand*

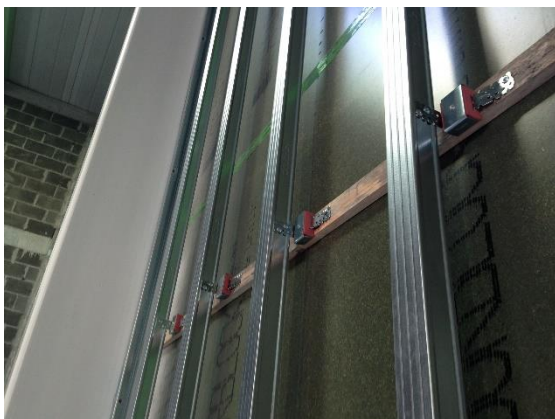
**Toepassing :** tussen Conciërgewoning en andere lokalen.

- **Profiel :**  $\geq 275$  mm
- **Samenstelling :**
  - Betonwand dikte.  $\geq 200$ mm dichtheid  $\geq 1610$  kg/m<sup>3</sup> ;
  - Afstand van minimaal 10 mm tot de muur ;
  - Metalen frame dikte  $\geq 75$ mm ;
  - Minerale wol 60mm in het frame dichtheid  $\geq 30$ kg/m<sup>3</sup>;
  - Dubbel Gipsplaat dikte 12,5mm cross-leggen, dichtheid  $\geq 10$ kg/m<sup>2</sup> ;
  - Afdichtingstape type PE of rubberen band op de vloer en het plafond van de breedte van de scheidingswand (met inbegrip van gipsplaat) en op muren (omtrekscontacten) ;
  - Afwerking met flexibel siliconen.
- **Uitvoering :** gelijkwaardig aan scheidingswand 4.5.1

*4.5.4 Type 4 : Scheidingsmuren tussen Sporthal en Conciërge slaapkamer*

**Toepassing :** tussen Sporthal en Conciërge slaapkamer.

- **Profiel :  $\geq 460$  mm**
- **Samenstelling (Conciërgewoning => sporthal):**
  - tegen scheidingswand met Dubbel Gipsplaat dikte 12,5mm cross-leggen, dichtheid  $\geq 10\text{kg/m}^2$  op Metalen frame dikte  $\geq 75\text{mm}$  met Minerale wol 60mm in het frame dichtheid  $\geq 30\text{kg/m}^3$
  - Afstand van minimaal 10 mm tot de muur ;
  - Betonwand dikte  $\geq 250\text{mm}$  met dichtheid  $\geq 1610\text{ kg/m}^3$  ;
  - Afstand van minimaal 10 mm tot de muur ;
  - Tweede tegen scheidingswand met Dubbel Gipsplaat dikte 12,5mm cross-leggen, dichtheid  $\geq 10\text{kg/m}^2$  op Metalen frame dikte  $\geq 75\text{mm}$  met Minerale wol 60mm in het frame dichtheid  $\geq 30\text{kg/m}^3$ . Om de stabiliteit van de tegen scheidingswand te waarborgen, het wordt aan de muur bevestigd met behulp van trillingsdempers
  - Afdichtingstape type PE of rubberen band op de vloer en het plafond van de breedte van de scheidingswand (met inbegrip van gipsplaat) en op muren (omtrekscontacten) ;
  - Afwerking met flexibel siliconen.
- **gelijkwaardig aan scheidingswand 4.5.1 maar met bevestiging van het metalen frame aan de muur door middel van trillingsdempers (zie onderstaande figuur).**



Figuur 4 : trillingsdemper voor bevestiging van het metalen frame aan de muur (sporthal).

