

Rapport

191373

Bruggebouw Sterrenberg Zeist d.d. 15-05-2019



Aveco de Bondt
ingenieursbedrijf



Colofon

**Uitbreiding Bruggebouw Sterrenberg met 18
appartementen te Zeist.**

Bouwfysica, Brandveiligheid en Akoestiek
Aanvraag Omgevingsvergunning

Aveco de Bondt

bezoekadres Burgemeester van der Borchstraat 2
postbus 64
postcode 7450 AB Holten
telefoon (0)548 85 33 33
telefax (0)548 85 33 99
e-mail holten@avecodebondt.nl
internet www.avecodebondt.nl

projectnaam Uitbreiding Bruggebouw Sterrenberg
te Zeist

projectnummer 19.1373

projectleider Michel Klok

referentie MMK/002/19.1373

opdrachtgever Bébouw Midreth

postadres Postbus 196
3640 AD Mijdrecht

contactpersoon De heer van der Bas

status Definitief

versie 1.2

datum 15 mei 2019

auteurs Michel Klok
Wouter Huisjes

Rose Marie Touber - Kaptein

paraaf

gecontroleerd Waldo Bont



Inhoudsopgave

1	INLEIDING	2
1.1	Situatie	2
2	BRANDVEILIGHEID	3
2.1	Wettelijk kader	3
2.2	Uitgangspunten	4
2.3	Resultaten	5
2.4	Veilig vluchten	8
2.5	Veilige hulpverlening	9
3	GALMBEREKENING	10
3.1	Wettelijk kader	10
3.2	Methodiek	10
3.3	Resultaat	11
4	LUCHT- EN CONTACTGELUIDISOLATIE	12
4.1	Wettelijk kader	12
4.2	Methodiek	12
4.3	Beoordeling constructies	12
4.4	Geluidwering binnen woonfunctie	14
4.5	Installatiegeluid binnen de woonfunctie	14
4.6	Installatiegeluid buiten de woonfunctie	14
4.7	Algemeen	15
5	BEPALING MILIEUPRESTATIE	16
5.1	Wettelijk kader	16
5.2	Wettelijk kader	16
5.3	Resultaat	16

Bijlagen

Bijlage 1 ; Nagalmtijdberekening

Bijlage 2 ; MPG berekening

2 INLEIDING

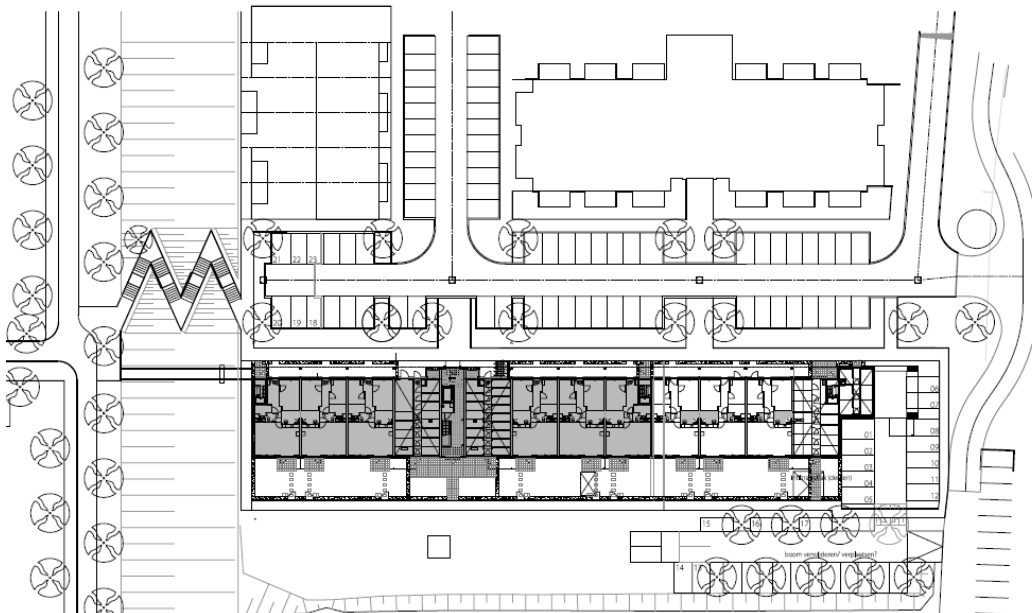
In opdracht van Bébouw Midreth heeft Aveco de Bondt een onderzoek uitgevoerd naar de brandveiligheid, de akoestiek en de milieuvriendelijkheid voor het project “Uitbreiding Bruggebouw Sterrenberg” met 18 appartementen te Zeist.

Voor de aanvraag Omgevingsvergunning dient de brandveiligheid, de akoestisch kwaliteit van de interne geluidisolatie (lucht- en contactgeluidisolatie), de nagalmtijd in de besloten gemeenschappelijke verkeersruimten en de milieuprestatie te worden aangetoond.

In het Bouwbesluit 2012 staan de minimale (technische) bouwvoorschriften, die gelden voor alle bouwwerken. Deze voorschriften hebben betrekking op veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieuvriendelijkheid. In de verschillende afdelingen worden berekeningen of onderbouwingen gevraagd, waarmee wordt aangetoond dat het bouwwerk aan de betreffende voorschriften voldoet.

