

Gatwickstraat 11
1043 GL AMSTERDAM
Postbus 9396
1006 AJ AMSTERDAM

T +31 5.1, 2, e
5.1, 2, e dpa.nl
www.dpa.nl/cauberg-huygen

K.v.K 58792562
IBAN NL71 RABO 0112 075584

Notitie 03443-22290-01b
Scheepvaartkwartier Bouwdeel C te Amsterdam;
Quickscan interne geluidwering en geluidwering gevels

Datum	Referentie	Behandeld door
29 september 2017	03443-22290-01b	5.1, 2, e . 1, 2, e

1 Inleiding

In opdracht van HSB Bouw is door DPA Cauberg-Huygen B.V. voor het project Osdorp Blok C te Amsterdam een quickscan uitgevoerd voor de geluidwering van de gevels en de interne akoestiek. Er is getoetst aan de hand van de voorschriften van Bouwbesluit 2012.

Deze quickscan geeft enkel de aandachtspunten en globaal oplossingsrichtingen. Daar waar nodig voor de beoordeling zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd.

2 Uitgangspunten

De quickscan is uitgevoerd op basis van de volgende stukken:

- Akoestisch onderzoek Osdorpplein en omgeving van Royal Haskoning DHV d.d. 24-04-2013.
- Aanvraag omgevingsvergunning Blok C, Osdorp Appartementen d.d. 25-07-2017 van Boparai Associates Architecten.

De opmerkingen volgend uit de quickscan zijn opgesplitst voor de appartementen (hoofdstuk 3) en de grondgebonden woningen (hoofdstuk 4) en onderstaand weergegeven.

5.1, 2, e

5.1, 2, e

3 Appartementen Blok C

3.1 Bescherming tegen geluid van buiten, geluidwering gevels

5.1, 2, e

5.1, 2, e

In afdeling 3.1 artikel 3.1 van het Bouwbesluit 2012 worden eisen gegeven met betrekking tot geluid van buiten voor nieuw te bouwen woningen. De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied dient ten minste gelijk te zijn aan de optredende geluidbelasting minus 33 dB. De minimaal vereiste geluidwerende kwaliteit van de uitwendige scheidingsconstructie is 20 dB(A). Hierbij dient te worden uitgegaan van de gecumuleerde geluidbelasting.

Uit het "Akoestisch onderzoek Osdorpplein en omgeving" van Royal Haskoning DHV d.d. 24-04-2013 blijkt dat er geen sprake is van een verhoogde geluidbelasting op de gevels van de appartementen (gecumuleerde geluidbelasting ≤ 53 dB). De karakteristieke geluidwering van de gevel van de woningen dient te voldoen aan de minimale eis van 20 dB(A) voor een verblijfsgebied.

Uit enkele indicatieve berekeningen voor de maatgevende appartementen blijkt, dat om te kunnen voldoen aan de eisen, men globaal rekening dient te houden met de volgende voorzieningen:

Gesloten geveldelen:

Steenachtige spouwmuur met een massa van circa 400 kg/m² en RA = 51 dB voor wegverkeerslawaai.

Beglazing:

HR++-beglazing met opbouw: 4/15/5mm, RA = 27 dB* voor wegverkeerslawaai.

* Inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden.

De voorgestelde opbouw van het glas kan worden vervangen door elke andere glasconstructie, mits de voor het wegverkeerslawaai gecorrigeerde ééngetalswaarde (RA;weg) minimaal wordt behaald.

Kozijnen:

Houten kozijnen 50-70 mm (RA = 33 dB voor wegverkeerslawaai).

Deurconstructie:

Deurconstructie D1 (RA = 25 dB voor wegverkeerslawaai).

Naden:

De naden ter plaatse van de aansluiting van de kozijnen op de omringende constructies kunnen worden voorzien van een afwerking met kit aan één zijde. De Ra;v-waarde van de naden komt overeen met

55 dB(A)

5.1, 2, e

Beglazingsrand:

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies wordt gerekend met een beglazingsrand, voor de afdichting van het glas in het kozijn, door middel van een kroonband 200 N/m. De Ra;v-waarde van deze beglazingsrand komt overeen met 50 dB(A).

Kierdichting:

De kierdichting is in belangrijke mate bepalend voor de uiteindelijk te realiseren geluidwering. De dient een goede doorgaande enkele kierdichting, buis- of o-profiel, indrukking > 3,5 mm aangebracht te worden op de draaiende delen met een $RA;v = 40 \text{ dB(A)}$.