#### 4.5.5 Type 5 : Scheidingsmuren van conciërgewoning

**Toepassing :** tussen lokalen van conciërgewoning.

- **Profiel :  $\geq 100$  mm**
- **Samenstelling :**
  - Metalen frame dikte 50mm
  - Mineral wol dikte 40mm en dichtheid  $\geq 30\text{kg/m}^3$  in het frame;
  - Dubbel Gipsplaat dikte 12,5mm cross-leggen, dichtheid  $\geq 10\text{kg/m}^2$  op elke frame.
  - Afdichtingstape type PE of rubberen band op de vloer en het plafond van de breedte van de scheidingswand (met inbegrip van gipsplaat) en op muren (omtrekscontacten) ;
  - Afwerking met flexibel siliconen.
- **Uitvoering : gelijkwaardig aan scheidingswand 4.5.1**

#### 4.5.6 Type 6 : Mobiele wanden

**Toepassing :** tussen Polyvalente ruimten 1 en 2

- **Profiel** :  $\geq 100\text{mm}$
- **Prestaties** : geluid index reductie  $R_w + C \geq 47\text{ dB}$
- **Samenstelling** :  
Schuifpanelen op monorail of multidirectioneel dichtheid  $\geq 50\text{ kg/m}^2$ . bestaande uit twee spaanplaten met hoge dichtheid en een dikte van 16 mm. Het vulmateriaal dikte  $\geq 50\text{mm}$  bestaat uit rotswol of steenwol met hoge dichtheid.
- **Uitvoering** :

**De uitvoering van de mobiele wanden moeten in overeenstemming zijn met de geleverde akoestische test pv.**

De mobiele wanden zullen gemakkelijk te manipuleren zijn en een perfecte afdichting aan de rand.

De uitvoering van één deur in de mobile wand wordt niet aanbevolen omdat dit de akoestische prestaties van de muur vermindert.

In het tegenovergestelde geval zal de deur zijn uitgerust met een intrekbare deur-bodemafdichting en dubbele neopreen open lipafdichtingen.

Ten slotte moet de afstelling van de mobiele wand optimaal zijn om te zorgen voor een goede compressie van de verbindingen in de gesloten positie.

*4.5.7 Type 7: Scheidingsmuren tussen vestiaires*

**Toepassing** : tussen vestiaires.

- **Profiel** :  $\geq 90\text{ mm}$
- **Samenstelling**:
  - Betonblokken dikte  $\geq 90\text{mm}$  ;

## **4.6 Binnenschrijnwerk**

### *4.6.1 Deuren*

Onderstaande akoestische prestaties zijn geldig voor massieve en / of glazen deuren.

- a) Type P1 : Deuren met geluid index reductie  $R_w + C \geq 38\text{ dB(A)}$
- **Akoestische prestaties** : geluid index reductie :  $R_w + C \geq 38\text{ dB(A)}$
  - **Profiel** :  $\geq 50\text{ mm}$
  - **Samenstelling** :
    - Massieve deuren van composiet hout dikte  $\geq 50\text{mm}$  op houten of metalen frame aangepast met minerale wol in contact met de wanden ;
    - Aantal scharnieren: minimaal 3 ;
    - drempel : Automatische deurdichting om een goede afdichting te garanderen aan de grond ;
    - Dubbele afdichtingslip over de gehele omtrek van het deurblad ;
    - Gewenste afwerking.
- b) Type P2 : Deuren met geluid index reductie  $R_w + C \geq 32\text{ dB(A)}$
- **Akoestische prestaties** : geluid index reductie:  $R_w + C \geq 32\text{ dB(A)}$
  - **Profiel** :  $\geq 50\text{ mm}$
  - **Samenstelling** : Zelfde als deur P1 maar met een lagere dichtheid voor het deurblad. Met Automatische deurdichting.
- c) Type P3 : Deuren met geluid index reductie  $R_w + C \geq 27\text{ dB(A)}$
- **Akoestische prestaties** : geluid index reductie:  $R_w + C \geq 27\text{ dB(A)}$
  - **Profiel** :  $\geq 40\text{ mm}$
  - **Samenstelling** : Massieve deuren 40 mm dikke met afdichtingslip over de gehele omtrek van het deurblad Voor 27dB Deur, een automatische deurdichting is niet nodig maar maximaal toegelaten speling tussen vleugel en vloer moet kleiner zijn dan 2mm.



## d) Uitvoering

**Er worden een testverslag en technische fiches gevraagd.**

**De verbinding details deuren / wanden zullen ter goedkeuring worden voorgelegd**

De plaatsing van de deuren dient met uiterste zorg te gebeuren.