1.1 Situatie

De huidige situatie van de uitbreiding van Bruggebouw



Figuur 1.1: Huidige situatie woongebouw te Zeist

2 BRANDVEILIGHEID

2.1 Wettelijk kader

De uitbreiding van het project Bruggebouw Sterrenberg 18 appartementen te Zeist moet voldoen aan de wettelijke brandveiligheidseisen. Voor deze nieuwbouw zijn in het Bouwbesluit 2012 enkele specifieke eisen opgenomen.

De doelstellingen van deze eisen zijn:

- Het voorkomen van slachtoffers (doden en gewonden) als gevolg van brand;
- Het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel.

Ten behoeve van deze doelstellingen wordt uitgegaan van inzet van de brandweer. Dit betekent dat naast eisen ter bescherming van de aanwezige personen, ook eisen zijn geformuleerd ter beperking van het risico van het brandweeroptreden.

De doelstellingen zijn uitwerkt in de volgende subdoelstellingen:

- De kans op brand en branduitbreiding moet voldoende klein zijn (voorkomen van brand en voorzien in veilige compartimenten);
- De kans dat een brand veilig kan worden ontvlucht (zonder hulp van brandweer) moet voldoende groot zijn (voorzien in veilige vluchtroutes);
- De kans dat brand leidt tot bezwijken van het gebouw moet voldoende klein zijn (voorzien in een veilig gebouw);
- De kans op een succesvolle interventie van de brandweer moet voldoende groot zijn (voorzien in veilige hulpverlening);
- De kans dat een brand uitbreidt naar een ander perceel, moet voldoende klein zijn (voorzien in een veilige omgeving).

2.2 Uitgangspunten

Ter beoordeling aan het voldoen aan de (minimale) eisen op het gebied van brandveiligheid zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het bouw project met de functie wonen is beoordeeld aan Bouwbesluit 2012, onderdeel 'nieuwbouw'. Uitgaande dat de hoogste verblijfsvloer op 8.955 meter is gelegen;
- Het gebouw is vanaf maaiveld toegankelijk voor hulpverleningsdiensten.

Tabel 2.1: Gebouw:

Verdieping	Gebruiksfunctie	Aantal appartementen	Hoogste vloer
Begane grond	Wonen - overige	3	0 m + peil
1 ^e verdieping	Wonen	5	2.985 m + peil
2 ^e verdieping	Wonen	5	5.970 m + peil
3 ^e verdieping	Wonen	5	8.955 m + peil

Afbakening

Niet alle aspecten van het Bouwbesluit 2012 zijn behandeld. Er wordt alleen ingegaan op die onderdelen die moeten worden aangetoond ten aanzien van de aanvraag omgevingsvergunning voor het bouwen. Derhalve is dit bouwplan beoordeeld op de brandveiligheid van de bouwkundige onderdelen, de uitgangspunten van de installatietechnische onderdelen en de (minimaal) benodigde voorzieningen voor de brandweer. Organisatorische voorzieningen, onderhoud en gebruik heeft uiteraard relatie met brandveiligheid, maar is ten behoeve van deze aanvraag niet behandeld.

Gehanteerde tekeningen

De tekeningen met het kenmerk "1092-D100-2019-05-09" 9 mei 2019 zijn onlosmakelijk verbonden bij dit rapport en moeten in samenhang hiermee worden gelezen.

2.3 Resultaten

Brandcompartimenten

Op basis van artikel 2.10 is de hoofddraagconstructie 90 minuten. Omdat de hoogste verdiepingvloer op + 7 meter ligt mag deze niet worden gereduceerd.

De maximale compartimentsgrootte is 1.000 m². Hieraan is ruimschoots voldaan.

Brandcompartimenten moeten een weerstand tegen brandoverslag en branddoorslag (WBDBO) bezitten. Conform artikel 2.84 waarbij het vastgestelde WBDBO ten minste 60 minuten is. Deze zou gereduceerd mogen worden met 30 minuten als de bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m², en in het gebouw geen verblijfsgebied hoger zou liggen dan 7 meter. Dit is niet het geval en weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2: WBDBO

Ruimte waar brand is verondersteld	WBDBO naar (een andere ruimte in) een	
	Brandcompartiment	Extra beschermde vluchtroute
Aan te brengen brandscheiding	60 min.	30 min.

Deuren

Deuren in een wand waarvoor een WBDBO eis geldt, moeten ook worden voorzien in de benodigde WBDBO. Ook geldt dat deze deuren zelfsluitend moeten worden uitgevoerd als deze niet tot de woning behoren.

Branddoorslag

De WBDBO eis bestaat uit twee verschillende aspecten. Dit zijn de weerstand tegen branddoorslag (WBD) en de weerstand tegen brandoverslag (WBO).

Voor het behalen van de WBD worden de WBDBO eisen vertaald in eisen met betrekking tot benodigde brandwerendheid voor de scheidende functie. Voor diverse bouwdelen / componenten gelden verschillende criteria. Deze volgen uit NEN 6069. In de onderstaande opsomming zijn deze samengevat:

- Vloeren tussen (sub)brandcompartimenten: REI.
- (Dragende) wanden tussen (sub)brandcompartimenten: (R)EI.
- Wandens tussen een brandcompartiment en een extra beschermde vluchtroute: EW.
- Wandens rondom beschermde subbrandcompartimenten: EW.
- Wandens tussen subbrandcompartimenten: E.
- Bouwdelen in de vluchtroutes in de vluchtrichting: E.
- Voor deurconstructies: EW.
- Bouwdelen waarachter mensen langer dan 3,5 minuut moeten verblijven in verband met veilig vluchten: toeslag van EI 15 (alleen indien de oorspronkelijke criteria EW is).
- Voor doorvoeringen, naden en schachten: EI.
- Gevel met borstwering, schort en openingen: borstwering van buiten naar binnen EW, of E-ef aangevuld met EI 15-ef.
- Gevel met borstwering, schort en openingen: schort van buiten naar binnen E, het schort hoeft alleen te blijven hangen zodat de plaats van de vlam hetzelfde blijft.

