

## Notitie

Datum:	14 juni 2017	Project:	Transformatie Aleidistraat 3
Uw kenmerk:	-	Locatie:	Rotterdam
Ons kenmerk:	V047003aa.00001.hv	Betreft:	Beoordeling VO
Versie:	01_001		

In opdracht van Oude Confectiefabriek B.V., contactpersoon de heer J. Gersen, is voor de transformatie van het project 'Aleidistraat 3' te Rotterdam een beoordeling verricht van het VO.

Deze notitie omvat de uitgangspunten en resultaten van de beoordeling. De beoordeling heeft betrekking op de voor deze fase meest relevante akoestische en bouwfysische aandachtspunten. Voor de situaties waar nog niet wordt voldaan aan de gestelde eisen, zijn oplossingsrichtingen aangedragen waarmee wel aan de eisen kan worden voldaan.

### 1. Uitgangspunten

Bij de advisering/beoordeling is uitgegaan van de volgende gegevens:

- [1] VO-set Mei architects and planners d.d. 19 mei 2017
- [2] Uitgangspunten technische installaties, Van Toorenburg d.d. 1 juni 2017
- [3] Resultaten destructief onderzoek Pieters Bouwtechniek d.d. 23 mei 2017

Bij de beoordeling is getoetst aan de geldende Nederlandse bouwregelgeving, te weten het Bouwbesluit 2012 en de van toepassing zijnde NEN-normen. Tevens is uitgegaan van de eisen die Woningborg stelt voor Transformatieprojecten<sup>1</sup>.

### 2. Geluidbelasting en geluidwering gevel woningen

#### 2.1 Geluidbelasting gevel

De exacte geluidbelasting op de gevels is nog niet bekend. Deze zal in de te volgen RO-procedure nog moeten worden vastgesteld. Wel is op basis van openbare gegevens een indicatie te geven van de geluidbelasting. Volgens de geluidkaart Gemeente Rotterdam uit 2012 bedraagt de gecumuleerde geluidbelasting ( $L_{den}$ ) ten gevolge van wegverkeer op de gevel 52 dB. In de huidige situatie zal de geluidbelasting mogelijk in geringe mate hoger zijn.

Uit een akoestisch onderzoek naar hoofdzakelijk het wegverkeer in de omgeving moet blijken wat de geluidbelasting daadwerkelijk is. De gemeente Rotterdam stelt dat elke woning een geluidluwe

1 Woningborg Garantie- en waarborgregeling Transformatie 2012 versie 01-07-2015

gevel moet hebben. Vooralsnog verwachten wij dat dit geen grote problemen gaat opleveren, mede omdat het gebied waarin het plan zich bevindt een 30 km/u zone betreft. Dit moet uiteraard wel worden meegenomen in het kader van een goede ruimtelijke ordening. Geadviseerd wordt om op korte termijn de exacte geluidbelastingen op de gevels van het project te laten berekenen, om zo met zekerheid vast te kunnen stellen in hoeverre met het geprojecteerde plan aan de eisen van Gemeente Rotterdam kan worden voldaan.

## **2.2. Geluidwering gevel**

Conform het Bouwbesluit 2012 geldt voor het transformatiedeel van dit project formeel het 'rechtens verkregen niveau', hetgeen betekent dat de situatie niet mag verslechteren. Conform de eisen die Woningborg stelt voor Transformatieprojecten<sup>2</sup> zou er voor het transformatiedeel van dit project van een geluidwering mogen worden uitgegaan van een 5 dB lager niveau dan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

Volgens de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit moet een gevel van een nieuw te bouwen woonfunctie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, een karakteristieke geluidwering te hebben die niet lager is dan het verschil tussen de geluidbelasting op die gevel en 33 dB. De minimaal vereiste karakteristieke geluidwering bedraagt 20 dB. Een gevel van een verblijfsruimte dient een karakteristieke geluidwering te hebben, die maximaal 2 dB lager ligt dan de karakteristieke geluidwering van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt.

Op basis van de beschikbare informatie blijkt dat gecumuleerde geluidbelasting ( $L_{den}$ ) ten gevolge van wegverkeer op de gevel ca. 55 dB bedraagt. Op basis van het voorgaande bedraagt de minimaal vereiste karakteristieke geluidwering van de gevel conform de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit ca. 22 dB.

Uitgangspunt is dat wordt uitgegaan van het vervangen van de huidige beglazing door HR++ glas, het vernieuwen van de draaiende delen, en het vernieuwen / herstellen van de naad- en kierdichting. Met deze uitgangspunten en de toepassing van mechanische ventilatie betekent dit dat er naar verwachting geen rekening hoeft te worden gehouden met aanvullende geluidwerende voorzieningen. Op basis van de definitieve geluidbelasting zal dit in de DO-fase worden gecontroleerd.

## **3. Bouwakoestiek**

### **3.1 Installatiegeluid**

In het Bouwbesluit zijn eisen gesteld aan het installatiegeluidniveau als gevolg van installaties buiten de eigen woning en als gevolg van installaties in de eigen woning. Voor installaties binnen de eigen woningen gelden de eisen alleen voor de ventilatievoorziening en de ruimteverwarming, terwijl voor buiten de woning tevens eisen zijn gesteld ten aanzien van een lift, riolering, waterleiding en hydrofoor. Er geldt een eis van ten hoogste 30 dB voor het karakteristiek installatiegeluidniveau. De eisen van Woningborg voor transformatieprojecten zijn gelijk aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

2 Woningborg Garantie- en waarborgregeling Transformatie 2012 versie 01-07-2015

Hieronder worden de voor dit stadium belangrijkste randvoorwaarden en aandachtspunten behandeld.