Ventilatievoorzieningen:

Om te kunnen voldoen aan de eisen met betrekking tot de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies kan worden volstaan met de toepassing van 'normale' roosters bijvoorbeeld Topstream 21-ZR met een $Qv: 21,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ en een $D_{neA,v}$ van 26 dB(A).

De toegepaste roosterlengtes zijn gebaseerd op de voorgeschreven lengtes uit de rapportage *Bouwbesluit berekeningen. Daglicht – Ventilatie – oppervlaktes* van Boparai Associates architecten d.d. 25-07-2017. Een teveel aan lengte van een ventilatievoorziening dient dichtgezet te worden, bijvoorbeeld met minerale wol om de eisen te kunnen halen. Indien alsnog grotere roosterlengtes worden toegepast dient de BUVA Acoustream toegepast te worden.

5.1, 2, e
1, 2, e

Hang- en sluitwerk:

De bewegende delen dienen zorgvuldig en binnen de marges van het kierdichtingssysteem te worden afgehangen. Daarnaast dient een deugdelijk hang- en sluitwerk te worden toegepast, zodat de bewegende delen ook in de toekomst goed aantrekken op de kierdichting en kromtrekken van ramen en deuren voorkomt. Dit betekent onder andere dat op deuren een driepuntssluiting (inclusief loopslot) en op raamvleugels minimaal een tweepuntssluiting (bijvoorbeeld twee raamboompjes met oplopend sluitplaatje) moeten worden toegepast.

3.2 Bescherming tegen geluid van installaties

In afdeling 3.2, artikel 3.9 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan de karakteristieke geluidniveau in de verblijfsruimte ten gevolge van geluid van installaties. Dit betekent dat een karakteristiek installatiegeluidniveau ($L_{I;A;k}$), ten gevolge van installaties van een andere woning en de lift en de mechanische ventilatie, de wtw-unit of de installatie voor warmteopwekking van de eigen woning van ten hoogste 30 dB(A) toelaatbaar is.

3.2.1 Schachten

Om geluidhinder in een verblijfsgebied van een woning ten gevolge van installaties van een andere woning te voorkomen, is de uitvoering van de diverse binnen de woning gelegen schachten van belang. Geadviseerd wordt in ieder geval de verdiepingsvloeren in de schachten door te storten en de schachtwanden grenzend aan verblijfsgebieden uit te voeren in 100 mm kalkzandsteen.

5.1, 2, e

5.1, 2, e

Aanvullend wordt verwezen naar diverse uitvoeringsaanbevelingen in NPR 5072 (luchtafvoersystemen) en 5075 (sanitair), waaronder het bevestigen van standleidingen aan alleen de vloervelden of zware wanden en niet aan de lichte schachtwanden.

5.1, 2, e

3.2.2 Ventilatiesysteem in de eigen woning

De woningen worden voorzien van mechanische ventilatie (afzuiging) welke zal worden gesitueerd in de bergingen.

- De berging in appartement type 2 ligt direct naast een verblijfsruimte (één wand tussen berging en verblijfsruimte), deze berging wordt wel via de verkeersruimte ontsloten. Derhalve zijn twee deuren aanwezig tussen ventilatie-unit en de verblijfsruimte.
- In de appartementen type 1 en 3 ligt de berging niet direct aan een verblijfsruimte, maar aan verkeersruimtes en andere niet-verblijfsruimtes. Tussen de opstelplaats van de ventilatie-unit en de verblijfsruimtes zijn ook hier minimaal twee deuren aanwezig.

Om te kunnen voldoen aan de eis is het van belang te weten welke installaties toegepast worden, wat voor scheidingsconstructies er aanwezig zijn, het soort kanalen, aanwezige voorzieningen (dempers, ventilatieventielen) en de ophanging van de installaties. De hieronder aangegeven bouwkundige voorzieningen zijn indicatief. Een maatwerkoplossing en een zorgvuldige uitvoering van de installatie kan in dit project leiden tot minder (zware) of andere voorzieningen.

Directe scheidingswand

De directe scheidingswand tussen de bergingen en een verblijfsgebied dient verzaamd te worden uitgevoerd in bijvoorbeeld 100 mm kalkzandsteen.