- Gevel zonder openingen: in beide richtingen brandwerend. Van binnen naar buiten geldt E, voor buiten naar binnen geldt EW, of E-ef aangevuld met EI15.
- Gevel zonder openingen: brandwerend van buiten naar binnen geldt EW, of E-ef aangevuld met EI 15-ef.
- Gevel zonder openingen: brandwerend van binnen naar buiten geldt E.
- Gevel om en om brandwerende verdieping geldt van buiten naar binnen EW. Of E-ef aangevuld met EI 15-ef.
- Gevel niet brandwerende verdieping geen eis indien er minder is dan 15 kW/m^2 stralingsflux.
- Gevel afstand 5 meter of driemaal de vlamdikte geldt van binnen naar buiten EW, of E-ef aangevuld met EI 15-ef. Is de afstand tussen de gevels $>10\text{m}$ geldt E.
- Voor glaspanelen, met maximale breedte van 1,5 m (indien de criteria voor de wandconstructie EW is): EW.
- Voor glaspanelen, met maximale breedte van 1,5 m (indien de criteria voor de wandconstructie EI is): EW met toeslag van EI15.
- Voor glaspanelen met een breedte groter dan 1,5 m moet het criterium van de wand worden aangehouden.

R betekent brandwerendheid betrokken op bezwijken.

E betekent brandwerendheid betrokken op vlamdichtheid.

I betekent brandwerendheid betrokken op temperatuur.

W betekent brandwerendheid betrokken op warmtestraling.

-ef betekent de klassering geldt alleen bij verhitting volgens de buitenbrandkromme.

Voor het behalen van de brandwerendheid voor de scheidende functie is aan deze eisen zoals op tekening aangegeven staat, voldaan. Ieder appartement is een apart brandcompartiment. De bergingen vallen in één brandcompartiment en de technische ruimte en de fietsenstalling is ook een separaat brandcompartiment. De brandwerendheid tussen de brandcompartimenten bedraagt 60 minuten WBDBO.

Brandoverslag

Voor het behalen van de WBDBO tussen brandcompartimenten via de buitenlucht is de WBO (Weerstand tegen Brand Overslag) bepaald via NEN 6068.

Hiervoor geldt dat als de stralingsflux van de uitslaande vlammen maximaal 15 kW/m^2 bedraagt, de benodigde WBDBO is gehaald door afstand. Er zijn daarbij geen brandwerende maatregelen benodigd. Wanneer de stralingsflux hoger is dan 15 kW/m^2 , geldt dat voor het behalen van een WBDBO eis van 30 minuten kan worden volstaan met 20 minuten brandwerendheid op de scheidende functie (indien de gevel voldoende bereikbaar is voor de brandweer).

De afstand tot naastgelegen en tegenovergelegen gebouwen, is meer dan 10 meter. Hiervan is het zeer aannemelijk dat brandoverslag niet plaats vindt.

Risico op brandoverslag van een brandcompartiment naar brandcompartimenten binnen het eigen complex is voor enkele appartementen beoordeeld en vooralsnog is er geen risico op brandoverslag.

Beperken aan het ontwikkelen van brand en rook

In aanvulling op de eisen van de brandwerendheid tussen brandcompartimenten en tussen brandcompartiment en vluchtroute gelden er ook eisen aan de toe te passen materialen voor wat betreft brand en rookontwikkeling.

Ten aanzien van de te hanteren bouwmaterialen en afwerkingsmaterialen (vloerbedekking, wandafwerking en plafondmaterialen) is voldaan aan de volgende kwaliteitseisen, conform NEN EN 13501-1:

Tabel 2.3: Kwaliteitseisen bouwmaterialen en afwerkingsmaterialen

	Kwaliteitseisen
Binnenoppervlakte	
Woonfunctie en nevenfunctie	D-S2
Wanden van de extra beschermde vluchtroute (gang)	B-S2
Binnenzijde schachten	A2
Beloopbaar vlak binnen (vloer)	
Woonfunctie en nevenfunctie	Dfl-S2
Vloeren van de extra beschermde vluchtroute (gang) en trappenhuizen	Cfl-S1fl
Buitenoppervlakte	
Gevels	B-S2
Ramen, deuren en kozijnen in de gevels	D-S2

Beperken van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie

Stookplaats

Er is in het gebouw geen stookplaats aanwezig.

Doorvoeringen en schachten

Eventuele doorvoeringen zullen voldoen aan de WBDO eis welke geldt aan het betreffende bouwdeel of component waar de doorvoering doorheen gaat. Vaak worden daar maatregelen voor getroffen, zoals brandmanchetten, kleppen of minerale wol schaaldelen. De WBDO eis tussen twee ruimten is ook van toepassing op schachten. Soms kan de WBDO ook worden gesommeerd. Echter dit moet dan wel als zodanig zijn getest. Schachten en meterkastvloeren zijn enkelzijdig 60 minuten brandwerend en dubbelzijdig 60 minuten. Dit geldt ook voor de doorvoeringen.

