

Akoestisch onderzoek interne geluidwering

Omgevingsvergunning

Project: Dordtsestraatweg

Kenmerk: 2022288.ako.svds.b0

Datum: 13-11-2023

2022288.ako.svds.b0

Opdrachtgever	Serafin Beheer B.V. Schietbaanlaan 51-A 3021 LC Rotterdam
---------------	---

Project	Dordtsestraatweg
---------	------------------

Projectnummer	2022288
---------------	---------

Rapportnummer	2022288.ako.svds.b0
---------------	---------------------

Datum	13-11-2023
-------	------------

Uitgevoerd door	 Nex2us b.v. Bredaseweg 191 4872 LA ETTEN-LEUR
-----------------	--

T	(076) 760 28 28
I	www.nex2us.nl
E	info@nex2us.nl

Inhoud

1. Inleiding	4
1.1. Beschrijving project	4
1.2. Gebruikte tekeningen	4
2. Installatiegeluid	5
2.1. Uitgangspunten	5
2.2. Beoordeling	5
2.3. Conclusie	8
3. Geluidwering tussen ruimten	9
3.1. Wettelijk kader	9
3.2. Beoordeling woningscheidende wanden en vloeren	9
3.3. Aansluitende wanden/gevels/daken op woningscheidende vloeren/wanden	10
3.4. Scheidingsconstructies binnen de woningen	12
3.5. Conclusie	14

1. Inleiding

Voor het project Dordtsestraatweg is de interne akoestiek voor de omgevingsvergunning getoetst aan verschillende aspecten van het Bouwbesluit 2012.

Het is mogelijk dat er ten gevolge van de in bijlage opgenomen berekeningen wijzigingen in de reeds bestaande tekeningen worden aangebracht, of details anders moeten worden uitgevoerd. Indien niet uitdrukkelijk anders is bepaald, gaan wij er vanuit, dat de diverse bescheiden door derden op elkaar worden afgestemd en wijzen wij verantwoordelijkheid van eventuele verschillen in detaillering, maatvoering e.d. zonder meer van de hand.

Als in dit rapport wordt verwezen naar een artikel zonder verdere verwijzing, dan is dit naar het artikel van het Bouwbesluit 2012.

1.1. Beschrijving project

Het project betreft de nieuwbouw van een woongebouw, bestaande uit een 7-tal appartementen, verdeeld over 4 bouwlagen.

In de kelder zijn de bergingen gesitueerd. Op de begane grond zijn de hoofdentree en een 2-tal appartementen gesitueerd. Op verdieping 1 en 2 zijn per bouwlaag een 2-tal appartementen gesitueerd. Op verdieping 3 is één appartement gesitueerd.

De appartementen dienen te worden aangeduid als 'woonfunctie, gelegen in een woongebouw'. De bergingen dienen te worden aangeduid als 'andere overige gebruiksfunctie'.

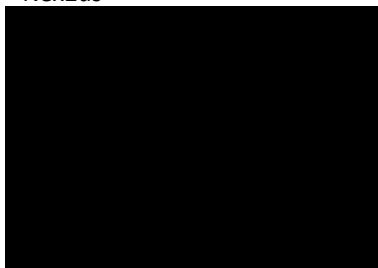
Het hoogste verblijfsgebied ligt op ca. 9,75 meter boven het meetniveau. De begane grond ligt op het meetniveau (Peil=0). De kelder ligt 2,35 meter onder het meetniveau (Peil=-2,35).

1.2. Gebruikte tekeningen

Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van de tekeningen ontvangen tot en met d.d. 27-10-2023.

Etten-Leur, 13-11-2023

Nex2us



2. Installatiegeluid

2.1. Uitgangspunten

In afdeling 3.2 van het Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld aan het installatiegeluid afkomstig van buiten de woning en ook aan het installatiegeluid afkomstig van de eigen woninginstallatie.

Tabel 3.1 Geluideisen met betrekking tot installatiegeluid

Situatie	$L_{I,A,k}$ in dB(A)
Installatie woning / woongebouw - verblijfsgebied andere woning	≤ 30 dB
Geluideis eigen woninginstallatie	≤ 30 dB

In dit project zijn de individuele warmtepomp, ventilatieunit en lift van belang. De eisen gelden ook voor andere installaties zoals de riolering, verwarming en waterleidingen. Echter is de geluidproductie van die installaties aanzienlijk lager en daardoor minder kritisch. Derhalve is alleen geluid van de warmtepomp en ventilatieunit beschouwd.

