

Bezoekadres:
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres:
Hoofdweg 70
3067 GH Rotterdam

T +31 (0)88-5152505
E info@cauberg Huygen.nl
W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562
IBAN NL71RABO0112075584

**Complex 3599 Maerelaan te Heemskerk;
bouwfysica, brandveiligheid, geluid/akoestiek**

Datum **3 januari 2022**
Referentie **08264-55499-03**

Referentie 08264-55499-03
Rapporttitel Complex 3599 Maerelaan te Heemskerk;
bouwfysica, brandveiligheid, geluid/akoestiek

Datum 3 januari 2022

Opdrachtgever Hemubo Almere B.V.
Damsluisweg 1
1332 EA ALMERE
Contactpersoon De heer J. van der Hoek

Behandeld door De heer ir. B.J.M. van de Giesen
De heer A. Demoet
Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres:
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres:
Hoofdweg 70
3067 GH Rotterdam
Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Inspectie	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Bouwkundige gegevens, algemeen	6
2.3	Installatietechnische gegevens	7
3	Ventilatie- en spuicapaciteit	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Eisen Bouwbesluit	10
3.2.1	Eisen ten aanzien van de luchtverversing	10
3.2.2	Eisen spuivoorzieningen	11
3.3	Huidige ventilatievoorzieningen	11
3.4	Huidige spuivoorzieningen	13
4	Thermische kwaliteit	14
4.1	Algemeen	14
4.2	Inschatting op basis van ervaring	14
5	Brandveiligheid	16
5.1	Uitgangspunten/toetsingskader	16
5.2	Inspectie en bevindingen	17
6	Interne geluidwering	19
6.1	Eisen c.q. streefwaarden	19
6.1.1	Bouwbesluit 2012	19
6.1.2	Geluidweringklassen op basis van NEN 1070 d.d. 1999	19
6.2	Meetmethode en apparatuur	21
6.2.1	Meetmethode	21
6.2.2	Apparatuur	21
6.2.3	Meetnauwkeurigheid	21
6.3	Situatie	22
6.4	Meetresultaten	22
7	Overig	24
8	Samenvatting	25
8.1	Bouwfysica en energiezuinigheid algemeen	25
8.2	Ventilatie	25
8.3	Verwarmingsinstallatie	25
8.4	Thermische kwaliteit	26
8.5	Brandveiligheid	26
8.6	Interne geluidwering	26
8.7	Overige maatregelen exploitatietermijn 50 jaar	27

Bijlagen

Bijlage I	Brandconcept
Bijlage II	Principe maatregelen brandveiligheid
Bijlage III	Principe maatregelen doorvoeren

1 Inleiding

In opdracht van Hemubo Almere B.V. is een onderzoek uitgevoerd naar de bouwfysische staat, brandveiligheid en interne geluidwering voor complex 3599 Maerelaan te Heemskerk.

Het complex bestaat uit 3 (vrijwel) identieke flatgebouwen met elk 44 galerijwoningen. De complexen dateren uit 1969 en hebben elk 8 woonlagen. Op de begane grond zijn bergingen gelegen. De volgende adressen behoren tot complex 3599:

- Maerelaan 58 t/m 152;
- Maerelaan 154 t/m 248;
- Maerelaan 250 t/m 344.

Door Hemubo en Woonopmaat is gevraagd om de huidige situatie in kaart te brengen voor de onderdelen bouwfysica, brandveiligheid, installaties en intern geluid. Na het vaststellen van de huidige situatie zijn de vereiste en eventueel mogelijke verbetermogelijkheden vastgesteld. Het uitgangspunt bij renovatie c.q. groot onderhoud is het uitvoeren van de werkzaamheden in onbewoonde staat. Er dient rekening gehouden te worden met een doorexplotatie van 50 jaar waarbij het uitgangspunt nieuwbouwkwaliteit is.



Afbeelding 1.1: Overzicht complex 3599 Maerelaan te Heemskerk

In onderhavig onderzoek is nagegaan wat de bouwfysische staat, brandveiligheid, en interne geluidwering van het complex is en op welke wijze deze verder verbeterd kunnen worden.

Onderhavige rapportage bevat de bevindingen en resultaten van het onderzoek.

2 Inspectie

2.1 Algemeen

In het complex komen twee verschillende woningtypes voor. De woningen zijn toegankelijk via een galerij die bereikbaar is vanuit het hoofdtrappenhuis.

Op 18 november 2021 is een bouwkundige inspectie uitgevoerd voor verschillende woningen, waarbij de volgende werkzaamheden hebben plaatsgevonden:

- een opname van de diverse uitwendige scheidingsconstructies;
- een opname van de bestaande ventilatievoorzieningen;
- een opname van de bestaande installaties;
- een bouwkundige inspectie c.q. opname van de details.

De bevindingen van de inspecties zijn beschreven in paragraaf 2.2 en 2.3.

2.2 Bouwkundige gegevens, algemeen

Gevels

De gevels van de woningen bestaat uit spouwmuren met een spouwbreedte van circa 50 á 80 mm (de spouwbreedte varieert). In de spouw is in het verleden spouwmuurisolatie aangebracht (minerale wol vlokken). Daarnaast zijn de kopgevels vanaf de 1^e verdieping tot aan het dak voorzien van buitengevelisolatie met een extra isolatiedikte van 120 mm (40 + 80 mm isolatie).

Beoordeling:

De isolatiewaarde van de huidige langsgevels kan voor bestaande bouw als **redelijk tot goed** worden beoordeeld. De gevels hebben een Rc-waarde van circa 1,40 tot 2,00 m²K/W. De kopgevels met buitengevelisolatie hebben een isolatiewaarde van circa 5,0 m²K/W, voor bestaande bouw is dit **uitstekend**. Voor een nieuwbouwwoning geldt tegenwoordig een Rc-waarde $\geq 4,7$ m²K/W voor de gevel. Indien tijdens de renovatie de wens is om de langsgevels te verbeteren naar nieuwbouwniveau kan gedacht worden aan het aanbrengen van buitengevelisolatie tegen de bestaande spouwmuren of het slopen van het bestaande buitenblad en het aanbrengen van (hoogwaardige) isolatie tegen het bestaande binnenblad waarbij de buitenzijde vervolgens in elk gewenst materiaal afgewerkt kan worden. Onbekend of het slopen van het buitenblad uit constructief oogpunt mogelijk is. Bij het aanbrengen van buitengevelisolatie tegen het bestaande buitenblad komt de gevel verder naar buiten en dient de detaillering aangepast te worden.

Vloeren

De 1^e verdiepingsvloer (= vloer boven bergingen) bestaat uit een ongeïsoleerde Muwi-vloer met een R-waarde van circa 0,3 m²K/W, afgewerkt met een termisol dekvloer. De plafonds in de bergingen, centrale gang en trappenhuis die gelegen zijn onder woningen zijn niet voorzien van isolatie.

Beoordeling:

De isolatiewaarde van de huidige 1^e verdiepingsvloer (= vloer boven bergingen) kan voor bestaande bouw als **matig tot slecht** worden beoordeeld.

Voor een nieuwbouwwoning geldt tegenwoordig een Rc-waarde $\geq 3,7$ m²K/W voor de vloer. Indien tijdens de renovatie de wens is om de vloeren boven de bergingen te verbeteren naar nieuwbouwniveau kan gedacht worden aan het aanbrengen van isolatie tegen het plafond van de bergingen.

Platte daken

Het platte dak bestaat uit een betonnen dakvloer met hierop circa 60 á 80 mm (PUR) isolatie, afgewerkt met een dakbedekking.

Beoordeling:

De isolatiewaarde van de platte dakconstructie kan voor bestaande bouw als **goed** worden beoordeeld. De platte daken hebben een Rc-waarde van circa 1,9 á 2,5 m²K/W.

Voor een nieuwbouwwoning geldt tegenwoordig een Rc-waarde $\geq 6,3$ m²K/W voor het dak. Om te voldoen aan deze isolatiewaarde kan het bestaande dak overlaagd worden met extra dakisolatie en dakbedekking.

Kozijnen en beglazing

De buitenkozijnen in de woningen zijn hout en voorzien van oud dubbelglas. Boven de oude dubbele beglazing zijn ventilatieroosters aangebracht. De beglazing in de portieken is grotendeels enkelglas.

Beoordeling:

De isolatiewaarde van het oude dubbelglas **matig**. Bij renovatie wordt geadviseerd om de bestaande beglazing te vervangen door HR⁺⁺-beglazing met een U-waarde $< 1,2$ W/m²K en het aanbrengen van ZR-roosters.

Ventilatie toevoervoorzieningen

De verblijfsruimten zijn voorzien van (verouderde) ventilatieroosters. Daarnaast beschikken de vertrekken over spuivoorzieningen in de vorm van draairamen, deuren en/of dakvensters.

Beoordeling:

De huidige ventilatie toevoervoorziening zijn **redelijk**. De toevoervoorzieningen kunnen verbeterd worden door het aanbrengen van zelfregulerende ventilatieroosters.

2.3 Installatietechnische gegevens

Ventilatie afvoervoorziening

In de woningen is natuurlijke afvoer in de keuken, badkamer en toiletruimte aanwezig. Dit systeem wordt gestuurd op basis van temperatuurs- en luchtdruk verschillen.

Beoordeling:

De huidige ventilatie afvoervoorzieningen zijn **slecht**. Het betreft hier een natuurlijk afvoersysteem, bij een dergelijk systeem is het afzuigdebiet afhankelijk van de windsnelheid en het temperatuurverschil en niet door de bewoner regelbaar. De natuurlijke afvoerkanalen zorgen voor onvoldoende permanente afvoer van lucht, de capaciteit is lager dan volgens het Bouwbesluit vereist is. Hierdoor wordt onvoldoende (vochtige) lucht permanent uit de woning afgevoerd.

