

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

**Nieuwbouw Kooikersweg te 's-Hertogenbosch;
aanvraag omgevingsvergunning akoestiek**

Datum **20 april 2021**
Referentie **06146-52282-19**

Referentie 06146-52282-19
Rapporttitel Nieuwbouw Kooikersweg te 's-Hertogenbosch;
aanvraag omgevingsvergunning akoestiek

Datum 20 april 2021

Opdrachtgever Bouwbedrijf van Grunsven
Postbus 36
5469 ZG ERP
Contactpersoon De heer B. van Antwerpen

Behandeld door De heer ing. T.H.A.M. Taris
Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres:
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres:
Hoofdweg 70
3067 GH Rotterdam
Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	5
2	Inleiding	6
3	Geluidwering intern	7
3.1	Eisen	7
3.1.1	Geluidwering tussen de woonfuncties en de woon- en overige gebruiksfuncties	7
3.1.2	Geluidwering tussen ruimten binnen woning	7
3.2	Opbouw functiescheidende constructies	7
3.2.1	Algemeen	7
3.2.2	Woningscheidende wanden	8
3.3	Vloerconstructies	8
3.3.1	Woningscheidende vloeren	8
3.4	Aansluitingen aan woningscheidende constructies	9
3.4.1	Gevelconstructies	9
3.4.2	Dragende binnenwanden	9
3.4.3	Niet-dragende binnenwanden	10
3.4.4	Plat dak	10
3.5	Scheidingsconstructie binnen de woningen	10
3.6	Geluidisolatie tussen woonfunctie en gemeenschappelijke verkeersruimte	11
3.6.1	Wanden	11
4	Geluidabsorptie gemeenschappelijk verkeersruimte	12
4.1	Eisen	12
4.2	Toe te passen geluidabsorberende voorzieningen	12
4.3	Berekeningsresultaten en conclusies	12
5	Geluid van installaties	14
5.1	Eisen	14
5.2	Leidingschachten	14
5.2.1	Algemeen sanitaire toestellen	14
5.2.2	Leidingschachten	15
5.2.3	Lift	16
5.3	Ventilatie- en verwarmingssysteem in de eigen woning	17
6	Geluidwering van de gevel	20
6.1	Uitgangspunten	20
6.1.1	Geluidbelasting	20
6.1.2	Bouwkundige uitgangspunten	21
6.1.3	Ventilatie	21
6.2	Geluidwering van de gevel	21
6.2.1	Karakteristieke geluidwering	21
6.2.2	Gehanteerde berekeningsvariabelen en -resultaten	22
6.2.3	Piekgeluiden	24
6.3	Geluidwerende voorzieningen	24

6.3.1	Bouwkundige uitgangspunten gevelvoorzieningen	24
6.4	Omschrijving van de toe te passen materialen c.q. constructies	24
6.4.1	Algemeen	24
6.4.2	Gevels	25
6.4.3	Beglazing	26
6.4.4	Kozijnen	26
6.4.5	Naden	26
6.4.6	Beglazingsrand	26
6.4.7	Kierdichting	26
6.4.8	Hang- en sluitwerk	27

Bijlagen

Bijlage I	Nagalmberekeningen
Bijlage II-1	Cumulatieve geluidbelasting
Bijlage II-2	Berekeningsresultaten

1 Samenvatting

Door Cauberg Huygen is in opdracht van Bouwbedrijf van Grunsven het ontwerp voor het project Kooikersweg te 's-Hertogenbosch ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning getoetst aan eisen voor nieuwbouw uit het Bouwbesluit 2012. In onderstaande tabel zijn voor de in deze rapportage behandelde onderwerpen, de conclusie van de beoordeling en indien van toepassing, opmerkingen, bijzonderheden of aandachtspunten gegeven.

Tabel 1.1: Samenvatting uitgevoerde beoordelingen en toetsingen

Onderdeel:	Hoofdstuk	Conclusie	Opmerkingen / aandachtspunten
Toetsing Bouwbesluit aspecten:			
Geluidwering intern	Hfs 3	Voldoet	
Galm	Hfs 4	Voldoet	In de (besloten) verkeersruimten grenzend aan woningen dient geluidabsorberend materiaal aangebracht te worden.
Installatiegeluid	Hfs 5	Voldoet	
Geluidwering van de gevel	Hfs 6	Voldoet	

Geconcludeerd wordt dat, met in achtneming van de in tabel 1.1 benoemde aandachtspunten, het plan voldoet aan de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit 2012. In de hierna volgende hoofdstukken zijn voor de verschillende onderdelen de eisen, de uitgangspunten, de berekeningen en de eventuele aandachtspunten in meer detail behandeld.

