



S&W consultancy
**BOUWKUNDIG
INGENIEURSBUREAU**

Nieuwbouw Klassepaviljoen Klokkenberg te Breda

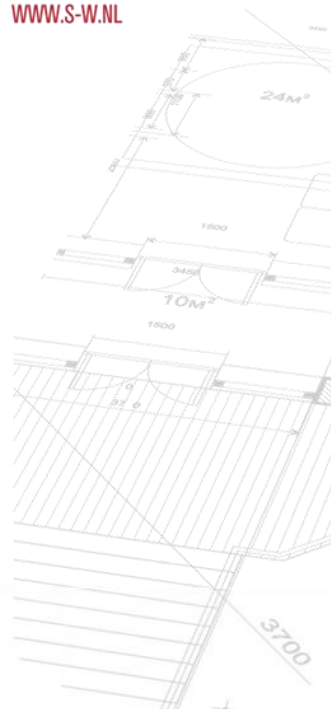
Bescherming tegen geluid van installaties Geluidwering tussen ruimten

Projectnr: 2211207
Datum: 22-12-2021
Versie: 2.0
Contactpersoon: B. Geulleaume

AKOESTISCHE ONDERZOEKEN
ENERGIE PRESTATIE BEREKENINGEN
BOUWFYSISCH ADVIEZEN
MILIEUPRESTATIE BEREKENING (GPR)
GELUIDWERING GEVELS
BOUWKUNDIGE BESTEKKEN
TOETSING BOUWBESLUIT
BRANDVEILIGHEID
V&G PLANNEN
TRAININGEN
GEMEENTE BREDA
Bijlage bij besluit
Z2021-006446-V01

BEREKENEND OP UW EISEN

GILDEWEG 39A
POSTBUS 5185
4380 KD VLISSINGEN
T 0118 44 22 70
INFO@S-W.NL
WWW.S-W.NL



Gemeente Breda

Bijlage bij besluit
Z2021-006446-V01

NIEUWBOUWLABEL

Ven L



Samenvatting

In opdracht van Landgoed De Klokkenberg Exploitatie B.V. is door S&W Consultancy getoetst of het aannemelijk is dat voor de nieuwbouw van twee woongebouwen te Breda wordt voldaan aan de eisen in het Bouwbesluit worden gesteld aan bescherming tegen installatiegeluid.

Mogelijk installatiegeluid van de individuele installaties zijn beoordeeld. Aanwijzingen voor een correct ontwerp zijn gegeven in hoofdstuk 3. Indien deze aanwijzingen worden gerealiseerd, zal worden voldaan aan de betreffende eisen van afdeling 3.2 van het Bouwbesluit 2012.

De belangrijkste aandachtspunten hierbij zijn:

- De ventilatie-unit dient in alle appartementen bevestigd worden aan de woningscheidende wand.
- Koelmiddelleidingen van de warmtepomp bij het binnendeel dienen bevestigd te worden aan woningscheidende wand.
- Leidingschachten dienen te worden uitgevoerd in kalkzandsteen.

Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

Tevens zijn de woningscheidende en aansluitende scheidingsconstructies getoetst aan de eisen die in het Bouwbesluit gesteld worden ten aanzien van geluidwering tussen verschillende woonfuncties.

Voor woningscheidende bouwconstructies gelden als eisen:

$$D_{nT,A,k} \geq 52 \text{ dB en } L_{nT,A} \leq 54 \text{ dB.}$$

In hoofdstuk 4 worden meerdere adviezen gegeven waar het ontwerp op moet worden aangepast. Er wordt geconcludeerd dat aan de eisen wordt voldaan, indien constructies worden toegepast zoals aangegeven in hoofdstuk 3.

De belangrijkste aandachtspunten hierbij zijn:

- De trap zal aan de onderzijde dan ook voorzien worden van een geïsoleerd, akoestisch plafond. Praktijkmetingen zullen aantoonbaar moeten maken of wordt voldaan aan de eisen.
- Massieve woningscheidende wanden dienen overal 300 mm dik te zijn.
- Lichte woningscheidende wanden uitvoeren conform opbouw als omschreven in paragraaf 4.2
- Binnenbladen van 150 mm dienen akoestisch ontkoppeld te worden van verdiepingsvloer
- Aanwijzingen voor detaillering zoals in hoofdstuk 3.