Deuren

Om te voldoen aan de eis, dienen zich minimaal twee deuren te bevinden tussen de opstelplaats van de installaties en de verblijfsruimte. De deur van de bergingen dient in deze situatie te worden voorzien van een verbeterde enkele, rondom doorgaande (4-zijdige) kierdichting. De deur van de technische ruimte kan worden uitgevoerd als standaard binnendeur, maar de toepassing van een bovenlicht of paneel boven deze deur wordt afgeraden.

Bij toepassing van bovenstaande maatregelen kan bij alle appartementstypes als toegangsdeur van de verblijfsruimte een standaard honingraat binnendeur worden toegepast, zonder kierdichting en met een spleet onder de deur als overstroomvoorziening. Het toepassen van een bovenlicht of paneel boven de deur is mogelijk.

Wij adviseren de installaties op te hangen aan de dragende wand of vloer in plaats van de lichte scheidingswand.

5.1, 2, e

Ter beperking van het geluid via de rozetten dient de MV-box te worden voorzien van geluiddempende slangen met voldoende lengte. Afhankelijk van de geselecteerde MV-box dient rekening gehouden te worden met circa 1 tot 1,5 meter slang (recht gemonteerd).

3.3 Beperking van galm

Conform afdeling 3.3, artikel 3.12 mag de nagalmtijd in de besloten gemeenschappelijke verkeersruimten (de hallen en het trappenhuis) niet groter zijn dan 1,33 seconde.

In het plan dient rekening te worden gehouden met het toepassen van geluidabsorberend materiaal in de gemeenschappelijke verkeersruimten. De minimale hoeveelheid geluidabsorberend materiaal is afhankelijk van het volume van de gemeenschappelijke verkeersruimten en dient nader bepaald te worden.

3.4 Geluidwering intern

3.4.1 Geluidwering tussen woonfuncties onderling, Bouwbesluit

In artikel 3.17 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil $D_{nT;A;k}$ en het gewogen contactgeluidniveau $L_{nT;A}$ tussen woningen onderling. In de onderstaande tabel zijn de eisen voor de verschillende situaties samengevat.

Tabel 3.1: Overzicht van eisen ten aanzien geluidwering tussen woonfuncties onderling

Situatie	Eisen volgens Bouwbesluit 2012
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 52$ dB $L_{nT;A} \leq 54$ dB
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een besloten ruimte niet zijnde een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 47$ dB $L_{nT;A} \leq 59$ dB

In de NPR 5070:2005 worden richtlijnen gesteld waarmee de Bouwbesluiteisen met betrekking tot de lucht- en contactgeluidisolatie worden behaald.

Woningscheidende wanden

Voor massieve wanden is het noodzakelijk dat de woningscheidende wanden een massa van minimaal 525 kg/m² hebben. Uitgevoerd in kalkzandsteen dienen de woningscheidende wanden minimaal een dikte van 300 mm te hebben, uitgevoerd in hoogbouwkalkzandsteen en in beton een minimale dikte van 250 mm.

Woningscheidende vloeren

Voor massieve vloeren is het noodzakelijk dat deze een massa van minimaal 800 kg/m² hebben. Uitgevoerd in beton betekent dit een minimale dikte van 340 mm. Indien gekozen wordt voor een lichtere woningscheidende vloer dient rekening te worden gehouden met de toepassing van een verend opgelegde vloer. De benodigde eigenschappen van de verend opgelegde vloer zijn afhankelijk van de te behalen prestaties en de massa van de basisvloer. Men moet rekening houden met een dikte van circa 90 mm voor deze verend opgelegde vloer. De basisvloer dient een massa van minimaal 500 kg/m² te hebben. Met een dunner verend pakket kan ook aan de gestelde eisen voldaan worden mits een verende laag van 20 mm toegepast wordt met een dynamische stijfheid kleiner dan 12 MN/m², bijvoorbeeld Isover Sonefloor 20 mm.

Aansluitende constructies

Voor het realiseren van voldoende geluidisolatie tussen de woningen dient flankerende geluidoverdracht via aansluitende constructies beperkt te worden. Hiertoe worden eisen gesteld aan de massa van de aansluitende constructies en de detaillering van de aansluitingen.

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen niet-dragende binnenwanden met een massa van minder dan 250 kg/m² flexibel aangesloten te worden op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen. Tevens dienen deze wanden flexibel aan te sluiten tegen de onderzijde van de verdiepingsvloer (U-profiel of PUR-aansluiting). De dragende binnenwanden dienen een massa te hebben van meer dan 350 kg/m².

