

Rapport 21900228.R01

Appartementen aan de Melkweg 3 in Bilthoven
Onderzoek geluidbeheersing

Rapport 21900228.R01

Appartementen aan de Melkweg 3 in Bilthoven
Onderzoek geluidbeheersing

Datum:
24 mei 2019

Opdrachtgever: Frank van Woerden Vastgoed B.V.
De heer M.J.J. Wennekes
Lunet 1
3905 NW VEENENDAAL
info@markwennekes.nl

Auteur:
De heer ir. D.M.M. Steeghs





INHOUD	PAGINA
1. INLEIDING	4
2. UITGANGSPUNTEN	4
2.1 Situatie	4
2.2 Gebruikte tekeningen	5
2.3 Gebruiksfuncties	5
3. BESCHERMING TEGEN GELUID VAN BUITEN	5
3.1 Voorschriften Bouwbesluit 2012	5
3.2 Geluidbelasting	5
3.3 Rekenmethode	6
3.4 Bouwkundige uitgangspunten	6
3.5 Berekening	6
4. INSTALLATIEGELUID	7
4.1 Voorschriften Bouwbesluit 2012	7
4.2 Schachtwanden voor riolering en ventilatie	8
4.3 Mechanische ventilatie afzuigunit	8
4.4 Lift	8
5. BEPERKING VAN GALM	9
5.1 Voorschriften Bouwbesluit 2012	9
5.2 Beoordeling	9
6. GELUIDWERING TUSSEN RUIMTEN	10
6.1 Voorschriften Bouwbesluit 2012	10
6.2 Woningscheidende constructies	11
6.3 Interne scheidingen binnen woningen	13
7. CONCLUSIE	14



FIGUREN

- 1 Tekeningen nieuwe situatie
 - 1.1 Perspectieven
 - 1.2 Gevels
 - 1.3 Plattegronden
 - 1.4 Doorsneden en situatie
- 2 Kozijnstaat

BIJLAGEN

- 1 Geluidbelastingen
- 2 Berekening geluidwering van de gevels
- 3 Berekening nagalmtijden



1. INLEIDING

Aan de Melkweg in Bitthoven wil men een woongebouw realiseren. De bestaande bebouwing wil men slopen en vervangen door een appartementengebouw met 28 nieuwe appartementen. In het kader van de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het onderdeel bouwen, dient aangetoond te worden dat het plan voldoet aan de eisen uit Bouwbesluit 2012. Hiertoe zijn, in opdracht van Frank van Woerden Vastgoed B.V., in deze rapportage, door SPA WNP ingenieurs, de volgende onderwerpen beoordeeld:

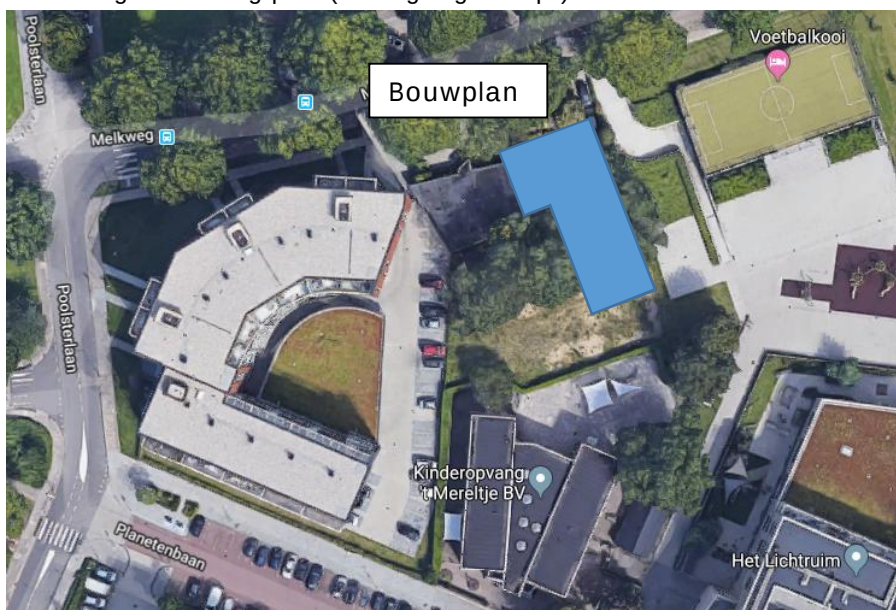
- bescherming tegen geluid van buiten;
- bescherming tegen installatiegeluid;
- beperking van galm;
- geluidwering tussen ruimten.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1 Situatie

In afbeelding 1 is de ligging van het plan schematisch weergegeven.

Afbeelding 1: Situering plan (bron: google maps)





2.2 Gebruikte tekeningen

In de berekeningen is uitgegaan van de volgende, door Mies architectuur onder projectnummer BILT18A01 gemaakte, tekeningen:

- | | | |
|--------|-------------------------|---------------------|
| · B00, | Perspectieven | d.d. 29 maart 2019; |
| · B01, | Gevels, | d.d. 29 maart 2019; |
| · B02, | Plattegronden, | d.d. 29 maart 2019; |
| · B03, | Doorsneden en situatie, | d.d. 29 maart 2019. |

Bovenstaande plattegrond- en geveltekeningen zijn verschaald weergegeven in de figuren 1.1 t/m 1.4.

Tevens is gebruik gemaakt van het document: '*Technische omschrijving nieuwbouw appartementen Melkweg te Bilthoven*', versie 2, d.d. 18 december 2018, opgesteld door Frank van Woerden Vastgoed BV.

2.3 Gebruiksfuncties

Het plan is onderverdeeld in de volgende gebruiksfuncties:

- woonfunctie (de appartementen);
- overige gebruiksfunctie (bergingen en technische ruimten).

3. BESCHERMING TEGEN GELUID VAN BUITEN

3.1 Voorschriften Bouwbesluit 2012

Bouwbesluit 2012 schrijft in afdeling 3.1 voor, dat een te bouwen bouwwerk, in een verblijfsgebied, voldoende bescherming biedt tegen geluid van buiten. Om hieraan te kunnen voldoen, dient de karakteristieke geluidwering, van de uitwendige scheidingsconstructie, van een verblijfsgebied, niet kleiner te zijn dan het verschil tussen de geluidbelasting, ten gevolge van weg- of railverkeerslawaai en 33 dB, met een ondergrens van 20 dB.

De geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte mag 2 dB lager zijn, dan de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van het verblijfsgebied waarin de verblijfsruimte ligt. De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructies dient te worden bepaald volgens NEN 5077.

3.2 Geluidbelasting

Door SPA WNP ingenieurs zijn de geluidbelastingen op de gevels berekend en samengevat in het rapport "*Bouwplan Melkweg 3 in Bilthoven; Akoestisch onderzoek Wet geluidhinder Wegverkeerslawaai*" met kenmerk 218000367.R01 en datum 24 januari 2019. De geluidbelastingen van de verschillende bronnen zijn gecumuleerd en weergegeven in bijlage 1. Hieruit volgt dat de hoogste gecumuleerde geluidbelasting $L_{RL,cum} = 55\text{dB}$ (exclusief aftrek conform artikel 110g Wgh) bedraagt.



Op basis van de opgegeven geluidbelasting bedraagt de maximaal vereiste karakteristieke geluidwering ($G_{A;k}$) van de gevel, ten gevolge van weg- en/of railverkeerslawaaï, $L_{den}-33=22$ dB.

3.3 Rekenmethode

De methode voor het berekenen van de geluidwering is gebaseerd op de randvoorwaarden, zoals vastgelegd in de NPR 5272:2003 "Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van de gevels op basis van de NEN-EN 12354-3", inclusief correctieblad C1:2005.

De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructies, is vervolgens berekend volgens de richtlijnen, zoals gegeven in de NEN 5077:2006 "Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveaus, veroorzaakt door installaties", inclusief correctieblad C3:2012.

3.4 Bouwkundige uitgangspunten

De voor de appartementen gehanteerde constructies en benodigde geluidwerende voorzieningen zijn in tabel 1 omschreven.