Vlissingen, 22 december 2021

B. Geulleaume
S&W Consultancy



Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1. Inleiding	4
1.1 Projectomschrijving	4
1.2 Gebruikte gegevens	4
2. Wettelijk kader	5
3. Bescherming tegen installatiegeluid	6
3.1 Bescherming tegen installatiegeluid van het ventilatiesysteem	6
3.2 Bescherming tegen installatiegeluid van het verwarmingssysteem	6
3.3 Leidingen en schachten	7
4. Geluidwering woningscheidende constructies	8
4.1 Verdiepingsvloeren en aansluitende dragende wanden	8
4.2 Woningscheidende binnenwanden	9
4.3 Flankerende geluidsoverdracht	10
5. Geluidwering binnen een woning	11
5.1 Geluidwering binnen een woning	11
5.2 Geluidwering open trap situatie	11
I. Bijlage “Detaillering”	I



1. Inleiding

1.1 Projectomschrijving

In opdracht van Landgoed De Klokkenberg Exploitatie B.V. is door S&W Consultancy getoetst of het aannemelijk is dat voor de nieuwbouw van twee woongebouwen te Breda wordt voldaan aan de eisen in het Bouwbesluit worden gesteld aan bescherming tegen installatiegeluid.

Het geluid dat optreedt in verblijfsruimten van de appartementen ten gevolge van de ventilatievoorziening en de verwarmingsinstallatie binnen de woning, wordt getoetst.

In deze rapportage worden tevens de woningscheidende constructies getoetst aan de eisen die in het Bouwbesluit 2012 worden gesteld aan de geluidwering tussen ruimten die gelegen zijn in verschillende gebruiksfuncties. Indien niet wordt voldaan, worden hier aanvullende voorzieningen voorgeschreven waarmee aan de eisen kan worden voldaan.

1.2 Gebruikte gegevens

De toetsingen zijn gebaseerd op onderstaande gegevens verstrekt door Schonck, Schul & Compagnie:

- Set digitale tekeningen (plattegronden, doorsneden) verstrekt d.d. 15-12-2021.



2. Wettelijk kader

Bouwbesluit 2012 afdeling 3.2 Bescherming tegen geluid van installaties

Artikel 3.9. Zelfde perceel:

1. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een installatie voor warmte- of koudeopwekking, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.
2. Een mechanische voorziening voor luchtverversing of warmterugwinning, of een installatie voor warmte- of koudeopwekking veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste de in tabel 3.7 aangegeven waarde.
3. Een installatie voor warmte- of koudeopwekking, die is opgesteld buiten de uitwendige scheidingsconstructie van een bouwwerk, veroorzaakt ter plaatse van een te openen raam of deur van een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie een geluidsniveau van ten hoogste 40 dB, bepaald volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai.

Tabel 1: Eisen aan karakteristiek installatie-geluidsniveau in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte (Bouwbesluit 2012, samenvatting van tabel 3.7).

Gebruiksfunctie	Artikel 3.9
Woonfunctie	30
Bijeenkomstfunctie voor kinderopvang	35
Onderwijsfunctie	35

Bouwbesluit 2012 afdeling 3.4 Geluidwering tussen ruimten

Artikel 3.17. 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 3.15 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 3.15 aangegeven waarde.
5. Het eerste tot en met vierde lid zijn niet van toepassing op de geluidsoverdracht van een nevenfunctie van een woonfunctie naar die woonfunctie.

Tabel 2: Eisen aan contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ (Bouwbesluit 2012, samenvatting van tabel 3.15).

Gebruiksfunctie	Artikel 3.16		Artikel 3.17	
	Lid 3	Lid 4	Lid 3	Lid 4
Woonfunctie	54	59	54	59
Utiliteitsfunctie	59	64	59	64

Artikel 3.17a. Verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie:

1. Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie is niet kleiner dan 32 dB.
2. Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie is niet groter dan 79 dB.
3. Het eerste en tweede lid gelden niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of indien de ene verblijfsruimte vanuit de andere rechtstreeks bereikbaar is door een deuropening.



3. Bescherming tegen installatiegeluid

Binnen de woonfunctie worden de volgende installaties toegepast:

- Ventilatiesysteem, systeem D gebalanceerde ventilatie;
- Verwarming d.m.v. een water-water warmtepomp.

3.1 Bescherming tegen installatiegeluid van het ventilatiesysteem

Er wordt geadviseerd om voor alle appartementen rekening te houden met de hier genoemde zaken, conform ISSO rapport 111 "Geluid van individuele woninginstallaties" en richtlijn NTR 5076 "Installatiegeluid in woningen en woongebouwen".