De afvoervoorzieningen kunnen bijvoorbeeld verbeterd worden door het aanbrengen van een collectieve mechanische afvoer met CO₂-sturing met bij voorkeur CO₂-sensoren in de woonkamer én hoofdslaapkamer.

Kantekening:

Op basis van de geluidkaarten blijkt dat de woningen die grenzen aan Maerelaan en De Baandert geluidbelast zijn. Momenteel voldoen de ventilatieroosters aan het rechtens verkregen niveau, zo lang de situatie geluidtechnisch verslechterd is het acceptabel volgens het Bouwbesluit 2012 – bestaande bouw.

In hoofdstuk 3 is een volledig overzicht en een nadere beoordeling van de ventilatie- en spuivoorzieningen gegeven.

Verwarming en warm tapwater

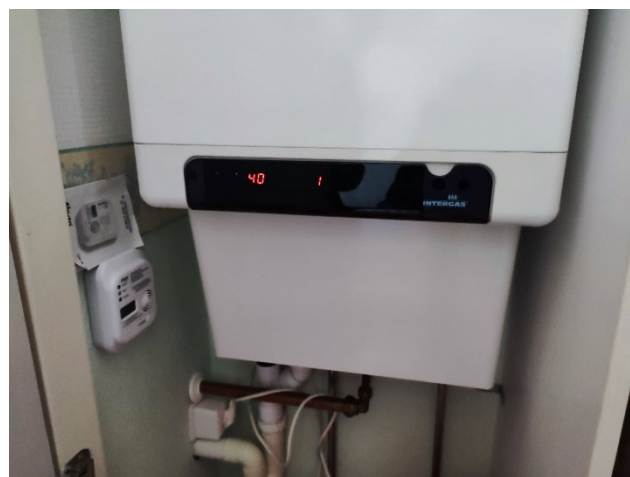
De woningen hebben individuele HR107-ketels voor ruimteverwarming en warm tapwater, welke in 2014 zijn aangebracht. In de verblijfsruimte zijn radiatoren aanwezig welke langs de gevel zijn gesitueerd.

Beoordeling:

De bewoners beschikken over een adequate nieuwe installatie voor het verwarmen en warm tapwater. Zowel de ketel, leidingwerk als radiatoren zijn vernieuwd en verkeren in een zeer goede staat.



Afbeelding 2.1: Cv-ketels geplaatst in 2014



Afbeelding 2.2: (Nieuwe) radiatoren, vermoedelijk geplaatst bij het plaatsen van de CV ketel (2014)



Afbeelding 2.3: Links thermostaat in de woonkamer – rechts het vernieuwde cv-leidingwerk.

De warmtevoorzieningen kunnen – in de toekomst – bijvoorbeeld verbeterd worden door het aanbrengen van een collectieve water-water warmtepomp die gevoed wordt door een lucht-water warmtepomp. De combinatie van de in serie geschakelde warmtepompen leveren een aanvoertemperatuur van circa 58°C. Het water van 58°C wordt vervolgens rondgepompt naar de individuele afleverset in de woning. De afleverset zet het warme water om in warmte voor het cv-systeem en verwarmt hiermee het tapwater. Om legionella te voorkomen dient na de afleverset een booster aangebracht te worden waarmee het tapwater verder wordt verwarmd.

Het bovengenoemde installatieconcept heeft ook een positieve werking op het energielabel (ten opzichte van een traditionele individuele cv-ketel). Bijkomend voordeel van dit systeem is dat het complex direct van het gas af kan (mits er ook niet meer op gas gekookt wordt) en het verwarmingssysteem ook gereed is voor eventuele externe warmtelevering in de toekomst (aansluiting op een warmtenet).

3 Ventilatie- en spuicapaciteit

3.1 Algemeen

Ventilatie van een woonruimte is nodig voor het verversen van de lucht en voor de afvoer van schadelijke stoffen en waterdamp. Immers, zou er geen afvoer zijn, dan zou door de voortdurende vochtproductie het vochtgehalte in de woning voortdurend stijgen.

De Nederlandse woning wordt in de praktijk geregeld gelucht. Doordat een kierdichting is aangebracht of de klepramen en/of ventilatieroosters gesloten zijn, ontbreekt vaak de basisventilatie. Hierdoor ontstaat meestal een te hoge luchtvochtigheid in de woning.

In het algemeen zijn er twee vormen van ventileren:

- 1) het spuien van een woning of het kortstondig luchten door ramen wijd open te zetten;
- 2) basisventilatie: het realiseren van een continuventilatie.

De vereiste hoeveelheid ventilatie in een vertrek is afhankelijk van de kamertemperatuur en de vochtproductie tijdens het verblijf van één of meerdere personen in het vertrek. Tijdens het verblijf van één of meerdere personen in een vertrek dient altijd een gedoseerde ventilatie plaats te vinden, waarbij de binnenluchttemperatuur in gevelzone in principe niet lager mag worden dan 15 °C.

Voor het kunnen realiseren van deze basisventilatie zijn er in het Bouwbesluit eisen gesteld aan de ventilatievoorzieningen en bijbehorende ventilatiecapaciteiten. Tevens worden in het Bouwbesluit eisen gesteld aan de voorzieningen ten behoeve van het doorspuien van een verblijfsruimte. De eisen zijn gegeven in paragraaf 3.2.

De ervaring leert dat de luchtvochtigheid in een woning in belangrijke mate wordt beperkt, indien de ventilatievoorzieningen voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit en indien deze voorzieningen voldoende door de bewoners worden gebruikt.

3.2 Eisen Bouwbesluit

3.2.1 Eisen ten aanzien van de luchtverversing

In het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de luchtverversing van bestaande en nieuwe woningen. Deze eisen van bestaande woningen wijken af van de ventilatie-eisen die aan nieuw te bouwen woningen worden gesteld: de eisen voor bestaande woningen zijn minder zwaar. De eisen met betrekking tot luchtverversing zijn opgenomen in het Bouwbesluit. Voor zover deze van toepassing zijn in de onderhavige situatie, zijn de benodigde ventilatiecapaciteiten opgenomen in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Luchtverversing verblijfsgebied, verblijfsruimte, toilet- en badruimte

Minimaal benodigde toevoorziening [dm ³ /s/m ²]	
Gebruiksfunctie	Eisen verblijfsruimte
Woonfunctie zonder kooktoestel	0,7 dm ³ /s/m ² met een minimum van 7,0 dm ³ /s
Woonfunctie met kooktoestel	0,7 dm ³ /s/m ² met een minimum van 21,0 dm ³ /s
Minimaal benodigde afvoorziening [dm ³ /s]	
Keuken	21
Toiletruimte	7
Badruimte	14

3.2.2 Eisen spuivoorzieningen

De eisen met betrekking tot de spuivoorzieningen nieuwbouw zijn opgenomen in afdeling 3.7 van het Bouwbesluit. In het Bouwbesluit worden de volgende eisen gesteld inzake de spuivoorzieningen:

Een uitwendige scheidingsconstructie heeft beweegbare onderdelen voor het snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht. Deze beweegbare onderdelen geven een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie voor een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van ten minste 6 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte. Voor bestaande bouw geldt alleen een eis aan de spuicapaciteit voor een verblijfsruimte van ten minste 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte.

3.3 Huidige ventilatievoorzieningen

De standaard bestaande ventilatievoorzieningen zijn weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Bestaande ventilatievoorzieningen

Type	Ventilatievoorziening	Toe-/afvoorziening	Beoordeling Bouwbesluit
Woonkamer	Ventilatiooroster	Toevoer	Voldoende
Keuken	Ventilatiooroster	Toevoer	Voldoende
	Natuurlijke afvoer	Afvoer	Onvoldoende*
Toilet	Natuurlijke afvoer	Afvoer	Onvoldoende*
Badkamer	Natuurlijke afvoer	Afvoer	Onvoldoende*
Slaapkamers	Ventilatiooroster	Toevoer	Voldoende

* Het betreft hier een natuurlijk afvoersysteem, bij een dergelijk systeem is het afzuigdebiet afhankelijk van de windsnelheid en het temperatuurverschil en niet door de bewoner regelbaar.

Toevoorzieningen

De huidige ventilatievoorzieningen voor de toevoer van verse lucht in de verblijfsruimtes voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit niveau bestaande bouw. Doordat de ventilatioorosters echter niet zelfregelend zijn (winddruk gestuurd) bestaat het risico op tochtklachten waardoor bewoner de roosters eerder sluiten. Dit heeft weer een negatief effect op de luchtvochtigheid in de woning.

Advies

Geadviseerd wordt om bij renovatie per verblijfsruimte een zelfregelend (winddruk gestuurd) ventilatiooroster aan te brengen.

Kantekening:

Op basis van de geluidkaarten blijkt dat de woningen die grenzen aan Maerelaan en De Baandert een verhoogde geluidbelasting hebben. Momenteel voldoen de ventilatieroosters aan het rechtens verkregen niveau. Dit betekent dat de geluidwering in de nieuwe situatie niet slechter mag worden dan de huidige situatie.