De luchtdichtheid van de deur wordt verzekerd door het volume tussen het deurkozijn en het metselwerk te vullen met geluiddempend materiaal van het type minerale wol van 70 kg/m<sup>3</sup>.

De RF schuim zal niet, tenzij een garantie van de prestaties worden aanvaard door de fabrikant.

Voor de deuren moet een schuifdichting onderaan de deur worden geplaatst om te zorgen voor de akoestische isolatie.

Als afwerking wordt een soepele kitvoeg met een discrete kleur aangebracht over de hele binnen- en buitenrand van de deur.

De maximaal toegelaten speling mag die van de fabrikant niet overschrijden. Ter informatie, dit is de gebruikelijke speling voor de akoestische deuren:

Tabel 12: Maximaal toegelaten speling (mm) voor akoestische deuren

Maximaal toegelaten speling (mm) voor akoestische deuren	
Tussen vleugel(s) en kozijn	1
Tussen de vleugels van een dubbele deur	1
Tussen vleugel(s) en vloer:	
- Harde en vlakke vloerbedekking	2
- Tapijt	2

Ten slotte moeten de kozijnen en de schuifdichting onderaan op de deur op het einde van de werken correct worden afgesteld.

#### 4.6.2 Samenvatting van binnenschrijnwerken

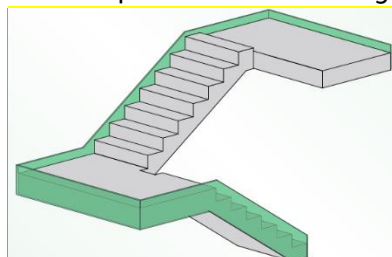
Tabel 13: Samenvatting van binnenschrijnwerken

Tussen	En	Beglazing	Deuren
Bureau	Lobby	Nee	Type P2
	Circulatieruimte	Nee	Type P3
Circulatieruimte	Conciërgewoning	Nee	Type P1
Polyvalente ruimte 2	Polyvalente ruimte 3	Nee	Type P1
Polyvalente ruimte 3	Eetruimte	Nee	Type P1
Polyvalente ruimte	Circulatieruimte	Nee	Type P3
Sporthal	Circulatieruimte	Nee	Type P3

#### 4.7 Trap

- **Profiel :  $\geq 200$  mm**
- **Samenstelling :**
  - Betonwand dikte  $\geq 200$  mm met dichtheid  $\geq 1610$  kg/m<sup>3</sup> ;
- **Uitvoering :**

Er wordt aangeraden om de trappen zoveel mogelijk los te maken van de structuur om de overdracht van impactgeluiden naar de appartementen te vermijden. Daartoe zullen de trappen gedragen worden van overloop naar overloop, indien mogelijk zonder contact met de verticale gemetselde wanden. Ten slotte worden de eerste en laatste trede op een flexibel scheidingsmateriaal geplaatst.



Figuur 5 : Principeschema voor het scheiden van trappen.

## 4.8 Absorberende behandeling van de lokalen

### 4.8.1 Type 1 : geluidsabsorberende afwerking (Muren en plafonds)

#### Toepassings :

- Polyvalente ruimte ;
  - Bureau ;
  - Sporthal(Plafond) ;
  - Circulatie ruimten (Plafond) ;
  - Lobby (Plafond u).
- **Profiel :  $\geq 35$  mm**
  - **Samenstelling :**

Plafond met geluidsabsorberende afwerking type « flocage » met dikte  $\geq 35$  mm bestaat uit een laag pure cellulose die met een mengsel van lijm en water op de plafonds wordt gespoten. Het vormt een homogeen en wollig oppervlak.

De « flocage » kan worden geleverd met minerale verf zonder de akoestische prestaties te wijzigen..