Er worden daarbij eisen gesteld aan de:

- Technische ruimten

Technische ruimten:

De technische ruimten zijn vanuit een verkeersruimte bereikbaar en grenzen bij sommige woningen aan een verblijfsruimte. Hiervoor gelden de volgende eisen:

- Wandopbouw van de berging uitvoeren als bijvoorbeeld 70 mm kalkzandsteen of gibo, 100 mm gasbeton, m.u.v. wand waar box aan wordt opgehangen.
- Voor zover een van de wanden direct grenst aan een verblijfsruimte moet deze zwaarder worden uitgevoerd, 100 mm kalkzandsteen o.g. Bevestigingswand WTW-unit min. 100 mm kalkzandsteen.
- Toegangsdeur berging standaard opdekdeur met afdichting onderspleet.
- De ventilatiebox DucoBox ophangen aan een massieve wand van ten minste 200 kg/m², wanddikte 120 mm kalkzandsteen of gelijkwaardig.

De wanden van de technische ruimten worden uitgevoerd in 100 mm Gibo. Dit is voldoende. De ventilatie-unit dient in alle appartementen bevestigd worden aan de woningscheidende wand, welke hiervoor voldoende massa heeft. De Gibo wanden hebben hiervoor onvoldoende massa.

Aandachtspunten:

Met betrekking tot de WTW-unit gelden nog de volgende aandachtspunten:

- Ventilatiecapaciteiten aanhouden volgens eisen van het Bouwbesluit 2012. Afvoercapaciteit van een afzuigkap in de keuken en van een extra afvoerpunt voor een berging met opstelplaats wasmachine, zijn niet vereist volgens het Bouwbesluit en hoeven niet 24 uur per dag in werking te zijn. Deze afvoerpunten niet aansluiten op het centrale ventilatiesysteem, op de ventilatiebox DucoBox. Dit zorgt er anders voor dat de ventilatiebox wordt ingesteld op een onnodig hoge capaciteit, wat een te hoge geluidsproductie van de ventilatiebox tot gevolg heeft.
- Kanalen berekenen op een weerstand van 100 Pa en een lichtsnelheid van maximaal 4,0 m/s in de hoofdkanalen, dalend tot maximaal 3,0 m/s bij de ventielen.
- Luchttoevoer (woning): geluiddempende slang met zachte buitenmantel al volgt uitvoeren: 1,5 m recht gemonteerd;
- Luchtafvoer (woning): geluiddempende slang met zachte buitenmantel al volgt uitvoeren: 0,5 m recht gemonteerd;
- Luchtafblaas (buiten): geluiddempende slang met zachte buitenmantel als volgt uitvoeren: 0,5 m recht gemonteerd.

3.2 Bescherming tegen installatiegeluid van het verwarmingssysteem

Er wordt geadviseerd om voor alle appartementen rekening te houden met de hier genoemde zaken, conform ISSO rapport 111 "Geluid van individuele woninginstallaties" en richtlijn NTR 5076 "Installatiegeluid in woningen en woongebouwen".

Er worden daarbij eisen gesteld aan de:

- Technische ruimten



Technische ruimten:

De technische ruimten zijn vanuit een verkeersruimte bereikbaar en grenzen bij sommige woningen aan een verblijfsruimte. Hiervoor gelden de volgende eisen:

- Toegangsdeur berging standaard opdekdeur met afdichting onderspleet.
- De warmtepomp plaatsen op vloer van ten minste 400 kg/m².

De vloer heeft voldoende massa voor plaatsing van de warmtepomp.

Aandachtspunten:

Met betrekking tot de WTW-unit gelden nog de volgende aandachtspunten:

- Afgaande koelmiddelleidingen bij binnendeel met flexibele tussenstukken uitvoeren, koelmiddelleidingen met beugels voorzien van rubber inlage bevestigen aan zware wandconstructies met oppervlaktegewicht van ten minste 200 kg/m².

3.3 Leidingen en schachten

In het huidige ontwerp moeten de volgende wanden voldoen aan de onderstaande maatregelen:

- Schachtwanden.

Er wordt geadviseerd deze wanden uit te voeren met een massa van minimaal 170 kg/m².

Schachtwanden:

Volgens het ontwerp worden de schachtwanden 100 mm dik uitgevoerd. Er wordt geadviseerd deze wanden in kalkzandsteen uit te voeren. Met Gibo wordt de vereiste massa niet gehaald.