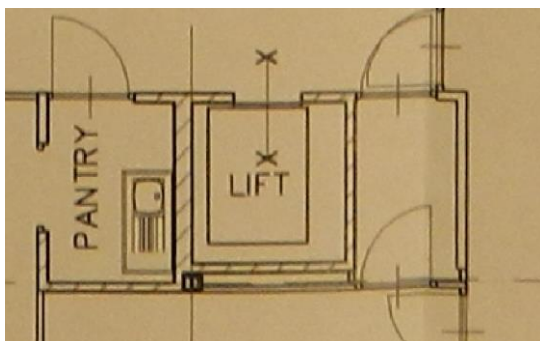
## *Lift*

De bestaande liftschacht wordt gehandhaafd. De lift zal worden vernieuwd. Geadviseerd wordt hierbij uit te gaan van een geluidsarm lifttype, bijvoorbeeld het type OTIS- GeN2 (of vergelijkbaar). Aan de woningzijde van de liftschacht dient voornamelijk uit te worden gegaan van een vrijstaande akoestische voorzetwand van het type Gyproc GF 70 V45.2.A of gelijkwaardig.

De wanden van de liftschacht dienen hierbij te bestaan uit minimaal steens metselwerk. Voor twee bestaande wanden van de liftschacht lijkt dit op basis van de tekeningen van de bestaande situatie niet het geval en zouden deze moeten worden vervangen door 214 mm kalkzandsteen. Een alternatief hiervoor is om de nieuwe lift in een afzonderlijke staalconstructie aan te brengen (zelfstandig stabiel, geheel los van huidige schacht).

Voor de liftschacht van de bovenste laag wordt geadviseerd uit te gaan van een kalkzandsteenwand met een dikte van 214 mm die aan de woningzijde is voorzien van een akoestische voorzetwand.

De definitieve maatregelen dienen op basis van het te selecteren lifttype en de opbouw van de bestaande schachtwand te worden vastgesteld. Geadviseerd wordt om de opbouw en dikte van de huidige schachtwand te achterhalen om zo te verifiëren of deze overeenkomt met de tekeningen van de bestaande situatie (zie figuur 3.1).



**Figuur 3.1**

Fragment van tekening bestaande situatie met dikte wanden liftschacht

## *Mechanische ventilatie*

Er wordt uitgegaan van een individueel mechanisch ventilatiesysteem met WTW. De bouwkundige maatregelen zijn afhankelijk van het type ventilatie-unit en de instelwaarde.

Voor een ventilatie-unit met een geluidvermogen aan de perszijde van het kanaal van ten hoogste 62 dB gelden de volgende randvoorwaarden.

- De individuele unit dient in een afzonderlijke afgesloten installatie- of bergingsruimte in de woning te worden opgenomen. De luchtkanalen van de toe- en afvoer naar buiten de woning dienen rechtstreeks in deze ruimte uit te komen.
- De scheidingswand tussen de opstelruimte en een verblijfsruimte moet uitgevoerd worden met een  $D_{nT,A,k}$  van ten minste 36 dB. Met toepassing van 70 mm metalstudwand met aan

weerszijden 12,5 mm gipskartonplaten en 40 mm minerale wol in de spouw wordt hieraan voldaan. Een steenachtig alternatief is 70 mm kalkzandsteen.

- De ventilatie-unit mag niet op een lichte scheidingswand worden gemonteerd. Uitgaande van toepassing van MS-wanden wordt geadviseerd om de ventilatie-unit met een console op de vloer te monteren. Geadviseerd wordt de verende dekvloer van de installatieruimte ter plaatse van de deur te dilateren.
- Tussen de opstelruimte van de unit en een verblijfsruimte dienen twee binnendeuren aanwezig te zijn. De geluidisolatie van de deur van de opstelruimte (inclusief kierdichting) dient te voldoen aan een  $D_{nT,A,k}$  -waarde van ten minste 18 dB. Een normale boardceldeur met driezijdige kierdichting (in de hoeken doorgelast) en een spleethoogte aan de onderzijde van de deur van 5 mm voldoet aan deze voorwaarde.

Er dient rekening gehouden te worden met flexibele geluiddempers van ca. 1 m lang voor de kanalen naar de woning toe (toe- en afvoer) alsmede voor het afvoerkanaal naar buiten toe (dus totaal 3 stuks). De exacte maatregelen zijn afhankelijk het geluidvermogen van de unit. Bij bovenstaande is rekening gehouden met een geluidvermogen van maximaal 62 dB in het kanaal aan de perszijde van de unit. Er wordt van uitgegaan dat de benodigde maatregelen aan het ventilatiesysteem en de kanalen (bijvoorbeeld geluiddempers) worden bepaald door de installatieadviseur en/of de installateur. Deze maatregelen moeten zodanig worden gekozen dat het geluidniveau in de verblijfsgebieden  $L_{i,Ak}$  ten hoogste 27 dB bedraagt.

De luchtkanalen in de woning dienen onder het geluidisolierend en brandwerend plafond te worden aangebracht. Om de kanalen uit het zicht te houden zal een zichtplafond of een koof moeten worden aangebracht. Hier wordt in de geprojecteerde situatie vanuit gegaan. De aftimmering van de koof c.q. het zichtplafond dient minimaal te bestaan uit 15 mm gipsplaat. De kanalen dienen los te worden gehouden van de aftimmering van de koof c.q. het zichtplafond.

### *Riolering*

De volgende randvoorwaarden en aandachtspunten zijn van toepassing.

