



RAPPORTAGE TOETS BBL

INTERNE GELUIDWERING

INLEIDING

Een verzoek dat in het kader van de Omgevingswet wordt gedaan, dient te voldoen aan bepaalde algemeen gestelde eisen, zoals gesteld in onder andere het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL).

In opdracht van 'WK Wilmink Architecten' wordt ten behoeve van de geplande activiteiten aan de Oosteinde 241 tm 245 te Voorburg een vergunningaanvraag ingediend. Voorliggende rapportage is opgesteld als onderdeel van de indieningsvereisten. Deze rapportage omvat een toetsing aan de volgende onderdelen uit het Besluit Bouwwerken Leefomgeving:

In deze rapportage wordt voor het project wordt inzichtelijk gemaakt op welke wijze wordt voldaan aan de in het BBL gestelde eisen aan de geluidwering tussen ruimten en galm in de algemen verkeersruimtes. Daarnaast is voor een aantal constructies de bouwkundige randvoorwaarden omschreven om hinder door installatiegeluid te voorkomen.

PROJECT GEGEVENS

Opdrachtgever	WK Wilmink Architecten
Projectnummer	12528
Adres	Oosteinde 241 tm 245
Plaats	Voorburg
Gebouwtype	appartement
Toetsingsniveau	nieuwbouw
Opsteller rapport	
Gecontroleerd door	ing. 
Kenmerk	12528_INTERN-GELUID_V1.0
Datum	2-10-2024
Versie	V1.0



Veemarktkade 8
5222 AE, 's-Hertogenbosch
The Netherlands

+31 73 623 1242
info@phbouwadvies.nl
www.phbouwadvies.nl

IBAN: NL48INGB0650280172
KvK: 77958985
BTW: NL8612.13.816.B01

INHOUD

1 INLEIDING

- 1.1 ACHTERGROND
- 1.2 UITGANGSPUNTEN DOCUMENTEN
- 1.3 DEMARCATIE

2 GALM

- 2.1 REGELGEVING
- 2.2 UITGANGSPUNTEN
- 2.3 BEREKENING

3 INTERNE GELUIDWERING

- 3.1 REGELGEVING
- 3.2 UITGANGSPUNTEN
- 3.3 BEREKENING BINNEN WOONFUNCTIE
- 3.4 BEREKENING BUITEN WOONFUNCTIE

4 GELUID VAN INSTALLATIES

- 4.1 REGELGEVING
- 4.2 BEOORDELING TECHNISCHE RUIMTE BINNEN WONING
- 4.3 BEOORDELING LEIDINGEN EN SCHACHTEN
- 4.4 BEOORDELING GEMEENSCHAPPELIJKE INSTALLATIES
- 4.5 BEOORDELING LIFT

5 CONCLUSIE

6 BIJLAGEN

PROJECT OMSCHRIJVING

1.1 ACHTERGROND

Het project bestaat uit de nieuwbouw van een appartement aan de Oosteinde 241 tm 245 te Voorburg.

Het project bestaat uit een appartementengebouw gelegen aan de Oosteinde 241 tm 245 te Voorburg. Het gebouw wordt gerealiseerd over 4 bouwlagen en wordt geheel als woonfunctie aangemerkt.

1.2 UITGANGSPUNTEN DOCUMENTEN

Deze rapportage is opgesteld op basis van het door de architect opgestelde en aangeleverde tekenwerk, welke eveneens onderdeel is van de betreffende vergunningsaanvraag:

omschrijving	fase	tekening nummer	datum
Plattegronden	vergunnings aanvraag	DO.01.00B t/m 03B	30-9-2024
Doorsneden	vergunnings aanvraag	DO.02.01/02	30-9-2024
Gevels	vergunnings aanvraag	DO.03.05	30-9-2024

Literatuur

Voor het opstellen van de rapportage, het uitvoeren van de toetsing en het bepalen van de daarvoor onderliggende waardes is gebruik gemaakt van de volgende literatuur:

- Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL) ;
- NEN-EN 12354-6, de norm voor het bepalen van geluidsabsorptie;
- NEN 5077, de norm voor geluidwering in gebouwen ;
- NPR 5070, praktijkrichtlijn geluidwering in woongebouwen ;

1.3 DEMARCATIE

In het BBL staan regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. Daarnaast heeft het BBL regels over de staat en het gebruik van een bouwwerk. En over het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden. Dit rapport beschrijft enkel de uitwerking op de afdelingen die betrekking heeft op het onderwerp geluid. Overige aspecten uit het Besluit Bouwwerken Leefomgeving maken geen onderdeel uit van deze rapportage. Onderstaande genoemde paragrafen uit deze afdelingen zijn getoetst in deze rapportage.

Omschrijving		demarcatie
§4.3.1	Bescherming tegen geluid van buiten	uitgesloten
§4.3.2	Bescherming tegen geluid van bouwwerkinstallaties	opgenomen
§4.3.3	Beperking van galm	opgenomen
§4.3.4	Geluidwering tussen ruimten	opgenomen

In deze rapportage wordt alleen ingegaan op de geluidwering tussen ruimten, installatiegeluid en nagalm. Benadrukt wordt dat alle overige aspecten buiten beschouwing zijn gelaten.

GALM

2.1 REGELGEVING

Met betrekking tot de toetsing aan de geluidsabsorptie zijn de voorschriften uit § 4.3.3 'Beperking van galm' van het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL) van belang:

Artikel 4.111 Geluidsabsorptie

Een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte voor het ontsluiten van een woonfunctie die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie, heeft een volgens NEN-EN 12354-6 bepaalde totale geluidsabsorptie met een getalswaarde, uitgedrukt in m², die niet kleiner is dan 1/8 van de getalswaarde van de inhoud van die ruimte, uitgedrukt in m³, in elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz.

2.2 UITGANGSPUNTEN

- De minimale hoeveelheid absorptiemateriaal moet worden bepaald conform NEN-EN 12354-6;2004.
- De benodigde absorptie van de verkeersruimte is bepaald met behulp van een rekenblad waarvan de uitdraai in **BIJLAGE 01** is opgenomen.
- De gehanteerde rekenwaarde van de geluidsabsorptiecoëfficiënten van de toegepaste materialen zijn gegeven in tabel 2.2.1.
- Op de volgende pagina's zijn de ruimtes die waarvoor de galm wordt berekend gemarkeerd op de plattegronden van het gebouw.