Afvoervoorzieningen

In de woningen is natuurlijke afvoer in de keuken, badkamer en toiletruimte aanwezig. Dit systeem wordt gestuurd op basis van temperatuurs- en luchtdruk verschillen. Het betreft hier een natuurlijk afvoersysteem, bij een dergelijk systeem is het afzuigdebiet afhankelijk van de windsnelheid en het temperatuurverschil en niet door de bewoner regelbaar. De natuurlijke afvoerkanalen zorgen voor onvoldoende permanente afvoer van lucht, de capaciteit is lager dan volgens het Bouwbesluit vereist is. Hierdoor wordt onvoldoende (vochtige) lucht permanent uit de woning afgevoerd.

Een dergelijke afvoer leidt doorgaans tot een hogere relatieve luchtvochtigheid in de woning waardoor het risico op schimmelgroei en/of condensatie toeneemt indien de constructie over een beperkte thermische kwaliteit beschikt.

Advies

De afvoervoorzieningen kunnen verbeterd worden door het aanbrengen van een mechanische afvoer met CO₂-sturing met bij voorkeur CO₂-sensoren in de woonkamer én hoofdslaapkamer. Er zijn in basis twee hoofdopties. In samenspraak met een installateur moet bepaald worden wat voor deze woningen de meest geschikte manier is. De volgende mogelijkheden:

- a. Plaatsing van een ventilator op het dak, waarmee alle woningen in die streng worden afgezogen. Daarbij moet de geschiktheid van de schacht worden onderzocht of een nieuw afvoerkanaal worden aangebracht. Daarbij moeten per woning ook de afvoerroosters worden vervangen door een afvoerventiel dat past bij een mechanisch afvoersysteem.
- b. Plaatsing van een individuele mv-box in de woningen. Deze kan bijvoorbeeld in een verlaagd plafond, bergkast of nieuw te realiseren technische ruimte worden geplaatst met een afvoerbuis via de schacht naar het dak.

De afvoer moet minimaal worden ingesteld op de eisen Bouwbesluit 2012 – bestaande bouw. Dit komt neer op de volgende minimale debieten:

- toiletruimte 7 l/s;
- badkamer 14 l/s;
- keuken 21 l/s.

Voor het inregelen van de ventilatiestanden adviseren wij de capaciteiten per ventiel in te stellen volgens tabel 3.3.

Tabel 3.3: Geadviseerd wordt om de volgende ventilatie capaciteit in te stellen per afzuigventiel:

Stand	Vereiste ventilatie capaciteit
stand laag (1)	Tussen 40 en 50% van de vereiste ventilatie capaciteit
stand midden (2)	100% van de vereiste ventilatie capaciteit
stand hoog (3)	>125% van de vereiste ventilatie capaciteit

Kanttekening

Bij toepassing van een collectieve mechanische ventilatie dient de dakventilator voorzien te zijn van een druktransmitter, waardoor de afvoer op basis van onderdruk wordt geregeld. Met een druktransmitter wordt de afvoercapaciteit in een woning niet meer beïnvloed door de andere woningen.

3.4 Huidige spuivoorzieningen

In tabel 3.4 is een overzicht van de standaard spuivoorzieningen gegeven.

Tabel 3.4: Bestaande spuivoorzieningen in de verblijfsruimtes

Basiswoning	Spuivoorziening	Beoordeling
Woonkamer	Deur / draairaam	Voldoende
Keuken	Deur / draairaam	Voldoende
Slaapkamers	draairaam	Voldoende

De woningen hebben in alle verblijfsruimtes een spuivoorziening. Wanneer tijdens de renovatie de oppervlakten van de te openen delen gelijk blijven zal er aan de eis betreffende de spuivoorziening voldaan worden. Mochten de oppervlakten kleiner worden dan dient de spuivoorziening nog gecontroleerd te worden.

4 Thermische kwaliteit

4.1 Algemeen

Het risico van schimmelgroei op wand- en plafondoppervlakken wordt in belangrijke mate bepaald door de wijze waarop bouwkundige constructies en aansluitingen in het werk zijn geïsoleerd. De kwaliteit van een aansluiting wordt uitgedrukt in de temperatuurfactor. De temperatuurfactor wordt als volgt berekend:

$$f = \frac{T_{io} - T_e}{T_i - T_e}$$

waarin:

- f : Temperatuurfactor.
- T_{io} : Binnenoppervlaktetemperatuur.
- T_i : Binnenluchttemperatuur.
- T_e : Buitenluchttemperatuur.

Een temperatuurfactor van 0,65 – eis nieuwbouw - is gebaseerd op een normaal binnenklimaat. Indien bouwkundige aansluitingen aan deze factor voldoen, dan mag bij een normaal binnenklimaat geen schimmelgroei worden verwacht/optreden.

Schimmelgroei kan al op een oppervlak optreden als de relatieve vochtigheid ter plaatse van dat oppervlak 85% of meer is. De eis ten aanzien van voorkoming schimmelgroei is dan ook strenger dan de eis ten aanzien van het vermijden van oppervlaktecondensatie.

Thermische kwaliteit bestaande bouw & risico vochthinder

Voor bestaande woningen geldt in het algemeen dat de thermische kwaliteit van aansluitingen doorgaans lager is dan de temperatuurfactor van 0,65. Het risico van schimmelgroei en oppervlaktecondensatie is hierdoor iets groter. In het Bouwbesluit worden geen eisen gesteld aan de thermische kwaliteit van bestaande bouwkundige details van gebouwen gebouwd voor het Bouwbesluit 1992.

Nadere beoordeling

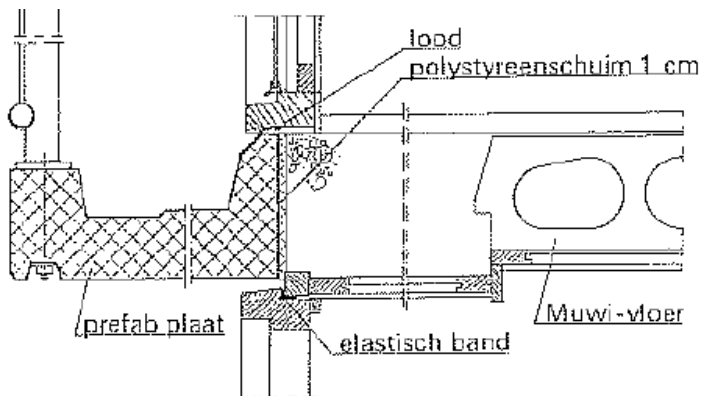
Voor bestaande bouw wordt door Cauberg Huygen een temperatuurfactor van 0,60 als streefwaarde aangehouden om het risico op schimmelvorming te beoordelen. Met een temperatuurfactor van 0,60 kan schimmelgroei en oppervlaktecondensatie worden voorkomen bij een normaal binnenklimaat. Deze waarde wordt, bij gebrek aan wettelijk kader, gehanteerd om het risico op vocht- en schimmelvorming op bouwkundige details te beoordelen.

4.2 Inschatting op basis van ervaring

De mate van isolatie van de woningen is redelijk tot goed voor bestaande bouw. De woningen zijn gebouwd in 1969 en voldoen aan de eisen die toen geldig waren. De woningen voldoen hiermee aan het huidige wettelijke minimum: Bouwbesluit bestaande bouw.

Het complex is gebouwd volgens het Muwi-(vloer)systeem. Hierbij zijn de galerij-/balkonplaten ontkoppeld door middel van een strookje PS-isolatie. Daarnaast is de onderzijde van de vloer voorzien van een regelwerk en gipsplaten. De binnenoppervlaktetemperaturen van de verschillende bouwkundige details zijn naar verwachting voldoende hoog om bij een normaal tot licht kritisch binnenklimaat vochtproblemen te voorkomen. Alleen bij een kritisch binnenklimaat is er mogelijk een risico op vochtproblemen. Bij het verder verbeteren van de ventilatievoorzieningen neemt het risico op schimmelgroei ten opzichte van de huidige situatie verder af.

Indien er nu geen of slechts in beperkte mate schimmelgroei aanwezig is dan mag bij een juist gebruik van de woning geen schimmelgroei optreden. Aanvullende maatregelen ter verbetering van de thermische kwaliteit is dan ook niet nodig.



Afbeelding 4.1: Principedetail Muwi-vloer met thermische ont koppeling

5 Brandveiligheid

Het doel van de brandscan is om globaal inzicht te krijgen in het brandveiligheidsniveau van het onderhavige complex. De woningen zijn toegankelijk via een galerij die bereikbaar is vanuit het hoofdtrappenhuis. Op de begane grond zijn bergingen en garages gelegen.

Voor het onderdeel brandveiligheid is het advies en toetsingskader opgedeeld in twee kwaliteitsniveaus, namelijk:

- Het minimaal benodigde, namelijk niveau bestaande bouw en niveau verbouw, indien niet voldaan wordt aan bestaande bouw.
- Streefniveau, namelijk niveau nieuwbouw.

5.1 Uitgangspunten/toetsingskader

Ieder bouwwerk dient ten minste te voldoen aan de ondergrens van het Bouwbesluit 2012; niveau bestaande bouw. Indien niet wordt voldaan aan de eisen voor bestaande bouw, dienen er aanpassingen uitgevoerd te worden conform niveau verbouw. Aanvullend is hierop volgend rekening gebouwen met niveau nieuwbouw als eventueel streefniveau.