- Schachten met standleidingen dienen recht boven elkaar te liggen, zodat er geen verslepingen hoeven te worden gemaakt.
- De positie van de toiletten / badkamers dient in nabijheid van de schacht te zijn gepositioneerd en bij voorkeur boven elkaar zijn gelegen. Eventuele versleping van waterafvoerleidingen onder de vloer dienen niet in verblijfsruimten te zijn gelegen en akoestisch te zijn geïsoleerd (omkleeding minerale wol en afwerking met minimaal 2 x 12,5 mm gipsplaat).
- Voor alle waterafvoerende leidingen die door woningen worden versleept, geldt dat het gehele leidingsysteem dient te zijn uitgevoerd in een geluidarm afvoersysteem (bijvoorbeeld Geberit Silent dB 20 / Wavin AS)
- Schachten die aan verblijfsruimten grenzen in ten minste 100 mm kalkzandsteen uitvoeren (ook vanwege de geluidisolatie tussen de woningen). Alternatief in metal-stud is 2 x 12,5 mm Gyproc RF, 50 mm steenwol (persing 35 kg/m<sup>3</sup>) en 150 mm brede Glasroc F stroken van 12,5 mm dik aan de schachtzijde ter plaatse van de profielen.
- Bij leidingschachten grenzend aan en/of onderdeel van de woningscheiding de woningscheidende wand aan één zijde van de leidingschacht doorzetten. Alternatief is om de beide schachtwanden zwaarder uit te voeren.

## *Hydrofoor*

Bij voorkeur de eventuele hydrofoorinstallatie op de begane grond projecteren. De installatie trillinggeïsoleerd opstellen. Op basis van de definitieve positie worden de benodigde maatregelen aangegeven.

## *Verwarming*

De woningen worden voorzien van vloerverwarming. Voor de warmte-opwekking worden verschillende opties (lucht / water warmtepomp, gasketel) overwogen. De individuele warmte-opwekkingsinstallatie wordt in de technische ruimte opgenomen (tezamen met WTW-unit). Eventuele aanvullende akoestische maatregelen worden aangegeven wanneer meer informatie over de verwarmingsinstallatie bekend is.

## **3.2 Beperking van galm**

Vanuit het Bouwbesluit zijn er eisen aan de geluidabsorptie gesteld voor besloten gemeenschappelijke verkeersruimten van woonfuncties. In dit project zijn dit de entreehallen, de gangen, en de trappenhuisen. De geluidabsorptie in de octaafbanden 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz dient ten minste 1/8 van de inhoud van de ruimte te bedragen. De eisen van Woningborg voor transformatieprojecten zijn gelijk aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

Om aan de gestelde eis te voldoen, moet rekening worden gehouden met een geluidabsorberende afwerking over de gehele plafondoppervlakte van alle gemeenschappelijke verkeersruimten en tevens de gehele onderzijde van de bordessen in het trappenhuis. Voor het centrale trappenhuis moet worden uitgegaan van een absorptiewaarde van ten minste circa 0,65-0,70 in de genoemde octaafbanden, en voor de overige ruimten circa 0,35-0,40.

## **3.3 Interne geluidisolatie**

Vanuit het Bouwbesluit zijn er eisen gesteld aan de lucht- en contactgeluidisolatie tussen woningen onderling, maar ook tussen verblijfsruimten binnen de eigen woning.

### **Tussen woningen**

Tussen woningen onderling dient een karakteristieke luchtgeluidniveauverschil ( $D_{nT,A,k}$ ) en een gewogen contactgeluidniveau ( $L_{nT,A}$ ) van respectievelijk ten minste 52 en ten hoogste 54 dB te worden gehaald. Dit geldt ook voor tussen een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte en een verblijfsruimte in de woning en voor tussen een overige gebruiksfunctie en een woning.

Volgens de eisen van Woningborg is voor het transformatiedeel van dit project een maximaal 5 dB lager prestatieniveau toegestaan. Geadviseerd wordt om bij dit project zoveel mogelijk uit te gaan van de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit (streefwaarde) en als minimum uit te gaan van de eisen van Woningborg.

In het navolgende zijn de principeoplossingen aangegeven om te kunnen voldoen aan de nieuwbouweisen. Hierbij is tevens aandacht besteed aan het zoveel mogelijk beperken van de invloed van flankerende geluidoverdracht (via lichte doorlopende constructies).

## *Wanden*

Voor de bestaande massieve scheidingswanden van metselwerk (zowel tussen woningen onderling als tussen de woning en de gemeenschappelijke verkeersruimte) zal over het algemeen in de huidige situatie niet worden voldaan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

Door deze massieve wanden - zowel tussen woningen onderling als tussen de woning en de gemeenschappelijke verkeersruimte - aan één zijde te voorzien van een vrijstaande akoestische voorzetwand (bijvoorbeeld het type Gyproc GF 70 V45.2.A of een hieraan gelijkwaardig type) kan er wel aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit worden voldaan. Uitgangspunt hierbij is dat de massieve wand minimaal bestaat uit steens metselwerk. Tevens geldt hierbij dat de eventuele openingen / sparingen in de bestaande wand geheel met steenachtig materiaal (kalkzandsteen blokken) luchtdicht worden afgewerkt. De voorzetwand dient zowel ter plaatse van de woning-scheidende wand als ter plaatse van de wand tussen de woning en de gemeenschappelijke verkeersruimte aan één zijde te worden toegepast.

Voor situaties waar in de bestaande situatie geen massieve metselwerkwand aanwezig is en er een nieuwe woningscheidende wand wordt opgericht, dan bestaan er verschillende mogelijkheden om aan de nieuwbouweisen te voldoen:

- metal-stud MS 210/2.75-75.2.AA (dikte 210 mm) of
- 214 mm kalkzandsteen met voorzetwand (Gyproc GF 70 V45.2.A of gelijkwaardig) of
- 300 mm kalkzandsteen

Voor elektrapunten in de metal-stud MS woningscheidende wanden geldt dat deze brandwerend en geluidisolierend moeten worden uitgevoerd.

In situaties waar grotere sparingen in woningscheidende wanden worden dichtgezet bestaat de mogelijkheid om de sparing in het metselwerk geheel dicht te zetten met metselwerk / kalkzandsteenblokken (gelijke dikte als bestaand metselwerk en voorzien van stuclaag) en hiervoor de voorzetwand (Gyproc GF 70 V45.2.A of gelijkwaardig) te plaatsen.