De appartementen worden voorzien van de volgende systemen:

- een gebalanceerd ventilatiesysteem met mechanische luchttoevoer en een mechanische luchtafvoer (ventilatieunit met wtw).
In de BENG-berekening is uitgegaan van een Modul-Air systeem D1.
- een warmtepomp op ventilatieretourlucht.
In de BENG-berekening is uitgegaan van een Inventum Modul-Air.

Er is nog geen technische uitwerking van deze installaties. Onderstaand is aangegeven op welke wijze aan de 30 dB grenswaarde voldaan kan worden. De uitgangspunten en benodigde ontwerpmaatregelen zijn gebaseerd op ISSO-rapport 111 *Geluid van individuele woninginstallaties* en NTR 5076 *Installatiegeluid in woningen en woongebouwen*.

2.2. Beoordeling

Locatie bergingen

Bij de bergingen van de woningen, waarin de Modul-Air-systemen worden geplaatst, zijn er twee varianten:

1. De toegangsdeur van de berging waarin de installaties zijn opgesteld komt uit op een verkeersruimte. De situatie komt voor op de appartementen op de begane grond t/m 2^e verdieping.
2. De toegangsdeur van de berging waarin de installaties zijn opgesteld komt uit op een verblijfsruimte. De situatie komt voor in het appartement op de 3^e verdieping.

Geluid ventilatieunit

Voor situatie waarbij de toegangsdeur van de berging uitkomt op een verkeersruimte, dienen de onderstaande maatregelen te worden getroffen. De bouwkundige maatregelen zijn afhankelijk van het type ventilatie-unit en de instelwaarde. In dit geval is uitgegaan van een ventilatie-unit met een geluidvermogen (L_{WA}) aan de perszijde van het kanaal van ten hoogste 52 dB cf. documentatie Modul-Air.

- Bevestig de unit op een wand met een gewicht van ten minste 200 kg/m² (120 mm kalkzandsteen o.g.) en wel zodanig dat de vereiste geluiddempende slangen ook zonder bochten aan de ventilatie-unit kunnen worden bevestigd. Bij bevestiging aan een constructie met een lagere massa moet de ventilator trillingsisolerend worden bevestigd met een eigenfrequentie van maximaal 10 Hz of trillingsvrij worden geplaatst op een vloerstandaard.
Geadviseerd wordt om de units tegen de kalkzandsteenwand in de bergingen te bevestigen.
- Bij de perszijde naar de woning dient een recht gemonteerde akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,50 meter.
- Bij de zuigzijde uit de woning dient een recht gemonteerde akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,50 meter.
- Bij de perszijde naar buiten dient een recht gemonteerde akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,50 meter.
- Bij de zuigzijde naar buiten wordt geen minimale lengte opgenomen in de NTR.

- De geluidisolatie van de deur van de opstelruimte (inclusief kierdichting) moet voldoen aan een $D_{nT,A,k}$ -waarde van ten minste 12 dB. Een standaard boardceldeur, zonder kierdichting met een maximale onderspleet van 20 mm voldoet aan deze voorwaarde.
Deuren van slaapkamers en woonkamer (tweede deur naar technische ruimte) moeten eveneens voldoen aan een $D_{nT,A,k}$ -waarde van ten minste 12 dB.
- De scheidingswand tussen de opstelruimte en een verblijfsruimte moet uitgevoerd worden met een $D_{nT,A,k}$ -waarde van ten minste 28 dB. Dit kan worden behaald met bijvoorbeeld een 70 mm Gibo, 100 mm Gibo normaal GNL, 100 mm G5/800 cellenbeton.

Voor situatie waarbij de toegangsdeur van de berging uitkomt op een verblijfsgebied, dienen de onderstaande maatregelen te worden getroffen. De bouwkundige maatregelen zijn afhankelijk van het type ventilatie-unit en de instelwaarde. In dit geval is uitgegaan van een ventilatie-unit met een geluidvermogen (L_{WA}) aan de perszijde van het kanaal van ten hoogste 52 dB cf. documentatie Modul-Air.