Samengevat resulteert dit in de volgende eisen:

Onderdeel	Bestaande bouw	Verbouw	Nieuwbouw
Brandcompartimentering woningen	Eigen (beschermd) (sub) brandcompartiment		
Brandcompartiment (BC) niet-woningen	BC < 2.000 m ²		BC < 1.000 m ²
Brandscheidingen tussen brandcompartimenten	20 minuten	30 minuten	60 minuten
Status galerij	Extra beschermde vluchtroute		
Status trappenhuis*	Veiligheidsroute		Veiligheidsvluchtroute
Breedte vluchttrappen	≥ 0,5 meter		≥ 0,8 meter

* Ten aanzien van de status van het trappenhuis zit een verschil in de eisen omtrent direct aangrenzende ruimten en/of gekoppelde ruimte. Samengevat geldt:

- Veiligheidsvluchtroute: Er mogen **geen** besloten ruimten (bijvoorbeeld bergingen begane grond) uitkomen op dit trappenhuis. Het trappenhuis mag enkel te benaderen zijn door niet-besloten ruimten (buitenlucht).
- Veiligheidsroute: Er mogen besloten ruimten (bijvoorbeeld bergingen begane grond) uitkomen op dit trappenhuis. Enkel mag er **niet vanuit deze ruimten gevlucht** worden naar het trappenhuis. Vluchten enkel via niet-besloten ruimten (buitenlucht) naar het trappenhuis.

In bijlage I is het brandveiligheidsconcept voor een deel van het complex schematisch weergegeven.

Er zijn tijdens de inspectie enkele woningen, het trappenhuis en de bergingsgangen geïnspecteerd. Verwacht wordt dat met deze steekproefsgewijze inspectie een realistisch beeld is gegeven, echter betreft het geen 100% opname. De afzonderlijke bergingen konden niet worden geïnspecteerd, deze waren ten tijde van de inspectie niet toegankelijk.

5.2 Inspectie en bevindingen

Op basis van de hiervoor omschreven uitgangspunten is er steekproefsgewijs geïnspecteerd, waarbij geconstateerd is dat er sprake is van diverse gebreken aan de (bouwkundige) brandveiligheids-voorzieningen.

Doorvoeringen, wanden, vloeren en aansluitingen

In bijlage II is een overzicht weergegeven van de geconstateerde gebreken en bijbehorende principe oplossingsmaatregelen.

Mochten er tijdens de benodigde herstelwerkzaamheden doorvoeringen of andere tekortkomingen tevoorschijn komen, welke niet in dit schrijven zijn opgenomen, dienen deze meegenomen te worden in de uitvoering. Bijlage III is voorzien van principemaatregelen voor verschillende type doorvoeringen, welke als basis kunnen dienen voor de herstelwerkzaamheden.

Puien, kozijnen en deuren

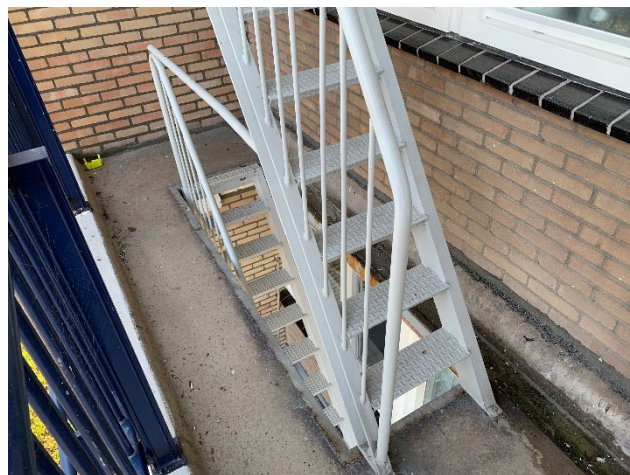
De attesten van de kozijnen en deuren zijn niet aanwezig. De brand- en rookwerendheid van de bestaande puiconstructies zijn derhalve beoordeeld op basis van het document 'beoordeling brandwerende puiconstructies' van de Rijksgebouwendienst. Hiermee zijn tevens de maatregelen bepaald in het geval de puiconstructies niet rechtstreeks aan de eisen te voldoen.

Vluchtroutes

Vanuit de woningen kan er via de galerij naar de hoofdtrap of naar een noodtrap aan het uiteinde van de galerij worden gevlucht. De vluchtrappen bieden de bewoners een veilige weg naar in ieder geval een verdieping lager of hoger, om vervolgens naar het hoofdtrappenhuis te gaan. De noodtrap eindigt op de galerij op de onderste woning of boven de bergingen/garage en vervolgens gaat de vluchtweg via het hoofdtrappenhuis verder.

Kanttekening

Formeel voldoet de noodtrap niet aan de vereiste minimale afmetingen conform het Bouwbesluit, niveau bestaande bouw. Deze minimale breedte bedraagt 0,5 meter terwijl de noodtrap een breedte heeft van circa 0,4 meter.



Afbeelding 5.1: Vluchtrap tot 1^e verdieping

Vanwege het ontbreken van een 2^e vluchtroute direct naar de begane grond dient de vluchtroute via het trappenhuis als veiligheidsroute (bestaande bouw / verbouw) of als veiligheidsvluchtroute (nieuwbouw) uitgevoerd te worden.

Advies

Uit het oogpunt van veilig vluchten wordt geadviseerd om de vluchtroutes te verbeteren. Hieronder is aangegeven op welke wijze dit het veiligste gerealiseerd kan worden.

Geadviseerd wordt de noodtrap door te trekken tot de begane grond. Hiermee wordt een tweede onafhankelijke vluchtweg gecreëerd, waardoor het hoofdtrappenhuis niet als 'veiligheidsroute' uitgevoerd hoeft te worden. Daarnaast dient zoals in bijlage II aangegeven de puiconstructies tussen trappenhuis en galerij verbeterd te worden en ook de scheiding tussen trappenhuis en de bergingsdeur (= deur centrale bergingsgang) op de begane grond.

Scheiding tussen trappenhuis en entreehal

In de huidige situatie zijn postkasten op de begane grond gelegen in de veiligheidsroute van het trappenhuis, wat niet gewenst is. Door een 30 minuten scheiding te realiseren tussen het trappenhuis en de entreehal waar de postkasten zich bevinden wordt een veiligere situatie gerealiseerd.

6 Interne geluidwering

6.1 Eisen c.q. streefwaarden

6.1.1 Bouwbesluit 2012

Bij verbouwingen zijn de verbouweisen uit het Bouwbesluit 2012 van kracht.

Artikel 3.18 Verbouw

Op het gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een bouwwerk zijn de artikelen 3.16 tot en met 3.17a van overeenkomstige toepassing, waarbij in plaats van het in die artikelen aangegeven niveau van eisen wordt uitgegaan van het rechtens verkregen niveau.

Ten aanzien van het in artikel 3.18 benoemde rechtens verkregen niveau wordt teruggegrepen op de tijdens de bouw geldende eisen, hetgeen bij woningen met een bouwjaar van voor 1965 meestal zo wordt uitgelegd dat de situatie niet slechter mag worden.

Om voldoende kwaliteit te realiseren bij de renovatie is men voornemens om ten aanzien van de geluidwerende kwaliteit aan te sluiten bij de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit 2012. Voor de volledigheid zijn de nieuwbouweisen opgenomen uit het Bouwbesluit 2012. De volgende afkortingen zijn gebruikt:

- VG is een verblijfsgebied.
- NVG is een niet-verblijfsgebied.
- GVR is een gemeenschappelijke verkeersruimte.

Tabel 6.1: Streefwaarden op basis van het Bouwbesluit 2012 (nieuwbouw)

Besloten zendruimte	Besloten ontvangruimte	A-Gewogen karakteristieke lucht-geluidniveauverschil $D_{nT,A,k}$	A-Gewogen contact- geluidniveau $L_{nT,A}$
VG/GVR/NVG, Woonfunctie	VG Woning	≥ 52 dB	≤ 54 dB
VG/NVG, Woonfunctie	NVG Woning	≥ 47 dB	≤ 59 dB

6.1.2 Geluidweringklassen op basis van NEN 1070 d.d. 1999

Een handvat om de kwaliteit van woningscheidende constructies objectief te kunnen beoordelen wordt aangereikt door NEN 1070:1999. Hierbij worden meetresultaten in stappen van 5 dB ingedeeld in 5 zogenaamde geluidweringklassen waaruit de te verwachten hinder blijkt. Daar hebben wij een 6^e categorie aan toegevoegd omdat het regelmatig voorkomt dat meetresultaten meer dan 5 dB achterblijven ten opzichte van de laagste gedefinieerde klasse 5.

Onderstaande tabel geeft ter informatie een goede indicatie van de te verwachten geluidhinder binnen gebouwen bij verschillende meetresultaten.