2.4 Veilig vluchten

Het principe van veilig vluchten gaat voor een woonfunctie uit van zelfredzame personen. Gezien de hoogste verblijfsvloer van 8.955m + pijl zijn er extra beschermde vluchtroutes aangebracht. De maximaal in het brandcompartiment af te leggen loopafstand is 30 meter (20 meter gecorrigeerd). Hier wordt op alle bouwlagen aan voldaan.

De brandscheiding tussen woning en trappenhuis heeft een brandwerendheid van 30 EW.

Het bereiken van een veilige plaats

Vanuit elke woonfunctie kunnen twee trappenhuisen worden bereikt. Het hoofdtrappenhuis is uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute. Deze vluchtroute heeft overal een breedte van minimaal 1,2 meter en een hoogte van meer dan 2,3 meter, van waaruit een veilige plaats (buiten) wordt bereikt.

De andere trappenhuisen zijn uitsluitend bedoeld om te ontvluchten en hebben een breedte van minimaal 0,8 meter.

De deuren op de route naar deze veilige plaats, moeten handmatig zonder losse voorwerpen in de vluchtrichting kunnen worden geopend. In de praktijk is dit een draaiknopcilinder slot.

Verlichting

Voor de extra beschermde vluchtroute geldt dat er verlichting aanwezig moet zijn. Deze verlichting zorgt op de route naar buiten voor minimaal 1 lux aan verlichtingssterkte op de vloer van de vluchtroute. Noodverlichting en vluchtweg aanduiding is voor de woonfunctie niet aangestuurd en niet van toepassing.

Alarmering in geval van brand

Om vroegtijdig te kunnen vluchten moeten de bewoners kunnen worden gealarmeerd in geval van brand. Voor de woonfunctie geldt dat er huisrookmelders conform de NEN 2555 toegepast worden.

2.5 Veilige hulpverlening

Met betrekking tot veilige hulpverlening zijn er enkele voorzieningen in het gebouw nodig waardoor hulpverlening (in geval van brand) adequaat kan worden opgestart.

Brandslanghaspels

Bij de functie wonen wordt dit artikel niet aangestuurd en slanghaspels zijn dan ook niet noodzakelijk.

Overige brandweervoorzieningen

Er zijn geen vloeren hoger dan 20 meter ten opzichte van meetniveau. Een droge blusleiding is niet noodzakelijk.

Brandweerlift

Er zijn geen vloeren hoger dan 20 meter ten opzichte van meetniveau. Een brandweerlift is niet noodzakelijk.

Bluswatervoorziening

De positie van de hydranten is binnen 40 meter van de hoofdingang.

Opstelplaats brandweervoertuig

De opstelplaats voor het brandweervoertuig is in de nabijheid van de brandweeringang.

3 GALMBEREKENING

3.1 Wettelijk kader

In besloten gemeenschappelijke trappenhuizen, gangen en besloten galerijen en dergelijke, dient in voldoende mate geluidabsorptie aanwezig te zijn conform artikel 3.13 van het Bouwbesluit.

In het Bouwbesluit is daarbij aangegeven dat dit alleen geldt voor die gemeenschappelijke verkeersruimten die gebruikt worden voor het ontsluiten van een woonfunctie. Hiermee wordt verduidelijkt dat het voorschrift niet van toepassing is op een vluchtroute of brandtrap. Het trappenhuis in de uitbreiding is bedoeld voor ontvluchting. Conform het Bouwbesluit zijn dus geen eisen gesteld aan de geluidsabsorptie van dit trappenhuis.

Wij adviseren om het trappenhuis in de uitbreiding wel te laten voldoen aan de eisen voor galm om klachten van bewoners te voorkomen. In onderstaande berekening wordt daarom aangegeven hoe dit trappenhuis uitgevoerd zou kunnen worden.

Het is wenselijk om de getalwaarde van de totale geluidsabsorptie in m^2 in elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1000 en 2000 Hz tenminste gelijk te stellen aan $1/8$ van de getalwaarde van de inhoud van de ruimte, in m^3 . Door omrekening van deze getalwaarde wordt de meer praktisch te toetsen waarde verkregen waarbij de nagalmtijd per frequentieband maximaal 1,33 seconden bedraagt.

De nagalmtijd wordt berekend met NEN-EN 12354-6. Deze norm is in de plaats gekomen van NEN 5078. De praktijkrichtlijn NPR 5071, uitgave 1981, zoals aangevuld in 1991 is nog steeds bruikbaar.

Uitgangspunt

We zijn voor de berekening uitgegaan van de tekeningen met het kenmerk "1092-D100-2019-05-09" 9 mei 2019.

3.2 Methodiek

Onder geluidabsorptie van een oppervlak van een gegeven materiaal voor een bepaalde octaafband wordt verstaan het product van de materiaaloppervlakte, in m^2 , en de geluidsabsorptiecoëfficiënt van dat materiaal in die octaafband, gemeten volgens de nagalmmethode omschreven in de NEN-EN-ISO 354. De totale geluidsabsorptie verkrijgt men door de producten van de diverse materialen te sommeren.

3.3 Resultaat

Het vluchttrappenhuis in de uitbreiding voldoet zonder maatregelen aan het Bouwbesluit!

Hieronder is verder ingegaan op de uitgevoerde berekeningen en de daaruit volgende benodigde geluidsabsorberende voorzieningen om de kans op klachten van bewoners sterk te reduceren. Hierbij is uitgegaan van twee opties, waarbij enerzijds geluidsabsorberende platen tegen de onderzijde van het plafond worden toegepast of anderzijds een akoestisch spuitpleister wordt aangebracht.