- Bevestig de unit op een wand met een gewicht van ten minste 200 kg/m² (120 mm kalkzandsteen o.g.) en wel zodanig dat de vereiste geluiddempende slangen ook zonder bochten aan de ventilatie-unit kunnen worden bevestigd. Bij bevestiging aan een constructie met een lagere massa moet de ventilator trillingsisolerend worden bevestigd met een eigenfrequentie van maximaal 10 Hz of trillingsvrij worden geplaatst op een vloerstandaard.
Geadviseerd wordt om de unit tegen de kalkzandsteenwand in de berging te bevestigen.
- Bij de perszijde naar de woning dient een recht gemonteerde akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,75 meter.
- Bij de zuigzijde uit de woning dient een recht gemonteerde akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,50 meter.
- Bij de perszijde naar buiten dient een recht gemonteerde akoestische slang met een zachte buitenmantel te worden toegepast van minimaal 0,50 meter.
- Bij de zuigzijde naar buiten wordt geen minimale lengte opgenomen in de NTR.
- De geluidisolatie van de deur van de opstelruimte (inclusief kierdichting) moet voldoen aan een $D_{nT,A,k}$ -waarde van ten minste 12 dB. Een standaard boardceldeur, zonder kierdichting met een maximale onderspleet van 20 mm voldoet aan deze voorwaarde.
- De scheidingswand tussen de opstelruimte en een verblijfsruimte moet uitgevoerd worden met een $D_{nT,A,k}$ -waarde van ten minste 30 dB. Dit kan worden behaald met bijvoorbeeld een 70 mm Gibo, 100 mm Gibo normaal GNL, 100 mm G5/800 cellenbeton.

Enkele aanvullende opmerkingen:

- Bevestig de ventilatieunit niet boven een wasmachine of wasdroger omdat er dan bochten in de dempers komen die vervolgens de druk verhogen.
- Van groot belang is de diameter van de ingestorte kanalen; deze kanalen dienen bij voorkeur 150 mm doorsnee te hebben in plaats van de standaard 125 mm doorsnee. De reden hiervan is de lichtsnelheid in de kanalen. Deze mag maximaal 5 m/s bedragen tot aan 3 m/s bij de ventielen. Een alternatief is het toepassen van meerdere kanalen en minder ventielen per kanaal. Ten aanzien van de eis inzake het installatiegeluid veroorzaken de luchtkanalen geen overschrijding van het maximaal toelaatbaar geluidniveau als gevolg van de luchtstroming in de kanalen, mits de lichtsnelheid minder dan 4 m/s bedraagt. Voorwaarde hierbij is dat de kanalen niet worden 'gebundeld'. Bij het aanbrengen van de luchtkanalen dient bij voorkeur een afstand tot overige kanalen van ten minste circa 0,50 m in acht te worden genomen. In incidentele gevallen is een minimale tussenafstand van 0,30 m toegestaan.
- Geluidproductie ventielen: $L_{W,A} \leq 26$ dB(A) per ventiel.

Combinatie van geluiden installaties

Omdat de toelichting van het Bouwbesluit er van uitgaat, dat de grenswaarde van het karakteristieke installatie-geluidniveau van kracht is, indien beide installaties tegelijkertijd in werking zijn, kan het uiteindelijke resultaat van het karakteristieke installatie-geluidsniveau hoger uitvallen. Daar kan op worden geanticipeerd door de volgende extra geluidsisolerende maatregelen te nemen:

- De aanbevolen geluiddempers langer uit te voeren.
- Dempers te kiezen met een harde buitenmantel in plaats van een zachte buitenmantel.
- "Stille" ventielen te selecteren. Ventielen dempen het geluid, maar produceren ook geluid.

- Helaas zijn er van ventielen nauwelijks cijfers bekend met betrekking tot de demping en de productie van het geluid.
- De ventilatieunit zodanig te kiezen, dat deze op een laag werkpunt kan voldoen aan de vereiste ventilatiedebieten. De ventilatieunit moet als het ware worden overgedimensioneerd.
- De meeste leveranciers kunnen tegenwoordig stille installaties leveren in combinatie met extra brede en stille kanalen. Deze installaties genereren weinig geluid in de woningen.

Leidingschachten

Voor schachtwanden die grenzen aan verblijfsgebieden is een massa van 150 kg/m² noodzakelijk. Onder voorwaarden kan worden volstaan met een massa van ca. 75 kg/m², zoals 100 mm G5/800. Daarbij zijn de volgende aandachtspunten van toepassing:

- Wanden waartegen verzamel- of standleidingen zijn bevestigd, dienen een massa te hebben van minimaal 400 kg/m² (de woningscheidende wanden).
- Bij wanden met een geringere massa mogen de leidingen alleen aan de vloer bevestigd worden.
- Indien de leidingen aan de lichte achterwanden en de zijwanden van de schachten worden bevestigd, dienen de leidingen trillingsgeïsoleerd bevestigd te worden.
- Voorkomen dient te worden dat de leidingen worden bevestigd aan de directe scheidingswanden met verblijfsruimten.
- De naden tussen de schachtwanden en de bovenliggende vloer moeten worden afgedicht met een elastisch blijvend materiaal.