Tabel 6.2: Geluidweringsklassen o.b.v. NEN 1070:1999 vanuit een andere woning naar een verblijfsruimte

Luchtgeluid- isolatie	Contactgeluid- isolatie	Geluidwerings-klasse c.q. kwaliteitscijfer	Omschrijving volgens NEN 1070	Gehinderd (indicatief)
NEN 1070:1999: $D_{nT,A,k} \geq 62$ dB	NEN 1070:1999: $L_{nT,A} \leq 43$ dB	1 (uitstekend)	Een hoge mate van bescherming en rust. - Zeer luide spraak is in het algemeen niet verstaanbaar, gewone spraak en muziek niet hoorbaar. Luide muziek en feestjes wel hoorbaar maar nauwelijks hinderlijk. - Loopgeluiden zijn niet storend waarneembaar.	< 5%
NEN 1070:1999: $D_{nT,A,k} = 57 \frac{1}{2}$ 61 dB	NEN 1070:1999: $L_{nT,A} = 44 \frac{1}{2}$ 48 dB	2 (goed)	Onder normale omstandigheden een goede bescherming zonder al te veel beperkingen aan bewonersgedrag. - Gewone spraak niet hoorbaar, hardere spraak en muziek soms hoorbaar maar niet verstaanbaar. Zeer luide spraak en muziek, feestjes duidelijk hoorbaar maar spraak niet verstaanbaar. - Loopgeluiden in het algemeen niet storend hoorbaar.	5 - 10%
NEN 1070:1999: $D_{nT,A,k} = 52 \frac{1}{2}$ 56 dB	NEN 1070:1999: $L_{nT,A} = 49 \frac{1}{2}$ 53 dB	3 (redelijk) <i>Opmerking CH: Nieuwbouwkwaliteit volgens huidige Bouwbesluit (zonder vloerafwerking)</i>	Bescherming tegen ontoelaatbare storing, uitgaande van een gedrags-/leefpatroon waarbij men rekening houdt met elkaar. - Spraak soms waarneembaar, maar niet verstaanbaar. Zeer luide spraak verstaanbaar, harde muziek goed hoorbaar. - Loopgeluiden e.d. soms storend.	10 - 25%
NEN 1070:1999: $D_{nT,A,k} = 47 \frac{1}{2}$ 51 dB	NEN 1070:1999: $L_{nT,A} = 54 \frac{1}{2}$ 58 dB	4 (slecht) <i>Opmerking CH: Wordt regelmatig als verbouwkwaliteit gehanteerd</i>	Ook bij gelijksoortige leefpatronen en aangepast gedrag, zal regelmatig storing optreden. - Spraak en muziek zijn vaak hoorbaar. Zeer luide spraak is goed verstaanbaar en muziek storend. - Loopgeluiden zijn veelal hinderlijk.	25 - 50%
NEN 1070:1999: $D_{nT,A,k} = 42 \frac{1}{2}$ 46 dB	NEN 1070:1999: $L_{nT,A} = 59 \frac{1}{2}$ 63 dB	5 (zeer slecht)	Er wordt feitelijk geen bescherming geboden tegen geluiden. - Gewone spraak is vaak verstaanbaar. Muziek en luide spraak zijn veelvuldig hinderlijk. - Loopgeluiden zijn veelvuldig hinderlijk	> 50%
$D_{nT,A,k} \leq 41$ dB	$L_{nT,A} \geq 64$ dB	6 (extreem slecht) <i>Opmerking CH: Niet gedefinieerd in de NEN 1070</i>	Slechter dan klasse 5 Er is veel hinder te verwachten en de hinder zal vrijwel volledig af zal hangen van leefpatronen, gedrag en verwachtingen.	>> 50%

6.2 Meetmethode en apparatuur

6.2.1 Meetmethode

De metingen zijn verricht conform NEN 5077 d.d. 2006, welke wordt aangewezen door het Bouwbesluit 2012.

A-Gewogen karakteristieke luchtgeluidniveauverschil $D_{nT,A,k}$ en het A-gewogen contactgeluidniveau L_{nTA}

Voor het bepalen van de lucht- en contactgeluidisolatie wordt in de "zend" ruimte een ruisbron respectievelijk hamerapparaat geplaatst, waarna in de naastgelegen (verblijfs)ruimten het optredende geluidniveau wordt gemeten.

De geluidniveaus worden indien nodig gecorrigeerd voor het heersende achtergrondgeluid en voor de gemeten nagalmtijd in de ontvangruimte ($T_{ref} = 0,5$ sec.). Vervolgens worden, op basis van de aldus verkregen geluidniveaus, de verschillende ééngetalswaarden bepaald.

Nagalmtijd

Bij de metingen van de nagalmtijd is gebruik gemaakt van een ruisbron. De ruisbron produceert gedurende een korte periode een ruis. Met een geluidmeter wordt dan vervolgens gemeten hoe snel het geluidniveau in de verkeersruimte afneemt nadat de ruis stopt. Uit de meting wordt vervolgens de nagalmtijd in de ruimte berekend.

Correcties

Alle geluidniveaus worden conform de geldende norm gecorrigeerd voor de gemeten nagalmtijd in de ontvangruimte ($T_0 = 0,5$ sec) en eventueel voor het heersende achtergrondgeluid.

6.2.2 Apparatuur

Bij geluidmetingen is gebruik gemaakt van de volgende meetapparatuur:

- | | | |
|-----------------------|-------------------|---------------|
| - ruisbron/versterker | fabrikaat B&K | type 2734A; |
| - ruisbox | fabrikaat Decabel | type Midibel; |
| - hamerapparaat | fabrikaat B&K | type 3207; |
| - geluidsmeter | fabrikaat B&K | type 2260; |
| - meetmicrofoon | fabrikaat B&K | type 4189. |

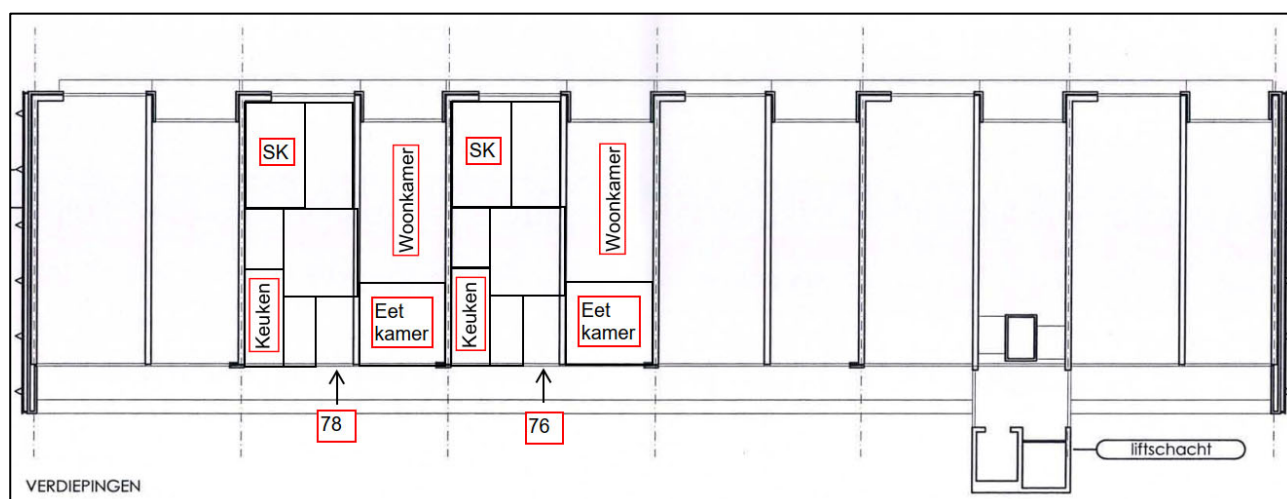
6.2.3 Meetnauwkeurigheid

De nauwkeurigheid waarmee de geluidisolatie en de geluidniveaus kunnen worden gemeten, wordt niet zozeer bepaald door de apparatuur waarmee gemeten wordt, maar door de eigenschappen van de diverse ruimtes en omstandigheden waarin de metingen plaats vinden. Voor de nauwkeurigheid geldt dat voor de octaafbanden met middenfrequenties 125 en 250 Hz ± 2 dB en voor 500 t/m 2000 Hz ± 1 dB kan worden aangehouden. Voor de afgeleide ééngetalswaarden wordt een nauwkeurigheid gehanteerd van ± 1 dB.

6.3 Situatie

In onderstaande tekening is een globaal overzicht gegeven van de situatie. De woning met huisnummer 90 ligt direct boven de woning met huisnummer 78 en heeft eenzelfde indeling van de plattegrond. Vanwege beperkte toegang binnen de woning zijn enkel de volgende ruimtes gemeten.

Zendruimte	Ontvangruimte
Keuken 76	Eetkamer 78
Slaapkamer 76	Woonkamer 78
Keuken 90	Keuken 78
Woonkamer 90	Woonkamer 78



Afbeelding 6.1: Plattegrond verdiepingen

6.4 Meetresultaten

In onderstaande tabel zijn de meetresultaten voor de luchtgeluidisolatie en de contactgeluidisolatie samengevat.

Tabel 6.2: Resultaten karakteristiek luchtgeluidniveaoverschil D_{nTAK}

Zendruimte	Ontvangruimte	Resultaten D_{nTAK} [dB]		
		Gemeten [dB]	Kwaliteitscijfer	Gehinderden % (indicatief)
Keuken 76	Eetkamer 78	54	3 (redelijk)	10 - 25%
Slaapkamer 76	Woonkamer 78	54	3 (redelijk)	10 - 25%
Keuken 90	Keuken 78	54	3 (redelijk)	10 - 25%
Woonkamer 90	Woonkamer 78	55	3 (redelijk)	10 - 25%

Tabel 6.3: Resultaten contactgeluidniveau L_{nTA}

Zendruimte	Ontvangruimte	Resultaten L_{nTA} [dB]		
		Gemeten [dB]	Kwaliteitscijfer	Gehinderden % (indicatief)
Keuken 76	Eetkamer 78	38	1 (uitstekend)	< 5%
Slaapkamer 76	Woonkamer 78	24	1 (uitstekend)	< 5%
Keuken 90	Keuken 78	41	1 (uitstekend)	< 5%
Woonkamer 90	Woonkamer 78	38	1 (uitstekend)	< 5%

Uit de meetresultaten worden de volgende conclusies getrokken:

- Ten aanzien van de luchtgeluidisolatie wordt in alle gemeten situaties (horizontaal en verticaal) aangesloten bij een kwaliteitscijfer 3. Hiermee is er bescherming tegen ontoelaatbare storing, uitgaande van een gedrags-/leefpatroon waarbij men rekening houdt met elkaar.
- Ten aanzien van de contactgeluidisolatie wordt in alle gemeten situaties (horizontaal en verticaal) aangesloten bij een kwaliteitscijfer 1. Hierbij zijn loopgeluiden in het algemeen niet storend waarneembaar.
- Er wordt voldaan aan de streefwaarden "nieuwbouwweisen Bouwbesluit 2012".