2 Inleiding

In opdracht van Bouwbedrijf van Grunsven is door Cauberg Huygen het ontwerp voor de Kooikersweg te 's-Hertogenbosch ten behoeve van de aanvraag van de omgevingsvergunning getoetst aan eisen voor nieuwbouw uit het Bouwbesluit 2012 (publicatiedatum: 10 maart 2020), met betrekking tot onderstaande aspecten:

- geluidwering intern;
- nagalm;
- installatiegeluid;
- gevelgeluidwering.

Projectomschrijving

Het nieuwbouwplan omvat de realisatie van een appartementengebouw met op de begane grond commerciële ruimten (o.a. snackbar en detailhandel) en op de eerste en tweede verdieping appartementen. In totaal worden 20 woningen gerealiseerd.

Indeling gebruiksfuncties

Bij de beoordeling is uitgegaan van onderstaande indeling in gebruiksfuncties.

Tabel 2.1: Aanwezige gebruiksfuncties in het plan

Bouwdeel	Gebruiksfunctie
Appartementen	Woonfunctie
Detailhandel, supermarkt, snackbar	Winkelfunctie
Bergingen	Overige gebruiksfunctie

Uitgangspunten

- De uitgangspunten voor deze toetsing is het ontwerp van Cier Architecten, zoals vastgelegd in tekeningen gedateerd op 03-07-2020.
- De constructiebeschrijving is vastgelegd in de tekeningen van Verhoeven-Leenders met projectnummer 20045 gedateerd op 28-08-2020.
- Het toepassen van andere dan in deze rapportage genoemde producten, constructies en materialen is toegestaan, mits aangetoond kan worden dat deze minimaal gelijkwaardig presteren aan hetgeen in deze rapportage is genoemd. Dit dient door middel van een meetrapport te worden aangetoond.
- In een eerder stadium is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de optredende geluidbelastingen op de gevels van de woningen van het project 'Kooikersweg te 's-Hertogenbosch'.

De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in de rapporten: "Akoestisch onderzoek bouwplan Kooikersweg te 's-Hertogenbosch industrielawaai" met kenmerk 06146-52282-18 d.d. 20 april 2021 en "Akoestisch onderzoek bouwplan Kooikersweg te 's-Hertogenbosch wegverkeerslawaaï" met kenmerk 06146-52282-15 d.d. 26 maart 2021. De geluidbelastingen uit bovengenoemde rapportages zijn gecumuleerd en uitgangspunt voor dit onderzoek. ter plaatse van de gevels van de appartementen is de cumulatieve geluidbelasting dermate hoog dat onderzocht moet worden of hier geluidwerende gevelvoorzieningen noodzakelijk zijn.

3 Geluidwering intern

3.1 Eisen

3.1.1 Geluidwering tussen de woonfuncties en de woon- en overige gebruiksfuncties

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

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

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

Tabel 3.2: Overzicht van eisen ten aanzien geluidwering tussen woon- en overige gebruiksfuncties

Situatie	Eisen volgens Bouwbesluit 2012
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 52$ dB $L_{nT;A} \leq 59$ dB
Geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een besloten ruimte niet zijnde een verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende woonfunctie.	$D_{nT;A;k} \geq 47$ dB $L_{nT;A} \leq 64$ dB

3.1.2 Geluidwering tussen ruimten binnen woning

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

- *Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke luchtgeluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie is niet kleiner dan 32 dB.*
- *Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contactgeluidniveau voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie is niet groter dan 79 dB.*
- *Deze voorschriften gelden niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of indien de ene verblijfsruimte vanuit de andere rechtstreeks bereikbaar is door een deuropening.*

3.2 Opbouw functiescheidende constructies

3.2.1 Algemeen

De totale lucht- en contactgeluidisolatie van een scheidingsconstructie wordt bepaald door de geluidisolatie van de woningscheidende wand of vloer (directe geluidoverdracht) en door de aansluitende constructies, zoals wanden, vloeren, binnenwanden, gevels en schachten (flankerende geluidoverdracht). Bij bijvoorbeeld twee boven elkaar gelegen vertrekken dient dus niet alleen de vloer een minimale opbouw te hebben om aan de eisen uit het Bouwbesluit te kunnen voldoen, maar is ook de opbouw van de wanden van belang.

De ontworpen constructies binnen het plan worden in de volgende paragrafen getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit. Hierbij is gebruik gemaakt van de praktijkrichtlijnen NPR 5070 en NPR 5086. Deze praktijkrichtlijnen geven ontwerpvoorwaarden voor de lucht- en contactgeluidisolatie van een aantal veel toegepaste scheidingsconstructies in de woningbouw. De praktijkrichtlijnen gaan uit van een goede en correcte uitvoering van de constructies en detailleringen.