Voor de afwerking van de wanden, vloeren en deuren zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd;

- wanden: pleisterwerk op steenachtige constructie
- vloeren: harde vloerafwerking (tegels, linoleum) op betonnen vloerconstructie
- plafond: absorberend (minimale geluidsabsorptie volgen uit berekeningen)

Indien akoestisch gelijkwaardig op de middenfrequenties, kan uiteraard voor een andere type of merk voorziening worden gekozen. Hierbij moet naar alle octaafbanden gekeken worden.

Trappenhuis, begane grond t/m 3^e verdieping

Wij adviseren het aanbrengen van het volgende geluidsabsorberende materiaal:

- Door minimaal 85% van de onderzijde van het bordes en trap uit te voeren met geluidsabsorberend plafondplaat (gelijkmatige verdeling), zoals Heradesign superfine 25 mm op een 125 mm spouw. De geluidsabsorptiecoëfficiënt van Heradesign fine A2 25/125 heeft een gemiddelde absorptiecoëfficiënt [250-2000 Hz] van 0,6;
- Door minimaal 85% van de onderzijde van het bordes en trap te voorzien van geluidsabsorberende spuitpleister. De geluidsabsorptiecoëfficiënt van Asona FC 12 mm heeft een gemiddelde absorptiecoëfficiënt [250-2000 Hz] van 0,72.

In bijlage 1 zijn deze berekeningen uitgebreid weergegeven.

4 LUCHT- EN CONTACTGELUIDISOLATIE

4.1 Wettelijk kader

In artikel 3.17, lid 1 tot en met 4 van het Bouwbesluit worden de eisen van het karakteristieke luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) en het gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$) nader gespecificeerd. In tabel 4.1 is een overzicht van de geluideisen weergegeven.

Tabel 4.1 Geluideisen Bouwbesluit [dB]

Situatie	$D_{nT,A,k}$ [dB]	$L_{nT,A}$ [dB]
Besloten ruimte – Verblijfsgebied andere woonfunctie	≥ 52	≤ 54
Besloten ruimte – Besloten ruimte andere woning (niet zijnde een verblijfsgebied)	≥ 47	≤ 59
Besloten gemeenschappelijke verkeersruimte – Besloten ruimte andere woning (niet zijnde een verblijfsgebied)	Geen eis	Geen eis
Verblijfsruimten binnen dezelfde woning	≥ 32	≤ 79

4.2 Methodiek

Ten behoeve van de toetsing zijn de bouwkundige details en constructies, die ten tijde van het onderzoek voorhanden zijn, beoordeeld met betrekking op de interne geluidisolatie. De scheidingsconstructies tussen appartementen onderling, zowel horizontaal als verticaal, zijn in dit hoofdstuk beoordeeld. De toetsing van de constructies vindt plaats op basis van de richtlijnen en referentiedetails conform de NPR 5070. Om aan de gestelde eis te kunnen voldoen voor de lucht- en contactgeluidisolatie, wordt in eerste instantie gekeken naar de minimaal vereiste massa's van de constructies.

4.3 Beoordeling constructies

Constructieve opbouw ten behoeve van geluidisolatie per constructieonderdeel.

Begane grondvloer

De begane grondvloer is, van onder naar boven als volgt opgebouwd;

- Akoestische ont koppeling van de ribcassettevloer met oplegvilt;
- Ribcassettevloer;

- 20 mm isolatielaag;
- 70 mm zandcement afwerkvloer.

Omdat de ribcassettevloer deze massa niet bezit moet er een akoestisch ontkoppelde aansluiting van de begane grondvloer gerealiseerd worden. Deze akoestische ontkoppeling moet gerealiseerd worden met oplegmateriaal en isolatiestroken tussen vloer en woningscheidende wand.

Verdiepingsvloer

De woningscheidende verdiepingsvloer is op basis van de details beoordeeld en is van onder naar boven als volgt opgebouwd;

- 260 mm kanaalplaatvloer;
- uitvlaklaag zandcement;
- 20 mm isolatielaag;
- 50 mm zandcement afwerkvloer.

De verdiepingsvloer heeft een massa van circa 625 kg/m^2 en voldoet hiermee aan de massa van ten minste 500 kg/m^2 , voorzien van een verend opgelegde dekvloer met een $\Delta L_{\text{lin}} \geq 10 \text{ dB}$.

Woningscheidende wand

Een woningscheidende wand dient te zijn voorzien van ten minste een enkelvoudige wand van beton of kalkzandsteen met een massa per oppervlakte van ten minste 525 kg/m^2 , met inbegrip van eventuele afwerkklagen. Met de wand van 250 mm, zoals aangegeven op de plattegrond tekening, bestaand uit beton wordt voldaan aan de minimale eis van 525 kg/m^2 .

Dragende binnenwanden spouwbladen

Belastingdragende binnenspouwbladen moeten een massa hebben van minimaal 350 kg/m^2 . Het binnenspouwblad is uitgevoerd in beton met een dikte van 250 mm en heeft daarmee voldoende massa om te voldoen aan de eis van minimaal 350 kg/m^2 .

Dakvloer

De dakvloer is, van onder naar boven als volgt opgebouwd;

- 200 mm kanaalplaatvloer;
- 40 mm afwerkvloer;
- isolatie;
- ballastlaag.