Twee ruimten die door een opening in de omhulling in open verbinding met elkaar staan, moeten als een ruimte beschouwd worden indien het oppervlak van deze opening $\geq 10\%$ van de omhulling van de kleinste ruimte. Als de opening $< 10\%$ is, moet voor beide ruimten apart een berekening gemaakt worden. Hierbij wordt de opening als een omhullingsdeel meegenomen. Een absorptiecoëfficiënt van 1,0 voor deze opening is een te gunstige waarde. Het is beter om de absorptie van de opening af te stemmen op de absorptiekaracteristiek in de aangrenzende ruimte. Het absorptieoppervlak van de opening kan berekend worden met de volgende formule:

$$A_k = \frac{S \cdot A}{S + A}$$

Waarin:

A_k = absorptieoppervlak opening [m² O.R.]

S = oppervlak opening [m²]

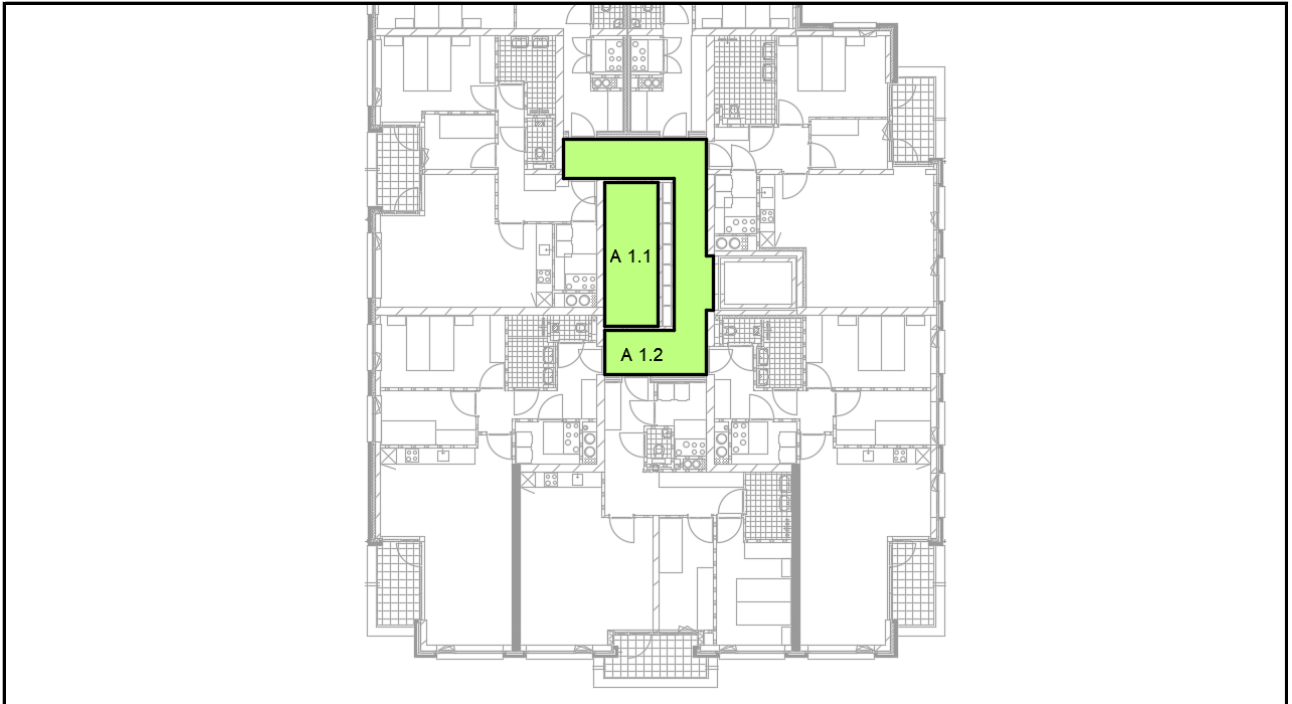
A = absorptieoppervlak van de achter de opening liggende ruimte (ex. Opening) [m² O.R.]

Tabel 2.2.1: Rekenwaarde geluidsabsorptiecoëfficiënten materialen

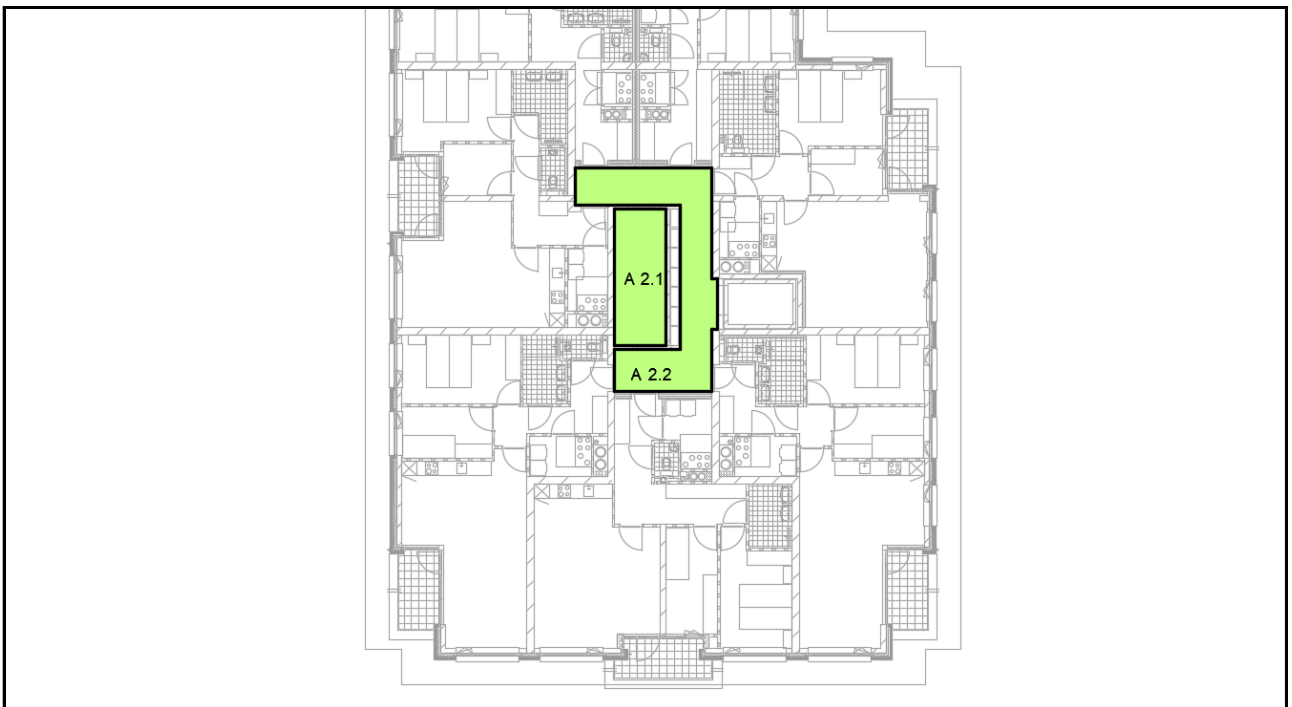
omschrijving	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
linoleum of vinyl op beton	0,03	0,03	0,04	0,05
stucwerk, geverfd	0,02	0,02	0,03	0,04
sputwerk	0,02	0,02	0,03	0,04
kozijn met glas	0,04	0,03	0,02	0,02
houten deuren, massief	0,07	0,05	0,04	0,04
schoon beton	0,02	0,04	0,06	0,08
metselwerk/kalkzandsteen	0,03	0,03	0,04	0,05
tegels	0,01	0,01	0,01	0,02
heraklith plaat (herakoestik fine 35mm dik direct tegen plafond)	0,20	0,45	0,85	0,70
Rockfon Sonar Activity	0,70	0,90	1,00	1,00
droogloopmat	0,02	0,04	0,15	0,36
stalen liftdeur	0,01	0,02	0,02	0,02
openingen	0,40	0,40	0,40	0,40