Principeadvies ter verbetering

In de situatie waarin gemeten is wordt zowel voor de luchtgeluidisolatie als de contactgeluidisolatie voldaan aan de nieuwbouwweisen Bouwbesluit 2012 (streefwaarde). Indien men voornemens is om de luchtgeluidisolatie verder te verbeteren tussen naast elkaar gelegen woningen en tussen boven elkaar gelegen woningen kan dit door:

- Toepassen vrijdragend plafond t.p.v. de woningscheidende vloeren.
- Toepassen vrijstaande voorzetwand t.p.v. de woningscheidende wanden.

Conclusie en advies voor de woningen

De luchtgeluid- en de contactgeluid isolatie van de wanden en vloeren voldoet al aan de streefwaarde.

7 Overige maatregelen exploitatietermijn 50 jaar

Door Hemubo en Woonopmaat is aangegeven dat rekening gehouden dient te worden met een doorexplotatie van 50 jaar waarbij het uitgangspunt nieuwbouwkwaliteit is.

Onderhavig onderzoek heeft betrekking op de bouwfysische staat, brandveiligheid, en interne geluidwering van het complex en op welke wijze deze verder verbeterd kunnen worden. Er zijn ook overige zaken geconstateerd c.q. vernomen waarvoor wordt aanbevolen om deze ook te verbeteren bij een doorexplotatie van 50 jaar. Deze vallen (deels) buiten onze expertise maar willen we kort benoemen. Het betreft de volgende zaken:

- Shuntkanalen vervangen;
- Gietijzer verwijderen;
- Nooduitgang/trappen veiliger maken;
- Meterkasten updaten;
- Asbest: Bij verduurzaming rekening houden met asbest in muren. Eventueel aanbrengen voorzetwanden zodat bewoners niet meer in asbest boren en tevens extra verbetering geluidisolatie.
- Leefbaarheid: Opheffen niveauverschillen door galerijophoging. Rekening houden met voordeur dorpels afzagen (i.v.m. betonschade in ontwikkeling).

8 Samenvatting

De bevindingen van de onderzoeken zijn reeds in deze rapportage beschreven. Hieronder een kort overzicht van de belangrijkste zaken.

8.1 Bouwfysica en energiezuinigheid algemeen

De isolatiewaarde van de diverse constructiedelen is voor bestaande bouw reeds redelijk tot goed, uitgezonderd de vloer van de 1^e verdieping boven de bergingen/garages. Indien men voornemens is om het complex te verbeteren naar niveau nieuwbouw dan worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Aanbrengen van HR⁺⁺-glas en ZR-roosters.
- Aanbrengen plafondisolatie bergingen ($R_c \geq 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ incl. bestaande spouwmuurisolatie).
- Aanbrengen buitengevelisolatie ($R_c \geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ incl. bestaande spouwmuurisolatie).
- Aanbrengen extra dakisolatie ($R_c \geq 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$ incl. bestaande dakisolatie).
- Mechanische afvoer met CO₂-sturing, sensoren in woonkamer én hoofdslaapkamer (systeem C4c).

Afhankelijk van de wens zijn mogelijk nog aanvullende maatregelen of alternatieven mogelijk, zoals:

- Aanbrengen van PV- of PVT-panelen.
- Aanbrengen collectieve warmtepomp in combinatie met individuele afleverset en boosters.
- In de toekomst aansluiten op een warmtenet.

8.2 Ventilatie

Toevoevoorzieningen

Geadviseerd wordt om bij renovatie per verblijfsruimte een zelfregelend (winddruk gestuurd) ventilatierooster aan te brengen.

Afvoevoorzieningen

De afvoevoorzieningen kunnen bijvoorbeeld zoals hierboven ook vermeld verbeterd worden door het aanbrengen van een collectieve mechanische afvoer met CO₂-sturing met bij voorkeur CO₂-sensoren in de woonkamer én hoofdslaapkamer.

8.3 Verwarmingsinstallatie

De bewoners beschikken over een adequate nieuwe installatie (uit 2014) voor het verwarmen en warm tapwater. Zowel de ketel, leidingwerk als radiatoren zijn vernieuwd en verkeren in een zeer goede staat.

De warmtevoorzieningen kunnen – in de toekomst – bijvoorbeeld verbeterd worden door het aanbrengen van een collectieve water-water warmtepomp die gevoed wordt door een lucht-water warmtepomp. De combinatie van de in serie geschakelde warmtepompen leveren een aanvoertemperatuur van circa 58°C. Het water van 58°C wordt vervolgens rondgepompt naar de individuele afleverset in de woning. De afleverset zet het warme water om in warmte voor het cv-systeem en verwarmt hiermee het tapwater. Om legionella te voorkomen dient na de afleverset een booster aangebracht te worden waarmee het tapwater verder wordt verwarmd.

Het bovengenoemde installatieconcept heeft ook een positieve werken op het energielabel (ten opzichte van een traditionele individuele cv-ketel). Bijkomend voordeel van dit systeem is dat het complex direct van het gas af kan (mits er ook niet meer op gas gekookt wordt) en het verwarmingsstelsel ook gereed is voor eventuele externe warmtelevering in de toekomst (aansluiting op een warmtenet).

8.4 Thermische kwaliteit

De mate van isolatie van de woningen is redelijk tot goed voor bestaande bouw. De woningen zijn gebouwd in 1969 en voldoen aan de eisen die toen geldig waren. De woningen voldoen hiermee aan het huidige wettelijke minimum: Bouwbesluit bestaande bouw.

Het complex is gebouwd volgens het Muwi-(vloer)systeem. Hierbij zijn de galerij-/balkonplaten ontkoppeld door middel van een strookje PS-isolatie. Daarnaast is de onderzijde van de vloer voorzien van een regelwerk en gipsplaten. De binnenoppervlaktetemperaturen van de verschillende bouwkundige details zijn naar verwachting voldoende hoog om bij een normaal tot licht kritisch binnenklimaat vochtproblemen te voorkomen. Alleen bij een kritisch binnenklimaat is er mogelijk een risico op vochtproblemen. Bij het verder verbeteren van de ventilatievoorzieningen neemt het risico op schimmelgroei ten opzichte van de huidige situatie verder af. Indien er nu geen of slechts in beperkte mate schimmelgroei aanwezig is dan mag bij een juist gebruik van de woning geen schimmelgroei optreden. Aanvullende maatregelen ter verbetering van de thermische kwaliteit is dan ook niet nodig.

8.5 Brandveiligheid

Betreffende de huidige staat van de (bouwkundige) brandveiligheidsvoorzieningen zijn in hoofdlijnen de volgende zaken te concluderen:

- De puiconstructies van het trappenhuis zijn onvoldoende brandwerend waardoor er risico is op brandoverslag vanuit de woningen.
- De bergingen zijn niet tot onvoldoende brandwerend afgescheiden van het trappenhuis.
- Doorvoeringen in brandscheidende wanden / vloeren zijn niet of onvoldoende brandwerend afgewerkt.
- De attesten van de kozijnen, deuren en glas zijn niet aanwezig. Op basis van het document 'beoordeling brandwerende puiconstructies' van de Rijksgebouwendienst d.d. 22 april 2011 zijn maatregelen voorgesteld om aan de eisen te voldoen.

Verwacht wordt dat met deze steekproefsgewijze inspectie, een realistisch beeld is gegeven betreffende de situatie in het gehele gebouw, echter betreft het geen 100% opname.

8.6 Interne geluidwering

Uit de meetresultaten worden de volgende conclusies getrokken:

- Ten aanzien van de luchtgeluidisolatie wordt in alle gemeten situaties (horizontaal en verticaal) aangesloten bij een kwaliteitscijfer 3. Hiermee is er bescherming tegen ontoelaatbare storing, uitgaande van een gedrags-/leefpatroon waarbij men rekening houdt met elkaar.
- Ten aanzien van de contactgeluidisolatie wordt in alle gemeten situaties (horizontaal en verticaal) aangesloten bij een kwaliteitscijfer 1. Hierbij zijn loopgeluiden in het algemeen niet storend waarneembaar.
- Er wordt voldaan aan de streefwaarden "nieuwbouweisen Bouwbesluit 2012".

Principeadvies ter verbetering

In de situatie waarin gemeten is wordt zowel voor de luchtgeluidisolatie als de contactgeluidisolatie voldaan aan de nieuwbouweisen Bouwbesluit 2012 (streefwaarde). Indien men voornemens is om de luchtgeluidisolatie verder te verbeteren tussen naast elkaar gelegen woningen en tussen boven elkaar gelegen woningen kan dit door:

- Toepassen vrijdragend plafond t.p.v. de woningscheidende vloeren.
- Toepassen vrijstaande voorzetwand t.p.v. de woningscheidende wanden.

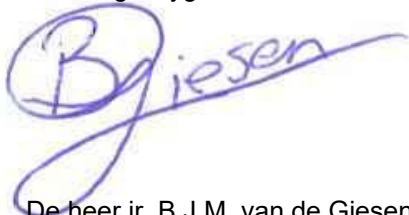
Conclusie en advies voor de woningen

De luchtgeluid- en de contactgeluidisolatie van de wanden en vloeren voldoet al aan de streefwaarde.