In de situatie dat de leidingschachten grenzen aan ruimten niet zijnde een verblijfsruimte (bij woningen toilet, badkamer, verkeersruimte) worden conform het Bouwbesluit geen eisen aan de geluidisolatie gesteld. Ook voor verblijfsruimten buiten woningen worden geen eisen gesteld in het Bouwbesluit. Om redenen van comfort adviseren wij de bovenstaande maatregelen ook in deze situaties uit te voeren.

Toiletruimten

Omdat de voornaamste bron van installatiegeluid het doortrekken van het toilet is, raden wij u aan op de volgende zaken te letten:

- De bevestiging van de toiletpot op de vloer moet trillingsgeïsoleerd zijn.
- De doorvoer van de afvoerleiding door de schachtwand moet trillingsgeïsoleerd zijn.
- De standleiding moet altijd worden bevestigd aan de meest zware wand;
- De standleiding mag niet worden versleept in de schacht.
- De standleiding ten minste 20 mm vrij houden van de schachtwand.

Liftgeluid

Uitgaande van een machinekamerloze lift, waarbij de liftmachine trillingvrij is gemonteerd boven in de schacht (Otis Gen 2 of gelijkwaardig) worden de volgende uitgangspunten geadviseerd:

- Voor liftschachten waarbij er ruimten tussen de lift en verblijfsgebieden in zitten, geldt een massa eis voor de schachtwand van 490 kg/m². De vloeren mag je verbinden met de schachtwand, mits ze niet te licht zijn (massa groter dan 400 kg/m²).
In het plan wordt de liftschacht opgebouwd uit een kalkzandsteenwand met een dikte van 214 mm (hoogbouwelementen, massa ca. 470 kg/m²) waartegen een voorzetwand wordt toegepast. Ga bij de leverancier van de voorzetwand na of dit voldoende is om hinder door liftgeluid te voorkomen. Aandachtspunt zal zijn dat de voorzetwand akoestisch ontkoppeld aangebracht dient te worden tegen de wand van de liftschacht.
- De geleiding van de liftkooi en van het tegengewicht langs de geleiderails moet plaatsvinden met leisloffen voorzien van kunststofvoering of eventueel geleiderollen met rubber of kunststof loopvlak.
- Liftkooi; indien metaalplaat wordt toegepast voor de vloer en wanden van de liftkooi dient deze te worden gedempt ('ontdreunen') voor zover directe aanstoting van de metaalplaat vanuit de kooi mogelijk is.
- Liftdeuren; voor het sluiten en vergrendelen van de deuren dienen systemen toegepast te worden die geen overmatig geluid produceren. Het sluitsysteem van de deuren dient een geleidelijk snelheidsverloop te hebben.

Bovengenoemde richtlijnen volgen uit de VDI 2566 (Acoustical design for lift systems without machine room).

2.3. Conclusie

Bij het toepassen van de hiervoor genoemde adviezen zal worden voldaan aan de gestelde eisen met betrekking tot de interne geluidwering tussen en in de woningen.

De liftschacht in het plan opgebouwd uit een 214 mm kalkzandsteen met daartegen een voorzetwand. Vermijd star contact tussen de voorzetwand en de schachtwand. Vraag bij de leverancier van de voorzetwand na of de toe te passen voorzetwand in deze combinatie voldoet aan de eisen m.b.t. liftgeluid.

3. Geluidwering tussen ruimten

3.1. Wettelijk kader

Voor situaties binnenshuis geeft Bouwbesluit 2012 voorschriften wat betreft bescherming tegen geluid vanuit andere ruimten. Die andere ruimte kan zijn gelegen in een andere woning, of in dezelfde woning.

Stichting Bouw Research (SBR) heeft een groot aantal referentiedetails uitgewerkt. Die referentiedetails voldoen aan de geluideisen van het Bouwbesluit. De principedetails/doorsnedes zijn vergeleken met de referentiedetails van SBR en NPR 5070. Op basis van ervaring/ NPR documenten e.d. zal het materiaalgebruik en de detaillering van het project worden beschouwd in relatie tot de akoestische prestaties. Hierbij wordt vastgesteld of en hoeverre er aan het vigerende Bouwbesluit kan worden voldaan.

Er worden voorschriften gegeven voor het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) en contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$). De voorschriften zijn onderstaand samengevat.