Tabel 1: Gehanteerde constructies en materialen

Onderdeel	Constructies en materialen	Voorzieningen noodzakelijk
Gevels	Gevel, spouwmuur minimaal 100kg/m ² ; $R_{A,weg} = 42$ dB(A)	Nee
Kozijnen	Aluminium kozijnen; $R_{A,weg} = 31$ dB(A)	Nee
Beglazing	Dubbele beglazing, glasdikte 4/15/5 mm, (Hr ⁺⁺); $R_{A,weg} = 28$ dB(A)	Nee
Ventilatie	Balans ventilatie	Nee
Kieren	Bij ramen buisprofiel, indrukking ≥ 4 mm; $R_{A,weg} = 40$ dB(A)	Nee
Naden	Naden afgedicht met schuimband/flexpur en afdeklat; $R_{A,weg} = 51$ dB(A)	Nee
Beglazingsrand	Droge beglazing met topafdichting; $R_{A,weg} = 49$ dB(A)	Nee

Indien gewenst, kunnen andere materialen toegepast worden, mits deze akoestisch gezien gelijkwaardig of beter zijn. Hierbij dient erop gelet te worden dat de R_A –waarde (spectrum wegverkeer) groter of gelijk is dan bovengenoemde R_A –waarden. De door leveranciers opgegeven R_A -waarden dienen hierbij gecorrigeerd te worden met -1,5 dB.

3.5 Berekening

In de berekening is uitgegaan van de maximale geluidbelasting $L_{den} = 55$ dB. De daadwerkelijke geluidbelasting (zie bijlage 1) is middels een CL-factor per gevel verdisconteerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma BOA dirActivity-software B.V., versie 4.9.4 (Build 2). Er is gerekend met het spectrum van wegverkeer.



De karakteristieke geluidwering is berekend voor de uitwendige scheidingsconstructies van de geluidgevoelige verblijfsruimten en -gebieden. Een overzicht van de berekenings-resultaten is gegeven in tabel 2. De berekeningen zijn bijgevoegd als bijlage 2.

Tabel 2: Berekende karakteristieke geluidwering

Omschrijving verblijfsgebied en -ruimte	Geluidbelasting	Vereiste $G_{A,k}$ [dB]	Berekende $G_{A,k}$ [dB]	Bijlage
1.0 (begane grond) Verblijfsgebied woonkamer - Woonkamer (ruimte 1.0.3)	54	21 20	29 29	bijlage 2.1
2.0 (begane grond) Verblijfsgebied woonkamer - Woonkamer (ruimte 2.0.3) Verblijfsgebied slaapkamer 2 - Slaapkamer 2 (ruimte 2.0.7)	54	21 20 21 20	26 26 27 25	bijlage 2.2
1.3 (eerste verdieping) Verblijfsgebied woonkamer/slaapkamer 1 - Woonkamer (ruimte 1.3.3)	55	22 20	30 30	bijlage 2.3
1.4 (eerste verdieping) Verblijfsgebied woonkamer - Woonkamer (ruimte 1.4.3) Verblijfsgebied slaapkamer 2 - Slaapkamer 2 (ruimte 1.4.7)	54	21 20 21 20	26 26 29 27	bijlage 2.4

De berekende karakteristieke geluidwering voldoet aan de in Bouwbesluit 2012 gestelde eisen, waer de uitwendige scheidingsconstructies worden opgebouwd als omschreven in tabel 1.

4. INSTALLATIEGELUID

4.1 Voorschriften Bouwbesluit 2012

Bouwbesluit 2012 schrijft in afdeling 3.2 voor dat een te bouwen bouwwerk bescherming biedt tegen geluid van installaties. Om hieraan te kunnen voldoen, is voorgeschreven dat het toelaatbare geluidniveau in een verblijfsgebied van een woning, ten gevolge van installaties, maximaal 30 dB mag bedragen. De beoordeling omvat de volgende installaties:

- Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift in een andere gebruiksfunctie (aangrenzende woning of algemene ruimte);
- De eigen mechanische luchtverversing, warmte-opwekking of warmteterugwinning.

De hiertoe te treffen voorzieningen zijn in de navolgende paragrafen aangegeven. Met in achtneming van de omschreven randvoorwaarden en voorzieningen, wordt voldaan aan de eisen met betrekking tot installatiegeluid.



4.2 Schachtwanden voor riolering en ventilatie

De schachtwanden grenzend aan een verblijfsruimte moeten een massa van minimaal 150 kg/m² hebben. Dit is te bereiken met 100 mm kalkzandsteen of gelijkwaardig (bijvoorbeeld MetalStud 2x gipsvezelplaat van 14 kg/m² per plaat met 40 mm steenwol in de schacht).

De schachtwanden, die niet grenzen aan een verblijfsruimte, kunnen worden uitgevoerd in 70 mm gipsblokken (verzwaarde kwaliteit) of 100 mm cellenbeton (G5/800).

In de schacht mogen de leidingen alleen worden bevestigd aan de vloeren of aan wanden met een massa van ten minste 400 kg/m². De standleidingen moeten worden omwikkeld met minerale wol met een dikte van ten minste 50 mm (bijvoorbeeld Sonorex).

4.3 Mechanische ventilatie afzuigunit

Per woning wordt een mechanische afzuigunit toegepast. De unit moet bij voorkeur worden gemonteerd aan een zware (woningscheidende) wand of vloer (massa ≥ 400 kg/m²). Indien de unit wordt gemonteerd aan een lichte constructie, dan moeten trillingdempende voorzieningen met een eigen frequentie van maximaal 10 Hz, tussen de unit en wand worden aangebracht. Dit is duur en lastig. Een andere mogelijkheid is de afzuigunit een eigen constructie te geven, die losgekoppeld is van de wand.

Tussen de unit en de afvoerpunten moeten geluiddempende slangen worden aangebracht met een lengte van ten minste 1 m.

4.4 Lift

De schachtwand van een lift grenst niet direct aan een verblijfsruimte. Overlast van een lift wordt vaak veroorzaakt door contactgeluid, waardoor een tussenruimte, zijnde geen verblijfsruimte, niet direct een grote positieve bijdrage levert aan het beperken van de geluidsoverlast.

De liftschacht wordt uitgevoerd massieve wand van 600kg/m². Dit is te bereiken met bijvoorbeeld 280 mm beton. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen.

Ter beperking van de geluidhinder van de liftinstallatie gelden de volgende ontwerp/uitvoeringsaandachtspunten:

- De geleiding van de liftkooi moet plaatsvinden met leidsloffen, voorzien van kunststofvoering of eventueel geleiderollen met rubber of kunststof loopvlak. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan het stellen van de geleiderails.
- Indien metaalplaat wordt toegepast voor de vloer en wanden van de liftkooi, dient deze te worden gedempt (ontdreund), voor zover er aanstoting van de metaalplaat vanuit de kooi mogelijk is.
- Als liftdeuren (kooi- en schachtdeuren) dienen schuifdeuren te worden toegepast. Voor het sluiten en vergrendelen van de deuren moeten systemen worden toegepast, die geen overmatig geluid produceren. Het sluitsysteem van de deuren dient een geleidelijk snelheidsverloop te hebben.



- Na enige tijd kunnen, onder andere door zettingen van het gebouw, de geleiderails enigszins ontzet raken. Dit maakt nastelling van de geleiderails noodzakelijk. De geleiderails moeten daarom nastelbaar worden uitgevoerd.
- Onvoldoende onderhoud en slijtage van de onderdelen heeft een nadelige invloed op het, door de installatie veroorzaakte, geluidniveau. Het verdient daarom ook uit akoestisch oogpunt aanbeveling regelmatig onderhoud te plegen en versleten onderdelen te vervangen.

5. BEPERKING VAN GALM

5.1 Voorschriften Bouwbesluit 2012

Bouwbesluit 2012 schrijft in afdeling 3.3 voor dat een te bouwen woongebouw in een gemeenschappelijke verkeersruimte een zodanige geluidabsorptie heeft, dat geluidhinder door galm wordt beperkt. Om hieraan te kunnen voldoen, dient een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte, die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte, van een woonfunctie, een volgens NEN-EN 12354-6 bepaalde totale geluidabsorptie met een getalswaarde te hebben. Deze getalswaarde wordt uitgedrukt in m^2 , en is niet kleiner is dan $1/8$ van de getalswaarde van de inhoud van die ruimte, uitgedrukt in m^3 , in elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz.

5.2 Beoordeling

De hoeveelheid geluidabsorptie in de besloten gemeenschappelijke verkeersruimten is aan de hand van een berekening bepaald. Hierbij is rekening gehouden met de absorberende eigenschappen die de materialen 'van nature' bezitten.

De berekeningen zijn uitgevoerd conform de rekenregels als vastgelegd in NEN-EN 12354-6 'Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van gebouwelementen – Deel 6, Geluidabsorptie in gesloten ruimten'. De trappenhuisen zijn als voorgeschreven in de norm per verdieping doorgerekend.