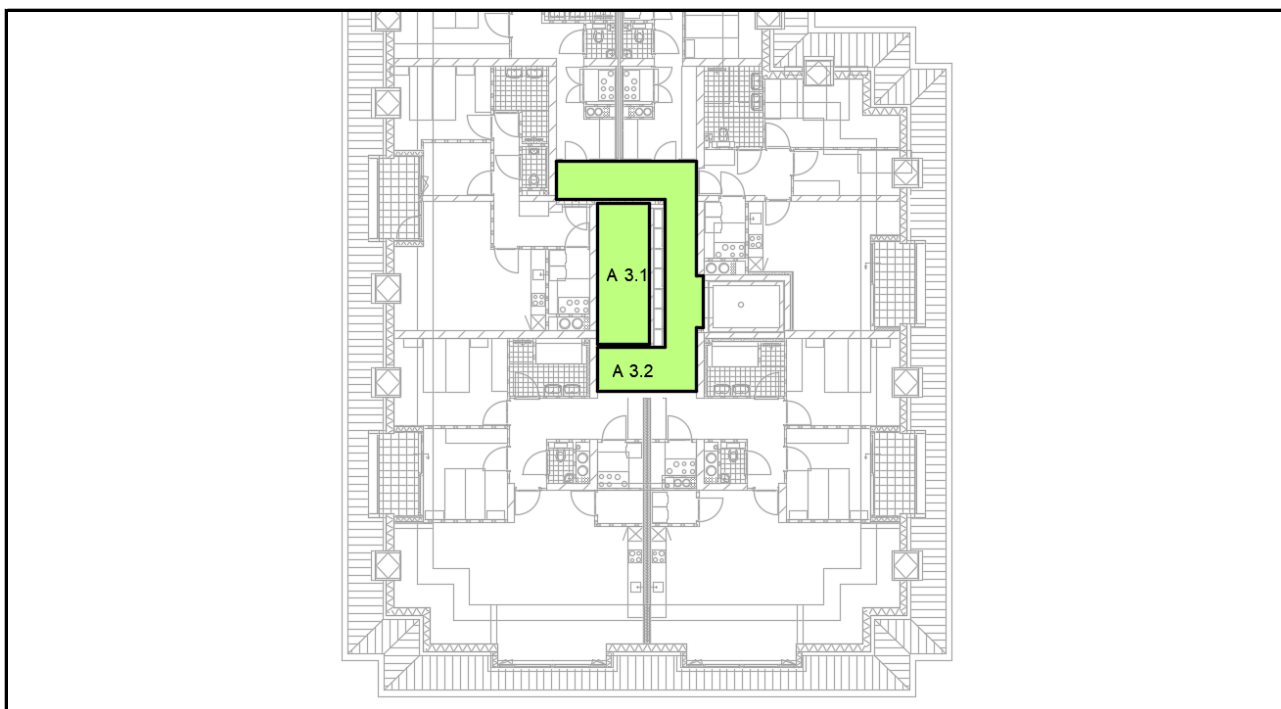
PLATTEGROND GEBOUW - Begane grond



PLATTEGROND GEBOUW - 1e Verdieping



PLATTEGROND GEBOUW - 2e Verdieping



PLATTEGROND GEBOUW - 3e Verdieping

2.3 BEREKENING

BEREKENING

Uit de berekening blijkt dat in alle ruimten extra geluidabsorberend materiaal nodig is. In bijlage 01 is per ruimte de oppervlakte S en de minimale geluidabsorptiecoëfficiënt $\alpha_{s,min}$ van de betreffende voorziening genoemd. Daarbij is het uitgangspunt gehanteerd dat ten minste de in bijlage 01 beschreven oppervlaktes aan akoestisch materiaal worden aangehouden en het plafond voorzien wordt van een geluidabsorberend materiaal.

In onderstaande tabel zijn enkele materialen genoemd die toegepast kunnen worden. De voorzieningen voor de berekende verkeersruimten moeten in alle besloten verkeersruimten worden toegepast die grenzen aan een woonfunctie en waarop een entree deur van een appartement rechtstreeks wordt ontsloten. We adviseren dezelfde materialisering toe te passen bij verkeersruimten die niet direct grenzen aan een woning.

In **BIJLAGE 01** is de berekening opgenomen.

MATERIAAL	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Sonaspray FC 15 mm	0,35	0,85	1,00	1,00
Rockfon 570.E 15mm	0,73	0,84	0,76	0,91
Heradesign F 15mm, 30 mm spouw met wol	0,65	1,00	0,75	0,65

INTERNE GELUIDWERING

3.1 REGELGEVING

Met betrekking tot de toetsing aan de absorptie eis voor interne geluidwering zijn de volgende punten van belang: De woonfuncties zijn getoetst aan de volgende eisen van 'nieuwbouw' volgens Besluit Bouwwerken Leefomgeving § 4.3.4 'Geluidwering tussen ruimten'.