Het afwerking moet ten minste de volgende absorptie coëfficiënten:

Tabel 14 : Minimale prestaties  $\alpha$  van plafond met geluidsabsorberende afwerking (type 1)

Frequenties Hz	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Absorptiecoëfficiënten op minimaal	$\geq 0,26$	$\geq 0,62$	= 1,00	= 1,00	= 1,00	$\geq 0,96$	$\geq 0,90$

### 4.8.2 Type 2 : Dikke houtwolplaten met steenwol (Muren)

#### Toepassings :

- Sporthal;
- **Profiel :  $\geq 45$  mm**
  - **Samenstelling :**

Absorberende panelen van minerale wol met een dikte  $\geq 30$  mm en afgewerkt met gecompriëerde houtwolplaten  $\geq 15$  mm dik. Deze kunnen worden geïmplementeerd in gelijmd of plenum voor integratie van technieken. Akoestisch panelen hebben een minimale volgende akoestische prestaties.

Tabel 15 : Minimale prestaties  $\alpha$  van Dikke houtwolplaten met steenwol (type 2)

Frequenties Hz	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$
Absorptiecoëfficiënten op minimaal	$\geq 0,10$	$\geq 0,45$	$\geq 0,80$	$\geq 0,80$	$\geq 0,65$	$\geq 0,75$	$\geq 0,70$

### 4.8.3 Samenvatting van de absorberende oppervlakken die per lokaal nodig zijn

Tabel 16 : Samenvatting van de absorberende oppervlakken per lokaal.

Lokaal	Plafond		Wand	
	Type	Oppervlak	Type	Type
Circulatie ruimte	Type 1	100%	-	-
Polyvalente ruimte	Type 1	100%	Type 1	$\geq 20\%$
Bureau / Eetruimte	Type 1	100%	Type 1	$\geq 20\%$
Sporthal	Type 1	80%	Type 2	$\geq 35\% \approx 180m^2$
Lobby	Type 1	100%	-	-

## 5 Andere voorschriften

### 5.1 Technische hoppers

Het gegenereerde lawaai in leidingen moet minder zijn dan 60 dB (A). Alle maatregelen moeten worden genomen om dit doel te bereiken (akoestische koker, juiste maat leidingen en lozingen ...).

**Toepassing :** Voornaamste technische hoppers met ventilatie

- **Profiel :  $\geq 100$  tot 200 mm**

- **Samenstelling :**

- Betonwand dikte  $\geq 200\text{mm}$ , densité  $\geq 1610\text{ kg/m}^3$ .

**OF**

- Metalen frame dikte  $\geq 75\text{mm}$  ;
- Minerale wol 60mm in het frame dichtheid  $\geq 30\text{kg/m}^3$ ;
- Dubbel Gipsplaat dikte 12,5mm cross-leggen, dichtheid  $\geq 10\text{kg/m}^2$  ;
- Afdichtingstape type PE of rubberen band op de vloer en het plafond van de breedte van de scheidingswand (met inbegrip van gipsplaat) en op muren (omtrekscontacten) ;
- Afwerking met flexibel siliconen.

- **Uitvoering :**

Eerst wordt een rubberen band dichtheid 5 tot 10mm wordt ingesteld op de basis van de metalen profielen een perfecte scheiding van de partitie waarborgen.

Het metalen frame worden vervolgens bevestigd aan de vloer en zijwanden volgens de instructies van de fabrikant.

De akoestische isolatie van minerale wol  $\geq 60\text{ mm}$  of een gelijkwaardig type zal dan voortdurend worden gevraagd tussen verticaal profielen.

Gipsplaat dikte 12,5mm van de eerste laag zijn verticaal opgesteld en aansluitend bevestigd aan de hoeveelheden van het profiel zodat zij gebaseerd op het veerkrachtige membraan op de grond en aan het membraan bevestigd aan de wanden naar de zijranden. De platen van de eerste laag zal summier gelede zijn.

Verticale voegen zullen tegenover een profiel vastgelegd. Schroeven op het frame zijn afgewisseld.

Vervolgens worden de gipsplaten 12,5 mm van de tweede laag worden gekruist met de eerste laag, zodat de afdichtingen niet overlappen. Zij zijn gebaseerd op het veerkrachtige membraan op de grond en aan het membraan bevestigd aan wanden en zij zullen dan zorgvuldig worden verbonden en gecoat.