Tabel 4.1 Grenswaarden voor wering van lucht- en contactgeluid tussen ruimten

Zendruimte	ontvangruimte	$D_{nT,A,k}$ [dB]	$L_{nT,A}$ [dB]
Besloten ruimte	Verblijfsruimte van een woonfunctie	≥ 52	≤ 54
Besloten ruimte	Ruimte buiten verblijfsgebied woonfunctie	≥ 47	≤ 59
Verblijfsruimte	Verblijfsruimte zelfde woonfunctie*	≥ 32	≤ 79

* deze eis geldt niet als de ruimten rechtstreeks met elkaar in verbinding staan

3.2. Beoordeling woningscheidende wanden en vloeren

Woningscheidende wanden

Voor de massieve woningscheidende wanden in het woongebouw is gebruik gemaakt van 250 mm kalkzandsteen hoogbouwelementen (2.200 kg/m^2). De massa hiervan bedraagt ca. 550 kg/m^2 . Conform de NPR 5070 is dit voldoende. De invloed van flankerende wegen wordt later in dit hoofdstuk behandeld.

Begane grond- en verdiepingsvloeren

Begane grondvloeren

Daar waar geen beringen onder de appartementen aanwezig zijn wordt in het woongebouw voor de begane grond een PS-isolatievloer met een dikte van 210 mm toegepast onder de appartementen. Conform productgegevens van VBI bedraagt de massa van deze vloer, incl. druklaag, 194 kg/m^2 . Aangezien de massa kleiner is dan 250 kg/m^2 dient een zwevende dekvloer toegepast te worden en dient de vloer opgelegd te worden op akoestisch oplegmateriaal, ondanks dat er een zwevende dekvloer is toegepast. Zie in figuur 1 een voorbeelddetail.

Verdiepingsvloeren

Voor de verdiepingsvloeren is er sprake van een woningscheidende constructieve breedplaatvloer met dikte van 300 mm en een verend opgelegde afwerkvloer. De massa van de constructieve vloer dient ten minste 500 kg/m^2 te bedragen, dit wordt behaald met de aanwezige vloerdikte (massa ca. 720 kg/m^2).

De zwevende dekvloer zorgt vooral voor een verbetering van de wering van contactgeluiden, maar ook luchtgeluid wordt beter geïsoleerd. Niet alle isolatiematerialen zijn geschikt als verende laag. Pas een product toe dat is bedoeld voor zwevende dekvloeren. Dat product moet voldoen aan een dynamische stijfheid (s') van ten hoogste 20 MN/m^3 . Het verdient de voorkeur om een materiaal met een dynamische stijfheid van 15 MN/m^3 of minder toe te passen, bijvoorbeeld Isover Sonefloor 20 mm: $12,1 \text{ MN/m}^3$.

Overall waar de dekvloer grenst aan verticale constructies, is het voor de geluidisolatie essentieel dat deze wordt vrijgehouden met doorgaande kantstroken (dikte 10 mm). Dit geldt voor wanden, verticale leidingen, enzovoort. Het is belangrijk dat de verende laag en de kantstroken stevig op elkaar aansluiten en doorgaand met folie worden afgedekt. Er mag geen specie tussen kunnen komen, omdat de uitgeharde specie een contactbrug ('geluidlek') zal vormen. De dynamische stijfheid van kantstroken mag niet hoger zijn dan 100 MN/m^3 . Kantstroken dienen zo hoog te worden opgezet dat

ze ongeveer 30 mm uitsteken boven de dekvloer inclusief toekomstige vloerafwerking. Overtollige hoogte wordt naderhand afgesneden.

3.3. Aansluitende wanden/gevels/daken op woningscheidende vloeren/wanden

Onderstaand een overzicht van diverse aansluitingen met gevels, binnenwanden en daken waarbij de aandachtspunten worden benoemd.

Aansluiting massieve woningscheidende wand - begane grondvloer (PS-isolatievloer boven kruipruimte)

Conform NPR 5070

Vloeren uit kolom B van tabel 3b uit de NPR 5070 dienen opgelegd te worden op een akoestisch oplegmateriaal. Tevens dienen de vloeren vrij te blijven van de massieve woningscheidende wanden.