Aandachtspunten:

Naast de hiervoor genoemde maatregelen dienen de volgende maatregelen getroffen te worden in verband met geluid van installaties:

- Leidingen mogen alleen door woningscheidende vloeren worden gevoerd via leidingkokers of leidingschachten. Het horizontaal verslepen van leidingen in of onder de verdiepingsvloeren is zonder ingrijpende aanvullende voorzieningen niet toegestaan. De rioleringsleidingen (zowel van het toilet als de badkamer en keuken) dienen direct de leidingschacht ingevoerd te worden.
- Onjuist uitgevoerde en slecht afgedichte leidingdoorvoeringen en mantelbuizen kunnen de luchtgeluidisolatie tussen vertrekken nadelig beïnvloeden.
- De leidingen in de leidingschachten moeten zijn omhuld met een laag minerale wol van minimaal 50 mm. Deze leidingschachten mogen niet tevens gebruikt worden voor ventilatiekanalen (scheiding van de schacht door middel van een tussenschot met een massa per oppervlakte van 20 kg/m² welke de leidingen niet raakt is toelaatbaar). De verzamel- of standleiding in de schacht mag alleen worden bevestigd aan de vloeren, direct of via een ondersteuningsconstructie, of aan wanden als deze een massa per oppervlakte hebben van tenminste 400 kg/m².
- De afvoerleiding van het toilet dient trillingisolerend (bijvoorbeeld door middel van minerale wol met kitafdichting) door de schachtwand te zijn gevoerd.
- De leidingschachten dienen vanaf elke verdiepingsvloer dichtgezet te worden door middel van beton dik circa 200 mm (waarmee de leidingen geen contact maken, goed flexibel afdichten).
- De metalen kanalen evenals de PE-rioleringsleidingen in de leidingschachten bij de doorvoer door wanden afkitten met een elastische kit en rondom afsputten met PU-schuim (vlak afgesneden).
- Appendages en leidingen voor de toestellen mogen bij homogene constructies niet star op de woningscheidende constructie (inclusief flankerende wanden) zijn bevestigd of zonder nadere voorzieningen zijn ingestort. Deze dienen te zijn bevestigd met klikbeugels of andere trillingisolerende bevestigingsmiddelen of met een flexibele ommanteling te zijn ingestort.
- De leidingen dienen ten behoeve van een snelle afvoer goed gedimensioneerd te worden en zo kort mogelijk te zijn. Hierbij dienen haakse bochten zoveel mogelijk vermeden te worden.
- De afvoerbuizen van de douche voorzien van rubber insteekmof.



4. Geluidwering woningscheidende constructies

4.1 Verdiepingsvloeren en aansluitende dragende wanden

In het huidige ontwerp moeten de volgende verdiepingsvloeren voldoen aan de eisen voor een woningscheidende constructie:

- Woningscheidende verdiepingsvloeren;
- Woningscheidende trap.

Voor deze vloeren gelden als eisen:

$$D_{nT,A,k} \geq 52 \text{ dB en } L_{nT,A} \leq 54 \text{ dB.}$$

Woningscheidende verdiepingsvloer:

Volgens het ontwerp wordt een breedplaatvloer toegepast met een dikte van 240 mm, voorzien van een verend opgelegde dekvloer van 70mm zandcement. Conform NPR 5070 wordt bij een basisvloer met een massa van 500 kg/m² aan de woningscheidende eisen voldaan, indien de zwevende dekvloer voldoet aan $\Delta L_{lin} \geq 10 \text{ dB}$.

Uitgaande van een massa van 2400 kg/m³ voor gewapend beton, heeft de basisvloer een massa van 576 kg/m². Deze voldoet dus aan de eisen.

De basisvloer dient te worden voorzien van een zwevende dekvloer bestaande uit isolatiemateriaal en een natte dekvloer met een massa van ten minste 85 kg/m² voor anhydriet of ten minste 125 kg/m² voor zandcement (65 mm).

De waarde $\Delta L_{lin} \geq 10 \text{ dB}$ moet overlegd worden met de leverancier van het isolatiemateriaal, maar met gangbare materialen zal hieraan worden voldaan: Indien een laag minerale wol wordt toegepast met een dynamische stijfheid tussen 20 MN/m³ en 30 MN/m³ wordt voldaan aan $\Delta L_{lin} = 10 \text{ dB}$. Indien een isolatielaag wordt toegepast met een dynamische stijfheid tussen 8 MN/m³ en 20 MN/m³ wordt met deze vloer een beter resultaat gerealiseerd, namelijk $\Delta L_{lin} = 13 \text{ dB}$.

Als isolatielaag kan bijvoorbeeld worden toegepast de steenwolplaat *Rockfloor Base* met een dikte van 20 à 30 mm van leverancier Rockwool.

Bij het zoeken naar een alternatief isolatiemateriaal, moet in ieder geval de hierboven beschreven dynamische stijfheid aangetoond worden. NPR 5070 geeft als mogelijkheden:

- diverse soorten minerale wol;
- speciaal daarvoor gekraakte EPS-platen, meestal worden zij aangeduid met "Trittschalschutzplatte";
- diverse typen vlokenschuim, meestal op basis van polyurethaan of polyether.