Om een goede scheiding van de kopie moet een zaagsnede worden gemaakt in de gewrichten (terwijl het gecoat is nog vers). Daarna is een flexibele verbinding soort flexibel siliconen of gelijkwaardig geïmplementeerd.

**Een koker uit soepel materiaal omgeeft de leidingen bij elke doorvoering van muur.**

## 5.2 Technische apparatuur

Apparaturen en technische gebouwen moeten aan de grenswaarden van het Waals Gewest voor het recht van de naaste inwoners voldoen, en hieronder beschreven :

- 33 dB(A) tijdens 's nachts 22-7uur en op zondag (periode C),
- 39 dB(A) tijdens gebruik in avond 19-22uur en zaterdag (période B)
- 45 dB(A) voor overdag (7-19 uur) (periode A).

Alle apparatuur en technische installaties moeten voldoen aan de grenswaarden van het Brussels Gewest.

Een timer-systeem wordt aanbevolen om de apparatuur te laten stoppen wanneer er geen behoefte ('s nachts en in het weekend in het bijzonder).

Onderstaande oplossingen gepresenteerd zijn minimumeisen. Zij zullen moeten worden aangepast aan het totale geluidsniveau in overeenstemming is met de regelgeving geluidsniveaus op de dichtstbijzijnde kust van de wet gebaseerd op reguleringsperioden.

Dit is de reden waarom de door de aannemer voorgestelde oplossingen altijd worden aangepast aan de gekozen uitvoering en zal worden gevalideerd door de Acoustic Engineer. Indien nodig aanvullende oplossingen worden geïmplementeerd (schilden, behuizingen,...).

**Berekeningsnota's en technische fiches voor geluiddempers en ventilatieapparaturen zijn noodzakelijk ter validatie van voorgestelde oplossingen.**

Om elk risico op overdracht van trillingen te elimineren, technische apparatuur, geschikt voor het produceren van trillingen moet gebaseerd zijn op elastische ondergronden zoals metalen veren, spiraalvormige, schokdempers rubber of neopreen of geschorst door de juiste anti-vibratie ophanging.

Het samenstel moet zodanig zijn ontworpen dat de eigen frequentie niet overschrijdt 10 Hz.

De volgende voorschriften zijn ook van toepassing :

- Elk hard contact vermijden tussen de apparatuur en de structuur ;
- Koppel ook de leidingen en andere delen in contact met de trillende apparatuur;
- Fijne afwerking van de openingen ;
- De aanscherping flexibele buizen en leidingen door muren en hoppers ...
- Bij elke doorvoering door een muur en/of een vloerplaat, lopen de leidingen in een huls van een soepel materiaal.

### 5.2.1 Dakapparatuur

1 ventilatie groep is gepland op het dak.

In dit geval, om ervoor te zorgen dat de apparatuur de grenswaarden respecteert, is het noodzakelijk dat de machine geluid (inclusief verbindingen met de kanalen) niet groter is dan :

- **60 dB(A)** op 1 m afstand tijdens 's nachts en op zondag (periode C);
- **66 dB(A)** op 1 m afstand tijdens gebruik in avond en zaterdag (periode B) ;
- **72 dB(A)** op 1 m afstand voor overdag (7-19 uur) (periode A).

Indien nodig wordt er een akoestische wand of kapsel om de apparatuur geïmplementeerd.

Bovendien mag het geluid geen tonaal karakter hebben omdat het een correctieve term veroorzaakt die de apparatuur niet-conform kan maken.

### 5.2.2 Luchtafvoer / Luchttoevoer naar buiten

De installateur is verantwoordelijk voor het dimensioneren van de geluiddempers om de doelstellingen te garanderen. De voorgestelde oplossingen worden vooraf ter validatie voorgelegd aan de akoestische ingenieur.

Op het luchtafvoer- en luchttoevoernetwerk van alle ventilatiegroepen moeten geluiddempers worden voorzien. Ze zijn rechthoekig (met parallelle akoestische schermen) om goede prestaties te leveren en niet veel lawaai te genereren.