Bij bestaande metselwerkwallen met een dikte van minimaal 300 mm bestaat de mogelijkheid om een woningscheidende MS-wand GYPROC MS 210/2.75-75.2AA in deze opening / sparing te plaatsen. De spouw tussen de niet-gekoppelde MS-profielen in deze wand kan hierbij worden aangepast aan de totale dikte van de bestaande wand. Belangrijk is dat de naad tussen de bestaande steenachtige wand en de MS-wand voorzien wordt van een elastisch blijvende kitvoeg. Een ander alternatief is de toepassing van een vrijstaande MS-voorzetwand (Gyproc GF 70 V45.2.A of gelijkwaardig) ter plaatse van de de bestaande metselwerk wand en een afzonderlijke MS-wand ter plaatse van de sparing. Om flankerende geluidoverdracht via de zijanten van de sparing voldoende te beperken, dienen de profielen van het metal-stud wanddeel aan de zijde waar een voorzetwand is voorzien, hierbij vrij te blijven van het metselwerk.

De woningscheidende wand dient van vloer tot vloer te lopen (dus tot onderzijde vloerhout bovengelige woning). De hieronder genoemde verende opgelegde dekvloer en geluidisolierend plafond sluit aan op de wand (en worden dus door de wand onderbroken).

Bij woningscheidende wanden die doorlopen in een schachtwand dient er rekening mee te worden gehouden moet worden dat ter plaatse van de schacht uit oogpunt van brandveiligheid een andere (zwaardere) beplating dient te worden toegepast.

## *Toegangsdeur*

Voor de situaties waar de woning toegankelijk is vanuit een gemeenschappelijke verkeersruimte dient er uit te worden gegaan van een geluidsisolerende toegangsdeur van de woningen. De specificaties hiervan zullen in de DO-fase worden aangegeven.

In de woning dient tussen de woningtoegangsdeur en een verblijfsruimte ten minste nog een binnendeur aanwezig te zijn om aan de akoestische eisen van het Bouwbesluit te kunnen voldoen. Met de geprojecteerde woningindeling wordt hieraan nog niet voor alle situaties (o.a. studio 1 t/m 6) voldaan.

## *Vloeren*

Voor alle vloeren in het transformatiedeel wordt geadviseerd uit te gaan van een verend opgelegde dekvloer op de bestaande vloerconstructie. Dit geldt ook voor de steenachtige vloer op de begane grond.

Het uitgangspunt is dat de beplating die op de originele houten vloerdelen aanwezig is, wordt verwijderd en dat op de originele houten vloerdelen (zodanig voorzien van een egalisatielaag) de verend opgelegde dekvloer wordt aangebracht. Uitgangspunt is de toepassing van vloerverwarming. Voor de houten vloeren kan hierbij worden uitgegaan van de volgende opbouw:

- 10 mm verende laag bestaande uit vilt of minerale wol
- 2 x 12,5 mm gipsvezelplaat waarbij in bovenste laag de vloerverwarming wordt aangebracht (sleuven frezen);
- 1 x 10 mm gipsvezelplaat als bovenste afwerking.

Als randvoorwaarde geldt dat de verend opgelegde dekvloer van al het opgaand werk moet worden vrijgehouden (akoestische ontkoppeling). Ook tussen de woning en de gemeenschappelijke verkeersruimte dient de verende dekvloer te zijn ontkoppeld. Hiertoe kan bijvoorbeeld Miofoam FK 8 of een Rigidur randstrook (10 mm) worden toegepast.

Voor de nieuw op te richten woningscheidende vloer tussen duplex 6 en 7 wordt geadviseerd uit te gaan van de volgende opbouw (ook geschikt voor vloerverwarming):

- een gewapende betonvloer met een massa van ten minste 500 kg/m<sup>2</sup>
- 25 mm akoestische EPS, bijvoorbeeld Redumax AkoestiTACK.
- ten minste 60 mm anhydriet.

## *Geluidsisolerend plafond*

Voor alle vloeren van het transformatiedeel dient een geluidsisolerend plafond onder de vloer te worden aangebracht. Hierbij moet uitgegaan worden van een dubbele gipsplaat (2 x 12,5 mm) die verend / akoestisch ontkoppeld, dan wel vrijdragend wordt bevestigd.

De akoestische ontkoppeling kan gerealiseerd worden middels bijvoorbeeld Nevima spijkerregels/ Nevima IVI directhangers aan de houten balken. Bij een vrijdragende uitvoering dienen de C-profielen tussen de opgaande wanden te worden bevestigd. In alle gevallen dient de bestaande plafondafwerking eerst te worden verwijderd. Onder de houten vloeren dient ten minste 60 mm minerale wol tussen de balken te worden aangebracht, het gipsplafond dient volledig onder de balken te worden aangebracht. Met deze opbouw kan tevens worden voldaan aan een brandwerendheid van ten minste 60 minuten.

Het plafond mag niet doorbroken worden (geen openingen). Om het in de toekomstige gebruikssituatie mogelijk te maken om voorwerpen (bijvoorbeeld verlichting) aan het plafond te bevestigen, wordt geadviseerd om onder de brandwerende en geluidisolerende plafondafwerking een afzonderlijk verlaagd plafond (op een luchtsponw) aan te brengen.

Het geluidisolierend plafond dient bij voorkeur onder eventueel aanwezige stalen balken door te lopen. De stalen balken dienen hierbij los te worden gehouden van het plafond. Een alternatief is dat de stalen balken worden omtimmerd met minimaal 2 x 12,5 mm gipsplaat en de open ruimte ter plaatse van het lijf van het staalprofiel wordt opgevuld met minerale wol. Tussen de omtimmering en het staalprofiel dient bij voorkeur een akoestische ont koppeling aanwezig te zijn. Het geluidisolierend plafond dient bij dit alternatief met een flexibele kitvoeg op deze omtimmering aan te sluiten.