Artikel 4.114: Verschillende gebruiksfuncties op hetzelfde perceel

1. Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel is niet kleiner dan 52 dB.
2. Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel is niet kleiner dan 47 dB.
3. Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel is niet groter dan de in tabel 4.112 aangegeven waarde.
4. Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel is niet groter dan de in tabel 4.112 aangegeven waarde.

3.2 UITGANGSPUNTEN

De karakteristieke geluidwering van de woningscheidende constructies is ook getoetst aan onder andere de NPR5070. Het appartementengebouw wordt gerealiseerd met betonvloeren met een massieve dekvloer en massieve kalkzandsteenwanden.

Volgens de NPR5070 dienen in deze gevallen de woningscheidende constructies een minimale massa te bevatten. Deze massa wordt bepaald m.b.v. de in de NPR5070 aanwezige tabel met volumieke massa's

Tabel: Toegepaste materialen met bijbehorende volumieke massa's

Materiaal	Volumieke massa [kg/m ³]
Gevelklinkers	1900
Kalkzandsteen	1750
Licht gebakken steen	1100
Gipsblokken zwaar	1250
Gipsblokken licht	825
Gipskartonplaten	900
Gipsvezelplaten	1000
Cellenbeton zwaar	800
Cellenbeton licht	600
Gewapend grindbeton zonder toevoeging	2400
Ongewapend grindbeton (met menggrind)	2300
Gewapend grindbeton (met menggrind)	2350
Zandcementdekvloer	1900
Anhydriet dekvloer	2200

3.3 BEREKENING BINNEN WOONFUNCTIE

In paragraaf 4.3.4 van Het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL) worden eisen gesteld aan de lucht- en contactgeluidisolatie tussen ruimten van dezelfde woonfunctie. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de prestatie-eisen die in artikel 4.115 gegeven worden voor een nieuw te bouwen woonfunctie.

Tabel: Geluideisen BBL [dB]

Situatie	DnT,A,k [dB]	LnT,A [dB]
verblijfsruimten binnen dezelfde woning	≥32	≤79
besloten ruimte - besloten ruimte andere woning (niet zijnde een verblijfsgebied)	≥47	≤59

VERBLIJFSRUIMTEN BINNEN DEZELFDE WONING

Aan de eisen voor de lucht- en contactgeluidisolatie tussen verblijfsruimten kan worden voldaan door het toepassen van steenachtige wanden met een massa van ten minste 75 kg/m².

- 100 mm standaard Gibo 800 kg/m³
- cellenbeton G5/800
- Een lichte Metal Studwand met een geluidisolatie (RA-waarde) van tenminste 32 dB.

De kamerscheidende wanden in het plan worden als volgt uitgevoerd:

Vereiste geluidsisolatie 32 dB(A)

Opbouw	dikte (mm)		DnT, A, K	Eis
GF 100/1.75.1.A	100		34	32
Vereiste geluidsisolatie $\geq$ 32dB(A)			34 >	32
			voldoet	

BESLOTEN RUIMTEN - BESLOTEN RUIMTE ANDERE WONING (GEEN VERBLIJFSGEBIED)

Aan de eisen voor de lucht- en contactgeluidisolatie tussen bijv. badkamers en bergingen kan worden voldaan door het toepassen van steenachtige wanden met een massa van ten minste 350 kg/m².

- 214 mm kalkzandsteen
- 175 mm kalkzandsteen "zwaar"
- 300 mm Gibo "zwaar" (1200 kg/m³)

De woningscheidende wanden in het plan worden als volgt uitgevoerd:

Vereiste geluidsisolatie 52 dB(A)

Opbouw	dikte (mm)		DnT, A, K	Eis
GF 220/2.50-50.2.AAA	220		53	52
Vereiste geluidsisolatie $\geq$ 52dB(A)			53 >	52
			voldoet	

3.4 BEREKENING BUITEN WOONFUNCTIE

In het Besluit Bouwwerken Leefomgeving worden eisen gesteld aan de geluidwering tussen ruimten van verschillende woningen. Deze eisen hebben betrekking op de karakteristieke luchtgeluidisolatie $D_{nT,A,k}$ [dB] en het contactgeluidverschil $L_{nT,A}$ [dB]. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geluideisen.

Tabel: Interne geluideisen Besluit Bouwwerken Leefomgeving [dB]

Situatie	$D_{nT,A,k}$ [dB]	$L_{nT,A}$ [dB]
besloten ruimte - verblijfsgebied andere woonfunctie	≥ 52	≤ 54
besloten ruimte - besloten ruimte andere woning (niet zijnde een verblijfsgebied)	≥ 47	≤ 59

WONINGSCHIEDENDE WAND

Om te voldoen aan de eisen uit het Besluit Bouwwerken Leefomgeving zijn er verschillende mogelijkheden voor de uitvoering van de woningscheidende wanden. Deze kunnen als (massieve) wanden uitgevoerd worden in de volgende materialen:

- Een wand van 250 mm beton met een gewicht van 580 - 600 kg/m²;
- Een wand van 300 mm kalkzandsteen met een gewicht van 535 kg/m²;
- Een wand van 250 mm kalkzandsteen "zwaar" met een gewicht van 550 kg/m²;
- Een lichte Metal Studwand met een geluidisolatie (R_A -waarde) van tenminste 57 dB.

De woningscheidende wanden in het plan worden als volgt uitgevoerd:

Vereiste geluidsisolatie 52 dB(A)

Opbouw	dikte (mm)		$D_{nT, A, K}$	Eis
GF 220/2.50-50.2.AAA	220		53	52
Vereiste geluidsisolatie ≥ 52 dB(A)			53	> 52
			voldoet	

Bij de woningscheidende wanden dient bijzondere aandacht te worden besteed aan het voorkomen van flankerende geluidoverdracht via aangrenzende constructies (gang- en schachtenwanden, gevels en verdiepingsvloeren). Bijv. metalstud gangwanden, schachtwanden e.d. dienen te worden gedilateerd en aan weerszijden tegen de woningscheidende wand te worden aangesloten.

Bijzondere aandacht dient in het algemeen te worden besteed aan het blijvend naad- en kierdicht uitvoeren van de verschillende aansluitingen tussen de woningscheidende wanden en de overige constructies.