De volgende ruimtes zijn berekend:

- gang 1^e tot en met 4^{de} verdieping;
- gang 5^{de} verdieping;
- vluchttrappenhuis ;
- gang beringen.

De berekeningen zijn weergegeven in bijlagen 3.1 t/m 3.4. Uit de berekeningen blijkt dat voor de centrale hal en de gang bij de bergingen aanvullende absorptie noodzakelijk is om aan de eisen te voldoen. Het vluchttrappenhuis is voldoende open om aan de gestelde eisen te voldoen.

In tabel 3 is het minimaal benodigde oppervlak, met bijbehorende absorptiecoëfficiënten per frequentieband, weergegeven. Daarbij is uitgegaan van de volgende materialen:

- Centrale hal: uitgaande van een systeemplafond, Rockfon Sonair, met een dikte van 20mm op een afhanghoogte van 24 mm;



- Gang bergingen: worden uitgevoerd met een houtwolcementplaat, direct tegen een harde ondergrond of harde isolatieplaat aan. Deze houtwolcementplaat dient een dikte te hebben 25 mm

Tabel 3: Benodigde absorptie per ruimte

Ruimte	Situering absorptie (per verdieping)	Absorptiecoëfficiënt per frequentieband [-]			
		250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz
Gang 1 ^e tot en met 4 ^{de} verdieping	Plafond ($\pm 14,6 \text{ m}^2$) Ten minste 56 % v/h plafond	0,35	0,65	0,95	1,00
Gang 5 ^{de} verdieping	Plafond ($\pm 11,8 \text{ m}^2$) Ten minste 49 % v/h plafond	0,35	0,65	0,95	1,00
Gang bergingen	Plafond ($\pm 52,7 \text{ m}^2$) Ten minste 79 % v/h plafond	0,13	0,23	0,51	0,78

Aan de eisen van Bouwbesluit 2012 wordt voldaan, indien minimaal het, in tabel 3 aangegeven, percentage van het plafond, per verdieping, geluidabsorberend wordt uitgevoerd.

Indien akoestisch gezien gelijkwaardig, kunnen andere materialen toegepast worden. Hierbij dient erop gelet te worden, dat de absorptiecoëfficiënt groter dan of gelijk is aan de in tabel 4 genoemde waarden.

Tabel 4: Minimaal benodigde absorptie bij volledig plafond

Ruimte	Situering absorptie	Minimale absorptiecoëfficiënt per frequentieband [-]			
		250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz
Gang 1 ^e tot en met 4 ^{de} verdieping	Plafond (100%)	0,20	0,21	0,22	0,22
Gang 5 ^{de} verdieping	Plafond (100%)*	0,18	0,20	0,23	0,19
Gang bergingen	Plafond (100%)*	0,08	0,17	0,18	0,19

* alleen plafond, niet onderkant van de trappen en bordessen.

6. GELUIDWERING TUSSEN RUIMTEN

6.1 Voorschriften Bouwbesluit 2012

Bouwbesluit 2012 schrijft in afdeling 3.4 voor dat een te bouwen bouwwerk bescherming biedt tegen geluidoverlast, tussen gebruiksfuncties en tussen ruimten, in een woonfunctie, voor zover in het bouwwerk een woonfunctie ligt.



Om te kunnen voldoen aan bovenstaand voorschrift worden de volgende prestatie-eisen in Bouwbesluit 2012 voorgeschreven:

- Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke luchtgeluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel, is niet kleiner dan 52 dB;
- Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contactgeluidniveau, voor de geluidsoverdracht, van een besloten ruimte, naar een verblijfsgebied, van een aangrenzende woonfunctie, op hetzelfde perceel, is niet groter dan 54 dB;
- Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke luchtgeluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht, van een besloten ruimte naar een verblijfsruimte, binnen een woonfunctie, is niet kleiner dan 32 dB. Deze eis geldt niet voor ruimtes, die rechtstreeks met elkaar zijn verbonden met een deur.

De eisen gelden voor woonfuncties onderling en voor de geluidisolatie tussen woningen en de gemeenschappelijke verkeersruimten.

6.2 Woningscheidende constructies

Om te controleren of aan de eisen kan worden voldaan, kan gebruik worden gemaakt van de Nederlandse Praktijk Richtlijn NPR 5070. Hierin is voor steenachtige woningconstructies vastgelegd, onder welke randvoorwaarden, qua opbouw en detaillering, kan worden voldaan aan de eisen, zoals vastgelegd in Bouwbesluit 2012. De genoemde constructies zijn waar relevant aan de randvoorwaarden van de NPR 5070 getoetst. In tabel 5 is deze toetsing van de beoogde opbouw van de bouwconstructies weergegeven.

Tabel 5: Opbouw woningscheidende constructies

Constructie	Beoogde opbouw	Voldoet aan NPR 5070
Woningscheidende vloeren (Massief)	270 mm betonvloer 90 mm cementdekvloer	Ja
Woningscheidende wand (woning - woning en Woning – gangzone/trappenhuis)	300 mm kalkzandsteen of beton	Ja
Dragend wanden/binnenspouwbladen	≥214 mm kalkzandsteen	Ja

Wanden

Voor scheidingswanden (dragende wanden) tussen de verblijfsruimten van verschillende zelfstandige appartementen, tussen een verblijfsruimte van een appartement en een verblijfsruimte met een ander gebruik en tussen een verblijfsruimte van een appartement en gemeenschappelijke verkeersruimte of een andere algemene ruimte geldt ten minste:

- luchtgeluidisolatie: $D_{nT,A,k} \geq 52$ dB (ofwel $I_{lu,k} \geq 0$ dB);
- contactgeluidisolatie: $L_{nT,A} \leq 54$ dB (ofwel: $I_{co} \geq +5$ dB).

De woningscheidende wand dient een massa van minimaal 525 kg/m² te hebben. Conform de tekening worden de wanden tussen de appartementen onderling minimaal 300 mm dik. Bij



standaard kalkzandsteen (soortelijke massa 1.750 kg/m^3) kan met de voorgaande wandopbouw voldaan worden aan de Bouwbesluit eisen voor nieuwbouw.

Deze eisen gelden ook tussen overige gebruiksfuncties en de woningen/appartementen.

HSB-constructie

De uitwendige scheidingsconstructies gemaakt van HSB dienen akoestisch ontkoppeld opgehangen te worden aan de vloeren en wanden. Dit om flanking voldoende te beperken. Dit kan bereikt worden door de panelen op rubbers te zetten en minimaal te bevestigen. Daarbij dient rekening gehouden te worden met het aandraaien, dat de rubbers niet volledig ingedrukt worden.

Vloeropbouw

De vloeropbouw van de begane grondvloer en tussen de appartementen is als volgt:

- 90 mm cementdekvloer (ten minste 1900 kg/m^3);
- Breedplaatvloer 270 mm beton (ten minste 2300 kg/m^3).

Deze vloer wordt niet zwevend uitgevoerd. Met de vloeropbouw van kan voldaan worden aan de Bouwbesluit eisen voor nieuwbouw.

Woningtoegang in gemeenschappelijke verkeersruimten

Om te kunnen voldoen aan de eisen voor nieuwbouw moet rekening worden gehouden met de onderstaande randvoorwaarden, zoals vastgelegd in de praktijkrichtlijn NPR 5070, uitgaande van standaard deuren.

De voordeur van de appartementen in een gemeenschappelijke verkeersruimte (dus niet in de galerij) als volgt uitvoeren:

- De geluidisolatiewaarde ($R_{A,weg}$) van de voordeur dient ten minste 31 dB(A) te bedragen. Dit kan gerealiseerd worden met een deur met een gewicht van minimaal 25 kg/m^2 , bijvoorbeeld een massieve deur met een dikte van 54mm.
- Een automatische valdorpel toepassen met rubberprofiel, die zonder kier aansluit op een vlakke dorpel. Indien geen valdorpel wordt toegepast, is een kierdichtingsprofiel nodig tussen deur en dorpel.
- De deur uitvoeren met kierdichtingsprofielen. Deze profielen moeten in de hoeken goed aansluiten.
- Het sluitmechaniek en de stijfheid van de deur moeten zorgen voor een goede indrukking/aansluiting van de kierprofielen. Veelal wordt dit bereikt met een knevelende driepuntsluiting met oplopende sluitplaten.
- Voor beglazing in en naast de deur (strook tot 0,2 m breed) volstaat 10 mm enkelglas, of dubbelglas zonder bijzondere eisen.
- De naden/aansluitingen van de voordeur-pui/kozijn moeten goed afgedicht worden, met flexibel blijvende kit.