Aandachtspunten zwevende dekvloeren:

Enkele aandachtspunten met betrekking tot de uitvoering van de zwevende dekvloeren:

- oneffenheden groter dan 30% van de verende laag (in belaste toestand) op de basisvloer verwijderen voordat de zwevende vloerplaten worden aangebracht;
- langs de randen (opgaande wanden ed.) randstroken van flexibel materiaal aanbrengen met een dikte van minimaal 5 mm en een hoogte van 20 mm hoger dan de dikte van de afwerkvloer (hoogte van de randstroken pas na afloop inkorten); leverancier *Rockwool* heeft hiervoor het product *RockText Floor Strip*;
- ook langs eventuele doorvoeren randstroken aanbrengen;
- geen kieren laten ontstaan tussen de vloerplaten;
- bij natte dekvloeren een vochtkerende folie aanbrengen tussen vloerplaten en dekvloer, folies met een overlap van minimaal 15 cm;
- indien vloerverwarming toegepast wordt, deze aanbrengen in de zwevende dekvloer;
- indien een harde vloerbedekking (tegels, laminaat, parket ed.) wordt toegepast, mag geen verende laag tussen de zwevende vloer en de harde vloerbedekking worden toegepast; deze tweede verende laag kan de geluidsisolatie van de totale vloer doen verminderen.



Woningscheidende trap:

Volgens het ontwerp worden ook woningscheidende trappen toegepast. Indien het hier gaat om massieve betonnen constructies, moeten deze in principe een massa hebben van 800 kg/m^2 . Uitgaande van een massa van 2400 kg/m^3 voor gewapend beton, zou deze trap 340mm dik moeten zijn. Dit is naar verwachting niet haalbaar. De trap zal aan de onderzijde dan ook voorzien worden van een geïsoleerd, akoestisch plafond. Praktijkmetingen zullen aantoonbaar moeten maken of wordt voldaan aan de eisen.

4.2 Woningscheidende binnenwanden

In het huidige ontwerp moeten de volgende wandconstructies voldoen aan de eisen voor een woningscheidende constructie:

- Massieve woningscheidende wanden;
- Lichte woningscheidende wanden.

Voor deze wanden gelden als eisen:

$$D_{nT,A,k} \geq 52 \text{ dB en } L_{nT,A} \leq 54 \text{ dB.}$$

Massieve woningscheidende wanden:

Volgens NPR 5070 is een enkelvoudige wand met een massa vanaf 525 kg/m^2 voldoende om de vereiste isolatie van luchtgeluid en contactgeluid te realiseren, tussen de naast elkaar gelegen woningen.

Uitgaande van een dichtheid van 1750 kg/m^3 voor standaard kalkzandsteen, hebben de wanden van 300 mm een massa van 525 kg/m^2 . Deze voldoen aan de eisen. De woningscheidende wanden ter plaatse van het trapgat zijn 150 mm dik en worden ook in kalkzandsteen uitgevoerd. Deze wanden zijn te smal en dienen verbreedt te worden naar 300 mm.

Aandachtspunten massieve wanden:

Enkele aandachtspunten bij de uitvoering, met betrekking tot de geluidwering:

- naden bij aansluiting van wanden aan verdiepingsvloeren en dakvloer afdichten;
- geen doorvoeren in de woningscheidende wanden (ter plaatse van verblijfsruimten);
- er dient rekening te worden gehouden met de detaillering van de aansluitingen tussen de dragende woningscheidende wanden en de lichte buitengevels.

Lichte woningscheidende wanden:

Volgens NPR 5086 voldoet een spouwwand van gipskartonplaten of gipsvezelplaten met gescheiden stijl- en regelwerk met een opbouw zoals hieronder omschreven aan de woningscheidende nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

Lichte spouwconstructie van gipskartonplaten/gipsvezelplaten met gescheiden stijl- en regelwerk, met als opbouw:

- 2 x 12,5 mm gipskartonplaat of gipsvezelplaat;
- gescheiden houten regelwerk of metalen C-profielen, geplaatst op een h.o.h.-afstand van minimaal 400 mm;
- spouw met een minimale breedte van 155 mm;
- 1x 70 mm minerale wol tussen het houten regelwerk of in de C-profielen geplaatst;
- 2x 12,5 mm gipskartonplaten of gipsvezelplaten.

Uit het ontwerp is niet af te leiden of de bovenstaande opbouw wordt toegepast. Er wordt daarom geadviseerd de hierboven omschreven opbouw aan te houden.