SCHEIDENDE WAND NAAR GEMEENSCHAPPELIJKE VERKEERSRUIMTE

Vereiste massa 525 kg/m²

Opbouw	dikte (mm)	Vol. massa (kg/m ³)	kg/m ²	Eis
Kalkzandsteen lijmblokken	300	1750	525	525
Vereiste massa ≥ 525 kg/m ²			525	> 525
			voldoet	

Vereiste geluidsisolatie 52 dB(A)

Opbouw	dikte (mm)		DnT, A, K	Eis
GF 220/2.50-50.2.AAA	220		53	52
Vereiste geluidsisolatie ≥ 52dB(A)			53	> 52
			voldoet	

WONINGTOEGANGSDEUREN

Indien in of naast de deur een glasstrook met een beperkt oppervlak wordt toegepast dient deze een vergelijkbare massa te bezitten als de woningtoegangsdeur, bijvoorbeeld 10 mm enkelglas, e.e.a. van het oppervlak.

In kritische situaties, waarbij sprake is van een kleine hal (oppervlak < 2 m² of afstand tussen woningtoegangs- en binnendeur < 3 m¹) en/of geen "direct" scheidingsoppervlak tussen gang en verblijfsruimte, dienen de binnendeuren van verblijfsruimten een massa te bezitten van ca. 14-16 kg/m². Geadviseerd wordt de spleet aan de onderzijde van deze deuren te beperken tot ca. 10 - 15 mm. Eventuele glasstroken dienen een vergelijkbare massa te bezitten, bijvoorbeeld 4 mm enkelglas. Deze situatie komt vooralsnog niet voor binnen het onderhavige project.

UITGANGSPUNTEN WONINGSCHEIDENDE VLOER (ZWEVENDE DEKVLOER)

Vereiste massa vloer 650 kg/m²

Opbouw	dikte (mm)	Vol. massa (kg/m ³)	kg/m ²	Eis
Gewapende betonvloer	240	2400	576	
isolatielaag	20	-	-	
Zandcementdekvloer	60	1900	114	
Vereiste massa ≥ 650 kg/m ²			690	> 650
			voldoet	

BINNENSPOUWBLADEN KOPGEVEL

Om te voldoen aan de eisen uit het Besluit Bouwwerken Leefomgeving zijn er verschillende mogelijkheden voor de uitvoering van de woningscheidende wanden. Deze kunnen als (massieve) wanden uitgevoerd worden in de volgende materialen:

- Een wand van 150 mm beton met een gewicht van 360 kg/m²;
- Een wand van 214 mm kalkzandsteen met een gewicht van 375 kg/m²;
- Een wand van 170 mm kalkzandsteen "zwaar" met een gewicht van 370 kg/m²;
- Een lichte Metal Studwand met een geluidisolatie (R_A-waarde) van tenminste 57 dB.

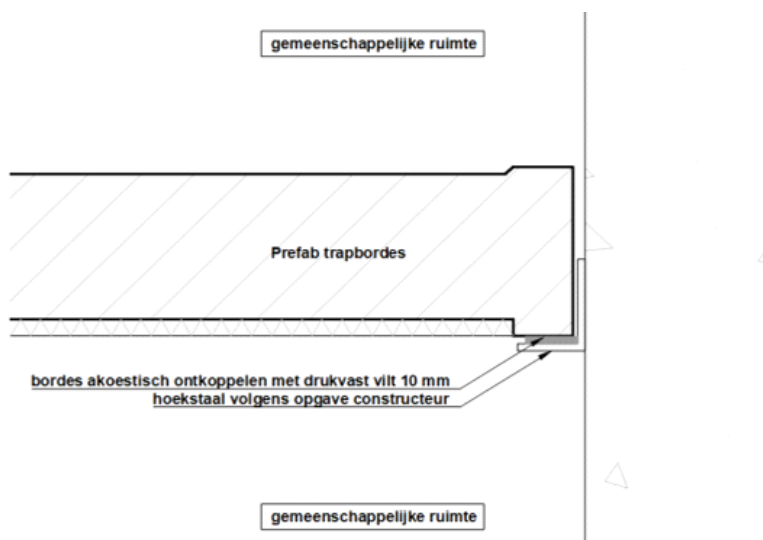
De dragende binnenspouwbladen in het plan worden als volgt uitgevoerd:

Vereiste massa 350 kg/m²

Opbouw	dikte (mm)	Vol. massa (kg/m ³)	kg/m ²	Eis
Kalkzandsteen lijmblokken	214	1750	375	350
Vereiste massa $\geq$ 350 kg/m ²			375 > 350	
			voldoet	

BORDESSEN TRAPPENHUIS

De bordessen van de trappenhuisen worden opgelegd op hoeklijnen die zijn bevestigd aan de scheidende wanden. De bordessen worden opgelegd op akoestisch oplegvilt om trillingen op het bordes tegen te gaan. Zie onderstaand voorbeeld detail.



GELUID VAN INSTALLATIES

4.1 REGELGEVING

In het Besluit Bouwwerken Leefomgeving wordt in §4.3.2 een eis gesteld met betrekking tot installatiegeluid afkomstig van een andere woning. De betreffende eis geldt voor het karakteristieke installatiegeluidniveau $L_{A;k}$ [dB]. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.

Tabel 3.7: Grenswaarde voor het installatiegeluid volgens het Besluit Bouwwerken Leefomgeving [dB]

Ontvangst	[dB]	[dB]	[dB]
Toilet met waterspoeling	≤30	≤30	-
Kraan	≤30	≤30	-
Mechanische voorziening voor luchtverversing	≤30	≤30	≤30
Installatie voor warmte- of koudeopwekking	≤30	≤30	≤30
Installatie voor verhoging van waterdruk	≤30	≤30	-
Lift	≤30	≤30	-

4.2 BEOORDELING TECHNISCHE RUIMTE BINNEN WONING

Bij het berekenen van het karakteristieke installatie-geluidniveau wordt uitgegaan van het niveau dat optreedt in de hoogste stand van het voorgeschreven regelbereik van die installaties. Dit is bijvoorbeeld bij een ventilatievoorziening de voorgeschreven ventilatiecapaciteit als bedoeld in artikel 4.122 van het Besluit Bouwwerken Leefomgeving. Bij een woonfunctie geldt dat in een verblijfsgebied ten minste 70% van de totale ventilatiecapaciteit van de verblijfsruimte die in dat gebied liggen aanwezig moet zijn. Voor het bepalen van het geluidniveau mag van deze reductie voor het verblijfsgebied gebruik worden gemaakt. De ventilatiestromen naar de verblijfsruimten moeten dan wel gestuurd kunnen worden.

Geluidsoverslast van een ventilatievoorziening kan de gezondheid schaden, hetzij door het geluid zelf, hetzij door het feit dat men een installatie uitschakelt om de geluidhinder te beperken. Uitschakelen van een installatie voor warmteterugwinning gaat ten koste van de energiezuinigheid.