6.3 Interne scheidingen binnen woningen

Binnenwanden appartementen

Voor scheidingswanden, zonder deur, binnen een woonfunctie, gelden volgens Bouwbesluit 2012 de volgende eisen:

- luchtgeluidisolatie: $D_{nT,A,k} \geq 32$ dB (ofwel: $I_{lu,k} \geq -20$ dB);
- contactgeluidisolatie: $L_{nT,A} \leq 79$ dB (ofwel: $I_{co} \geq -20$ dB).

Deze eis geldt alleen als de ruimten niet via een enkele deur met elkaar in verbinding staan.

Voor de wanden is een opbouw van bijvoorbeeld 100 mm Gibo blokken toepasbaar (minimaal 58 kg/m²).

Binnendeuren

Enkele binnendeuren van slaap- en woonkamers zijn direct nabij (± 3 meter) de voordeur gelegen. De deuren van deze kamers moeten als volgt worden uitgevoerd (geldt voor de appartementen gelegen in de gemeenschappelijke verkeersruimte):

- massa ten minste 18 kg/m²;
- deur of sponning (3 zijden) van het kozijn uitvoeren met kierdichtingsprofielen
- spleet onder de dorpel beperken tot maximaal 5 mm hoogte;
- een eventueel bovenlicht uitvoeren in 4 mm glas en rondom (vol en zat) afkitten.

Het zwaarder geluidsisolerend uitvoeren van de voordeur is vanuit praktische oogpunt niet handig. De reeds voorgeschreven maatregelen voor de voordeur zijn relatief zwaar. Hogere, bijzondere, geluidwerende voorzieningen vragen veel aandacht tijdens de uitvoering.

De deuren van de berging met een opstelpositie van installaties moeten als volgt worden uitgevoerd:

- massieve deurconstructie met een massa ten minste 25 kg/m²;
- deur of sponning (3 zijden) van het kozijn uitvoeren met kierdichtingsprofielen en valdorpel.

Dit omdat er een groot aantal verschillende geluid producerende installaties in de technische ruimten komen.



7. CONCLUSIE

Voor de nieuwbouw aan de Melkweg 3 in Bilthoven, wil men 28 appartementen realiseren. In het kader van de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het onderdeel bouwen, dient aangetoond te worden dat het plan voldoet aan de eisen uit Bouwbesluit 2012. Hiertoe zijn in opdracht van Frank van Woerden Vastgoed B.V. in deze rapportage door SPA WNP ingenieurs de volgende onderwerpen beoordeeld:

- geluidwering gevels;
- installatiegeluid;
- galm;
- geluidwering tussen ruimten.

Uit het onderzoek blijkt dat, op basis van de in het voorliggende rapport opgenomen uitgangspunten, wordt voldaan aan de gestelde eisen conform Bouwbesluit 2012.

SPA WNP ingenieurs



FIGUREN



Plan voor appartementen aan de Melkweg te Bilthoven			
tekening omschrijving : Perspectieven	architect: MIES	projectcode: BILT18A01	tekening nr.: B00
ontwerper: Frank van Woerden ontwikkelings bv	tekenend: LH	schaal: 1a100	formaat: a1
	status: voorlopig	datum: 29 maart 2019	gewijzigd:
Lunet 1 3905 NW Veenendaal 0318 - 54 00 80 info: frank.vanwoerdenbouw.nl www.frankvanwoerdenbouw.nl		a b c d	e f g h





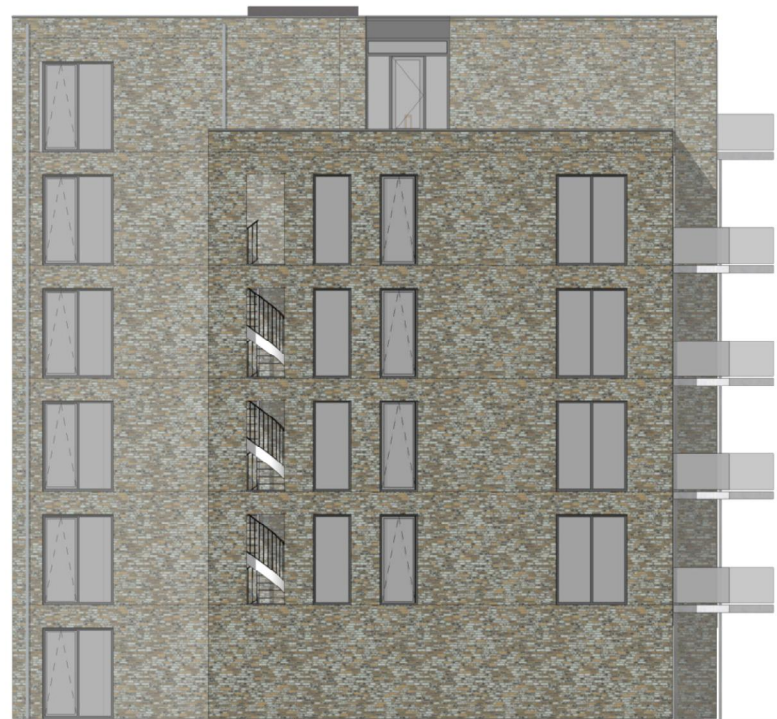
Voorgevel



Linkerzijgevel



Rechterzijgevel



Achtergevel

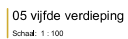
Kleuren en materialen

Onderdeel	Materiaal	Kleur
gevels	baksteen w/	bruin gevarieerd
gevelband	baksteen w/	grijswit
kozijnen	kunststof/aluminium/hout m.b.	donkergrijs
deuren en ramen	kunststof/aluminium/hout m.b.	matenagris
gevelbekleding (gevels)	plektereflex verticaal houtlook	natuurs
gevelbekleding (balconies)	plektereflex verticaal houtlook	natuurs
balconies en galerijen	balcon	donkergrijs
tuinwanden	staal / glas	

Plan voor appartementen aan de Melkweg te Bilthoven

tekeningomschrijving: Gevels	architect: MIES	projectcode: BILT18A01	tekeningnr: B01
opdrachtgever: Frank van Woerden ontwikkeling bv	getekend: LH	schaal : 1a100	formaat: a1
	status: voortopig	datum: 29 maart 2019	gewijzigd:
		Lunet 1 3905 NW Veenendaal 0318 - 54 00 80 info@frankvanwoerdenbouw.nl www.frankvanwoerdenbouw.nl	a b c d e f g h





Brandwoning op bekijken van de bouwconstructie dient gesteld te worden op 60 min.

Brandwoning is: **elke woning is een afzonderlijk brandcompartment.**

— = WBOBO 30
 — = WBOBO 30

De trap van de woonfunctie voldoet aan onderstaande criteria:

- minimum breedte van de trap is 800mm;
- minimum vrije hoogte boven de trap is 2300mm;
- opgelegd is 187,5mm, aanleiding = 230mm;
- minimum breedte van traddak is > 50mm;
- minimum breedte van traddak t.p.v. klein is = 230mm.

De vluchtbeveiliging t.p.v. de trap(s) voldoet aan onderstaande criteria:

- minimum hoogte haken = 1000mm +v/
- geen opstapmogelijkheid tussen 200mm & 700mm +v/
- geen openingen tussen spijlen > 100mm;

— = rookmelder conform NEN2555

— = deur zonder losse voorwerpen van binnenuit te openen

	e
	f.
	g.
	h.