De onderzijde van de bestaande plafondafwerking sluit in de bestaande situatie aan op de bovendorpel van de gevelkozijnen. Zie figuur 3.2. De toepassing van het eerder aangegeven geluidisolierend plafond is hierbij naar verwachting niet geheel mogelijk. Dit detail is echter oplosbaar, wel is het van belang dat de breedte van de kroon zo gering mogelijk wordt gekozen. Ter plaatse van de kroon dient hierbij eveneens uit te worden gegaan van ten minste een dubbele gipsbeplating en de toepassing van minerale wol ter plaatse van het plafond. Indien mogelijk dient de gipsbeplating ook in dit deel akoestisch te zijn ont koppeld van de houten balken.



**Figuur 3.2**

Aanzicht aansluiting plafond ter plaatse van gevel

Doorlopende lichte constructies moeten vanwege de flankerende geluidoverdracht zoveel mogelijk worden beperkt. Voor de lichte dakconstructie ter plaatse van de opbouw betekent dit dat deze constructie ter plaatse van de woningscheiding moet zijn onderbroken. Indien deze onderbreking niet mogelijk is, dan zullen deze constructies mogelijk aan de binnenzijde moeten worden voorzien van een geluidisolerend plafond.

Geadviseerd wordt de voornaamste principedetails ter plaatse van de woningscheidende constructies nader uit te werken. In de DO-fase worden deze details nader door LBP|SIGHT beoordeeld.

## **Binnen eigen woning**

Het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil ( $D_{nT,A,k}$ ) tussen twee verblijfsruimten in de eigen woning moet ten minste 32 dB bedragen. Voor het gewogen contactgeluidniveau ( $L_{nT,A}$ ) geldt een eis van ten hoogste 79 dB. De eisen zijn niet van toepassing indien de verblijfsruimten rechtstreeks (via een deuropening) met elkaar in verbinding staan. Om aan deze eis te kunnen voldoen, moet rekening worden gehouden met het volgende.

- Ten minste twee binnendeuren tussen de verblijfsruimten (behalve de uitzonderingssituatie die hierboven is genoemd).
- Een metalstudwand (ten minste 70 mm dik – 12,5 mm gipsplaat weerszijden– vulling met minerale wol).
- Het heeft vanwege de contactgeluidisolatie binnen de woning de voorkeur om de MS-wanden in het transformatiedeel op de bestaande houten vloer te plaatsen en de verend opgelegde dekvloer hierop aan te laten sluiten. De MS-wand dient door te lopen tot aan het geluidisolerend plafond.

## **4. Bouwfysica**

### **4.1 Luchtverversing**

#### **Woningen**

Voor de luchtverversing worden de woningen voorzien van een individueel mechanisch ventilatiesysteem met warmteterugwinning waarbij voor de capaciteit en inrichting wordt uitgegaan van de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit. Door Woningborg worden geen aanvullende eisen gesteld aan de ventilatie van woningen in transformatieprojecten. Deze eisen van het Bouwbesluit zullen nog door LBP|SIGHT voor de te onderscheiden woningen op basis van de definitieve indelingstekeningen worden aangegeven.

#### **Gemeenschappelijke verkeersruimten**

Voor een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte van een woonfunctie is volgens de nieuwbouweisen een ventilatiecapaciteit vereist van ten minste 0,5 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van die ruimte. De toe- en afvoer van lucht dient rechtstreeks van en naar buiten plaats te vinden. De ventilatievoorziening mag niet afsluitbaar zijn. Voor verbouw geldt in beginsel het rechtens verkregen niveau (dus het niveau dat in de bestaande situatie aanwezig is).

Voor de te onderscheiden gemeenschappelijke verkeersruimten zal de ventilatie bij voorkeur op natuurlijke wijze moeten plaatsvinden. In de DO-fase zullen de mogelijkheden hiervoor nader worden aangegeven.

## **Liftschacht**

Voor een liftschacht is een ventilatiecapaciteit vereist van ten minste  $3,2 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlakte van de schacht. De toe- en afvoer van lucht dient rechtstreeks van en naar buiten plaats te vinden. De ventilatievoorziening mag niet afsluitbaar zijn. In de geprojecteerde situatie kan dit worden gerealiseerd door een dakkap op de liftschacht, die is afgestemd op de benodigde capaciteit.

## **Spuiventilatie**

In de uitwendige scheidingsconstructie moet door beweegbare onderdelen (ramen) een totale capaciteit voor de toevoer van buitenlucht en de afvoer van binnenlucht kunnen worden bewerkstelligd van  $6 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlakte van dat gebied. Voor een verblijfsruimte is de capaciteit ten minste  $3 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlakte van die ruimte.

In de praktijk resulteren deze eisen in een oppervlakte aan beweegbare delen van:

- $0,015 \text{ m}^2$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlakte van een verblijfsgebied en  $0,0075 \text{ m}^2$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlakte van een verblijfsruimte, indien via twee gevels kan worden gespuid (woningniveau);
- $0,06 \text{ m}^2$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlakte van een verblijfsgebied en  $0,03 \text{ m}^2$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlakte van een verblijfsruimte, indien via één gevel kan worden gespuid (woningniveau).

Praktisch komen deze eisen erop neer dat in elke verblijfsruimte voor het kunnen spuien altijd ten minste een raam of schuifdeur aanwezig zijn. Formeel is de aanwezigheid van alleen een draaideur niet voldoende. Op basis van de definitieve indeling zal dit in de DO-fase door LBP|SIGHT worden gecontroleerd.

## **4.2 Daglichttoetreding**

Voor het transformatiedeel van dit project geldt in principe het rechtens verkregen niveau, hetgeen praktisch betekent dat het bestaande prestatieniveau niet mag worden verminderd. Conform de eisen voor de bestaande Bouw moet de opstelplaats van) het aanrecht en het kooktoestel in een besloten ruimte liggen. Het is hiermee voor het transformatiedeel mogelijk dat een keuken niet over lichtopeningen beschikt.