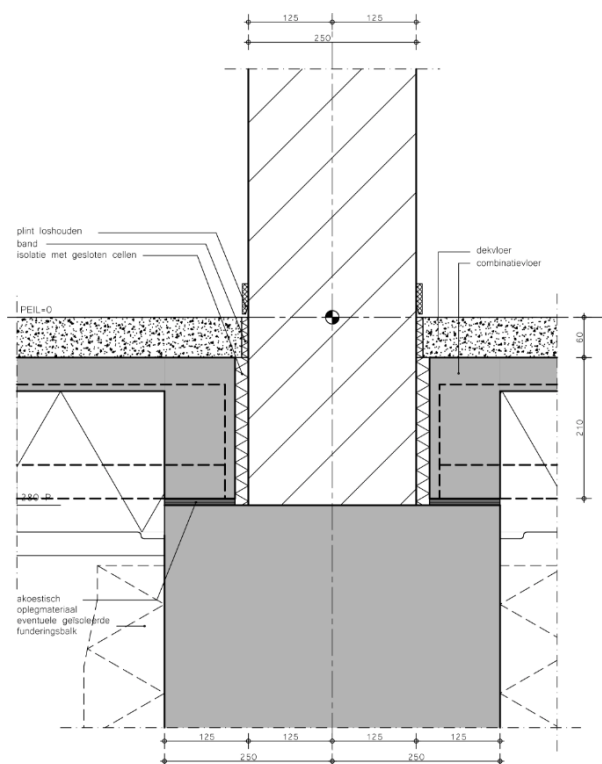
Projectsituatie

In het woongebouw wordt een PS-isolatievloer met een dikte van 210 mm toegepast onder de appartementen. Conform productgegevens van VBI bedraagt de massa van deze vloer, incl. druklaag, 194 kg/m².

Conclusie

De toe te passen PS-isolatievloer dient opgelegd te worden op een akoestisch oplegmateriaal. In het werk dient de vloer los gehouden te worden van de massieve wanden van de verkeersruimte. In figuur 1 is een referentiedetail te vinden van deze aansluiting. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het gaat om het principe van de aansluitingen en het eerder benoemde akoestisch oplegmateriaal. Maten en materialen kunnen dus afwijken.

In het project worden tevens zwerende dekvloer toegepast. Dit is benodigd aangezien de massa van de PS-isolatievloer minder is dan 250 kg/m^2 .



Figuur 1 Verticaal principedetail van de aansluiting massieve woningscheidende wand - begane grondvloer (PS-isolatievloer boven kruipruimte)). In het project wordt tevens een zwevende dekvloer te worden toegepast.

Aansluiting woningscheidende vloer – gevel (dragend, massief, kalkzandsteen)

Conform NPR 5070

Voor dragende binnenbladen geldt een massa eis van 350 kg/m². In dat geval hoeven geen aanvullende maatregelen te worden genomen m.b.t. akoestische ontkoppelingen.

Projectsituatie

Bij de kopgevels wordt een binnenblad van 175 mm kalkzandsteen hoogbouwelementen (2.200 kg/m^2) toegepast met een massa van ca. 385 kg/m^2 .

Conclusie

De massa van de massieve binnengevels voldoet aan de minimale gewichtseisen uit de NPR. Aanvullende maatregelen m.b.t akoestisch ontkoppelingen zijn niet benodigd. Zie ook figuur 2.

Aansluiting woningscheidende wand – gevel (niet dragend, massief, kalkzandsteen)**Conform NPR 5070**

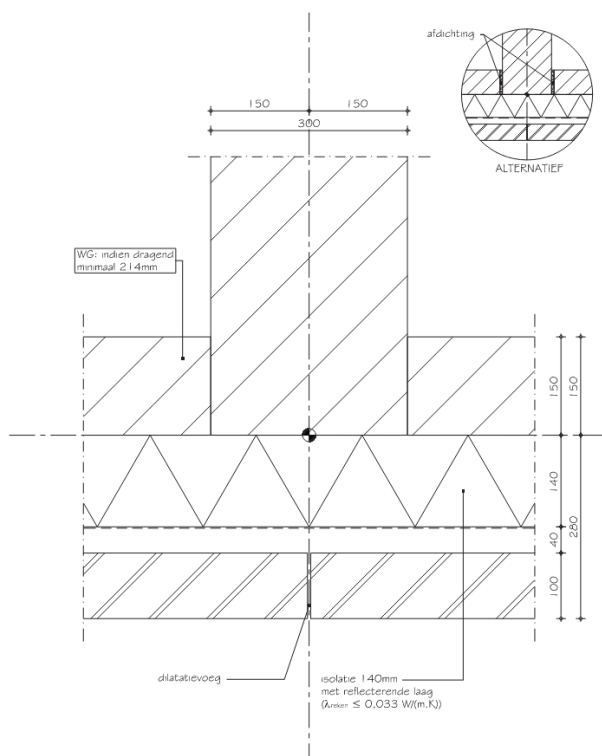
Voor niet-dragende binnenbladen in woongebouwen, met een massa kleiner dan 350 kg/m^2 , geldt dat deze moeten worden voorzien van een flexibele afdichting tussen het binnenblad en de woningscheidende wand. Tevens dient in het buitenblad een dilatatievoeg toegepast te worden ter plaatse van de woningscheidende wand. Indien er sprake is van een penant $< 0,50 \text{ m}$, dan is een dilatatie niet noodzakelijk.