UITGANGSPUNTEN

Ontvangst	Model	capaciteit	geluids-niveau
		[m ³ /h]	[dB(A)]
Mechanische ventilatie (WTW)	forfaitair	-	65
Verwarming- en warmt tapwater	forfaitair	-	55

Berging > 3m²

Constructiederdeel	Uitvoeringsprincipe
Scheidingswanden (steenachtig)	een massa van ten minste 75 kg/m ² , bijvoorbeeld 100 mm Gibo of G5/800 of 70 mm Gibo zwaar,
Scheidingswanden (metalstud)	aan weerszijden voorzien van dubbele beplating en minerale wol in de spouw. Plaatsing van de WTW-unit in de nabijheid van een (lichte) scheidingswand met een verblijfsruimte is kritisch ten aanzien van directe instraling door (laagfrequent) geluid.
Deur naar verkeersruimte	deur met een massa van circa 14 - 16 kg/m ² , die aan 3 zijden is voorzien van een kierdichting met aan de onderzijde een spleet met een hoogte van maximaal 15-20 mm.
Toevoer- en retourkanalen	voorzien van voldoende geluiddemping (lengte circa 1 m ¹), de geluiddempende slangen hierbij recht monteren.
Bevestiging van WTW-unit	Tegen wand of plafond met een massa van ten minste 200 kg/m ² of door middel van een stalen hulpconstructie trillingsgeïsoleerd opgesteld op de vloer. De WTWunit <u>niet</u> bevestigen tegen een directe (lichte) scheidingswand met een verblijfsruimte.
Vloerverwarming	Verdelers van de vloerverwarming dienen trillingsgeïsoleerd te worden opgesteld op rubbermatten of door middel van trillingsdempers.

4.3 BEOORDELING LEIDINGEN EN SCHACHTEN

LEIDINGSCHACHTEN

Leidingen zijn een van de bronnen waardoor installatiegeluid zich kan spreiden. Ervoor zorgen dat geluidsoverlast beperkt blijft is essentieel. Hieronder beschrijven we een aantal maatregelen die ervoor zorgen dat de luchtgeluidisolatie beperkt blijft.

- Leidingschachten grenzend aan een verblijfsruimte heeft conform NPR 5070 een min. Massa van 150 kg/m².
- Akoestisch bronvermogen door kanalen niet hoger dan $L_{w,A} = 60-65$ dB(A).
- Schachten met ronde kanalen hebben een massa van min. 75kg/m². Metal Studwanden voorzien beplating met een massa van 20 kg/m².
- Kanalen en leidingen 20 mm vrijhouden van schachtwanden.
- Wand- en vloerdoorvoeren akoestisch ontkoppelen. Koppelingen aan constructieve delen trillingsgeïsoleerd uitvoeren.

TOILETTEN

De voornaamste bron van installatiegeluid is het doorspoelen van het toilet. Naast de bouwkundige uitvoering van de schachtwand moet rekening gehouden worden met de volgende aandachtspunten:

- De doorvoer van de afvoerleiding door de schachtwand moet trilling geïsoleerd zijn;
- De standleiding moet altijd worden bevestigd aan een zware dragende wand;
- De standleiding dient ten minste 20 mm vrij te worden gehouden van de schachtwand;
- Standleidingen niet in de schacht verslepen.

De schachten grenzen aan de woningscheidende wand en veroorzaken bij een goede uitvoering geen overlast in de naastgelegen woningen.

4.4 BEOORDELING GEMEENSCHAPPELIJKE INSTALLATIES

In het Besluit Bouwwerken Leefomgeving wordt in Artikel 4.107 een eis gesteld met betrekking tot installatiegeluid afkomstig van een andere woning. De betreffende eis geldt voor het karakteristieke installatiegeluidniveau $L_{IA;k}$ [dB]. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.

4.5 BEOORDELING LIFT

Als een verblijfsruimte direct tegen de lift aan wordt gebouwd, dient de scheidingswand voldoende geluid te weren. In de verblijfsruimte mag maximaal 30 dB worden waargenomen van de lift. Om dit te realiseren dient de muur tussen de liftschacht en de verblijfsruimte minimaal 300 mm dik met een normale kalkzandsteenkwaliteit (CS20) of 250 mm bij hoogbouw kalkzandsteenkwaliteit (CS36). Beide hebben een gewicht van 500 kg/m² of meer. De wanden die niet grenzen aan een verblijfsruimte mogen als een 214mm normale kalkzandsteen wand worden uitgevoerd.

De dakconstructie van de liftschacht dient trillingsvrij te worden uitgevoerd richting de liftschacht. Dit om te voorkomen dat trillingen langs het dak van de liftuitloop worden doorgegeven aan andere constructies. Eventuele hulpconstructies voor het dak dienen niet star te worden verbonden met de liftschacht.

Met betrekking tot de installatietechnische uitvoering van de liftinstallatie dienen de volgende aspecten in het ontwerp te worden opgenomen:

- Besturingsapparatuur: De besturingsapparatuur van de liftinstallatie dient t.p.v. de ophanging geïsoleerd te worden voor trillingen. De opstelling dient zo te worden uitgevoerd dat deze een eigenfrequentie heeft van maximaal 35 Hz.
- Schacht: De geleiding van de liftkooi en van het tegengewicht langs geleiderails moet plaatsvinden met leidstoffen voorzien van kunststofvoering of eventueel geleiderollen met rubber of kunststof loopvlak. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de bevestiging en het stellen van de geleiderails.
- Liftdeuren: Als liftdeuren (kooi- en schachtdeuren) dienen schuifdeuren te worden toegepast. Voor het sluiten en vergrendelen van de deuren moeten systemen worden toegepast die geen overmatig geluid produceren. Het sluitsysteem van de deuren dient een geleidelijk snelheidsverloop te hebben.

CONCLUSIE

Het project zal wanneer de in deze rapportage vermelde principes worden toegepast, voldoen aan de in het Besluit Bouwwerken Leefomgeving gestelde eisen met betrekking tot galm van de gemeenschappelijke verkeersruimten, geluid tussen ruimten van de woonfunctie en de randvoorwaarden omschreven om hinder door installatiegeluid te voorkomen.