Het plat dak wordt uitgevoerd in beton en dient een massa van minimaal 300 kg/m² te hebben.

3.4.2 Geluidwering tussen ruimten binnen woning

In artikel 3.12 lid 1 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke lucht-geluidniveaoverschil $D_{nT;A;k}$ en het gewogen contactgeluidniveau $L_{nT;A}$. Tussen verblijfsruimten in een woning, waartussen geen deur aanwezig is, is een $D_{nT;A;k}$ van minimaal 32 dB vereist en een $L_{nT;A}$ van maximaal 79 dB. Deze voorschriften 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.

De geluideisen tussen verblijfsruimten ($D_{nT;A;k} \geq 32$ dB, $L_{nT;A} \leq 79$ dB) kan met onderstaande wandopbouw worden bereikt:

- Steenachtige wanden met een oppervlaktemassa van ten minste 75 kg/m², bijvoorbeeld 70 mm zware gipsblokken.
- Indien een lichte wand toegepast wordt, wordt met onderstaande opbouw eveneens aan de geluideisen voldaan:
 - o enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm;
 - o de stijl- en regelwerken zijn opgebouwd uit metalen c- en u-profielen, met spouwdikte van ten minste 45 mm of uit hout met een spouwdikte van ten minste 65 mm;
 - o minerale wol in de spouw opnemen;
 - o enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm.

3.4.3 Geluidisolatie tussen woonfunctie en gemeenschappelijke verkeersruimte

Tussen de gemeenschappelijke verkeersruimte en de verblijfsgebieden van de woningen dient een karakteristiek luchtgeluidniveaoverschil ($D_{nT;A;k}$) van ≥ 52 dB en een gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT;A}$) van ≤ 54 dB aanwezig te zijn.

Om hieraan te kunnen voldoen zijn de volgende voorzieningen nodig:

- Woningtoegangsdeuren met een geluidisolatie R_w van ten minste 38 dB, waarbij de deur rondom is voorzien van een enkelvoudige kierdichting door kaderprofielen, die in de hoeken worden doorgelast.
- De inverting van de kierdichting bedraagt ten minste 4 mm. Ter plaatse van de onderdorpel kan een automatische valdorpel worden toegepast of kan een kierdichting worden aangebracht tussen de voordeur en de dorpel. De kierdichting van de dorpel sluit dan aan op de kierdichting in de sponning.

- De deur voorzien van een knevelende driepuntssluiting die, bij voorkeur, volledig met de kruk kan worden bediend.
- Bij toepassing van een glasstrook in of naast de deur moet de geluidisolatie, ^{5.1, 2, e} voldoen aan een geluidisolatie $RA = 34$ dB(A) (praktijkwaarde voor buitengeluid) bij een glasoppervlakte van maximaal $0,5$ m². Dit wordt bijvoorbeeld bereikt met 20 mm gelaagd glas.
- De binnendeur tussen de hal van de woningen en de verblijfsruimte kan worden uitgevoerd als standaard opdeur. Een eventueel bovenlicht behoort te bestaan uit 4 mm glas, dat kierdicht in de sponningen van het deurkozijn wordt geplaatst.
- Onder deze binnendeur mag een spleet van maximaal 10 mm voorkomen ten behoeve van de ventilatie.

4 Grondgebonden woningen

4.1 Bescherming tegen geluid van buiten, ^{5.1, 2, e} geluidwering gevels

In afdeling 3.1 artikel 3.1 van het Bouwbesluit 2012 worden eisen gegeven met betrekking tot geluid van buiten voor nieuw te bouwen woningen. De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied dient ten minste gelijk te zijn aan de optredende geluidbelasting minus 33 dB. De minimaal vereiste geluidwerende kwaliteit van de uitwendige scheidingsconstructie is 20 dB(A). Hierbij dient te worden uitgegaan van de gecumuleerde geluidbelasting.

Uit het "Akoestisch onderzoek Osdorpplein en omgeving" van Royal Haskoning DHV d.d. 24-04-2013 blijkt dat er geen sprake is van een verhoogde geluidbelasting op de gevels van de grondgebonden woningen (gecumuleerde geluidbelasting ≤ 53 dB). De karakteristieke geluidwering van de gevel van de woningen dient te voldoen aan de minimale eis van 20 dB(A) voor een verblijfsgebied.