Aandachtspunten voor HSB of metalstudwanden:

De uiteindelijke prestaties van metalstudwanden zijn sterk afhankelijk van de nauwkeurigheid in de uitvoering en aansluitdetails. Vanwege de geluidseisen dienen deze wanden altijd uitgevoerd te worden volgens uitvoeringsvoorschriften van de leverancier. De uitvoeringsvoorschriften volgens Saint-Gobain Gyproc Nederland (Gyproc / Rigidur) schrijven onder andere het volgende voor:

- Gyproc afdichtingsband (8 x 9 mm dik) toepassen tussen MS-randprofielen en omgaande constructie, vloeren en wanden; (of akoestisch ontkoppelde profielen toepassen, bijv. Nevima);
- voegen tussen de gipsvezelplaten afvoegen met Gyproc Jointfiller en Gyproc wapeningsband;
- randaansluitingen aan de ruwbouw dichten met een elastisch blijvende kit.



Doorvoeren en sparingen hebben een erg slechte invloed op de akoestische prestaties van de metalstudwand en moeten voor zover mogelijk vermeden worden. Volgens productinformatie van producent Gyproc geldt het volgende:

Elektradozen aan weerszijden van de wand vormen geluidstekken. Onder de volgende voorwaarden kan inbouwlektra worden toegepast:

- maximaal 1 dubbele wandcontactdoos per 5 m²;
- laat elektradozen minimaal 600 mm verspringen;
- vul de spouw volledig met glaswol;
- voor de brandwerendheid van de gehele wand, moeten inbouwdozen van het type Glasroc F Firebox worden toegepast.

Indien er meer lektra gewenst is per wand, dan wordt geadviseerd om te kiezen voor opbouwlektra. Nog beter is het dan om lektra niet op of in de wanden met geluidseisen te plaatsen, maar op andere wanden.

4.3 Flankerende geluidsoverdracht

In verband met de geluidsoverdracht tussen de boven elkaar gelegen woningen wordt vervolgens ook een eis gesteld aan de massa van de wanden die een starre verbinding hebben met de verdiepingsvloer. Een starre verbinding is in ieder geval aanwezig bij de wanden die de vloer dragen. Het betreft hier de volgende wanden:

- Woningsscheidende binnenwanden;
- Binnenbladen gevels.

Voor deze wanden geldt als eis (conform NPR 5070):

- Massa $\geq 350 \text{ kg/m}^2$.

Bij alle wanden lichter dan 350 kg/m² moet aan de bovenzijde een flexibele verbinding met de verdiepingsvloer gerealiseerd worden, bijvoorbeeld d.m.v. veerankers, bouwschuim en een aan de bovenzijde ingesneden pleisterlaag. Detaillering bijvoorbeeld volgens bijlage II.

Woningsscheidende binnenwanden:

De Massa van deze wanden is voldoende, deze binnenwanden mogen star aan de verdiepingsvloer worden bevestigd.

Binnenbladen gevels:

Er worden kalkzandsteen binnenbladen toegepast met diktes van 150 mm en 214 mm. Bij normaal kalkzandsteen (dichtheid 1750 kg/m³) mogen de wanden van 214 mm star aan de verdiepingsvloer worden bevestigd. De wanden van 150 mm moeten akoestisch worden ontkoppeld.



5. Geluidwering binnen een woning

5.1 Geluidwering binnen een woning

In het huidige ontwerp moeten de volgende wandconstructies voldoen aan de eisen voor constructies tussen verblijfsgebieden van dezelfde woonfunctie:

- Wanden tussen verblijfsruimten.

Voor deze wanden gelden als eisen:

$$D_{nT,A,k} \geq 32 \text{ dB en } L_{nT,A} \leq 79 \text{ dB.}$$

Wanden tussen verblijfsruimten:

Voor het realiseren van $D_{nT,A,k} \geq 32 \text{ dB}$ tussen twee verblijfsruimten moet de geluidisolatiewaarde van de wand minimaal $R_A = 35 \text{ dB(A)}$ bedragen. (R_A is de conform NPR 5079 in het laboratorium gemeten waarde). De volgende wanden voldoen daaraan en beschikken in dit kader over een attest met productcertificaat:

- Lichte massieve wanden met een massa $\geq 75 \text{ kg/m}^2$;

Er worden 100 mm dikke wanden toegepast, uitgevoerd in Gibo. Deze hebben een dichtheid van 800 kg/m^3 , wat voldoende is om te voldoen aan de eisen.

5.2 Geluidwering open trap situatie

In de woningen komt de situatie voor dat er in de woonkamer een open trap is en dat op een andere bouwlaag een slaapkamer bereikbaar is via één deur. In dit geval is het niet van toepassing dat de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of dat de ene verblijfsruimte vanuit de andere rechtstreeks bereikbaar is door een deuropening (niet rechtstreeks vanwege de trap).