Projectsituatie

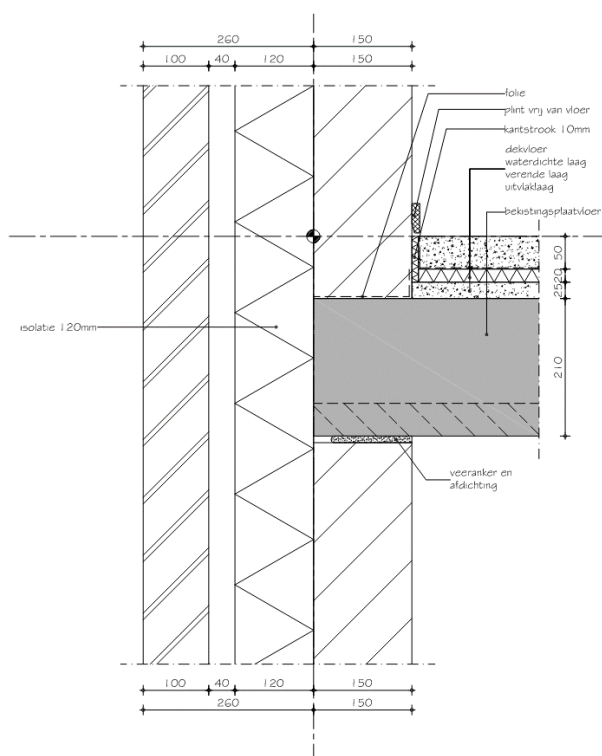
Bij de voor- en achtergevel wordt eens binnenblad van 120 mm kalkzandsteen toegepast met een massa van ca. 210 kg/m^2 .

Conclusie

De massa van de massieve binnengevels van de voor- en achtergevel is dusdanig dat de wanden flexibel aangesloten dienen te worden op de woningscheidende wanden en vloer. In figuur 2 en 3 is een referentiedetail te vinden van deze aansluiting. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het gaat om het principe van de aansluitingen. Maten en materialen kunnen dus afwijken.



Figuur 2 Horizontaal principedetail van de aansluiting tussen de woningscheidende wand en een kalkzandsteen binnenblad. Aangezien de niet-dragende binnenbladen onvoldoende massa hebben, dienen deze flexibel bevestigd te worden op de woningscheidende wand (zie alternatief in detail). Aanvullend: de dilatatievoeg hoeft niet toegepast te worden bij penantbreedte $< 0,5 \text{ m}$.



Figuur 3 Verticaal principedetail van de aansluiting tussen de woningscheidende wand en een kalkzandsteen binnenblad. Aangezien de niet-dragende binnenbladen onvoldoende massa hebben, dienen deze flexibel bevestigd te worden op de woningscheidende wand.

Aansluiting woningscheidende wand – dak (detail D13 en D15)

Conform NPR 5070

Voor een massief dak dient de massa minimaal 300 kg/m^2 te bedragen, er behoeven dan geen aanvullende maatregelen te worden getroffen.

Projectsituatie

Uit de constructieve gegevens blijkt dat het dak bestaat uit een breedplaat van 300 c.q. 150 mm dik. Dit dak heeft een massa van ca. 720 c.q. 360 kg/m^2 .

Conclusie

Het toegepaste dakpakket voldoet aan de gestelde eisen uit de NPR indien de massa meer dan 300 kg/m^2 bedraagt, er behoeven geen aanvullende maatregelen te worden getroffen m.b.t. flankerend geluid.

3.4. Scheidingsconstructies binnen de woningen

Scheidingsconstructies tussen verblijfsruimten

Conform NPR 5070

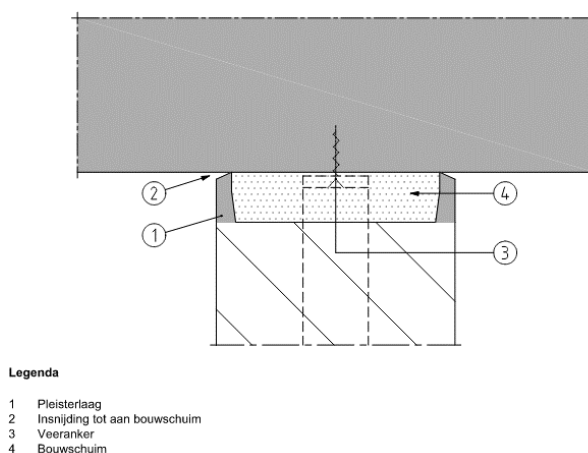
Een scheidingsconstructie tussen twee verblijfsruimten (niet in open verbinding met elkaar) dient een massa te hebben van minimaal 75 kg/m^2 . Deze wanden dienen akoestisch ontkoppeld aangebracht te worden tegen de woningscheidende wanden.