BIJLAGEN

- 01 Galm berekening gemeenschappelijk verkeersruimten

BIJLAGE 01

GALM

Ruimte	Ruimte: A 0.1		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	16,11	m3	Ak= 0 < 10% ruimten per verdieping berekenen							
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
			absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer	schoon beton	5,90	0,02	0,1	0,04	0,2	0,06	0,4	0,08	0,5
plafond	stucwerk, geveerd	4,60	0,02	0,1	0,02	0,1	0,03	0,1	0,04	0,2
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	18,93	0,03	0,6	0,03	0,6	0,04	0,8	0,05	0,9
kozijn binnendeur	houten deuren, massief	2,60	0,07	0,2	0,05	0,1	0,04	0,1	0,04	0,1
kozijn buitengevel	kozijn met glas	5,06	0,04	0,2	0,03	0,2	0,02	0,1	0,02	0,1
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	1,30	0,70	0,9	0,90	1,2	1,00	1,3	1,00	1,3
openingen										
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r. 2,1		totaal m² o.r. 2,3		totaal m² o.r. 2,8		totaal m² o.r. 3,1	
Minimale geluidsabsorptie volgens BBL (Amin)			2,0		voldoet		voldoet		voldoet	

* te plaatsen als paneel tegen het plafond, oppervlakte betreft minimale toe te passen maatregel. Er kan ook gekozen worden het gehele plafond te voorzien van een systeemplafond met akoestische maatregelen.

Ruimte	Ruimte: A 0.2		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	8,06	m3	Ak= 0 < 10%				ruimten per verdieping berekenen			
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
			absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer	schoon beton	2,95	0,02	0,1	0,04	0,1	0,06	0,2	0,08	0,2
plafond	stucwerk, geverfd	2,85	0,02	0,1	0,02	0,1	0,03	0,1	0,04	0,1
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	10,96	0,03	0,3	0,03	0,3	0,04	0,4	0,05	0,5
kozijn appartementen 3x	houten deuren, massief	7,95	0,07	0,6	0,05	0,4	0,04	0,3	0,04	0,3
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	0,10	0,70	0,1	0,90	0,1	1,00	0,1	1,00	0,1
openingen										
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r.	1,1	totaal m² o.r.	1,0	totaal m² o.r.	1,1	totaal m² o.r.	1,3
Minimale geluidsabsorptie volgens BBL (Amin)		1,0	voldoet		voldoet niet		voldoet		voldoet	

Ruimte	Ruimte: A 0.3		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	51,74	m3	Ak= 3,15 < 10% ruimten per verdieping berekenen							
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
			absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer	schoon beton	17,34	0,02	0,3	0,04	0,7	0,06	1,0	0,08	1,4
plafond	stucwerk, geveerd	14,64	0,02	0,3	0,02	0,3	0,03	0,4	0,04	0,6
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	64,14	0,03	1,9	0,03	1,9	0,04	2,6	0,05	3,2
kozijn hal	kozijn met glas	3,60	0,04	0,1	0,03	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1
kozijn verkeersruimte	houten deuren, massief	7,89	0,07	0,6	0,05	0,4	0,04	0,3	0,04	0,3
trap bovenzijde	schoon beton	4,15	0,02	0,1	0,04	0,2	0,06	0,2	0,08	0,3
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	2,70	0,70	1,9	0,90	2,4	1,00	2,7	1,00	2,7
openingen										
vide	openingen	3,24	0,40	1,3	0,40	1,3	0,40	1,3	0,40	1,3
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r.	6,5	totaal m² o.r.	7,3	totaal m² o.r.	8,7	totaal m² o.r.	9,9
Minimale geluidabsorptie volgens BBL (Amin)			6,5	voldoet	voldoet		voldoet		voldoet	

* te plaatsen als paneel tegen het plafond, oppervlakte betreft minimale toe te passen maatregel. Er kan ook gekozen worden het gehele plafond te voorzien van een systeemplafond met akoestische maatregelen.

Ruimte	Ruimte: A 0.4		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	35,51	m3	Ak= 0 < 10% ruimten per verdieping berekenen							
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
			absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer	schoon beton	13,01	0,02	0,3	0,04	0,5	0,06	0,8	0,08	1,0
plafond	stucwerk, geveerd	11,21	0,02	0,2	0,02	0,2	0,03	0,3	0,04	0,4
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	30,63	0,03	0,9	0,03	0,9	0,04	1,2	0,05	1,5
kozijn binnendeuren	houten deuren, massief	21,05	0,07	1,5	0,05	1,1	0,04	0,8	0,04	0,8
kozijn verkeersruimte 2x	kozijn met glas	7,20	0,04	0,3	0,03	0,2	0,02	0,1	0,02	0,1
liftdeur	stalen liftdeur	2,83	0,01	0,0	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	1,80	0,70	1,3	0,90	1,6	1,00	1,8	1,00	1,8
openingen										
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r. 4,5		totaal m² o.r. 4,6		totaal m² o.r. 5,2		totaal m² o.r. 5,9	
Minimale geluidsabsorptie volgens BBL (Amin)		4,4	voldoet		voldoet		voldoet		voldoet	

* te plaatsen als paneel tegen het plafond, oppervlakte betreft minimale toe te passen maatregel. Er kan ook gekozen worden het gehele plafond te voorzien van een systeemplafond met akoestische maatregelen.

Ruimte	Ruimte: A 0.5		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	18,69	m3	Ak= 3,02 < 10% ruimten per verdieping berekenen							
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
			absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer	schoon beton	5,23	0,02	0,1	0,04	0,2	0,06	0,3	0,08	0,4
plafond	stucwerk, geveerd	3,63	0,02	0,1	0,02	0,1	0,03	0,1	0,04	0,1
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	18,22	0,03	0,5	0,03	0,5	0,04	0,7	0,05	0,9
kozijn verkeersruimte 2x	kozijn met glas	8,66	0,04	0,3	0,03	0,3	0,02	0,2	0,02	0,2
kozijn binnendeur	houten deuren, massief	2,30	0,07	0,2	0,05	0,1	0,04	0,1	0,04	0,1
trap bovenzijde	schoon beton	4,15	0,02	0,0	0,04	0,1	0,06	0,1	0,08	0,1
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	1,60	0,70	1,1	0,90	1,4	1,00	1,6	1,00	1,6
openingen										
vide	openingen	3,24	0,40	1,3	0,40	1,3	0,40	1,3	0,40	1,3
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r.	2,4	totaal m² o.r.	2,7	totaal m² o.r.	3,1	totaal m² o.r.	3,5
Minimale geluidabsorptie volgens BBL (Amin)			2,3	voldoet	voldoet		voldoet		voldoet	

* te plaatsen als paneel tegen het plafond, oppervlakte betreft minimale toe te passen maatregel. Er kan ook gekozen worden het gehele plafond te voorzien van een systeemplafond met akoestische maatregelen.