3.2.2 Woningscheidende wanden

Steenachtige woningscheidende wanden

Voor massieve wanden is het noodzakelijk dat de woningscheidende wanden een massa van minimaal 525 kg/m^2 hebben. Uitgevoerd in beton dienen de woningscheidende wanden minimaal een dikte van 250 mm te hebben.

Bij de uitvoering van de woningscheidende wanden dient rekening te worden gehouden met de inbouwdozen voor elektra, telefoon, CAI, etc. Deze worden bij voorkeur niet in de woningscheidende wanden geplaatst en in géén geval tegenover elkaar; een minimale afstand van 0,50 m moet in acht worden genomen.

Toetsing bouwplan:

De woningscheidende wanden worden uitgevoerd in 250 mm beton, waarmee een massa van ten minste 525 kg/m^2 wordt behaald. Met in achtneming van de randvoorwaarden van dit rapport voldoen de woningscheidende wanden aan de eis van $D_{nT,A;k} \geq 52 \text{ dB}$.

3.3 Vloerconstructies

3.3.1 Woningscheidende vloeren

Voor een massieve woningscheidende vloer is een massa van ten minste 800 kg/m^2 noodzakelijk. Voor vloeren met een massa van minder dan 800 kg/m^2 en ten minste 550 kg/m^2 is het noodzakelijk dat deze worden voorzien van een verend opgelegde dekvloer.

Daar waar de gemeenschappelijke verkeersruimten boven elkaar gelegen zijn, kan de zwevende dekvloer achterwege gelaten worden. Daar waar de gemeenschappelijke verkeersruimte boven een woning is gelegen, is de zwevende dekvloer noodzakelijk.

Toetsing bouwplan:

De woningscheidende verdiepingvloeren van de appartementen worden uitgevoerd met een massieve woningscheidende vloer. De volgende opbouw wordt toegepast:

- *basisvloer is een breedplaatvloer van 290 mm, ca. 680 kg/m^2 ;*
- *$\geq 20 \text{ mm}$ minerale wol (Rockwool 501 plaat);*
- *afwerkvloer anhydriet 60 mm, ca. 130 kg/m^2 .*

Hiermee kan bij een juiste uitvoering worden voldaan aan de minimale eisen uit het Bouwbesluit.

3.4 Aansluitingen aan woningscheidende constructies

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

3.4.1 Gevelconstructies

De gevelconstructie in het plan bestaat uit een steenachtige spouwmuur met de volgende opbouw:

- Steenachtig binnenspouwblad:
 - Voorgevel en achtergevels: 100 mm kalkzandsteen (niet-dragend), massa ca. 175 kg/m².
 - Kopgevels: 180 mm beton, (dragend) massa ca. 420 kg/m² en ter plaatse van as 09 250 mm beton (dragend) massa ca. 585 kg/m².
- 180 mm spouw met isolatie.
- 100 mm metselwerk als buitenspouwblad.

De steenachtige dragende binnenspouwbladen in het plan worden uitgevoerd in beton met een dikte van 180 of 250 mm (massa ca. 420-585 kg/m²). De aansluiting van de steenachtige dragende binnenspouwbladen op de betonnen woningscheidende wanden en vloeren kunnen bij een massa van 350 kg/m² of meer star worden uitgevoerd.

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

Toetsing bouwplan:

De niet-dragende binnenspouwbladen bestaande uit steenachtige wanden van kalkzandsteen met een massa < 250 kg/m² welke aansluiten op de woningscheidende constructies zullen met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden voldoen aan de eisen. Met de dragende binnenspouwbladen van beton met een dikte van 180-250 mm en een massa van minimaal 350 kg/m², star aangesloten op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen wordt eveneens voldaan aan de eisen.

3.4.2 Dragende binnenwanden

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen de dragende binnenwanden een massa te hebben van meer dan 350 kg/m². De dragende binnenwanden in het project zijn uitgevoerd als woningscheidende betonnen wanden met een dikte van 250 mm en een massa van 585 kg/m².

Toetsing bouwplan:

Met de toegepaste constructies kan worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit. De steenachtige dragende binnenwanden mogen hiermee star aansluiten op de steenachtige (woningsscheidende) vloeren en wanden en de dragende binnenwanden.

3.4.3 Niet-dragende binnenwanden

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dienen niet-dragende binnenwanden met een massa van minder dan 250 kg/m^2 flexibel aangesloten te worden op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen. Tevens dienen deze wanden flexibel aan te sluiten tegen de onderzijde van de verdiepingsvloer (veeranker met flexibele afdichting, U-profiel met PUR of flexibele aansluiting conform opgave leverancier). Met niet-dragende binnenwanden van minimaal 250 kg/m^2 , star aangesloten op de woningscheidende wandconstructies, de dragende binnenwanden en dragende binnenspouwbladen wordt eveneens voldaan aan de eisen.