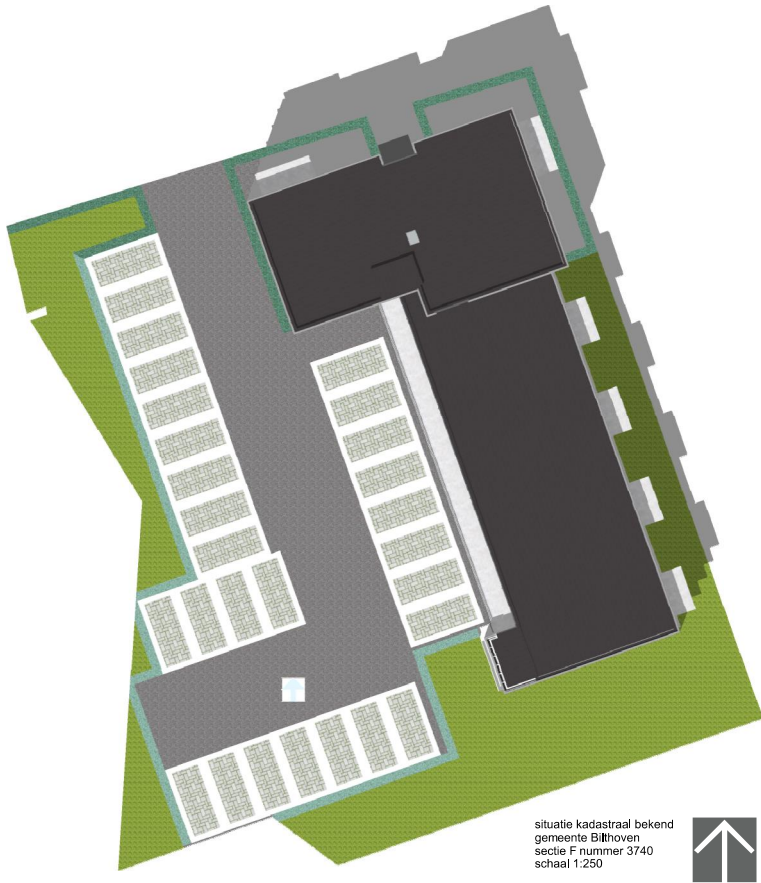
Doorsnede A-A



Doorsnede B-B



Doorsnede C-C



O en in de uitwendige scheidingsconstructie breder >10mm dienen dicht gezet te worden, stootvoeg en breder dan 10mm dichtzitten met muurwende stootvoeg roosters.
E.e.a. uitvoeren conform BBO2012 Afdeling 3.10 Bescherming tegen ratten en muizen.
Alle overloze delen van de woonfunctie tot en met de 1e verdieping dienen minimaal te voldoen aan brandveiligheidsklasse 2 naar PKVW.
Beglazing in de gevekozijnen dienen te voldoen aan NEN3569 bovenop de gestelde eisen in het Bouwbesluit 2012, v.o.d. doorlatend in.
BBO2012 Afdeling 3.5 Werk van hout.
Een scheidingsconstructie van toilet- of badruimte heeft aan een zijde die grenst aan de ruimte, tot 1,2 m hoogte een wateropname die gemiddeld niet groter is dan 0,01 kg/m².s (12) en niet groter dan 0,2 kg/m².s (12) vol als NEN2778. De badkamer en toilet worden betoerd op vloeren en wanden, in badkamer tot plafond en in toilet tot 1,5m hoogte.
Scheidingswanden tussen verblijfsruimten van twee aangrenzende woonfuncties dienen te voldoen aan een DnLAK van 25dB voor contact geluid en een LNA van 15dB voor contact geluid, beide voldoen NEN 5077 hoofdstuk 5 conform art. 3.16/3.17 Bouwbesluit 2012.

Scheidingswanden tussen verblijfsruimten van dezelfde woonfuncties dienen te voldoen aan een DnLAK van 25dB voor contact geluid en een LNA van 15dB voor contact geluid, beide voldoen NEN 5077 hoofdstuk 5 conform art. 3.17a Bouwbesluit 2012.
Een mechanische voorziening voor luchtverversie, warmte- of warmte/warmte winst veroorzaakt in een verblijfsruimte van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie- en/of systeem van ten minste 80/30/60.
Toestellen die verbranding of assen produceren worden door een erkend installateur geïnstalleerd en voorzien van een afvoer die rechtstreeks naar buiten gaat, via wand of dak.
Vrie door aan breedte bedraagt ten minste 0,85m t.v. deuren en en verkeersruimten, met een vrije door- en schoorsteen van ten minste 2,30m.
Indien de vloerscheiding (b.tussen) dorpel) t.p.v. het raamkozijn op de verdiepingen lager is dan 850mm is er bij een te openen raam een doorvalbeveiliging in benodigd.
Er wordt voldaan aan het BB v.e.e.a. conform BBO2012 Art. 2.18 lid 1 en 3.
Veiligheidsglas toepassen wanneer onderzijde glas zich tussen 0 en 850mm boven vloer bevindt, v.o.d. NEN 3558
\$ = deur zonder losse voor- en van binnenuit te openen

worden op 60 min.
Brandwerendheid, elke woning is een afzonderlijk brandcompartiment.
- WBO2012
- WBO2012
De trap van de woonfunctie voldoet aan onderstaande criteria:
- minimum breedte van de trap is 800mm;
- minimum vrije hoogte boven de trap is 2300mm;
- > 2 treden = 157,5mm, aantrede = 230mm;
- minimum breedte van tredendek is > 50mm;
- minimum breedte van tredendek t.v. klimin is > 230mm.
- minimum hoogte van hekwerk = 1000mm +/-
- een o.s. sta. mo. e. l. k. h. d. t. s. s. 200mm & 700mm +/-
- een o.s. en t. s. s. 1 ten > 100mm;
\$ = rookmelder conform NEN2565
\$ = deur zonder losse voor- en van binnenuit te openen

Plan voor a artemententen aan de Melkwe te Bilthoven		ro ectcode:	tekinin nr:
tekenin omschri vin : Doorsnede en situatie		BILT18A01	B03
o dracht ever:		architect: MIES	schaal : 1a100
Frank van Woerden ontwikkelin bv		etekend: LH	formaat: a1
		status: voorlo i	datum: 29 maart 2019
		gewijzigd:	
		Lunet 1	e
		3905 NW Veenendaal	f
		0318 - 54 00 80	c
		info: frank.vanwoerdenbouw.nl	d
		www.frankvanwoerdenbouw.nl	h