Uit enkele indicatieve berekeningen voor de maatgevende appartementen blijkt dat men globaal rekening dient te houden met de volgende constructies:

Gesloten geveldelen:

Steenachtige spouwmuur met een massa van circa 400 kg/m² en $RA = 51$ dB voor wegverkeerslawaaï.

Beglazing:

HR++-beglazing met opbouw: 4/15/5 mm, $RA = 27$ dB* voor wegverkeerslawaaï. inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden.

Kozijnen:

Houten kozijnen 50-70 mm, ($RA = 33$ dB voor wegverkeerslawaaï).

Naden:

De naden ter plaatse van de aansluiting van de kozijnen op de omringende constructies kunnen worden voorzien van een afwerking met kit aan één zijde. De $R_{a;v}$ -waarde van de naden komt overeen met 55 dB(A).

Beglazingsrand:

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies wordt gerekend met een beglazingsrand, voor de afdichting van het glas in het kozijn, door middel van een kromband 200 N/m. De Ra;v-waarde van deze beglazingsrand komt overeen met 50 dB(A).

Kierdichting:

De kierdichting is in belangrijke mate bepalend voor de uiteindelijk te realiseren geluidwering. Er dient een goede doorgaande enkele kierdichting, buis- of o-profiel, indrukking > 3,5 mm aangebracht te worden op de draaiende delen met een RA;v = 40 dB(A).

Ventilatievoorzieningen:

Om te kunnen voldoen aan de eisen met betrekking tot de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies kan worden volstaan met de toepassing van 'normale' roosters bijvoorbeeld Topstream 14-ZR met een Qv: 14,3 dm³/s en een DneA,v van 26,8 dB(A). De toegepaste roosterlengtes zijn gebaseerd op de voorgeschreven lengtes uit de rapportage *Bouwbesluit berekeningen. Daglicht – Ventilatie – oppervlaktes* van Boparai Associates architecten d.d. 25-07-2017. Een teveel aan lengte van een ventilatievoorziening dient dichtgezet te worden, bijvoorbeeld met minerale wol om de eisen te kunnen voldoen. Indien alsnog grotere roosterlengtes worden toegepast dient de BUVA Acoustream toegepast te worden.

Hang- en sluitwerk:

De bewegende delen dienen zorgvuldig en binnen de marges van het kierdichtingssysteem te worden afgehangen. Daarnaast dient een deugdelijk hang- en sluitwerk te worden toegepast, zodat de bewegende delen ook in de toekomst goed aantrekken op de kierdichting en kromtrekken van ramen en deuren voorkomt. Dit betekent onder andere dat op deuren een driepuntssluiting (inclusief loopslot) en op raamvleugels minimaal een tweepuntssluiting (bijvoorbeeld twee raamboompjes met oplopend sluitplaatje) moeten worden toegepast.

4.2 Bescherming tegen geluid van installaties

In afdeling 3.2, artikel 3.9 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan de karakteristieke geluidniveau in de verblijfsruimte ten gevolge van geluid van installaties. Dit betekent dat een karakteristiek installatiegeluidniveau (LI;A;k), ten gevolge van installaties van een andere woning en de lift en de mechanische ventilatie, de wtw-unit of de installatie voor warmteopwekking van de eigen woning van ten hoogste 30 dB(A) toelaatbaar is.

4.2.1 Ventilatiesysteem in de eigen woning

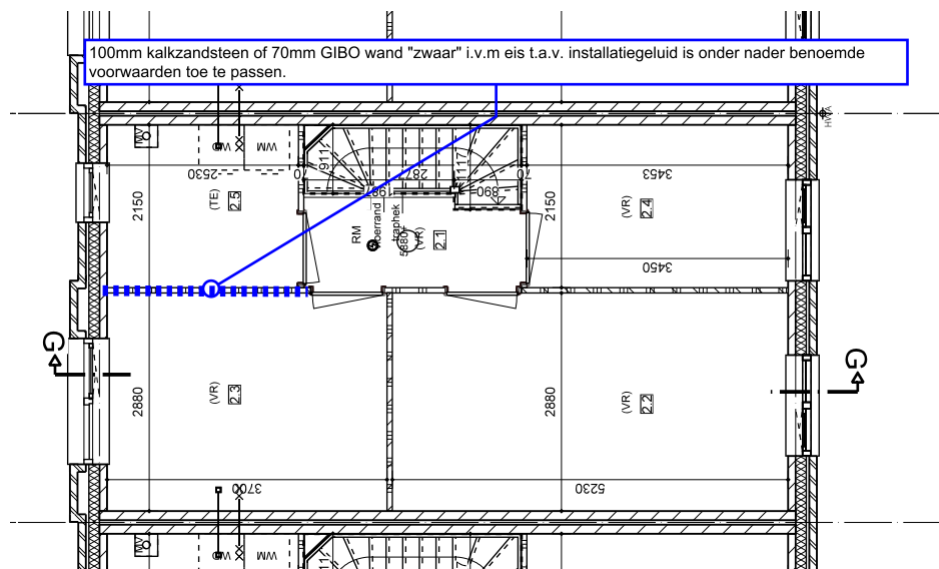
De woningen worden voorzien van mechanische ventilatie welke zal worden gesitueerd in de technische ruimte op de 2de verdieping.