Toetsing bouwplan:

De niet-dragende binnenwanden die aansluiten op de woningscheidende wanden en vloeren bestaande uit steenachtige lichte scheidingswanden (70 of 100 mm cellenbeton) met een massa $\leq 250 \text{ kg/m}^2$ zullen met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden voldoen aan de eisen.

3.4.4 Plat dak

Om flankerende geluidoverdracht te beperken dient het plat dak een massa te hebben van meer dan 300 kg/m^2 .

Toetsing bouwplan:

Het plat dak wordt uitgevoerd in 250 mm beton met een massa van meer dan 300 kg/m^2 . De woningscheidende wanden worden uitgevoerd in 300 mm kalkzandsteen. Hiermee wordt aan de gestelde eis voldaan.

3.5 Scheidingsconstructie binnen de woningen

Tussen verblijfsruimten in een woning, die niet met elkaar in open verbinding staan of met elkaar zijn verbonden middels een deurconstructie, is een $D_{nTA,k}$ van minimaal 32 dB vereist en een L_{nTA} van maximaal 79 dB.

Dit wordt bereikt met ofwel steenachtige wanden met een oppervlaktemassa van ten minste 75 kg/m^2 , bijvoorbeeld gasbeton zwaar van 100 mm (G5/800), of een lichte wand met een R_w van ten minste 37 dB. De volgende opbouw is mogelijk:

- enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm;
- de stijl- en regelwerken zijn opgebouwd uit metalen c- en u-profielen, met spouwdikte van ten minste 45 mm, of uit hout met een spouwdikte van ten minste 65 mm;
- bij voorkeur minerale wol in de spouw opnemen;
- enkele gipskartonplaat of gipsvezelplaat van 12,5 mm.

Toetsing bouwplan:

De lichte scheidingswanden tussen verblijfsruimten worden uitgevoerd in 100 mm gasbeton (G5/800). Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.

3.6 Geluidisolatie tussen woonfunctie en gemeenschappelijke verkeersruimte

3.6.1 Wanden

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

De massieve woningscheidende wanden dienen worden uitgevoerd zoals in paragraaf 3.2.2 omschreven (massa minimaal 525 kg/m^2).

Toetsing bouwplan:

De wanden tussen woonfunctie en gemeenschappelijke verkeersruimte worden uitgevoerd in 250 mm beton met een massa van 585 kg/m^2 . Hiermee wordt voldaan aan de eisen.

4 Geluidabsorptie gemeenschappelijk verkeersruimte

4.1 Eisen

Een te bouwen bouwwerk heeft in een verblijfsruimte of een gemeenschappelijke verkeersruimte een zodanige geluidabsorptie, dat geluidhinder door galm wordt beperkt. Het woongebouw dient te voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit met betrekking tot galm. Voor nieuwbouwwoningen is afdeling 3.3 van toepassing. Het relevante onderdeel is hieronder weergegeven.

Artikel 3.13 Geluidabsorptie

Een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie, heeft een volgens NEN-EN 12354-6 bepaalde totale geluidsabsorptie met een getalswaarde, uitgedrukt in m², die niet kleiner is dan 1/8e van de getalswaarde van de inhoud van die ruimte, uitgedrukt in m³, in elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz.

Het minimaal benodigd geluidabsorberend materiaal dat aangebracht dient te worden in de gemeenschappelijke verkeersruimte (in m² “open raam”) komt op basis van artikel 3.13 uit het Bouwbesluit overeen met 1/8^e van het volume van de verkeersruimte (in m³). Dit is vertaald naar een nagalmtijd. Deze dient maximaal 1,3 seconde in een gemeenschappelijke verkeersruimte te bedragen (berekend met behulp van de formule van Sabine).

Aan de overige gebruiksfuncties worden, volgens artikel 3.13 van het Bouwbesluit, geen eisen gesteld ten aanzien van galm. De eis is van toepassing op alle besloten gemeenschappelijke verkeersruimten die worden gebruikt voor de ontsluiting van woonfuncties en grenzen aan woningen. Dit betreft in dit project het trappenhuis as I-J en as 05-06.