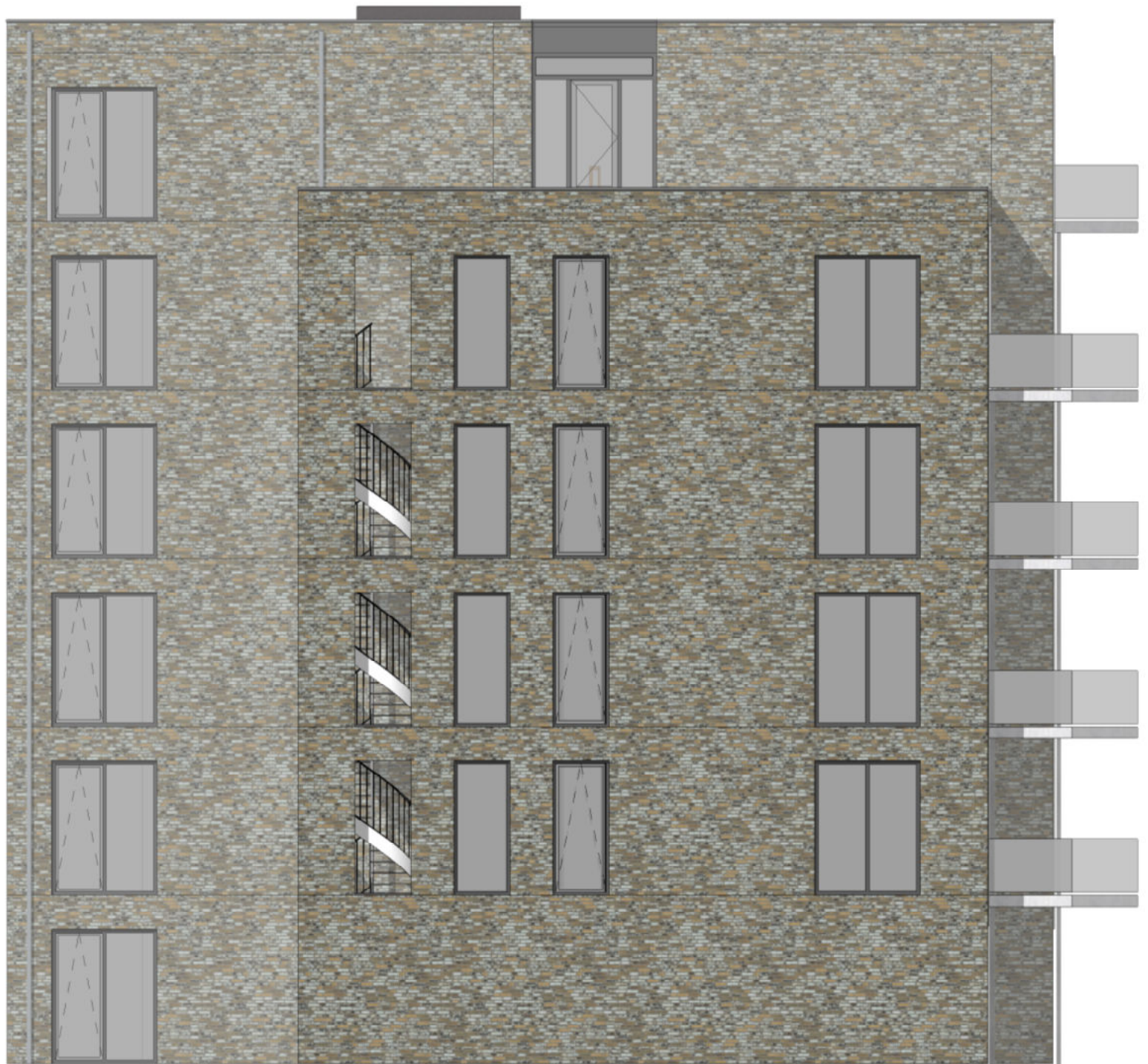
Voorgevel



Linkerzijgevel



Rechterzijgevel



Achtergevel

Kleuren en materialen

Onderdeel	Materiaal	Kleur
gevels	baksteen v1	bruin gesuaveerd
gevel band	baksteen v1	grijswit
kozijnen	kunststof/aluminium/hout r1b	donkergrijs
draaideur deuren	kunststof/aluminium/hout r1b	middelegrijs
gevelbekleding gasterij	planiproof verticaal houtlook	maxstone
gevelbekleding bergingen	planiproof verticaal houtlook	teak
balcons en galerijen	beton	natuur
balconschermen	staal / glas	donkergrijs

Plan voor appartementen aan de Melkweg te Bilthoven

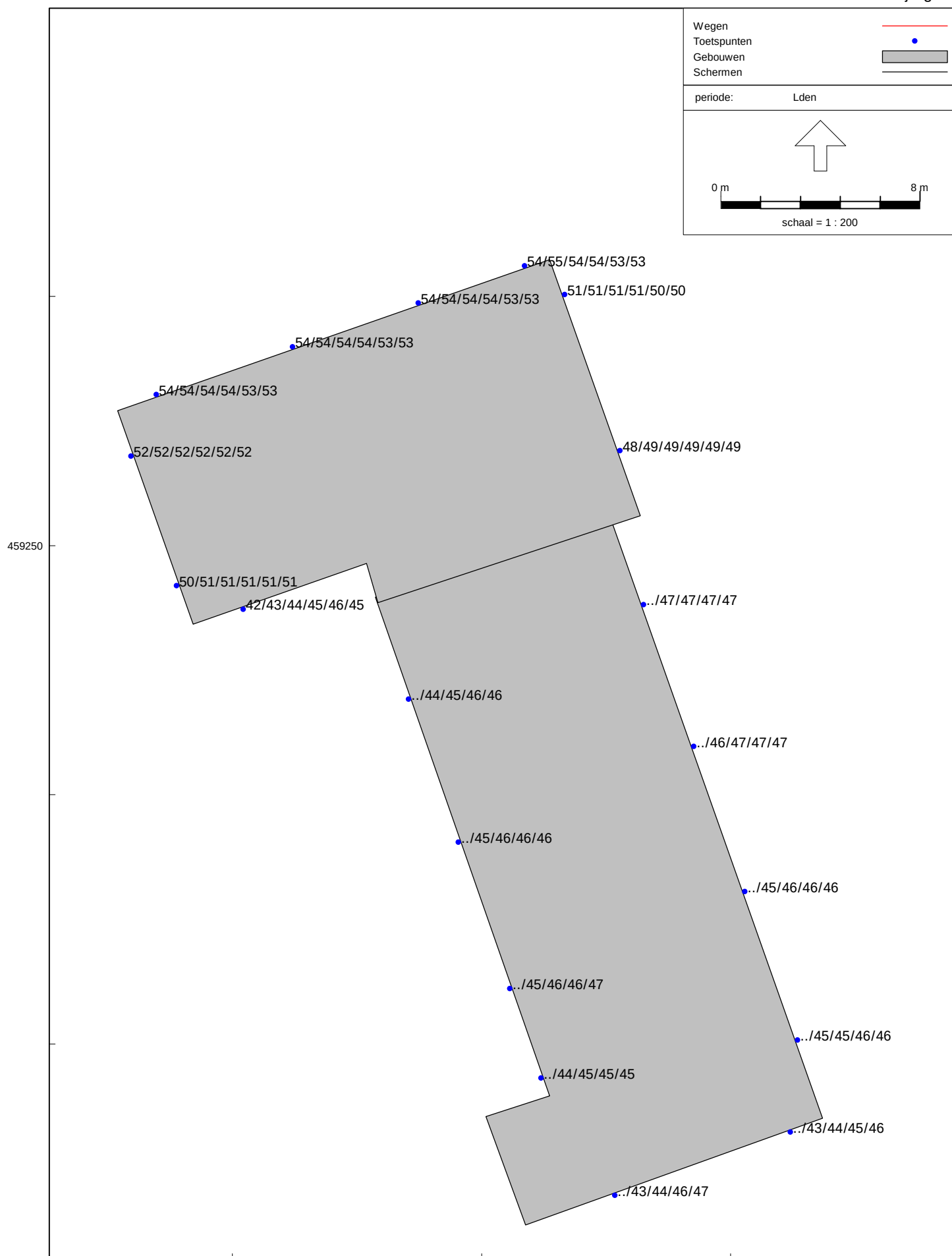
tekeningomschrijving: Gevels	architect: MIES	projectcode: BILT18A01	tekeningnr: B01
opdrachtgever: Frank van Woerden ontwikkeling bv	getekend: LH	schaal : 1a100	formaat: a1
	status: voorlopig	datum: 29 maart 2019	
		gewijzigd:	
		a	e
		b	f
		c	g
		d	h



Lunet 1
3905 NW Veenendaal
0318 - 54 00 80
info@frankvanwoerdenbouw.nl
www.frankvanwoerdenbouw.nl



BIJLAGEN



Wegverkeerslawai - RMW-2012, [21800367 Melkweg 3_Bilthoven - Jaar 2030] , Geomilieu V4.50

Bouwplan Melkweg 3 in Bilthoven, gemeente De Bilt

Geluidbelastingen tgv cumulatie alle wegen, zonder aftrek 5 dB art. 110g Wgh - $H_w = BG/1e/2e/3e/4e/5e$ verdieping

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019

pg: 1 16-05-2019 15:04

project 21900228, Plan voor appartementen aan de Melkweg te Bilthoven

Projectdatum 29-04-2019

Opdrachtgever Frank van Woerden ontwikkeling bv

Uitgevoerd door Bas

gebouw Melkweg 3

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door Bas

	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019

pg: 2

16-05-2019 15:04

verblijfsgebied	0-1.0.3					
			totaal	125	250	500 1000 2000
Geluidbelasting	54	dB				
Opgegeven als						
Su,tot	15.6	m2				
GA;k	29.2	dB				
GA;k, vereist	21.0	dB				

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 3 16-05-2019 15:04**Woonkamer**

Su,ruimte 15.6 m²
GA;k **29.2** dB
 GA;k, vereist 20 dB
 V 70.4 m³
 T,ref 0.5 s
GA **31.0** dB
Lp **23.0** dB

GA 38.5 33.4 40.1 41.4 44.2
 Lp 15.5 20.6 13.9 12.6 9.8

Voorgevel

Su,gevel 15.6 m²
 Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
 absorptie plafond --
 hoogte gesloten ballustrade -- m
 diepte balkon/galerij -- m
GA;k,gevel **29.2** dB
GA,gevel **31.0** dB
Lp,gevel **23.0** dB

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 GA,g 31.0 38.5 33.4 40.1 41.4 44.2
 Gi,g 24.5 23.4 33.1 37.4 38.2
 Lp,g 23.0 15.5 20.6 13.9 12.6 9.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	11.21 m ²	mw42	wand	Steen. spouwmuur 100 kg/m ²	38.7	13.6	1.5	RA	41.7	33.0	37.0	41.0	46.0	52.0
kozijn A	4.41 m ²	gdhr	glas	4/15/5 HR++ glas	30.2	22.0	0	RA	27.7	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad kozijn /	5.22 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	51.1	1.1	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn /	6.10 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	50.4	1.8	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn /	8.47 m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	50.4	1.8	0	RA	50.8	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
kier kozijn A	6.13 m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	40.7	11.6	0	RA	39.6	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 4 16-05-2019 15:04

verblijfsgebied	0-2.0.3					
				totaal	125	250 500 1000 2000
Geluidbelasting	54	dB				
Opgegeven als			Lden			
Su,tot	13.9	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)			
GA;k	26.1	dB				
GA;k, vereist	21.0	dB				