Dempers oldoen aan de grenswaarden rechts in Brussel van de dichtstbijzijnde bureu.

Behoeft, kanalen buiten gelegen verdubbeld tot het einde van de geluiddemper voor ruis uitgestraald door de omhulsels voorkomen.

Ze moeten in de luchttoevoer- en luchtafvoerkokers worden geplaatst, zo dicht mogelijk bij de groepen en op voldoende afstand voor een goede luchtstroom (minimaal 1 m speling gewenst voor/na de centrale en voor/na een kniestuk).



**Figuur 6 : Voorbeeld van geluiddemper met parallelle akoestische schermen**

Ook ventilatiesystemen moeten voldoen aan de volgende criteria : maximale snelheid van 10 m / s in geluiddemper en 2m/s bij de afwijzing van rasters en Fresh Air.

### 5.2.3 Luchttoevoer en -afvoer naar/van de lokalen

De installateur is verantwoordelijk voor het dimensioneren van de geluiddempers om de doelstellingen te garanderen. De voorgestelde oplossingen worden vooraf ter validatie voorgelegd aan de akoestische ingenieur.

#### a) Primaire geluiddempers

Om de geluidsniveaudoelstellingen te halen, worden eveneens geluiddempers voorzien op de luchttoevoer en luchtafvoer van de lokalen. Ze zijn ook rechthoekig (met parallelle akoestische schermen) om goede prestaties te leveren en niet veel lawaai te genereren.

Ook ventilatiesystemen moeten voldoen aan de volgende criteria: maximale snelheid van 5m/s in de kanalen en van 10 m/s in geluiddemper.

#### b) Secundaire geluiddempers of geluiddempende koker

Delen met een flexibele akoestische koker (geluiddempende koker) **van minstens 1 m lang** moeten worden geplaatst voor elke ventilatieopening die zich in een ruimte bevindt waar de geluidsdoelstelling voor de installatie lager of gelijk is aan 45 dB(A).

Voor lokalen met een geluidsdoelstelling voor de installatie van > 45 dB(A) is geen enkele voorzorgsmaatregel nodig tenzij het gaat om een gevoelig lokaal met een risico op overspraak (verslechtering van de isolatie via de ventilatiehulzen).

Luchtstroomsnelheid ter hoogte van de openingen worden beperkt tot maximaal **2 m/s**. Idealiter het ontwerp wordt gemaakt op basis van luchtstroomsnelheid op **1,5 m/s** voor gevoelige lokalen type Slaapzalen, activiteitenruimten, medische lokalen, Psychomotorische kamer.

#### c) Overspraak

Om te vermijden dat overspraak optreedt (overdracht van geluid tussen lokalen via de ventilatiekokers), zijn aftakkingen direct vanaf een centrale koker te verkiezen. **De centrale koker moet zich verplicht bevinden op het niveau van de circulaties of open ruimten:** ze mag geen gevoelige lokalen zoals slaapzalen. Dan worden de bepaalde isolatiedoelstellingen tussen lokalen immers niet gehaald.

In geval van een gemeenschappelijke aftakking voor meerdere lokalen moeten de laatste aftakkingen voor de te ventileren ruimten onderling worden gescheiden door een afstand van minstens 1m. Er wordt aanbevolen tegenover elkaar liggende aftakkingen te vermijden als deze in verbinding staan met twee verschillende lokalen.

Om overspraakproblemen te vermijden, moeten de openingen van gevoelige lokalen zijn uitgerust met een flexibele akoestische koker van minstens 1 m.