4.2 Toe te passen geluidabsorberende voorzieningen

Door middel van berekeningen is bepaald wat de akoestische eigenschappen dienen te zijn van aanvullend aan te brengen akoestisch absorberend materiaal in de gemeenschappelijke verkeersruimten van het gebouw. De ruimte-afwerkingen in de gemeenschappelijke verkeersruimte zijn akoestisch hard. In de berekeningen is derhalve uitgegaan van akoestisch reflecterende oppervlakken met een gemiddelde absorptiecoëfficiënt van 0,02 voor alle octaafbanden. De berekening is uitgevoerd voor het trappenhuis op de 1^e verdieping. Deze is maatgevend voor alle bouwlagen.

4.3 Berekeningsresultaten en conclusies

In bijlage I zijn de volledige berekeningen van de absorptie van de gemeenschappelijke verkeersruimte opgenomen. Om aan de eisen te voldoen dient aanvullend absorptiemateriaal aangebracht te worden. In tabel 4.1 zijn de minimale absorptiecoëfficiënten voor de aan te brengen absorptiematerialen weergegeven.

Tabel 4.1: Minimale absorptiecoëfficiënten voor de aan te brengen absorptiematerialen

Gemeenschappelijke verkeersruimte		Minimale absorptiecoëfficiënt per octaafband [-]				Benodigd oppervlak
		250	500	1000	2000	
A	Lifthal / trappenhuis (per verdieping)	0,34	0,34	0,34	0,34	Volledig plafond

Ter suggestie geven wij in tabel 4.2 drie mogelijkheden van toe te passen absorptiematerialen waarmee in alle onderzochte ruimtes wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit

Tabel 4.2: Voorbeelden van toe te passen absorptiematerialen

Akoestisch absorptiemateriaal	Geluidabsorptiecoëfficiënt α per octaafband			
	250	500	1000	2000
Lifthal / trappenhuis				
Heradesign micro d=15 s=30 a=30	0,65	1,00	0,75	0,65
Sonaspray K-13 d = 38	0,51	0,95	1,00	0,99
Rockfon Facett Lux d=40	0,60	0,95	1,00	1,00

D = dikte in mm, s = spouwdiepte in mm, a = dikte absorptiemateriaal in mm

Indien gekozen wordt voor andere absorptiematerialen dan in tabel 4.2, dienen de absorptiecoëfficiënten gelijk of groter te zijn dan de in tabel 4.1 genoemde waarden per ruimte.

De wetgever geeft geen eisen voor de plaats van de absorptiematerialen in de ruimte. De geluidhinder door galm heeft echter een directe relatie met de plaats van de absorptiematerialen. Het is daarom raadzaam de absorptiematerialen gelijkmatig over de ruimte te verdelen. In dit advies is rekening gehouden met een effectieve verdeling van geluidabsorberende materialen in de ruimte.

5 Geluid van installaties

5.1 Eisen

In afdeling 3.2, artikel 3.9 van het Bouwbesluit 2012 worden, ter beperking van geluidhinder in verblijfsgebieden, eisen gesteld aan de karakteristieke geluidniveau in de verblijfsruimte ten gevolge van geluid van installaties.

Artikel 3.9: zelfde perceel

- *Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanische voorziening voor luchtverversing, een warmwatertoestel, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatiegeluidniveau van ten hoogste 30 dB.*
- *Een mechanische voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning veroorzaakt in een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatiegeluidniveau van ten hoogste 30 dB.*

Voor dit project betekent dat, dat ten gevolge van:

- installaties van een andere woning of gebruiksfunctie en de lift;
- de WTW-unit en de warmtepomp van de eigen woning;

een karakteristiek installatiegeluidniveau ($L_{i,A;k}$) van ten hoogste 30 dB(A) toelaatbaar is.

5.2 Leidingschachten

5.2.1 Algemeen sanitaire toestellen

De voordruk dient per woning zo laag te zijn als bedrijfstechnisch nog toelaatbaar is.

Alle toevoer- en afvoerleidingen dienen zo ontworpen te zijn dat zonder overdimensionering de vereiste gebruiksdruk en volumestroom bij de diverse toestellen en appendages wordt verkregen.

Ten behoeve van voldoende afscherming van het installatiegeluid van sanitaire toestellen zijn de volgende maatregelen vereist:

- Het kenmerkende watergeluid $L_{A;p}$ van alle toestellen en appendages mag niet hoger zijn dan 30 dB(A).
- De toiletpot dient trillingsisolerend te zijn bevestigd aan de bouwkundige constructie.
- Als een badkuip of douchebak van metaalplaat wordt toegepast, dienen deze te worden ontdreund door middel van het aanbrengen van trillingsdempend materiaal met een massa van ten minste 1 kg/m² of dient de ruimte onder de badkuip of douchebak te worden gevuld met minerale wol met een dichtheid van 35 kg/m³.
- Baden, douchebakken en wastafels door middel van een elastisch blijvende kitnaad ontkoppelen van de woningscheidende wand.
- De PVC-standleiding dient voorzien te worden van een minerale wolschaal dik 50 mm (harde persing).