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019

pg: 5

16-05-2019 15:04

Woonkamer

Su,ruimte 13.9 m2
GA;k **26.1 dB**
 GA;k, vereist 20 dB
 V 65.2 m3
 T,ref 0.5 s
GA **28.0 dB**
Lp **26.0 dB**

GA 36.1 30.5 37.6 37.7 40.2
 Lp 17.9 23.5 16.4 16.3 13.8

Voorgevel

Su,gevel 13.9 m2
 Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
 absorptie plafond --
 hoogte gesloten ballustrade -- m
 diepte balkon/galerij -- m
GA;k,gevel **26.1 dB**
GA,gevel **28.0 dB**
Lp,gevel **26.0 dB**

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 GA,g 28.0 36.1 30.5 37.6 37.7 40.2
 Gi,g 22.1 20.5 30.6 33.7 34.2
 Lp,g 26.0 17.9 23.5 16.4 16.3 13.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.59m2	mw42	wand	Steen. spouwmuur 100 kg/m2	41.2	10.9	1.5	RA	41.7	33.0	37.0	41.0	46.0	52.0
kozijn C	2.31m2	gdhr	glas	4/15/5 HR++ glas	32.5	19.6	0	RA	27.7	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad kozijn C	5.75m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	50.2	1.9	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn C	6.70m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	39.8	12.3	0	RA	39.6	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0
kier kozijn C	6.17m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	40.1	11.9	0	RA	39.6	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0
kozijn D	2.31m2	gdhr	glas	4/15/5 HR++ glas	32.5	19.6	0	RA	27.7	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad kozijn D	6.17m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	49.9	2.2	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn D	6.70m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklát	50.9	1.1	0	RA	50.8	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
kozijn E	3.66m2	gdhr	glas	4/15/5 HR++ glas	30.5	21.6	0	RA	27.7	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad kozijn E	5.22m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	50.6	1.5	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn E	5.47m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	50.4	1.7	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
kier kozijn E	6.14m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	40.1	11.9	0	RA	39.6	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0
naad kozijn E	7.83m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklát	50.2	1.8	0	RA	50.8	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 6 16-05-2019 15:04

verblijfsgebied	0-2.07						
				totaal	125	250	500 1000 2000
Geluidbelasting	54	dB					
Opgegeven als			Lden				
Su,tot	7.4	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)				
GA;k	27.0	dB					
GA;k, vereist	21.0	dB					

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 7 16-05-2019 15:04**Slaapkamer**

Su,ruimte 7.4 m2
GA;k **25.2** **dB**
 GA;k, vereist 20 dB
 V 14.7 m3
 T,ref 0.5 s
GA **25.2** **dB**
Lp **28.8** **dB**

GA 33.0 27.6 34.7 35.5 38.0
 Lp 21.0 26.4 19.3 18.5 16.0

Voorgevel

Su,gevel 7.4 m2
 Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
 absorptie plafond --
 hoogte gesloten ballustrade -- m
 diepte balkon/galerij -- m
GA;k,gevel **25.2** **dB**
GA,gevel **25.2** **dB**
Lp,gevel **28.8** **dB**

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 GA,g 25.2 33.0 27.6 34.7 35.5 38.0
 Gi,g 19 17.6 27.7 31.5 32
 Lp,g 28.8 21.0 26.4 19.3 18.5 16.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.70m2	mw42	wand	Steen. spouwmuur 100 kg/m2	38.4	15.6	1.5	RA	41.7	33.0	37.0	41.0	46.0	52.0
kozijn B	3.66m2	gdhr	glas	4/15/5 HR++ glas	26.0	28.0	0	RA	27.7	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad kozijn E	5.75m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	45.7	8.3	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn E	5.50m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	45.8	8.2	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn E	7.83m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	45.7	8.3	0	RA	50.8	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
kier kozijn B	6.10m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	35.6	18.4	0	RA	39.6	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 8 16-05-2019 15:04

verblijfsgebied	1-1.3.3						
				totaal	125	250	500 1000 2000
Geluidbelasting	55	dB					
Opgegeven als			Lden				
Su,tot	15.6	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)				
GA;k	29.5	dB					
GA;k, vereist	22.0	dB					

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 9 16-05-2019 15:04**Woonkamer**

Su,ruimte 15.6 m2
GA;k **29.5 dB**
 GA;k, vereist 20 dB
 V 70.4 m3
 T,ref 0.5 s
GA **31.2 dB**
Lp **23.8 dB**

GA 38.5 33.4 40.3 44.0 46.7
 Lp 16.5 21.6 14.7 11.0 8.3

Voorgevel

Su,gevel 15.6 m2
 Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
 absorptie plafond --
 hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m
 diepte balkon/galerij -- m D -- m
GA;k,gevel **29.5 dB**
GA,gevel **31.2 dB**
Lp,gevel **23.8 dB**

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 GA,g **31.2** 38.5 33.4 40.3 44.0 46.7
 Gi,g 24.5 23.4 33.3 40 40.7
 Lp,g **23.8** 16.5 21.6 14.7 11.0 8.3

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	11.17 m2	mw42	wand	Steen. spouwmuur 100 kg/m2	38.7	14.6	1.5	RA	41.7	33.0	37.0	41.0	46.0	52.0
kozijn F	4.45 m2	gdhr	glas	4/15/5 HR++ glas	30.2	23.1	0	RA	27.7	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad kozijn F	12.28 m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	47.4	5.8	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn F	8.50 m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdekl	50.4	2.8	0	RA	50.8	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 10 16-05-2019 15:04

verblijfsgebied	1-1.4.3				totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	54	dB								
Opgegeven als			Lden							
Su,tot	13.9	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)							
GA;k	26.3	dB								
GA;k, vereist	21.0	dB								

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 11 16-05-2019 15:04**woonkamer**

Su,ruimte 13.9 m2
GA;k **26.3 dB**
 GA;k, vereist 20 dB
 V 65.2 m3
 T,ref 0.5 s
GA **28.3 dB**
Lp **25.7 dB**

GA 36.0 30.4 37.8 40.1 42.2
 Lp 18.0 23.6 16.2 13.9 11.8

Voorgevel

Su,gevel 13.9 m2
 Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
 absorptie plafond --
 hoogte gesloten ballustrade -- m
 diepte balkon/galerij -- m
GA;k,gevel **26.3 dB**
GA,gevel **28.3 dB**
Lp,gevel **25.7 dB**

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 GA,g 28.3 36.0 30.4 37.8 40.1 42.2
 Gi,g 22 20.4 30.8 36.1 36.2
 Lp,g 25.7 18.0 23.6 16.2 13.9 11.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.18m2	mw42	wand	Steen. spouwmuur 100 kg/m2	41.5	10.6	1.5	RA	41.7	33.0	37.0	41.0	46.0	52.0
kozijn G	8.69m2	gdhr	glas	4/15/5 HR++ glas	26.7	25.3	0	RA	27.7	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad kozijn C	5.25m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	50.6	1.5	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn C	13.94m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	46.3	5.7	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn C	12.06m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	48.4	3.7	0	RA	50.8	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
kier kozijn G	6.14m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	40.1	11.9	0	RA	39.6	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 12 16-05-2019 15:04

verblijfsgebied	1-1.4.7						
				totaal	125	250	500 1000 2000
Geluidbelasting	54	dB					
Opgegeven als			Lden				
Su,tot	7.4	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)				
GA;k	28.5	dB					
GA;k, vereist	21.0	dB					

BOA Geluidwering Gevels SPA WNP ingenieurs

(c) dirActivity-software BV 2019
pg: 13 16-05-2019 15:04**Slaapkamer 2**

Su,ruimte 7.4 m2
GA;k **26.7** **dB**
 GA;k, vereist 20 dB
 V 14.7 m3
 T,ref 0.5 s
GA **26.7** **dB**
Lp **27.3** **dB**

GA 34.6 29.4 36.1 36.0 38.8
 Lp 19.4 24.6 17.9 18.0 15.2

Voorgevel

Su,gevel 7.4 m2
 Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
 absorptie plafond --
 hoogte gesloten ballustrade -- m
 diepte balkon/galerij -- m
GA;k,gevel **26.7** **dB**
GA,gevel **26.7** **dB**
Lp,gevel **27.3** **dB**