8.7 Overige maatregelen exploitatietermijn 50 jaar

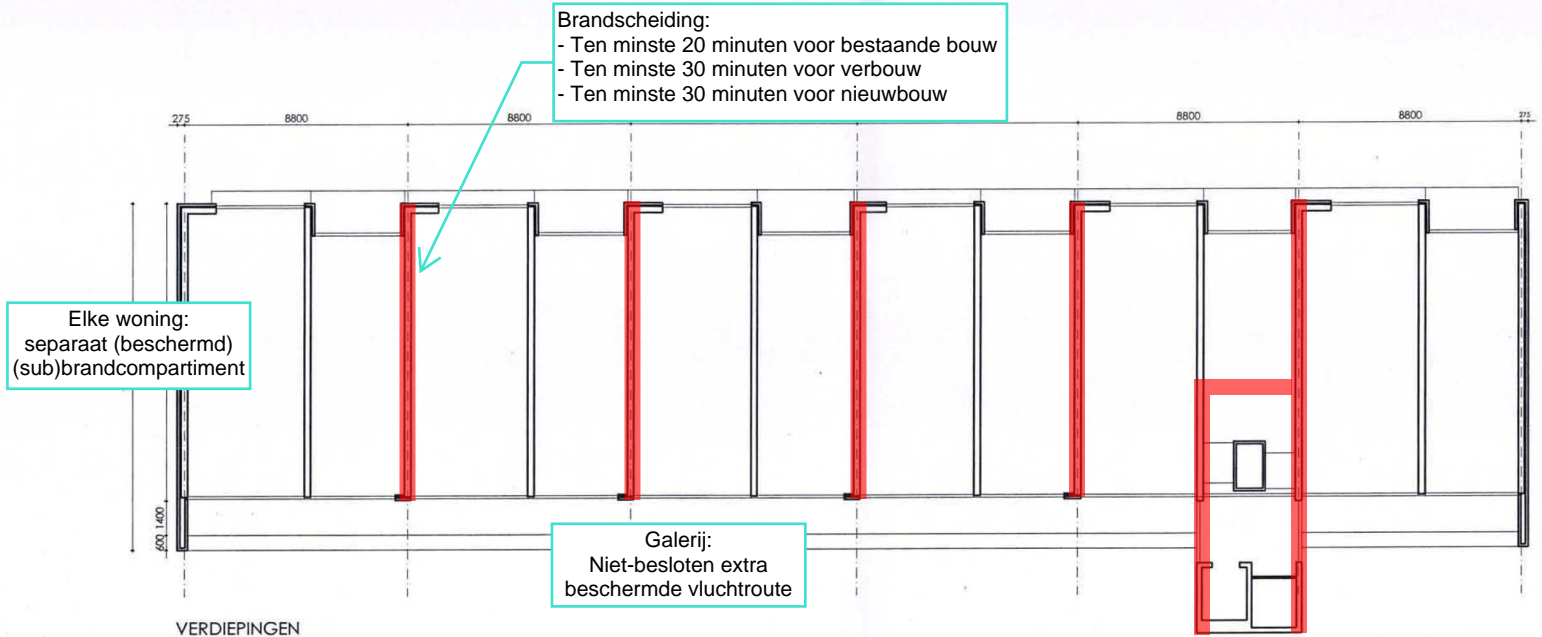
Voor de overige maatregelen bij een levensduurverlenging van 50 jaar wordt verwezen naar hoofdstuk 7.

Cauberg Huygen B.V.



De heer ir. B.J.M. van de Giesen
Senior adviseur

Bijlage I Brandconcept

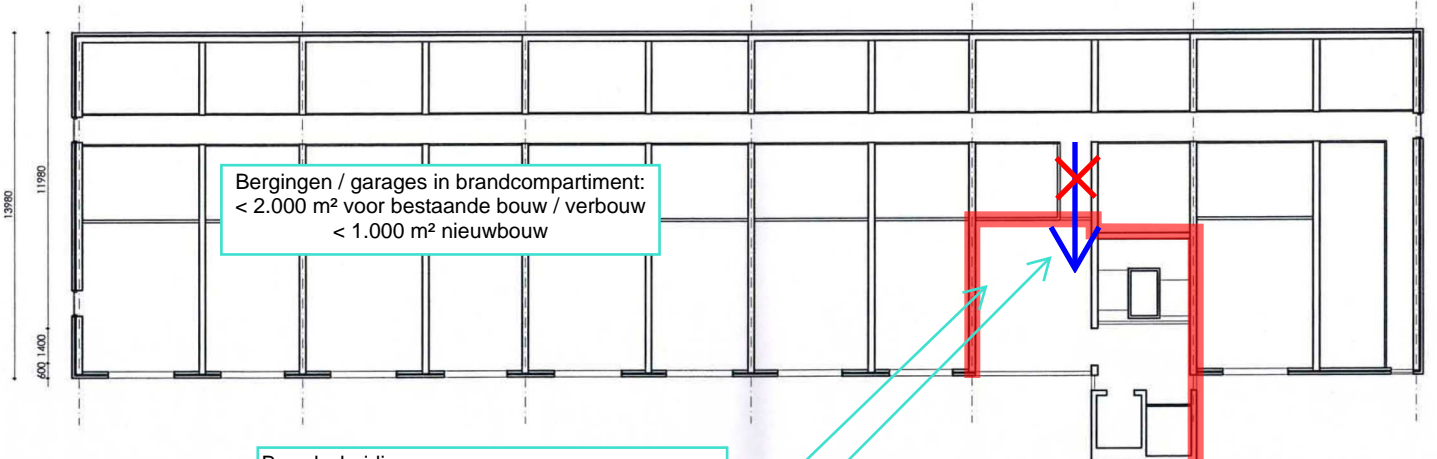


Brandscheiding:
 - Ten minste 20 minuten voor bestaande bouw
 - Ten minste 30 minuten voor verbouw
 - Ten minste 30 minuten voor nieuwbouw

Elke woning:
 separaat (beschermd)
 (sub)brandcompartiment

Galerij:
 Niet-besloten extra
 beschermde vluchtroute

VERDIEPINGEN



Bergingen / garages in brandcompartiment:
 < 2.000 m² voor bestaande bouw / verbouw
 < 1.000 m² nieuwbouw


Brandscheiding:
 - Ten minste 20 minuten voor bestaande bouw
 - Ten minste 30 minuten voor verbouw
 - Ten minste 30 minuten voor nieuwbouw

BEGANEGROND

BEC Deur tussen bergingen en trappenhuis:
 - Niet toegestaan in geval van nieuwbouw.
 - Toegestaan, maar niet als vluchtdoor in geval van bestaande bouw / verbouw

Bijlage II Principe maatregelen brandveiligheid

Gebrek / opmerking 01: Gebruik en status trappenhuis	
<ul style="list-style-type: none"> Locatie(s): Trappenhuisen 	
<ul style="list-style-type: none"> Eis(en): Conform het toetsingskader zijn de trappenhuisen een enkele vluchtroute / extra beschermde vluchtroute van de woningen. 	
<ul style="list-style-type: none"> Gebrek / opmerking: In het trappenhuis was ten tijde van de rondgang een scootmobiel aanwezig op een verdieping in het trappenhuis. In geval van kortsluiting is er risico op een brand en zal het trappenhuis geblokkeerd raken door brand en rook. Op andere locaties werd het trappenhuis ook gebruik voor opslag, stoelen, versieringen etc. 	
<ul style="list-style-type: none"> Foto(s): 	
<ul style="list-style-type: none"> Principe maatregelen: De hierop volgende maatregel / maatregelen zijn benodigd: <ul style="list-style-type: none"> - Brandbare materialen en inventaris welke de vluchtroutes kunnen blokkeren verwijderen. 	
<ul style="list-style-type: none"> Maatregel benodigd voor: Gehele trappenhuis en entreer ruimte 	
<ul style="list-style-type: none"> Opmerkingen: - 	

Gebrek / opmerking 02: Bergingstoegangsdeur
<ul style="list-style-type: none"> • Locatie(s): Bergingstoegangsdeur op de begane grond tussen trappenhuis en centrale bergingsgang
<ul style="list-style-type: none"> • Eis(en): Conform het toetsingskader is er een brandwerendheid van ten minste 20 minuten benodigd voor bestaande bouw. Bij het niet voldoen dient 30 minuten toegepast te worden. Streefniveau, niveau nieuwbouw = 60 minuten.
<ul style="list-style-type: none"> • Gebrek / opmerking: De deur is niet / onvoldoende brandwerend. Onderstaand een opsomming van o.a. de aangetroffen gebreken: <ul style="list-style-type: none"> - Stalen deurkozijn; - Geen bij verhitting opschuimende strips aanwezig;
<ul style="list-style-type: none"> • Foto('s): 
<ul style="list-style-type: none"> • Principe maatregelen: De hierop volgende maatregel / maatregelen zijn ten minste benodigd: <ul style="list-style-type: none"> - Het kozijn dient vervangen te worden door een aantoonbaar tenminste 30 minuten brandwerend kozijn óf de gehele puiconstructie dient vervangen te worden door een aantoonbaar tenminste 30 minuten brandwerend kozijn. - De deur dient voorzien te worden van bij brand opschuimende strips. <p>In aanvulling op bovengenoemde maatregelen zijn hieronder nog enkele algemene richtlijnen opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naden rondom het deurblad mogen ten hoogste 3 mm bedragen. - Aanslag van deurkozijn dient ten minste 25 mm te bedragen.
<ul style="list-style-type: none"> • Maatregel benodigd voor: De bergingstoegangsdeur op de begane grond tussen trappenhuis en centrale bergingsgang
<ul style="list-style-type: none"> • Opmerkingen: 60 minuten in plaats van 30 minuten in geval van nieuwbouw.