Als gevolg van de relatief grote lichtopeningen in de gevel van het gebouw zal over het algemeen met de bestaande lichtopeningen aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit worden voldaan, en zal er alleen aandacht moeten worden besteed aan het voldoen aan de minimaal vereiste daglichttoetreding per verblijfsruimte. Dit betekent een  $A_e$  per verblijfsruimte ten minste  $0,5 \text{ m}^2$ , hetgeen globaal overeenkomt met een netto-glasoppervlakte van ten minste ca.  $1,0 \text{ m}^2$  per verblijfsruimte.

De nieuwbouweisen van het Bouwbesluit stellen dat de volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte ( $A_e$ ) voor een woonfunctie per verblijfsgebied ten minste 10% van het vloeroppervlak moet zijn. Verder dient de  $A_e$  per verblijfsruimte ten minste  $0,5 \text{ m}^2$  te bedragen.

Met de geprojecteerde indeling en gevelopeningen wordt naar verwachting aan de eisen voldaan. Er zijn geen specifieke knelpunten geconstateerd. In de DO-fase zullen hiervoor controle-berekeningen ten behoeve van de vergunningaanvraag worden verricht.

## 5. Thermische isolatie, wering van vocht en beperking luchtdoorlatendheid

### 5.1 Eisen thermische isolatie

Voor delen van het gebouw die niet worden gewijzigd, gelden geen wettelijke eisen ten aanzien van de thermische isolatie.

Voor de nieuw op te richten / geheel te vernieuwen uitwendige scheidingsconstructies (gevels, daken en vloeren) wordt geadviseerd om voor de thermische isolatie uit te gaan van de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit. Dit betekent dat voor alle gevels, daken en vloeren - die geheel worden vernieuwd of geheel nieuw worden opgericht - moet worden uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- isolatiewaarde vloer (boven kruipruimte):  $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- isolatiewaarde gevel:  $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- isolatiewaarde dak:  $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- glas en kozijnen: HR++ glas ( $U_g \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) in houten of thermisch onderbroken aluminium kozijnen ( $U_{fr} \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

De voornoemde eisen zijn dus van toepassing op de nieuw te bouwen steegbebouwing en de optopping op het te transformeren gebouwgedeelte.

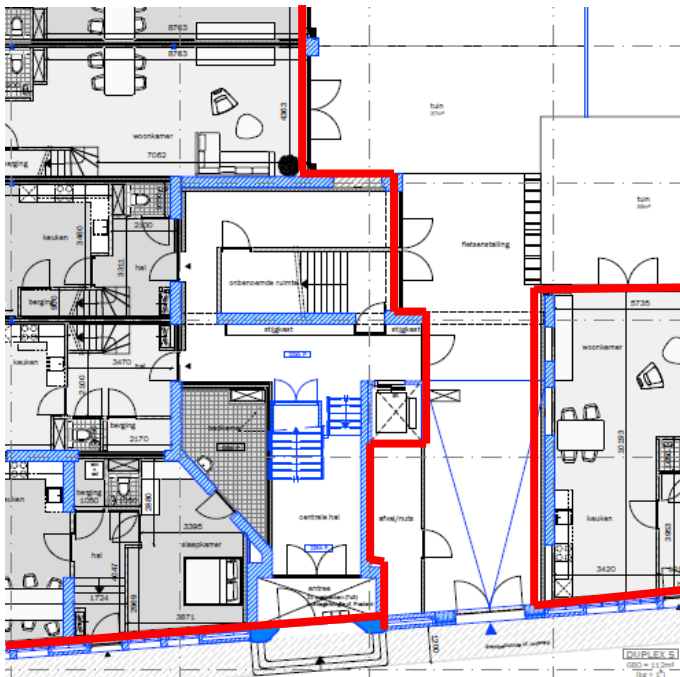
Voor bestaande gevels, daken en vloeren waarbij de isolatielaag wordt aangepast dient er volgens de eisen van het Bouwbesluit uit te worden gegaan van met een minimum isolatieniveau van ten minste:

- $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  voor de vloer
- $R_c \geq 1,3 \text{ m}^2\text{K/W}$  voor de gevel
- $R_c \geq 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  voor het dak
- glas en kozijnen: HR++ glas ( $U_g \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) in houten of thermisch onderbroken aluminium kozijnen ( $U_{fr} \leq 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Volgens de eisen van Woningborg kan voor transformatieprojecten in plaats van de nieuwbouweisen worden uitgegaan van een warmteweerstand van minimaal  $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Omdat de eisen van Woningborg voor dit project van toepassing zijn, betekent dit dat in het te transformeren gebouw overal een isolatieniveau moet worden gerealiseerd van minimaal  $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