- De berging/technische ruimte in woningtype 1 en 2 ligt direct naast een verblijfsruimte (één wand tussen berging en verblijfsruimte), deze berging wordt wel via de verkeersruimte ontsloten. Derhalve zijn twee deuren aanwezig tussen ventilatie-unit en de verblijfsruimte.
- Bij woningtype 3 tot en met 5 ligt de berging/technische ruimte niet direct aan een verblijfsruimte, maar aan verkeersruimtes en andere niet-verblijfsruimtes. Tussen de opstelplaats van de ventilatie-unit en de verblijfsruimtes zijn ook hier minimaal twee deuren aanwezig.

Om te kunnen voldoen aan de eis is het van belang te weten welke installaties toegepast worden, wat voor scheidingsconstructies er aanwezig zijn, het soort kanalen, aanwezige voorzieningen (dempers, ventilatieventielen) een juiste inregeling en de ophanging van de installaties. De hieronder aangegeven voorzieningen zijn indicatief.

Directe scheidingswand

De directe scheidingswand tussen de technische ruimte en een verblijfsgebied dient verzwakt te worden uitgevoerd in bijvoorbeeld 100 mm kalkzandsteen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de scheidingswand in woningtype 1 op de 2^e verdieping, zie onderstaande afbeelding.



Figuur 4.2.1 Plattegrond woningtype 1, 2^e verdieping

De toepassing van 70 mm GIBO zwaar (90 kg/m²) is tevens mogelijk indien aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Er is een maximum van 55 dB(A) geluidniveau in de berging gerealiseerd.

Dit geluidniveau kan worden bereikt indien:

- De Zender comfofan maximaal in stand 6 werkzaam is. Dat betekent dat bij 278 m³/h afvoer maximaal 150 Pa drukverschil is toegestaan (ontwerpwaarden hoge kanaalweerstand) en bij ca. 326 m³/h afvoer maximaal 100 Pa drukverschil is toegestaan (ontwerpwaarden lage kanaalweerstand);
- Akoestisch hoogwaardige slangdempers tussen de unit en het kanaal richting de woning worden toegepast met een hoge geluidisolatie (lage kanaaluittrekking richting berging). Bijvoorbeeld Sonodec 160 * 25 * 1000 van merford, Rodaflex Isophon II O 160 * 1000 * 50 of gelijkwaardig. De geluidisolatie naar buiten bepaald voor het belangrijkste deel het uiteindelijke geluidniveau in de berging;
- Het beoordelen van de installatiegeluidoverdracht via het kanalenstelsel en ventielen naar verblijfsruimten is een taak voor de installateur;

- De afvoer naar buiten (vanaf de MVunit) dient uitgevoerd te worden in hardschalig rond kanaalwerk (niet flexibel)

5.1, 2, e

5.1, 2, e

Verder gelden de volgende algemene randvoorwaarden (taak installateur).

- In de keuken dienen meerdere ventielen toegepast te worden, zodat de tegendruk over en de luchtsnelheid door de ventielen wordt beperkt;
- Om de bijdrage van stromingsruis ten gevolge van de ventielen aan het stoorgeluidniveau in de verblijfsruimten te beperken, dienen deze in vrijwel "geopende" toestand te worden ingesteld;
- Snelheden door het ventiel dienen te worden beperkt tot maximaal circa 1,5 - 2 m/s (ventielafhankelijk, maximaal 50-75 m³/h per ventiel) zodat er vrijwel geen drukverlies over het ventiel optreedt;
- Wanneer ten behoeve van het instellen van de benodigde ventilatiedebieten per verblijfsruimte restricties in de verschillende kanalen dienen te worden aangebracht mogen deze op hun beurt geen overmatige stromingsruis produceren.
- Om overmatige productie van stromingsruis in de kanalen te voorkomen dienen de luchtsnelheden te worden beperkt en dienen scherpe randen en haakse bochten/aftakkingen zoveel mogelijk te worden voorkomen, een en ander conform de ISSO 24.
- Tussen de unit en de afzuigkanalen die de woning ingaan dient een geluiddemper te worden aangebracht, lengte ca. 1 à 1,5 meter. Specificaties nader uit te werken door de installateur. De geluiddemper dient zo ver mogelijk te worden uitgerekt en bij voorkeur in een rechte lijn te worden geplaatst. Bochten e.d. uitvoeren in hard kanaalwerk.