Ruimte	Ruimte: A 1.1 / 2.1		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	29,51	m3	Ak= 6,1 < 10% ruimten per verdieping berekenen							
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
			absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer/bordes	schoon beton	4,12	0,02	0,1	0,04	0,2	0,06	0,2	0,08	0,3
plafond/bordes	schoon beton	1,62	0,02	0,0	0,04	0,1	0,06	0,1	0,08	0,1
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	36,30	0,03	1,1	0,03	1,1	0,04	1,5	0,05	1,8
kozijn verkeersruimte 1x	houten deuren, massief	5,09	0,07	0,4	0,05	0,3	0,04	0,2	0,04	0,2
trap bovenzijde	schoon beton	8,46	0,02	0,2	0,04	0,3	0,06	0,5	0,08	0,7
trap onderzijde	schoon beton	8,46	0,02	0,2	0,04	0,3	0,06	0,5	0,08	0,7
bordes bovenzijde	schoon beton	2,55	0,02	0,1	0,04	0,1	0,06	0,2	0,08	0,2
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	2,50	0,70	1,8	0,90	2,3	1,00	2,5	1,00	2,5
openingen										
vide	openingen	6,69	0,40	2,7	0,40	2,7	0,40	2,7	0,40	2,7
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r. 3,7		totaal m² o.r. 4,6		totaal m² o.r. 5,7		totaal m² o.r. 6,5	
Minimale geluidabsorptie volgens BBL (Amin)		3,7	voldoet		voldoet		voldoet		voldoet	

* te plaatsen als paneel tegen het plafond, oppervlakte betreft minimale toe te passen maatregel. Er kan ook gekozen worden het gehele plafond te voorzien van een systeemplafond met akoestische maatregelen.

Ruimte	Ruimte: A 1.2 / 2.2		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	61,92	m3	Ak= 0 < 10% ruimten per verdieping berekenen							
	6,69		250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer	schoon beton	22,68	0,02	0,5	0,04	0,9	0,06	1,4	0,08	1,8
plafond	stucwerk, gevefd	18,78	0,02	0,4	0,02	0,4	0,03	0,6	0,04	0,8
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	56,17	0,03	1,7	0,03	1,7	0,04	2,2	0,05	2,8
kozijn binnendeuren	houten deuren, massief	36,17	0,07	2,5	0,05	1,8	0,04	1,4	0,04	1,4
liftdeur	stalen liftdeur	2,83	0,01	0,0	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	3,90	0,70	2,7	0,90	3,5	1,00	3,9	1,00	3,9
openingen										
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r.	7,8	totaal m² o.r.	8,3	totaal m² o.r.	9,6	totaal m² o.r.	10,8
Minimale geluidsabsorptie volgens BBL (Amin)			7,7	voldoet	voldoet		voldoet		voldoet	

* te plaatsen als paneel tegen het plafond, oppervlakte betreft minimale toe te passen maatregel. Er kan ook gekozen worden het gehele plafond te voorzien van een systeemplafond met akoestische maatregelen.

Ruimte	Ruimte: A 3.1		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	31,57	m3	Ak= 0 < 10% ruimten per verdieping berekenen							
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
			absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer/bordes	schoon beton	4,12	0,02	0,1	0,04	0,2	0,06	0,2	0,08	0,3
plafond	schoon beton	8,21	0,02	0,2	0,04	0,3	0,06	0,5	0,08	0,7
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	39,19	0,03	1,2	0,03	1,2	0,04	1,6	0,05	2,0
kozijn verkeersruimte 1x	houten deuren, massief	5,09	0,07	0,4	0,05	0,3	0,04	0,2	0,04	0,2
trap bovenzijde	schoon beton	8,46	0,02	0,2	0,04	0,3	0,06	0,5	0,08	0,7
trap onderzijde	schoon beton	8,46	0,02	0,2	0,04	0,3	0,06	0,5	0,08	0,7
bordes bovenzijde	schoon beton	2,55	0,02	0,1	0,04	0,1	0,06	0,2	0,08	0,2
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	2,60	0,70	1,8	0,90	2,3	1,00	2,6	1,00	2,6
openingen										
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r.	4,0	totaal m² o.r.	5,0	totaal m² o.r.	6,3	totaal m² o.r.	7,3
Minimale geluidabsorptie volgens BBL (Amin)			3,9	voldoet	voldoet		voldoet		voldoet	

* te plaatsen als paneel tegen het plafond, oppervlakte betreft minimale toe te passen maatregel. Er kan ook gekozen worden het gehele plafond te voorzien van een systeemplafond met akoestische maatregelen.

Ruimte	Ruimte: A 3.2		Percentage absorptieoppervlak opening							
Inhoud	66,25	m3	Ak= 0 < 10% ruimten per verdieping berekenen							
	6,69		250 Hz		500 Hz		1000Hz		2000 Hz	
VLAK	MATERIAAL	S [m2]	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α	absorptie [α]	S.α
absorptievlakken										
vloer	schoon beton	22,68	0,02	0,5	0,04	0,9	0,06	1,4	0,08	1,8
plafond	stucwerk, gevefd	18,28	0,02	0,4	0,02	0,4	0,03	0,5	0,04	0,7
wanden	metselwerk/kalkzandsteen	62,83	0,03	1,9	0,03	1,9	0,04	2,5	0,05	3,1
kozijn binnendeuren	houten deuren, massief	36,17	0,07	2,5	0,05	1,8	0,04	1,4	0,04	1,4
liftdeur	stalen liftdeur	2,83	0,01	0,0	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1
akoestisch paneel	Rockfon Sonar Activity	4,40	0,70	3,1	0,90	4,0	1,00	4,4	1,00	4,4
openingen										
Geluidabsorptie vlakken (As)			totaal m² o.r.	8,3	totaal m² o.r.	9,0	totaal m² o.r.	10,3	totaal m² o.r.	11,6
Minimale geluidsabsorptie volgens BBL (Amin)			8,3	voldoet	voldoet		voldoet		voldoet	

* te plaatsen als paneel tegen het plafond, oppervlakte betreft minimale toe te passen maatregel. Er kan ook gekozen worden het gehele plafond te voorzien van een systeemplafond met akoestische maatregelen.