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
 GA,g 26.7 34.6 29.4 36.1 36.0 38.8
 Gi,g 20.6 19.4 29.1 32 32.8
 Lp,g 27.3 19.4 24.6 17.9 18.0 15.2

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.05m2	mw42	wand	Steen. spouwmuur 100 kg/m2	37.1	16.9	1.5	RA	41.7	33.0	37.0	41.0	46.0	52.0
kozijn C	2.31m2	gdhr	glas	4/15/5 HR++ glas	28.0	26.0	0	RA	27.7	21.6	19.5	30.3	37.8	37.0
naad kozijn C	5.74m	na49	naad	Droge beglazing; band met/zonder topafdic	45.7	8.3	0	RA	49.4	38.0	45.0	52.0	58.0	60.0
naad kozijn C	6.70m	na51	naad	Kozijn-steen; schuimband + afdeklat	46.4	7.6	0	RA	50.8	41.0	46.0	51.0	56.0	63.0
kier kozijn C	6.14m	k40a	kier	Bij ramen buisprofiel, indrukking >= 4mm	35.6	18.4	0	RA	39.6	41.0	44.0	44.0	38.0	39.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing



Berekening nagalmtijd

Bijlage 3.1

Project: Transitie Melkweg 3 Bilthoven
 Versie: 28-05-2019
 Omschrijving: Centrale hal BG tot en met 4^{de} verdieping
 Situatie: situatie als beoogd

				octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
				125	250	500	1.000	2.000	4.000
Vloer	Opp.	25,9 m ²							
Vb 1			abs. coëff.:	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
linoleum			m ² O.R.:	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
Plafond	Opp.	11,3 m ²							
s 1			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
beton			m ² O.R.:	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
Plafond	Opp.	14,6 m ²							
Rockf66			abs. coëff.:	0,10	0,35	0,65	0,95	1,00	1,00
Rockfon Sonar , dikte 20 mm			m ² O.R.:	1,5	5,1	9,5	13,9	14,6	14,6
Binnenwanden	Opp.	55,6 m ²							
pl 7			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
saus-/stucwerk			m ² O.R.:	0,6	0,6	1,1	1,1	1,1	2,2
Raam openingen	Opp.	6,0 m ²							
Pan 23			abs. coëff.:	0,10	0,10	0,05	0,03	0,03	0,03
vensterglas			m ² O.R.:	0,6	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2
Trap	Opp.	12,0 m ²							
S 1			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
beton			m ² O.R.:	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
Deuropeningen	Opp.	6,5 m ²							
Pan 22			abs. coëff.:	0,20	0,20	0,10	0,05	0,03	0,03
houten deur			m ² O.R.:	1,3	1,3	0,7	0,3	0,2	0,2
Lift	Opp.	3,4 m ²							
Di 11			abs. coëff.:	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03
stalen deur			m ² O.R.:	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Totaal m ² O.R.:				4,8	8,5	12,7	16,9	17,7	19,0
Vol. 67,7 m ³ Nagalmtijd [s]:				2,3	1,3	0,9	0,7	0,6	0,6
Gemiddelde nagalmtijd (250-2.000 Hz):				0,9 s					
Minimaal vereiste absorptie per octaafband (250 - 2.000 Hz):				8,5 m ² O.R.			voldoet		



Berekening nagalmtijd

Bijlage 3.2

Project: Transitie Melkweg 3 Bilthoven
 Versie: 28-05-2019
 Omschrijving: Centrale hal 5^{de} verdieping
 Situatie: situatie als beoogd

				octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
				125	250	500	1.000	2.000	4.000
Vloer	Opp.	23,8 m ²							
Vb 1			abs. coëff.:	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
linoleum			m ² O.R.:	0,5	0,5	0,7	0,7	1,0	1,0
Plafond	Opp.	12,0 m ²							
s 1			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
beton			m ² O.R.:	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
Plafond	Opp.	11,8 m ²							
Rockf66			abs. coëff.:	0,10	0,35	0,65	0,95	1,00	1,00
Rockfon Sonar , dikte 20 mm			m ² O.R.:	1,2	4,1	7,7	11,2	11,8	11,8
Binnenwanden	Opp.	41,9 m ²							
pl 7			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
saus-/stucwerk			m ² O.R.:	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	1,7
Raam openingen	Opp.	11,9 m ²							
Pan 23			abs. coëff.:	0,10	0,10	0,05	0,03	0,03	0,03
vensterglas			m ² O.R.:	1,2	1,2	0,6	0,4	0,4	0,4
Deuropeningen	Opp.	6,5 m ²							
Pan 22			abs. coëff.:	0,20	0,20	0,10	0,05	0,03	0,03
houten deur			m ² O.R.:	1,3	1,3	0,7	0,3	0,2	0,2
Lift	Opp.	3,4 m ²							
Di 11			abs. coëff.:	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03
stalen deur			m ² O.R.:	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Totaal m ² O.R.:				4,9	7,8	10,8	13,8	14,5	15,4
Vol. 62,2 m ³ Nagalmtijd [s]:				2,1	1,3	1,0	0,8	0,7	0,7
Gemiddelde nagalmtijd (250-2.000 Hz):				0,9 s					
Minimaal vereiste absorptie per octaafband (250 - 2.000 Hz):				7,8 m ² O.R.			voldoet		



Berekening nagalmtijd

Bijlage 3.3

Project: Transitie Melkweg 3 Bilthoven
 Versie: 28-05-2019
 Omschrijving: Nooduitgang
 Situatie: situatie als beoogd

				octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
				125	250	500	1.000	2.000	4.000
Vloer	Opp.	2,2 m ²							
S 1			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
beton			m ² O.R.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Plafond	Opp.	2,2 m ²							
s 1			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
beton			m ² O.R.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Binnenwanden	Opp.	9,9 m ²							
pl 7			abs. coëff.:	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
saus-/stucwerk			m ² O.R.:	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4
Buitenwanden	Opp.	17,1 m ²							
S 2			abs. coëff.:	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
metselwerk			m ² O.R.:	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0
Opening naar galerij	Opp.	6,5 m ²							
			abs. coëff.:	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
				Totaal m ² O.R.:	7,0	7,0	7,3	7,5	8,1
	Vol.	18,7 m ³	Nagalmtijd [s]:	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Gemiddelde nagalmtijd (250-2.000 Hz):				0,4 s					
Minimaal vereiste absorptie per octaafband (250 - 2.000 Hz):				2,3 m ² O.R.		voldoet			



Berekening nagalmtijd

Bijlage 3.4

Project: Nieuwbouw Melkweg 3 te Bilthoven
 Versie: 28-05-2019
 Omschrijving: Berging
 Situatie: situatie als beoogd

				octaafbandmiddenfrequentie [Hz]						
					125	250	500	1.000	2.000	4.000
Vloer	Opp.	67,2	m²							
s 1				abs. coëff.:	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
beton				m² O.R.:	0,7	0,7	0,7	1,3	1,3	2,0
Plafond	Opp.	14,5	m²							
s 1				abs. coëff.:	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
beton				m² O.R.:	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4
Plafond	Opp.	52,7	m²							
PKn12				abs. coëff.:	0,07	0,13	0,23	0,51	0,78	0,55
HWC 25 mm				m² O.R.:	3,7	6,9	12,1	26,9	41,1	29,0
Binnenwanden	Opp.	135,5	m²							
s 1				abs. coëff.:	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
beton				m² O.R.:	1,4	1,4	1,4	2,7	2,7	4,1
Deuropeningen	Opp.	58,3	m²							
Pan 22				abs. coëff.:	0,20	0,20	0,10	0,05	0,03	0,03
houten deur				m² O.R.:	11,7	11,7	5,8	2,9	1,7	1,7
Totaal m² O.R.:					17,6	20,8	20,2	34,2	47,2	37,3
	Vol.	161,3	m³	Nagalmtijd [s]:	1,5	1,3	1,3	0,8	0,6	0,7
Gemiddelde nagalmtijd (250-2.000 Hz):					1,0 s					
Minimaal vereiste absorptie per octaafband (250 - 2.000 Hz):					20,2 m² O.R.			voldoet		



Klinkenbergerweg 30a | 6711 MK EDE | 0318 614 383
Vrijlandstraat 33-c | 4337 EA MIDDELBURG | 0118 227 466
Hoenderkamp 20 | 7812 VZ EMMEN | 0591 238 110