Volgens het niveau van de nieuwbouweisen zou het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil tussen woonkamer en slaapkamer moeten voldoen aan:

$$D_{nT,A,k} \geq 32 \text{ dB.}$$

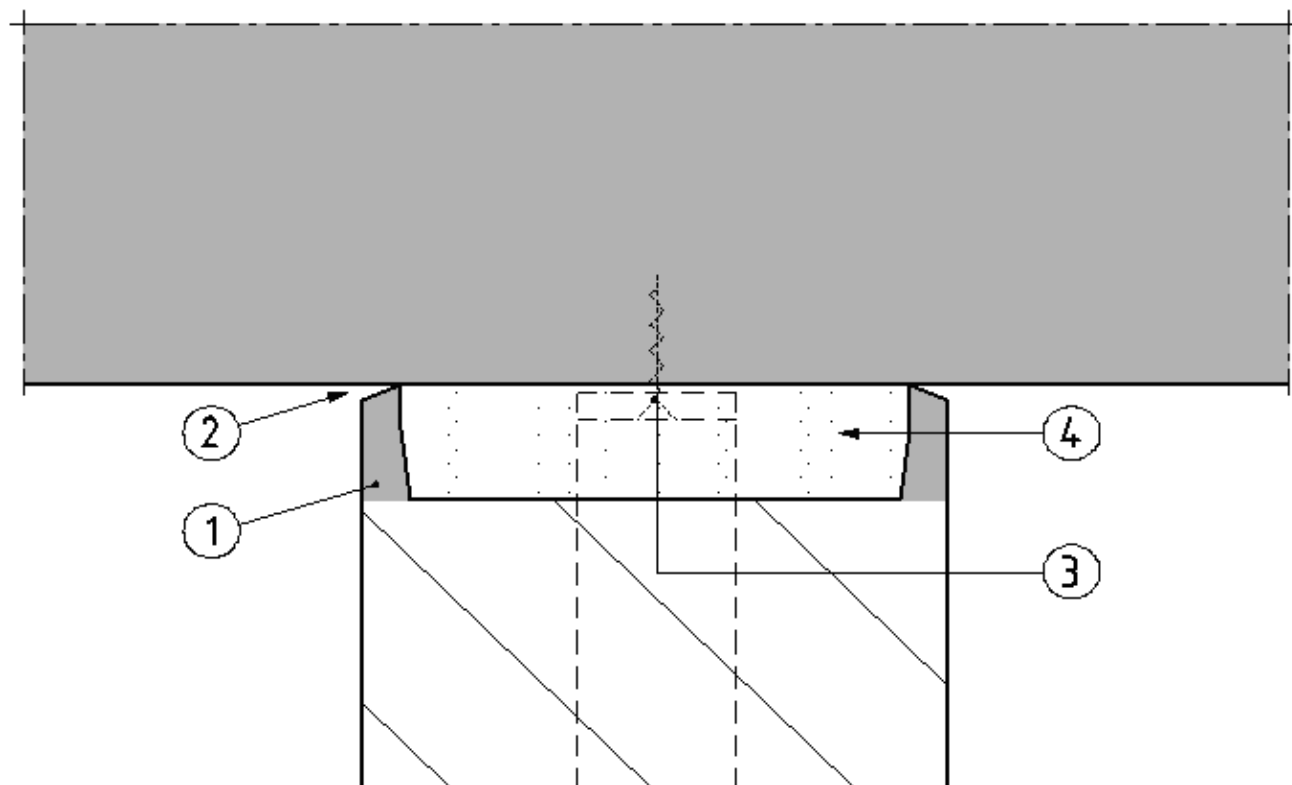
Dit niveau kan gerealiseerd worden met binnenwanden zoals gebruikelijk in nieuwbouw woningbouw: de 100 mm Gibo wanden zijn voldoende. Er worden echter wel aanvullende eisen gesteld aan de deur in een dergelijk geluidstraject.

In de praktijkrichtlijn NPR 5070 worden de volgende voorschriften gegeven, waarmee aan de nieuwbouweisen kan worden voldaan:

- De deuren van deze verblijfsruimten zijn aan drie zijden voorzien van een goede kierdichting. Deze afdichting bestaat uit een kunststof aanslagprofiel met gelaste hoeken dat standaard in de sponning van de stijlen en het kalf van het kozijn is geïntegreerd. De deur sluit zo, dat deze aan drie zijden volledig tegen het aanslagprofiel aandrukt. De aansluitingen tussen deurkozijn en wand zijn duurzaam gedicht.
- De spleet onder de deur bezit een zo gering mogelijke hoogte, echter voldoende voor de luchtverversing.
- De massa van de deur bedraagt minimaal 25 kg/m^2 .
- Het bovenlicht van de deur bestaat uit ten minste 7 mm dik draadglas, dat met kit kierdicht in de sponningen wordt geplaatst.