#### d) Ventilatieopeningen

Om de maximale geluidsniveaus in de lokalen te respecteren, mogen de ventilatieopeningen niet te veel geluid maken. Daarom moet de luchtstroomsnelheid ter hoogte van de openingen worden beperkt tot maximaal **1,5 m/s**. Bovendien moeten de openingen de volgende kenmerken hebben

Tabel 17: *Maximaal geluidsvermogen niveau aan de opening (Lw)*

Réf.	Type lokaal	Maximaal geluidsvermogen-niveau aan de opening (Lw)	Overeenstem-mend NR-curve
0	Sporthal/ Polyvalente ruimte	≤ 30 dB(A)	NR 25
1	Bureau	≤ 30 dB(A)	NR 25
2	Circulatieruimte /Lobby	≤ 40 dB(A)	NR 35
3	Sanitaire ruimte	≤ 65 dB(A)	NR 60
4	Technische ruimten	≤ 75 dB(A)	NR 70
5	Vestiaires	-	-

**Opmerking:** Tijdens de afstelling van de apparatuur moeten de afvoer- en toevoeropeningen maximaal geopend zijn zodat er geen geluid wordt geproduceerd (zie bovenstaande tabel).

### 5.2.4 Andere elementen (brandkleppen, dempers ...)

De diverse ventilatie-elementen zoals dempers en brandkleppen mogen niet meer geluid maken dan het in het vorige punt bepaalde geluidsvermogen voor ventilatieopeningen.

## 5.3 Sanitaire voorzieningen

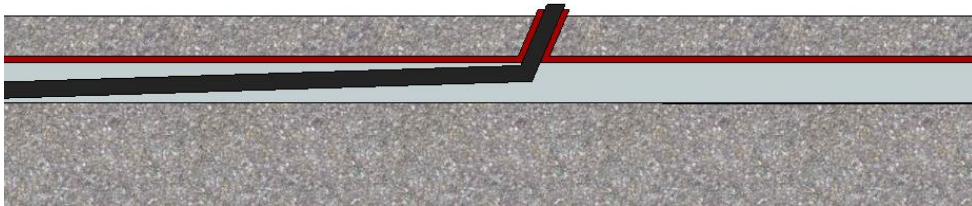
### 5.3.1 Watergeluid

Om te vermijden dat geluid uit de sanitaire voorzieningen in de verschillende lokalen hoorbaar is, moeten aangepaste antitrillingssystemen (soepele moffen, antitrillingsbeugels ...) op de leidingen worden geplaatst en moet er bijzondere zorg worden besteed aan de doorvoering van de wanden: **elke opening moet heel zorgvuldig worden afgesloten door het afdichten met RF-schuim of met minerale wol + soepele siliconendichting.**

Zo nodig kunnen geluidskappen rond de meest lawaaijige leidingen worden geplaatst.

Een koker uit soepel materiaal omgeeft de leidingen bij elke doorvoering van muur en/of plaat, bv. rubberen koker of beugel met geluiddichte kap in polyurethaanschuim.

De waterdruk moet correct worden afgesteld zodat het geluid in de leidingen wordt geoptimaliseerd maar voldoende hoog is voor de goede werking van de sanitaire voorzieningen.



**Figuur 7 : Principeschema dat het losmaken weergeeft van leidingen die de zwevende dekvloer doorkruisen**

De volgende bepalingen zijn eveneens van toepassing:

- Vermijd hard contact tussen de toevoer- en/of afvoerleidingen en de structuur ;
- De ingebouwde leidingen moeten omhuld worden door een strook uit soepel materiaal of gemonteerd worden in een flexibele huls ;
- De niet-ingebouwde leidingen worden vastgezet met behulp van bevestigingsbeugels met een soepele dichting ;
- De loop van de leidingen moet zodanig bestudeerd zijn, dat ze zoveel mogelijk de lokalen met strenge akoestische eisen vermijden ;
- De afvoerleidingen die zich in het plafond van lokalen met strenge akoestische eisen bevinden, moeten worden omhuld met geluidwerend materiaal ;
- Een koker uit soepel materiaal omgeeft de leidingen bij elke doorvoering van muur en/of plaat.

### 5.3.2 Spoelgeluid

- **Doelstellingen in de sanitaire lokalen:**

- Sanitaire toestellen:  $LA_{instal} \leq 70$  dBA (Curve NR65)

Er moet een zo stil mogelijk afvoersysteem van de toiletten worden gekozen (vergroting van de afvoerbuis bijvoorbeeld) die de hierboven vermelde waarde in geen enkel geval mag overschrijden. Er wordt aangeraden afvoerbuizen te plaatsen met specifieke geluiddempende kenmerken. Worden verstrekt een koker uit soepel materiaal omgeeft de leidingen bij elke doorvoering van muur en/of plaat (zie vorige punt).