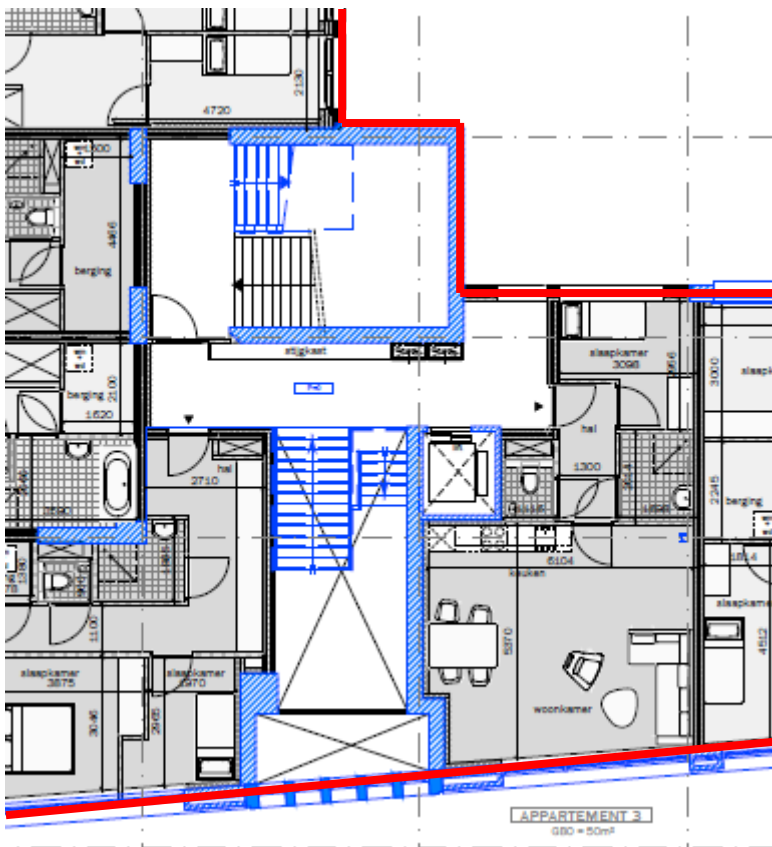
### 5.2 Positionering thermische schil

De thermische schil dient ter plaatse van de uitwendige scheidingsconstructie van het verwarmde gebouwgedeelte te zijn gepositioneerd. Het heeft hierbij de voorkeur om de gemeenschappelijke verkeersruimten als onderdeel van de verwarmde zone te beschouwen en de thermische schil ter plaatse van de uitwendige scheiding van deze gemeenschappelijke verkeersruimte te positioneren. Figuur 5.1 toont een voorstel voor de positionering van de thermische schil op de begane grond.



**Figuur 5.1**

Voorstel positionering thermische schil ter plaatse van begane grond



**Figuur 5.2**

Voorstel positionering thermische schil ter plaatse van 1<sup>e</sup> verdieping

Ook voor de verdiepingen bestaat de voorkeur om de gemeenschappelijke verkeersruimten als onderdeel van de verwarmde zone te beschouwen en de thermische schil ter plaatse van de uitwendige scheiding van deze gemeenschappelijke verkeersruimte te positioneren. Hierbij zou vanwege het te handhaven tegelwerk in het centrale trappenhuis voor dit deel van de uitwendige scheiding kunne worden overwogen om uit te gaan van een buitengevelisolatiesysteem. Zie figuur 5.2.

Door de architect is een alternatief voorgesteld waarbij het centraal gelegen trappenhuis buiten de thermische schil is gelegen en de scheiding tussen dit trappenhuis en de aangrenzende verwarmde ruimten thermisch wordt geïsoleerd. Dit is in principe eveneens mogelijk. Voorgesteld wordt om in overleg vast te stellen welke oplossing voor dit project de voorkeur geniet.

### 5.3 Invulling eisen thermische isolatie

In het navolgende zijn voor de relevante onderdelen van de thermische schil de randvoorwaarden en mogelijkheden aangegeven om te voldoen aan de voornoemde eisen.

#### Beganegrondvloer

Voor de thermische isolatie van de bestaande beganegrondvloer bestaan in principe twee oplossingen, te weten aan de onderzijde of aan de bovenzijde van de vloer. Op basis van de verrichte inspectie is niet duidelijk geworden of er een ruimte bestaat onder de begane grondvloer en of deze toegankelijk is. In geval de vloer aan de onderzijde toegankelijk is (te maken) dan adviseren wij de vloer aan de onderzijde thermisch na te isoleren op een niveau van  $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Een praktisch manier is om de bestaande steenachtige vloer dan aan de onderzijde te voorzien van een in-situ aangebrachte laag PUR-isolatie (laagdikte minimaal 80-90 mm).

Indien dit niet mogelijk is dan zal uitgegaan moeten worden van een thermische isolatie aan de bovenzijde van de vloer. Hierbij dient uit te worden gegaan van een drukvaste thermische isolatie (EPS, PIR) die aan de bovenzijde dampremmend wordt uitgevoerd en waarbij de dikte van de isolatie wordt afgestemd op een isolatiewaarde van  $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Op deze thermische isolatie dient vervolgens uit te worden gegaan van de verende dekvloer. Hierbij bestaat de voorkeur voor toepassing van een natte verende dekvloer (25 mm akoestische EPS en ten minste ten minste 60 mm anhydriet).

#### Gevel

De bestaande gevel bestaat uit massief metselwerk variërend in dikte van steens (ter plaatse van borstwering) tot dubbel steens (ca. 400 mm) ter plaatse van de muurdammen. Zie figuur 5.3. Voor de thermische isolatie van de bestaande gevels geldt dat er moet worden voldaan aan een isolatiewaarde van  $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

In dit project wordt uitgegaan van een isolatie aan de *binnenzijde* van de gevel. Een mogelijke oplossing is om de binnenzijde van de gevel te voorzien van een hoogwaardige PIR-isolatie die aan de woningzijde geheel dampdicht met een alu-folie is afgewerkt. Om de dampremmende laag tegen beschadiging tijdens de gebruiksfase te beschermen en de toepassing van wand-contactdozen / elektra mogelijk te maken wordt geadviseerd de binnenzijde af te werken met een extra beplating waarbij de spouw is volgezet met minerale wol. Met de combinatie van bijvoorbeeld 50 mm PIR en 30 mm minerale wol kan een isolatieniveau van  $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  (eisen Woningborg) worden behaald.



**Figuur 5.3**

Aanzicht metselwerk gevel

De opbouw is bij deze mogelijkheid dus als volgt (van binnen naar buiten):

- 12,5 mm gipsplaat;
- 40 mm metalstudwand gevuld met 30 mm minerale wol;
- dampdichte laag ( $S_d \geq 100 \text{ m}$ );
- 50 mm PIR-isolatie;
- bestaande gevelopbouw.