5.2.2 Leidingschachten

Bij de opbouw van een leidingschacht moeten vanuit het Bouwbesluit de volgende eisen in acht genomen worden:

- Isolatie voor installatiegeluid ($L_{IA,k} = 30$ dB).
- Geluidisolatie tussen woningen ($D_{nT,A,k} = 52$ dB).

Voor situaties waarbij de leidingschacht aan verblijfsruimten van woningen grenst, dient de leidingschacht minimaal de volgende opbouw te hebben (NPR 5075):

- steenachtige schachtwanden met een massa van ten minste 150 kg/m^2 , bijvoorbeeld kalkzandsteen dik 100 mm;
- standleidingen en overige kanalen bij voorkeur via mantelbuizen verticaal doorvoeren door woningscheidende vloeren, ruimte tussen standleiding en mantelbuis zorgvuldig afdichten met minerale wol o.g.;
- de leidingen mogen enkel star bevestigd worden aan betonvloeren of trillinggeïsoleerd aan wandconstructies met een massa van ten minste 400 kg/m^2 of met een flexibele ommanteling instorten;
- geen leidingen en/of sanitaire afvoeren opnemen in de woningscheidende wand.

Indien gekozen wordt voor een lichte schachtwand dient de leidingschacht de volgende opbouw te hebben:

- steenachtige schachtwanden uitgevoerd in 100 mm cellenbeton zware kwaliteit G5/800;
- schachtwanden opgebouwd uit metal stud profielen met gipskartonbeplating (opbouw 4x 12,5 mm).

Voor deze lichte wanden gelden de volgende randvoorwaarden om te kunnen voldoen aan de eisen:

- de vloeren dienen dichtgestort te zijn en overblijvende spleten met glas- of steenwol afgedicht te zijn;
- standleidingen en overige kanalen via mantelbuizen verticaal doorvoeren door woningscheidende vloeren, ruimte tussen standleiding en mantelbuis zorgvuldig afdichten met minerale wol o.g.;
- standleiding niet in de schacht verslepen ter plaatse van de woonverdiepingen. Wanneer de leidingen onder de onderste woonlaag horizontaal versleept worden geen 90° bocht toepassen maar $2 \times 45^\circ$ met een tussenstuk van ten minste 250 mm. Dit is tevens een aandachtspunt in verband met het verdere leidingverloop in de bergingen;
- standleiding ten minste 20 mm vrijhouden van schachtwand;
- pas geluidarme rioleringspijpen toe, Dyka Still, Wavin AS o.g.;
- de leidingen mogen enkel star bevestigd worden aan betonvloeren of trillinggeïsoleerd aan wandconstructies met een massa van ten minste 400 kg/m^2 of met een flexibele ommanteling instorten;
- de doorvoeren van de afvoerleidingen door de schachtwand dienen trillingsgeïsoleerd te zijn.

In de situatie dat de leidingschachten grenzen aan ruimten niet-zijnde een verblijfsruimte (bij toilet, badkamer, verkeersruimte) worden conform het Bouwbesluit geen eisen aan de geluidisolatie gesteld. Ook voor verblijfsruimten buiten woningen worden geen eisen gesteld in het Bouwbesluit. Om redenen van comfort adviseren wij de bovenstaande maatregelen ook in deze situaties uit te voeren.

Voor alle leidingschachten geldt dat de leidingen en kanalen enkel star bevestigd mogen worden aan de betonvloeren. In de schachten mag een geluidniveau van maximaal 70 dB(A) heersen ten gevolge van de diverse installaties.

5.2.3 Lift

Het is nog niet bekend welk merk en type lift in het plan zal worden toegepast. De lift grenst aan verblijfsruimten van woningen. Deze zal worden geplaatst in een aparte schacht.

Bij toepassing van een dubbelwandige liftschacht (spouwmuurconstructie) dient deze akoestisch ontkoppeld (ankerloos) uitgevoerd te worden. De wanden dienen ieder een massa van minimaal 380 kg/m^2 te hebben.

Geadviseerd wordt om de vloeren die op de schachtwanden worden opgelegd uit te voeren met een massa van minimaal 650 kg/m^2 e.e.a. afhankelijk van het ontwerp.

De liftschacht in het plan wordt ter plaatse van de woonfuncties uitgevoerd als ankerloze spouwmuur uitgevoerd in 214 mm kalkzandsteen (massa ca. 375 kg/m^2) en 250 mm beton (massa ca. 585 kg/m^2). Hiermee kan worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.