Om via het dak flankerend geluid te voorkomen dient het dak een minimale massa van 300 kg/m^2 te bezitten. Met een kanaalplaatvloer van minimaal 200 mm dik wordt voldaan aan de eis van 300 kg/m^2 .

4.4 Geluidwering binnen woonfunctie

Voor de geluidwering binnen de woonfunctie zijn in artikel 3.17a de eisen tussen verblijfsruimten in een woonfunctie omschreven. Hierbij geldt een $D_{n;T;A;k} \geq 32$ dB en $L_{nT;A} \leq 79$ dB.

De binnenwanden worden voorzien van 70 mm dikke gipsblokken. Met 70 mm dikke gipsblokken worden voldaan aan de gestelde eis van een oppervlaktemassa van ten minste 75 kg/m^2 .

De eis geldt niet indien in de direct scheidingsconstructie tussen twee naast elkaar gelegen verblijfsruimten een deuropening aanwezig is.

4.5 Installatiegeluid binnen de woonfunctie

Om het installatiegeluid binnen de woonfunctie te beperken, zijn in artikel 3.9 lid 2 van het Bouwbesluit eisen gesteld voor een maximaal geluidniveau ($L_{i;A;k}$) van 30 dB(A) in een verblijfsruimte veroorzaakt door mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning.

De schachtwand tussen de technische ruimte en naastgelegen verblijfsruimte wordt uitgevoerd in een 70 mm zware gipsblokken. Verder zit er tussen de overige verblijfsruimten en de technische ruimte minimaal twee deuren waardoor in principe voldoende geluidisolatie aanwezig is, om het geluid van de installaties voldoende te dempen.

De mechanische ventilatie unit dient te worden bevestigd aan een wand of vloer met een minimale massa van 200 kg/m^2 en dient eventueel te worden afgeveerd op rubber of een ander type trillingsdemper met een statische inverting. Bij een verend opgelegde dekvloer dient in de opstelruimte de dekvloer direct op de basisvloer hechtend te worden aangebracht.

4.6 Installatiegeluid buiten de woonfunctie

Het installatiegeluid van buiten de eigen woonfunctie mag volgens artikel 3.8 en aansluitend de NEN 5077 bepaalde karakteristieke binnenniveau in het verblijfsgebied van de woning ten gevolge van geluid veroorzaakt door een buiten de eigen woonfunctie gelegen toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een warmwatertoestel, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift niet hoger zijn dan 30 dB(A).

Aandachtspunten:

- De scheidingswanden van de schacht naar een verblijfsruimte wordt uitgevoerd in 70 mm zware gipsblokken en heeft voldoende geluidisolatie;

- De beugels van de standleiding dienen te worden bevestigd aan een wand of constructievloer met ten minste 400 kg/m².

4.7 Algemeen

De bergingen, die direct onder of naast woningen zijn gelegen, zijn voorzien van een ontkoppelde voorzetwand. In koop- of huurovereenkomst met eigenaren/gebruikers is het verstand om het gebruik van en/of voorwaarden vast te leggen. Bij de interne bergingen die grenzen aan appartementen kunnen overlast zorgen. (Bouwbesluit-eisen stellen hier vrijwel geen voorwaarden aan).

5 BEPALING MILIEUPRESTATIE

5.1 Wettelijk kader

In art. 5.8, lid 1 van het Bouwbesluit 2012 is aangegeven dat een te bouwen bouwwerk zodanig is dat de belasting van het milieu door de in het bouwwerk toe te passen materialen wordt beperkt. Art. 5.9, lid 1 vermeldt dat van de samenstelling van de constructieonderdelen van een woonfunctie de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd moet worden volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW werken.

De milieuprestatie berekent de milieubelasting van de toegepaste bouwmaterialen. Een gebruiksfunctie heeft een milieuprestatie van ten hoogste 1,0.

5.2 Wettelijk kader

De Milieuprestatieberekeningen zijn uitgevoerd in de GPR Milieuprestatie gebouwen module. Met dit document kan aangetoond worden dat de milieubelasting is overwogen en dat daarmee voldaan is aan de in art. 5.8 gestelde eisen aan het milieuvoorschrift in Bouwbesluit 2012.

5.3 Resultaat

De berekende schaduwprijs is voor het nieuwe deel van het appartementengebouw berekend en in tabel 5.3.1 weergegeven. Hiervoor zijn enkele reële aannames gedaan. De woning voldoet aan de eis uit het Bouwbesluit 2012.

Tabel 5.1: Berekende schaduwprijs

Woningtype	BVO [m ²]	Schaduwprijs [€/m ² BVO]
Appartementengebouw	1650	0,74

De uitgebreide resultaten van de Milieuprestatieberekeningen zijn in bijlage 2 weergegeven.

Bijlage 1: Nagalmtijdberekening

BEREKENING ABSORPTIE VERKEERSRUIMTE

Project:	Uitbreiding bruggebouw Sterrenberg Zeist	
Projectnummer:	191373	
Init:	WHS	
Ruimte:	Trappenhuis begane grond t/m 3e verdieping	
Hoogte:	2,63	m
Vloeroppervlak:	6,4	m ²
Volume:	16,8	m ³
Diffusiteitsfactor	1	
Vereiste absorptie Bouwbesluit	2,1	m ² o.r.