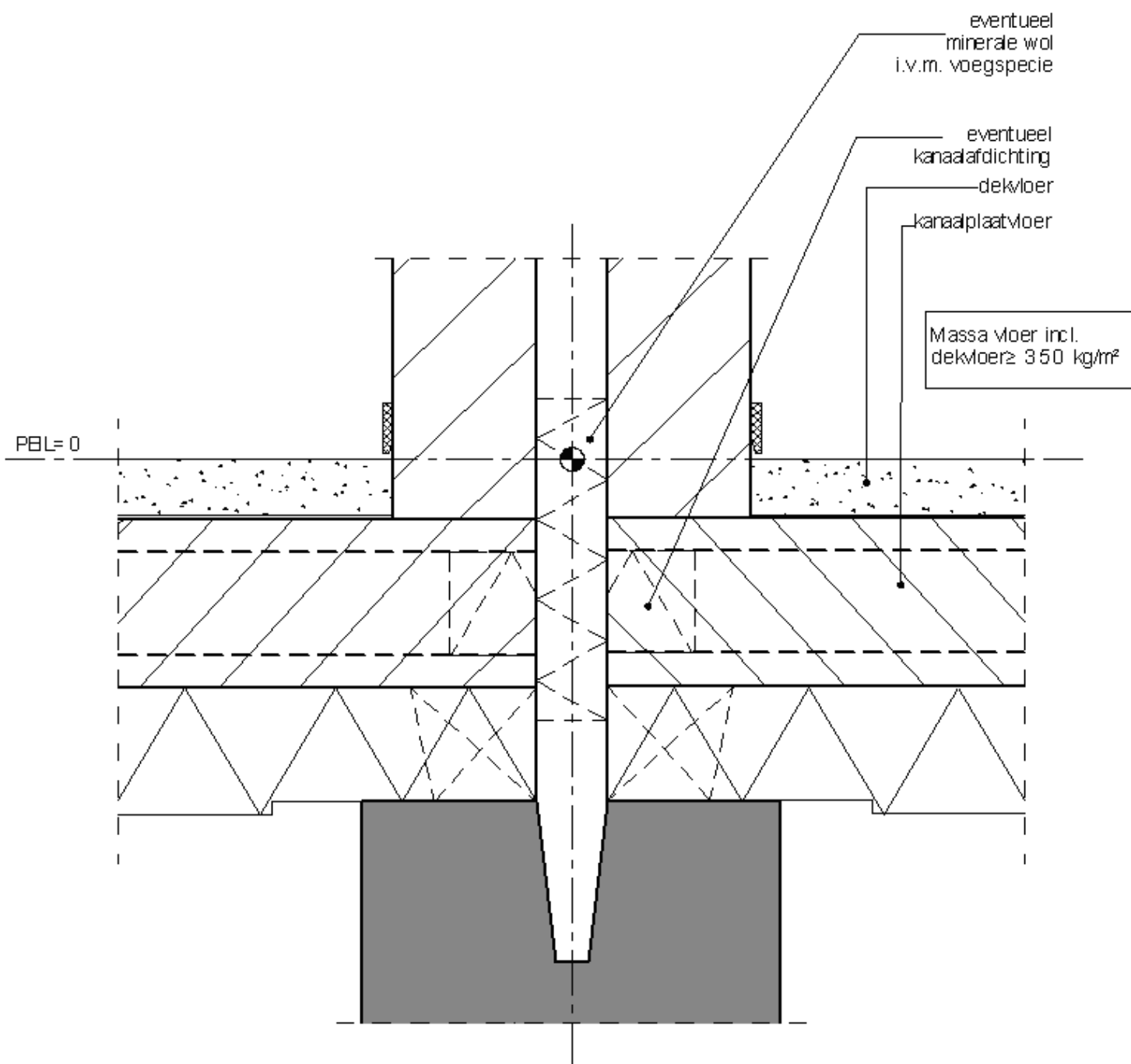
I. Bijlage “Detaillering”

Details afkomstig uit NPR 5070:2005.



Legenda

1. Pleisterlaag
2. Insnijding tot aan bouwschuim
3. Veeranker
4. Bouwschuim



De minimumafstand tussen onderzijde van de spleet in de fundering en de bovenkant van de afwerklaag behoort ten minste 0,5 m te zijn. Het verdiepen van de fundering kan ook worden verkregen door het op metselen van stenen op de fundering

Figuur 47 — Voorbeeld van een aansluiting van een verdiepte fundering, gerealiseerd door in de fundering een sponning aan te brengen (SBR 104.2.0.05.G1)