Om aan de eisen uit het Bouwbesluit te kunnen voldoen, kunnen de schachten enkel op vloerniveau worden gekoppeld aan de (bij voorkeur niet-woningscheidende) overige constructies. Er dient een “stille” lift toegepast te worden (bijvoorbeeld Kone) met een maximaal geluidniveau in de liftschacht van maximaal 65 – 70 dB(A).

Installatietechnisch dient met de onderstaande aspecten rekening gehouden te worden:

Machineopstelling

De liftmachine dient trillingsisolerend te zijn opgesteld, zodanig dat de opstelling een eigenfrequentie heeft van ten hoogste 35 Hz. De eigenfrequentie moet bovendien lager zijn dan 0,8 maal de nominale motorrotatiefrequentie en, wanneer dit niet haalbaar is, groter dan 1,2 maal de nominale motorrotatiefrequentie. De hierbij beschouwde massa betreft de massa van de liftmachine met fundatie en de daarmee vast verbonden delen als motor en afleidschijf, zonder de via de kabel verbonden installatiedelen als liftkooi en tegengewicht.

Besturingsapparatuur

De besturingsapparatuur in de machinekamer dient trillingsisolerend te zijn opgesteld of opgehangen, tenzij deze op de trillingsisolerend opgestelde fundatie van de liftmachine wordt geplaatst. De opstelling dient zo te zijn dat deze een eigen frequentie heeft van ten hoogste 35 Hz.

Geleiding liftkooi

De geleiding van de liftkooi en van het tegengewicht langs geleiderails moet plaatsvinden met leidsloffen voorzien van kunststofvoering of eventuele geleiderollen met rubber of kunststof loopvlak en niet bevestigd tegen de woningscheidende wand. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan het stellen van de geleiderails.

Liftkooi

Indien metaalplaat wordt toegepast voor de vloer en wanden van de liftkooi dient deze te worden gedempt (“ontdreund”), voor zover directe aanstoting van de metaalplaat vanuit de kooi mogelijk is.

Liftdeuren

Als liftdeuren (kooi- en schachtdeuren) dienen schuifdeuren te worden toegepast. Voor het sluiten en vergrendelen van de deuren dienen systemen toegepast te worden die geen overmatig geluid produceren. Het sluitsysteem van de deuren dient een geleidelijk snelheidsverloop te hebben.

5.3 Ventilatie- en verwarmingssysteem in de eigen woning

Aan het geluid van het mechanisch ventilatie- en verwarmingssysteem worden, conform het Bouwbesluit 2012, eisen gesteld zowel indien het zich binnen als buiten de woning bevindt.

De woningen worden voorzien van een individueel ventilatiesysteem met een mechanische toe- en afvoer die zal worden gesitueerd in de berging. De woningen worden verwarmd met een individuele warmtepomp die in dezelfde berging als de ventilatie-unit wordt geplaatst. De bergingen met daarin installaties worden ontsloten via de verkeersruimte of rechtstreeks via een verblijfsruimte. Taakstellend voor de installateur is het selecteren van een warmtepomp die minstens even stil is als de ventilatie-unit zodat met de bouwkundige maatregelen uit de volgende paragraaf kan worden volstaan.

Bouwkundig:

- Bevestiging van WTW-unit enkel tegen wand/plafond met een massa van minimaal 200 kg/m², bijvoorbeeld 120 mm kalkzandsteen of 100 mm beton of plaatsen op een montagestoel.
- Warmtepomp niet bevestigen aan directe scheidingswand van de verblijfsruimte. Warmtepomp bevestigen op een vloer van minimaal 400 kg/m².
- Belangrijk uitgangspunt is dat de installateur van de betreffende installaties er zorg voor draagt een dusdanige trillingsisolatie, in de juiste afveerfrequentie, aan te brengen zodat verwacht mag worden dat er geen geluidoverdracht plaatsvindt door de constructie zelf.
- Bij een A-gewogen geluidrukniveau in de opstelruimte van maximaal 60 dB(A) (taak installateur) dienen tussen bergingen en verblijfsruimten 100 mm kalkzandsteenwanden toegepast te worden.
- Om lichtere wanden mogelijk te maken dienen deze uitgevoerd te worden in minimaal 70 mm gipsblokken zwaar (1.250 kg/m²) of 100 mm gasbeton G5/800 en dient de WTW-unit inclusief geluiddempende slangen te worden voorzien van een omkasting met de volgende opbouw:
 - o Plaatwerk: 18 mm spaanplaat of 2 x 12 mm multiplex of 2 x 12,5 mm gipskartonplaten.
 - o Frame: MS-profiel of houten balken 50 x 50 mm.
 - o Geluidabsorptie in omkasting: 50 mm minerale wol (33 kg/m³ voor steenwol of 16 kg/m³ voor glaswol), noppenschuim of diverse schuimsoorten tegen de gehele binnenzijde van de omkasting (elk materiaal met een absorptiecoëfficiënt van ten minste 0,7, gemeten zonder spouw tussen materiaal en ondergrond kan worden toegepast).
 - o Afmetingen kast zodanig dat rond de MV-unit en geluiddempende slang voldoende ruimte aanwezig is (min. 100 mm afhankelijk van de voorwaarden van de leverancier).
 - o De omtimmering te voorzien van een (houten) luikje of deur voor het plegen van onderhoud.
 Het A-gewogen geluidrukniveau in de opstelruimte met omkasting mag maximaal ca. 50-55 dB(A) (taak installateur) bedragen om de lichtere scheidingswanden mogelijk te maken.
- Overige scheidingswanden (naar niet-verblijfsruimten) mogen lichter worden uitgevoerd bijvoorbeeld 100 mm gasbeton of 70 mm gipsblokken of gelijkwaardig.
- De installaties dienen trillingsvrij bevestigd te worden. Daarnaast dient de aansluiting van de kanalen op de unit flexibel te worden uitgevoerd.