Materialenlijst		Absorptiecoëfficiënten in %						Opmerking
Code	Omschrijving	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
1302	linoleum,gekleefd	2	2	3	3	4	4	
1403	dubbel glas	10	4	3	2	2	2	
202	Kalkcementpleister op steen	2	2	3	4	4	5	
5035	HERADESIGN® fine A2 25 65	5	25	65	60	50	70	0
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

Berekening absorptie in m ² o.r.										
nr.	Code	Element	opp [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Materiaal
1	1302	Vloer	6,4	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	linoleum,gekleefd
2	202	Wanden	26,1	0,5	0,5	0,8	1,0	1,0	1,3	Kalkcementpleister op steen
3	1403	Deuren en glas	2,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	dubbel glas
4										
5										
6										
7										
8										
9	5035	Plafond	6,1	0,3	1,5	4,0	3,7	3,1	4,3	HERADESIGN® fine A2 25 65
10										
11										
Totale oppervlakte/absorptie			41,0	1,2	2,3	5,0	5,0	4,4	5,9	

Vereiste absorptie [m ² o.r.]	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1				Gemiddelde nagalmtijd: 0,97
Aanwezige absorptie [m ² o.r.]	1,2	2,3	5,0	5,0	4,4	5,9				
Nagalmtijd [seconde]	2,34	1,23	0,56	0,56	0,63	0,47				

BEREKENING ABSORPTIE VERKEERSRUIMTE

Project:	Uitbreiding bruggebouw Sterrenberg Zeist	
Projectnummer:	191373	
Init:	WHS	
Ruimte:	Trappenhuis begane grond t/m 3e verdieping	
Hoogte:	2,63	m
Vloeroppervlak:	6,4	m ²
Volume:	16,8	m ³
Diffusiteitsfactor	1	
Vereiste absorptie Bouwbesluit	2,1	m ² o.r.

Materialenlijst		Absorptiecoëfficiënten in %						Opmerking
Code	Omschrijving	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
1302	linoleum,gekleefd	2	2	3	3	4	4	
1403	dubbel glas	10	4	3	2	2	2	
202	Kalkcementpleister op steen	2	2	3	4	4	5	
304	Asona FC 12 mm	11	33	78	96	106	107	12 mm dik
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

Berekening absorptie in m ² o.r.										
nr.	Code	Element	opp [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	Materiaal
1	1302	Vloer	6,4	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	linoleum,gekleefd
2	202	Wanden	26,1	0,5	0,5	0,8	1,0	1,0	1,3	Kalkcementpleister op steen
3	1403	Deuren en glas	2,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	dubbel glas
4										
5										
6										
7										
8										
9	304	Plafond	5,4	0,6	1,8	4,2	5,2	5,8	5,8	Asona FC 12 mm
10										
11										
Totale oppervlakte/absorptie			40,3	1,5	2,5	5,3	6,5	7,1	7,4	

Vereiste absorptie [m ² o.r.]	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1				Gemiddelde nagalmtijd: 0,79
Aanwezige absorptie [m ² o.r.]	1,5	2,5	5,3	6,5	7,1	7,4				
Nagalmtijd [seconde]	1,88	1,10	0,53	0,43	0,39	0,38				

Bijlage 2: MPG berekening

Algemene gegevens

Algemeen

Naam gebouw: Bruggebouw 2019-05-09
Auteur(s):
Organisatie: VolkerWessels Bouw&Vastgoedontwikkeling bv
Opdrachtgever:
Architect:
Datum bouwvergunningaanvraag:
Opmerkingen:

Locatie

Straatnaam:
Postcode:
Plaatsnaam:

Gebouwkenmerken

Gebruiksfuncties

Gebruiksfunctie: Woongebouw
Levensduur: 75 jaar
Type: Galerijwoning
Totaal BVO: 1650 m²
Totaal GO: 1462 m²
Aantal woningen/eenheden: 18

Resultaten

Gewogen milieueffecten

Grondstoffen: 0,005 €/m² BVO*jaar
Emissies: 0,731 €/m² BVO*jaar
MPG (schaduwprijs): 0,74 €/m² BVO*jaar

Gebruikte versies software en database

Versie GPR Gebouw: 4.3
Versie productendatabase SBK: 2.3
Versie GPR MPG rekenkern: 1.1.6

Fundering
Bodemvoorzieningen

Grondaanvullingen	Zand	219,6 m3
Bodemafsluitingen	Zand [100 mm dikte]	630,5 m2

Fundering

Funderingsbalken	VOBN; beton, in het werk gestort, C20/25, CEMIII; incl. wapening+eps [400 mm breedte, 500 mm dikte]	208,8 m1
Funderingspalen	Heipaal; beton, prefab; AB-FAB [320 mm breedte, 320 mm dikte]	979,9 m1

Vloeren
Vloeren, begane grond

Vloeren, vrijdragend	Ribbenvloer; beton prefab; incl. isolatie, Rc:4.0; AB-FAB	258 m2
Isolatielagen	EPS [1 m2k/w r-waarde]	258 m2
Dekvloeren	Zandcement [70 mm dikte]	245,1 m2
Afwerkklagen	Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd	20 m2

Vloeren, verdieping

Vloeren	Dycore kanaalplaatvloer 260 mm (iso)	1302 m2
Dekvloeren	Zandcement [70 mm dikte]	1236,8 m2
Afwerkklagen, vloer	Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd	120 m2
Verlaagde plafonds	Gipskartonplafond, dubbel raster, enkel beplaat zonder isolatie (NBVG)	146,9 m2
Afwerkklagen, plafond	Spuitleister [3 mm dikte]	1069 m2