Gebrek / opmerking 03: Puiconstructie galerij

• **Locatie(s):**

Bergingstoegangsdeur op de begane grond tussen trappenhuis en centrale bergingsgang

• **Eis(en):**

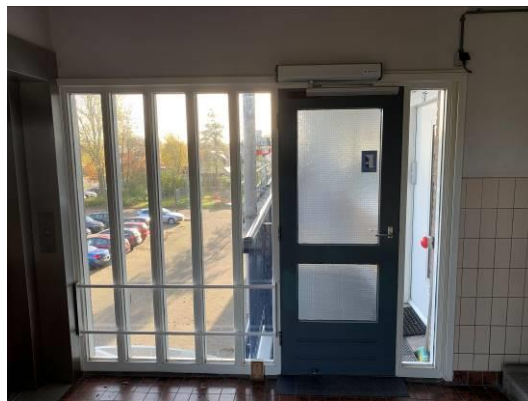
Conform het toetsingskader is er een brandwerendheid van ten minste 20 minuten benodigd voor bestaande bouw. Bij het niet voldoen dient 30 minuten toegepast te worden.

• **Gebrek / opmerking:**

De deur is niet / onvoldoende brandwerend. Onderstaand een opsomming van o.a. de aangetroffen gebreken:

- Geen bij verhitting opschuimende strips aanwezig;
- Geen brandwerende beglazing zijlichten (het enkelglas draadglas is voldoende brandwerend)

• **Foto('s):**



• **Principe maatregelen:**

De hierop volgende maatregel / maatregelen zijn ten minste benodigd:

- Het vervangen van de beglazing van de zijlichten toon tenminste 30 minuten brandwerende beglazing.
- De deur dient voorzien te worden van bij brand opschuimende strips.
óf
- De gehele puiconstructie te vervangen door een aantoonbaar tenminste 30 minuten brandwerende puiconstructie.

In aanvulling op bovengenoemde maatregelen zijn hieronder nog enkele algemene richtlijnen opgenomen:


- Naden rondom het deurblad mogen ten hoogste 3 mm bedragen.
- Aanslag van deurkozijn dient ten minste 25 mm te bedragen.

• **Maatregel benodigd voor:**

De puiconstructie naar de galerij aan beide zijden van het trappenhuis en op alle verdiepingen.

• **Opmerkingen:**

-

Gebrek / opmerking 04:	Meterkasten
<ul style="list-style-type: none"> Locatie(s): Meterkasten 	
<ul style="list-style-type: none"> Eis(en): Conform het toetsingskader is er een brandwerendheid van ten minste 20 minuten benodigd voor bestaande bouw. Bij het niet voldoen dient 30 minuten toegepast te worden. Streefniveau, niveau nieuwbouw = 60 minuten. 	
<ul style="list-style-type: none"> Gebrek / opmerking: Bij de in de woning aanwezige meterkasten dient aandacht uit te gaan naar: <ul style="list-style-type: none"> - Doorvoeringen metalen leidingen 	
<ul style="list-style-type: none"> Foto('s): 	
<ul style="list-style-type: none"> Principe maatregelen: De hierop volgende maatregel / maatregelen zijn ten minste benodigd: <ul style="list-style-type: none"> - Doorvoeringen brandwerend afdichten. Zie bijlage III voor de principe maatregelen voor de diverse typen doorvoeringen. 	
<ul style="list-style-type: none"> Maatregel benodigd voor: Alle meterkasten. 	
<ul style="list-style-type: none"> Opmerkingen: - 	

Gebrek / opmerking 05: Doorvoeringen woningschachten en door vloeren

• **Locatie(s):**

Doorvoeringen naar woningschachten en door vloeren

• **Eis(en):**

Conform het toetsingskader is er een brandwerendheid van ten minste 20 minuten benodigd voor bestaande bouw. Bij het niet voldoen dient 30 minuten toegepast te worden.

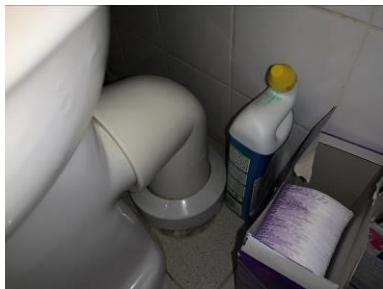
Streefniveau, niveau nieuwbouw = 60 minuten.

• **Gebrek / opmerking:**

Bij de aanwezige doorvoeringen (t.p.v. schachten en vloeren) zijn geen brandwerende voorzieningen aangetroffen. Dit betreffen onder andere:

- Ventilatiekanalen en/of ventielen;
- Afvoer riolering t.p.v. toilet, douche, wastafel;
- Elektradoorvoeren.

• **Foto('s):**



• **Principe maatregelen:**

De hierop volgende maatregel / maatregelen zijn ten minste benodigd:

- Doorvoeringen brandwerend afdichten.
Zie bijlage III voor de principe maatregelen voor de diverse typen doorvoeringen.

• **Maatregel benodigd voor:**

Alle soortgelijke situaties / doorvoeringen

• **Opmerkingen:**

-

Bijlage III Principe maatregelen doorvoeren

Bijlage III: **principe maatregelen doorvoeringen**

Kunststof buizen (bijvoorbeeld elektrabuizen), beperkte diameter ($\varnothing \leq 50$ mm) en/of kabels.
<ul style="list-style-type: none">• Gebrek In geval van een brand zal het kunststof wegsmelten, waardoor er een gat ontstaat in de brandscheidende wand en/of vloer.
<ul style="list-style-type: none">• Principe maatregelen (opties) Voor kunststof buizen zijn de volgende opties mogelijk.<ul style="list-style-type: none">- Ruimte rondom buis in zijn geheel opvullen met een brandwerende kit of de ruimte opvullen met een rugvulling en aan beide zijde voorzien van brandwerende kit of,- Buis en/of buizen voorzien van een bij verhitting opschuimende coating, lengte over de buis ten minste 200 mm en lengte over de wand / vloer ten minste 100 mm. Eventuele sparingsruimte tussen de buis en de wand / vloer dient dichtgezet te worden door middel van een steenwol isolatie materiaal.
<ul style="list-style-type: none">• Opmerkingen<ul style="list-style-type: none">- Montage / applicatie dient uitgevoerd te worden op basis van een testrapport en/of randvoorwaarden van leverancier.

Kunststof buizen (bijvoorbeeld waterafvoer), $\geq \varnothing 50$ mm.
<ul style="list-style-type: none">• Gebrek In geval van een brand zal het kunststof wegsmelten, waardoor er een gat ontstaat in de brandscheidende wand en/of vloer.
<ul style="list-style-type: none">• Principe maatregelen (opties) Voor kunststof buizen ($\geq \varnothing 50$ mm) is de volgende optie mogelijk.<ul style="list-style-type: none">- De buis dient ter plaatse van de brandscheidende wand / vloer voorzien te worden van een brandwerend knelmanchet. Voor de bevestiging dient rekening gehouden te worden met het feit dat deze door middel van schroeven op een ondergrond (wand / vloer) bevestigd dient te worden. Indien de sparing rondom de buis te groot is (≥ 30 mm), dient de sparing opgevuld te worden met een speciemortel en/of dient de sparing afgewerkt te worden door middel van een brandwerende beplating, bijvoorbeeld Promatec beplating of een soortgelijk product.
<ul style="list-style-type: none">• Opmerkingen<ul style="list-style-type: none">- Montage / applicatie dient uitgevoerd te worden op basis van een testrapport en/of randvoorwaarden van leverancier.

Metalen buizen (niet-ventilatie kanalen).

- **Gebrek**

In geval van een brand zal het metaal de temperatuur naar het naastgelegen brandcompartiment geleiden. Hierdoor is er sprake van een branddoorslagsituatie.

- **Principe maatregelen (opties)**

Voor metalen buizen zijn de volgende opties mogelijk.

- Ruimte rondom buis in zijn geheel opvullen met een brandwerende kit of de ruimte opvullen met een rugvulling en aan beide zijde voorzien van brandwerende kit of,
- Buis en/of buizen voorzien van een bij verhitting opschuimende coating, lengte over de buis ten minste 200 mm en lengte over de wand / vloer ten minste 100 mm. Eventuele sparingsruimte tussen de buis en de wand / vloer dient dichtgezet te worden door middel van een steenwol isolatie materiaal.

- **Opmerkingen**

- Montage / applicatie dient uitgevoerd te worden op basis van een testrapport en/of randvoorwaarden van leverancier.

Ventilatiekanalen (metaal).

- **Gebrek**

In geval van een brand zal het metaal de temperatuur naar het naastgelegen brandcompartiment geleiden. Hierdoor is er sprake van een branddoorslagsituatie. Tevens is er kans op rookverspreiding via het kanaal.

Dit geldt enkel bij ventilatiekanalen welke in verbinding staan met meerdere brandcompartimenten.

- **Principe maatregelen (opties)**

Voor ventilatiekanalen is de volgende optie mogelijk.

- Het ventilatiekanaal dient ter plaatse van de brandscheidende wand / vloer voorzien te worden van een brandwerende brandklep. Afhankelijk van het type brandklep en de positionering ten opzichte van de brandwerende scheiding, dient er mogelijk een isolatieschaal in combinatie bij verhitting opschuimende coating worden aangebracht. Het ventilatiekanaal dient conform de voorschriften van het testrapport en/of randvoorwaarden van leverancier afgehangen te worden aan de constructie.

- **Opmerkingen**

- Montage / applicatie dient uitgevoerd te worden op basis van een testrapport en/of randvoorwaarden van leverancier.