5.1, 2, e

5.1, 2, e

Deuren

Om te voldoen aan de eis, dient de deur van de bergingen en technische ruimten te worden voorzien van een verbeterde enkele, rondom doorgaande (4-zijdige) kierdichting. De deur van de technische ruimte kan worden uitgevoerd als standaard binnendeur, maar de toepassing van een bovenlicht of paneel boven deze deur wordt afgeraden. De binnendeuren van de verblijfsruimten kunnen worden uitgevoerd als standaard honingraat binnendeur, zonder kierdichting en met een spleet onder de deur als overstroomvoorziening. Het toepassen van een bovenlicht of paneel boven de deur is mogelijk.

De hierboven gegeven bouwkundige maatregelen zijn conservatief. Een maatwerkoplossing en een zorgvuldige uitvoering van de installatie kan in dit project leiden tot minder (zware) of andere voorzieningen.

Wij adviseren de installaties op te hangen aan de dragende wand of vloer i.p.v. de lichte scheidingswand.

4.3 Geluidwering intern

4.3.1 Geluidwering tussen woonfuncties onderling, Bouwbesluit

In artikel 3.17 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil $D_{nT;A;k}$ en het gewogen contactgeluidniveau $L_{nT;A}$ tussen woningen onderling. In de onderstaande tabel zijn de eisen voor de verschillende situaties samengevat.

Tabel 4.1: Overzicht van eisen ten aanzien geluidwering tussen woonfuncties onderling

Situatie	Eisen volgens Bouwbesluit 2012
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 52$ dB $L_{nT;A} \leq 54$ dB

Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een besloten ruimte niet zijnde een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 47 \text{ dB}$ $L_{nT;A} \leq 59 \text{ dB}$
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Woningscheidende wanden

De woningscheidende wanden zullen worden uitgevoerd als ankerloze spouwmuur met een dikte van 2 x 120 mm kalkzandsteen. Hiermee zal kunnen worden voldaan aan de eisen.

Aansluitende constructies

Met de constructies zoals aangegeven op tekening wordt voldaan aan de eisen.

4.3.2 Geluidwering tussen ruimten binnen woning

In artikel 3.12 lid 1 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil $D_{nT;A;k}$ en het gewogen contactgeluidniveau $L_{nT;A}$.

Tussen verblijfsruimten in een woning is een $D_{nT;A;k}$ van minimaal 32 dB vereist en een $L_{nT;A}$ van maximaal 79 dB. Deze voorschriften 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.

De geluideisen tussen verblijfsruimten ($D_{nT;A;k} \geq 32 \text{ dB}$, $L_{nT;A} \leq 79 \text{ dB}$) kan met onderstaande wandopbouwen worden bereikt:

- Steenachtige wanden met een oppervlaktemassa van ten minste 75 kg/m^2 , bijvoorbeeld 70 mm zware gipsblokken.
- Indien een lichte wand toegepast wordt, wordt met onderstaande opbouw eveneens aan de geluideisen voldaan:
 - o enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm;
 - o de stijl- en regelwerken zijn opgebouwd uit metalen c- en u-profielen, met spouwdikte van ten minste 45 mm of uit hout met een spouwdikte van ten minste 65 mm;
 - o minerale wol in de spouw opnemen;
 - o enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm.

Indien gekozen wordt voor steenachtige wanden dienen deze flexibel te worden aangesloten op de overige constructies. De binnenwanden kunnen enkel op de zwevende dekvloer worden geplaatst indien de zwevende dekvloer een massa heeft van minimaal 100 kg/m^2 .

DPA Cauber -Huygen B.V.

5.1, 2, e

ir. 5.1, 2, e

Senior Adviseur