Vloeren, balkon- en galerij

Vloeren	Beton, prefab; AB-FAB [210 mm dikte]	368,4 m2
Balustrades	RVS; glasplaat vulling	83 m1

Draagconstructie
Hoofddraagconstructies

Consoles	Beton, prefab; wapening: 120kg/m3 [200 mm dikte, 476 mm hoogte]	59,9 m1
Dragende wanden, massief	VOBN; beton, in het werk gestort, C30/37, CEMIII; incl. wapening [300 mm dikte]	761 m2

Gevels
Gevels, dicht

Spouwwallen, buitenblad	Baksteenmetselwerk; KNB [100 mm dikte]	695 m2
Spouwwallen, binnenblad, massief	Kalkzandsteen elementen [100 mm dikte]	594,6 m2
Isolatielagen	Glaswol MWA 2012; platen; [4.5 m2k/w r-waarde]	608,6 m2

Gevels, open

Kozijnen	Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	293 m2
Ramen	Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	73,3 m2
Deuren	Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2	18 p
Beglazing	HR glas; droog beglaasd [11 mm dikte]	239,9 m2
Lateien	Beton, prefab; AB-FAB [100 mm dikte,60 mm hoogte]	52,9 m1
Vensterbanken	Kunststeen; element [20 mm dikte]	76,1 m1
Waterslagen	Kunststeen [100 mm breedte,40 mm hoogte]	96,8 m1
Ventilatioorosters	Aluminium; gemoffeld	76,1 m1
Waterkeringen	Loodslab; Stichting Bouwlood [0.5 m1 breedte,1.3 mm dikte]	36,1 m1
Hang- en sluitwerk	Sloten	18 p
Hang- en sluitwerk	Raam- en deurkrukken en beslag	60 p
Hang- en sluitwerk	Brievenbussen	18 p

Daken

Daken, plat

Daken	Betonhuis; beton,in het werk gestort, C20/25,CEMIII; incl.wapening [280 mm dikte]	450,8 m2
Isolatielagen	EPS [6 m2k/w r-waarde]	455,4 m2
Bedekkingen	DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags mech. bevestigd incl. bevestigters	460 m2
Waterkeringen	Loodslab; Stichting Bouwlood [0.5 m1 breedte,1.3 mm dikte]	189,8 m1
Ballast en afwerklagen	Grind [50 mm dikte]	450,8 m2
Afwerklagen, plafond	Spuitleister [3 mm dikte]	376,8 m2
Aftimmering, buiten	Volkern; op regelwerk, geïsoleerd [8 mm dikte]	106,1 m1

Installaties

Warmtelevering

Warmteopwekkingsinstallaties W-Individuele cv-ketel 24 kW (solo) bouw		18 p
Warmtedistributiesystemen	Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	1462 m2gbo
Warmteafgiftesystemen	Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	1462 m2gbo
Warmtapwaterinstallaties	Individuele combiketel; toeslag op hr-ketel (solo); CW:4-6	18 p

Elektrische installatie

Aarding	aarding woningen	1462 m2gbo
Elektriciteitsleidingen	Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc	1462 m2gbo
Elektriciteitsopwekkingsystemen	PV,mono-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels	59,5 m2
Electriciteitslevering, extern	Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)	13196,6 kWh

Luchtbehandeling

Luchtdistributiesystemen	VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel	1473,7 m2gbo
--------------------------	--	--------------

Water- en gasdistributie

Waterleidingen	Koper (leiding +mantelbuis)	1462 m2gbo
Gasleidingen	Koper	1462 m2gbo
Gaslevering, extern	Gaslevering, extern; 1 m3 (forfaitair per jaar)	5427,3 m3

Afvoeren

Buitenrioleringen	Pvc; gerecycled; leiding	1462 m2gbo
Binnenrioleringen	Pvc; gerecycled; leiding	1462 m2gbo
Hemelwaterafvoeren	Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm	44,8 m1

Inbouw

Binnenwanden

Niet dragende wanden, massief	Gipsblokken, normale dichtheid (NBVG) [70 mm dikte]	1017 m2
Plinten	Meranti; duurzame bosbouw [12 mm dikte,55 mm hoogte]	2193 m1
Afwerkklagen	Behang; vinyl	1167,9 m2
Afwerkklagen	Gipspleister (NBVG) [5 mm dikte]	375,3 m2
Afwerkklagen	Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd	402,6 m2

Binnenwandopeningen

Binnenkozijnen	Staal; verzinkt+gemoffeld	140,8 m2
Binnendeuren	Honingraat; geschilderd:alkyd	111 p
Binnenbeglazing	Enkel glas; droog beglaasd [4 mm dikte]	26,4 m2
Binnendorpels	Kunststeen [20 mm hoogte]	25,5 m1

Trappen en liften

Centrale trappen	Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes	4 p
Leuningen	Europees loofhout; duurzame bosbouw [60 mm diameter]	38,4 m1

Vaste voorzieningen

Keukenkasten	Multiplex; geschilderd:alkyd	71,6 m1
Aanrechtbladen	Kunstharsgebonden; massief [30 mm dikte]	71,6 m1
Toiletten	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	18 p
Wasvoorzieningen	Keramik; wastafel	18 p
Douchevoorzieningen	Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot	18 p

Terreinvoorzieningen

Verhardingen	Straatbaksteen; KNB [65 mm dikte]	19,8 m2
--------------	-----------------------------------	---------