Projectsituatie

De lichte scheidingsconstructies tussen verblijfsruimten die worden toegepast in de appartementen bestaan uit lichte steenachtige materialen met een dikte van 70 mm.

Conclusie

De massa van een wand tussen twee verblijfsruimten dient ten minste 75 kg/m^2 te bedragen. Met de toepassing van 70 mm binnenwanden is het aannemelijk dat wordt voldaan aan de gestelde eisen wanneer 'gibo-zwaar' wordt toegepast. Aandachtspunt is dat deze wanden akoestisch ontkoppeld op de eventuele woningscheidende wanden en -vloeren aangebracht dienen te worden. In figuur 4 is een referentiedetail te vinden van deze aansluiting. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het gaat om het principe van de aansluitingen en eerder benoemde onderbrekingen. Maten en materialen kunnen dus afwijken.



Figuur 4 Horizontaal/verticaal principedetail aansluiting lichte wand op woningscheidende wand/vloer. Let op de toepassing van een veeranker (of andere akoestische ont koppeling).

Scheidingsconstructies tussen een gemeenschappelijke verkeersruimte en de woningen

Conform NPR 5070

Om te voldoen aan de gestelde eisen dienen minimaal twee deuren aanwezig te zijn tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte / galerijen en een verblijfsruimte.

Tevens wordt conform de NPR geadviseerd een wand met een massa van ten minste 525 kg/m^2 toe te passen.

Projectsituatie

In het project wordt per appartement een entreehal toegepast.

Tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de appartementen wordt een kalkzandsteewand van 214 mm toegepast (hoogbouwelement, massa ca. 470 kg/m^2), waartegen een voorzetwand wordt aangebracht.

Conclusie

Door toepassing van een entreehal in elk appartement is het aannemelijk dat op onderdeel wordt voldaan aan de gestelde eisen.

In lid 7 van artikel 3.17 van het Bouwbesluit is aangegeven dat er, m.b.t. geluid, geen eisen gelden van de gemeenschappelijke verkeersruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen ruimte (in dit geval de hal). Wel zijn er eisen voor geluid vanuit de gemeenschappelijke verkeersruimte naar de verblijfsruimten die aansluiten op het halletje.

Volgens de NPR 5070 wordt geadviseerd een woningtoegangsdeur toe te passen met een massa van 25 kg/m^2 , voorzien van kierdichting, een valdorpel en driepuntssluiting. Daarnaast worden er voorwaarden aan de binnendeuren (grenzend aan het halletje) gesteld: kierdichting en een maximale onderspleet van 10 mm.

Afwijkend van de praktijkrichtlijn wordt geadviseerd geen bijzondere voorzieningen meer aan de binnendeuren binnen de woningen toe te passen. Het is mogelijk de voorzieningen aan de binnendeuren achterwege te laten bij toepassing van een woningtoegangsdeur met een R_w van minimaal 38 dB, met kierdichting, valdorpel (of aanslag voorzien van kierdichting) en driepuntssluiting.

Bij toepassing van een kalkzandsteenwand met een dikte van 214 mm (hoogbouwelement, massa ca. 470 kg/m^2) tussen gemeenschappelijke verkeersruimte en appartementen dienen aanvullende maatregelen toegepast te worden. In de projectsituatie zijn dan ook voorzetwanden toegepast. Zorg ervoor dat de voorzetwanden zoveel als mogelijk worden ontkoppeld van de constructieve wanden en vloeren. Hoe meer 'star' contact er is tussen de voorzetwand en omliggende constructie, hoe minder de verbetering door de voorzetwand. Vraag bij de leverancier van de voorzetwand na of de toe te passen voorzetwand in deze combinatie voldoet aan de gestelde eisen.

3.5. Conclusie

Met de hierboven genoemde maatregelen zal het gebouw voldoen aan de prestatie-eisen zoals gesteld in Bouwbesluit 2012. Deze prestatie-eisen geven slechts een indicatie van het te verwachten akoestisch comfort. Daarnaast is de uitvoering erg belangrijk.

Let op bij de wanden tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de appartementen, waarbij een 214 mm kalkzandsteenwand wordt toegepast i.c.m. een voorzetwand. Probeer een starre verbinding tussen de voorzetwand en de kalkzandsteenwand te voorkomen om een zo goed mogelijk resultaat te behalen.