Bij deze opbouw wordt de dampdichte laag dus niet direct achter de gipsplaat aangebracht maar tussen de beide isolatielagen. Dit vermindert het risico op onderbreking van de dampdichte laag door bijvoorbeeld wandcontactdozen of elektraleidingen (die in de Metalstud-wand kunnen worden opgenomen).

Het is nog niet geheel duidelijk hoe de balken bij de verdiepingsvloeren zijn gepositioneerd. Er lijkt sprake van stalen balken haaks op de gevel en houten balken die evenwijdig aan de gevel zijn gepositioneerd. Het is vooralsnog niet duidelijk in hoeverre er houten balken in de gevel zijn opgelegd en wat de staat van deze balken ter plaatse van de oplegging is. Dit is van belang omdat het thermisch isoleren aan de binnenzijde van de gevel als gevolg van de thermische afscherming (lagere temperatuur metselwerk) kan leiden tot vochtiger condities nabij de balkkoppen, hetgeen bij onvoldoende bescherming op den duur tot aantasting zou kunnen leiden.

Er dient om deze reden meer duidelijkheid te worden verkregen over de huidige situatie van de draagconstructie van de houten vloeren. De overspanningsrichting dient duidelijk te zijn alsmede de huidige toestand van oplegging van de houten en stalen balken in de gevel. Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek kan door LBP|SIGHT worden aangegeven welke mogelijkheden er bestaan om bij toepassing van een binnenisolatie het risico van aantasting van de balkkoppen afdoende te beperken.

## **Beglazing en kozijnen**

Uitgangspunt is handhaving / herstel / vernieuwing van de bestaande houten kozijnen en vernieuwing van de draaiende delen en de kier- en naaddichting. Voor alle lichtopeningen in het transformatiedeel wordt geadviseerd uit te gaan van HR<sup>++</sup> glas ( $U_g \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Voor de nieuwbouw ter plaatse van de steeg is mogelijk een triple- beglazing ( $U_g \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) benodigd om te voldoen aan de energieprestatie-eis.

## **Dak**

Voor de thermische isolatie van de bestaande dakconstructie dient op basis van de eisen van Woningborg een minimale isolatiewaarde van  $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$  te worden gerealiseerd. Dit kan reeds worden gerealiseerd met een PIR-isolatie (bijvoorbeeld Kingspan Therma TR 26 o.g.) van circa 70 mm dikte. Geadviseerd wordt om indien (technisch / esthetisch) mogelijk uit te gaan zo groot mogelijke isolatiedikte om hiermee het voor nieuwbouw vereiste isolatieniveau zoveel mogelijk te benaderen.

## **Dak nieuwbouw**

Voor de nieuwe houten daken wordt geadviseerd om uit te gaan van het nieuwbouwniveau van  $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ , hetgeen bij toepassing van minerale wol resulteert in een dikte van circa 250 mm. Met hoogwaardige isolatiematerialen kan deze dikte worden beperkt, maar mogelijk kunnen deze niet (overall) worden toegepast vanwege de invloed van flankerende geluidoverdracht (nader te beoordelen in DO-fase op basis van principedetails).

## **Gevel nieuwbouw**

Voor de nieuwe gevels wordt geadviseerd om uit te gaan van het nieuwbouwniveau van  $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K}$ . Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd met een HSB-gevelopbouw met ten minste 170 mm isolatie (Isover systemroll 700 o.g.).

## **5.4 Koudebruggen**

Ter plaatse van de gevel wordt in dit project uitgegaan van een thermische isolatie van de gevel. Ter plaatse van doorbrekingen van deze isolatielaag kunnen zich hierdoor kritische koudebruggen voordoen. Hierdoor ontstaat een potentieel risico op het ontstaan van schimmelaantasting ter plaatse van deze kritische koudebruggen. Om deze reden dienen deze koudebruggen en het hiermee samenhangende risico van schimmelaantasting zoveel mogelijk worden beperkt. Conform de eisen van Woningborg dient voor transformatieprojecten voor de temperatuurfactor (koudebruggen) te worden voldaan aan de nieuwbouweisen. Dit is naar verwachting niet voor alle situaties mogelijk. Het is om deze reden raadzaam om de eisen van Woningborg op dit punt weliswaar na te streven maar niet naar de toekomstige eigenaren te verklaren dat hieraan in alle situaties zal worden voldaan.

In de DO-fase zullen op basis van een nadere uitwerking van de principedetails adviezen en richtlijnen worden gegeven waarmee het risico van kritische koudebruggen zoveel mogelijk wordt beperkt. Zonodig kan dit op basis van koudebrugberekeningen nader worden onderzocht en worden onderbouwd.

## **5.5 Energielabel en energieprestatie**

Voor het te transformeren bouwdeel is geen energieprestatie-eis van toepassing. Wel zal te tijde van de overdracht van de woningen een energielabel moeten worden overlegd. Er wordt voor dit

project geen specifiek energielabel nagestreefd. Vooralsnog wordt verwacht dat voor de woningen in het transformatiedeel een energielabel B of C kan worden behaald.

Voor het nieuwbouwgedeelte ter plaatse van de steeg zal moeten worden voldaan aan de in het Bouwbesluit gestelde energieprestatie-eis. Voor de thermische schil wordt vooralsnog geadviseerd uit te gaan van de minimaal vereiste isolatieniveaus (zie 5.1) en de toepassing van een triple-beglazing. Verder zal op het dak van de nieuwbouw en op het dak van de optopping rekening moeten worden gehouden met de toepassing van PV-panelen. Ten tijde van het DO zal op basis van de installatietechnische uitgangspunten een energieprestatieberekening worden opgesteld. Op basis hiervan zullen zonodig aanvullende maatregelen worden geadviseerd.

LBP|SIGHT BV



ir. H. (Henk) Versteeg