### 5.3.3 Contactgeluid

De sanitaire toestellen moeten zo veel mogelijk van de muren en vloeren losstaan zodat geen contactgeluid te horen is in de lokalen van de lager of hogergelegen verdiepingen.

De leidingen moeten met een beugel of soepele koker afgescheiden worden.

## 5.4 Elektrische installaties

Idealiter moeten de kabels ofwel:

- › geplaatst zijn in een kabelgoot met stopcontacten in de plint die op de scheidingswand zit, zodat de scheidingswanden niet worden geraakt;
- › in de lokalen komen via het vloersysteem of dankzij een pvc-koker die in het beton gegoten is.

In geval van ingebouwde stopcontacten moet het aantal in de wand geplaatste stopcontacten en elektrische bedieningen beperkt zijn, idealiter tot twee of drie contactdozen per wand.

In het geval van stopcontacten op eenzelfde wand aan weerskanten van de scheidingswand, moeten de stopcontacten zich op een afstand van minstens 60 cm bevinden zodat ze de akoestische isolatie van deze wanden niet verzwakken (20cm voormuren in gipsblokken of betonblokken). Let erop dat de dikte van de minerale wol in de scheidingswanden in gipsplaten in de hele scheidingswand gelijk blijft.

In het geval de afstand van 60 cm tussen stopcontacten niet haalbaar is, wordt aangeraden om akoestische stopcontacten te plaatsen.

De aftappingen en doorboringen moeten zo verzorgd en klein mogelijk zijn. Ze moeten vervolgens correct worden gedicht door opvullen met minerale wol of akoestisch PU-schuim.

De elektrische aansluitingen van de apparaten moeten zo worden uitgevoerd dat er geen hard contact is tussen de apparaten en het gebouw.

De elektrische leidingen en hun dragers (loopbruggen met kabels, buizen ...) creëren geen akoestische bruggen tussen de vaste onderdelen van het gebouw enerzijds en de mobiele onderdelen, zoals bijvoorbeeld de machines op trillingsdempende voetstukken.

Daartoe kunnen elektrische en andere leidingen worden gedragen door geluiddichte rails.

Bovendien moeten de elektrische kabels lang genoeg zijn zodat ze wat soepel kunnen blijven (geen al te strak aangespannen kabels). Idealiter wordt een kabelopening van enkele centimeters behouden voor elke aansluiting met de belangrijkste apparaten (meter, ventilatietoestel, generator ...) en ter hoogte van de algemene elektriciteitstoevoer.

## **5.5 Technische ruimten**

Om elk risico op overdracht van trillingen en/of lage frequenties in de lokalen te voorkomen, moeten de technische toestellen op trillingsdempers worden geplaatst. Idealiter worden ze geplaatst op een zwevende dekvloer of zwevend voetstuk dat is losgemaakt door trillingsdempers met een heel lage grensfrequentie (< 8 Hz).

De volgende voorzorgsmaatregelen op het vlak van uitvoering moeten eveneens worden genomen:

- Bij de installatie van de technische toestellen mogen deze niet in contact komen met perifere muren of technische kokers.
- Koppel de leidingen, kokers en andere stukken die in contact staan met de technische toestellen af.
- Voer de afwerkingen voor de boringen zorgvuldig uit.
- Zet vervolgens de leidingen en kokers die de openingen en scheidingswanden doorkruisen soepel vast.

Bij de ventilatie van deze lokalen moet ook worden gezorgd dat er geen geluidsoverlast naar buiten ontstaat. Om aan deze criteria te voldoen, selecteert de ondernemer stille apparaten en plaatst hij geluidsdempers. De geluidsdempers moeten worden geplaatst in de technische ruimten of in de wand van de technische ruimtes waar de apparaten zich bevinden. Afhankelijk van de gewenste prestatie moeten ze cirkelvormig of rechthoekig zijn.