- Bevestiging van de installatie niet tegen een directe scheidingswand met verblijfsruimten.
- Bij een A-gewogen geluiddrukkniveau in de opstelruimte van maximaal 60 dB(A) (taak installateur) dient de toegangsdeur van de berging naar de verkeersruimte uitgevoerd te worden in een geluidwerende deur met een $R_{w,p}$ waarde van 32 dB (bijvoorbeeld 32 dB deur van Berkvens).
- Bij een A-gewogen geluiddrukkniveau in de opstelruimte van maximaal ca. 50-55 dB(A) (taak installateur) kan de toegangsdeur van de berging naar de verkeersruimte uitgevoerd te worden in een standaard binnendeur met een onderspleet van maximaal 10 mm.
- Toegangsdeuren van de verblijfsruimten kunnen uitgevoerd worden als een standaard honingraat binnendeur zonder kierdichting en met een spleet onder de deur als overstroomvoorziening. Het toepassen van een bovenlicht of paneel boven de deur is mogelijk.

Bij de appartementen gelegen tussen as I-J worden de technische ruimten/bergingen met daarin de installaties ontsloten via een verblijfsruimte. Aanvullend op bovenstaande voorzieningen dienen de volgende maatregelen getroffen te worden:

- Geen bovenlicht boven de deur naar de berging toepassen.
- Omkasting toepassen zoals hierboven omschreven.
- De toegangsdeur van de berging naar de verblijfsruimte dient uitgevoerd te worden in een geluidwerende deur met een $R_{w,p}$ -waarde van 32 dB (bijvoorbeeld 32 dB deur van Berkvens voorzien van kierdichting en onderdorpel).
- De opstelruimte dient geventileerd te worden via een toevoer- en een afvoerventiel die moeten worden aangesloten na de geluiddempers en worden gemonteerd op de omkasting.

Installatietechnisch:

In algemene zin wordt opgemerkt dat bij een verdere uitwerking van het ventilatiesysteem en verwarmingssysteem de installateur moet aantonen dat het geluidniveau ten gevolge van de WTW-installatie in de woningen de 30 dB(A) niet overschrijdt.

Om een geluiddruk niveau van maximaal 60 dB(A) in de berging te realiseren is primair taak voor de installateur. Hierbij kunnen de volgende aandachtspunten en randvoorwaarden in acht worden genomen:

- De WTW-unit zodanig selecteren en ventilatiesysteem zodanig ontwerpen dat in een lage of middenstand voldaan wordt aan de minimale ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit. Zo produceert de WTW-unit minder geluid en blijven hogere ventilatiestanden mogelijk voor een incidenteel gewenste hogere luchtafvoer (bijvoorbeeld tijdens koken en douchen).
- De installatie moet hierbij zo ingeregeld en ontworpen worden dat er sprake is van een lage (kanaal)weerstand en weinig drukverlies over het systeem. De weerstand in het kanalsysteem dient zo veel mogelijk te worden beperkt, zodat het werkpunt van de installatie zo laag mogelijk ligt en daarmee ook de geluidproductie van de unit. Het resultaat in de praktijk is daarnaast afhankelijk van een zeer zorgvuldige uitvoering:
 - o Niet groter dan 125 Pa tot een ventilatiecapaciteit van 325 m³/h.
 - o Niet groter dan 150 Pa bij hogere capaciteiten.

- Toepassen van hoogwaardige geluiddempende slangen, alle recht gemonteerd, tussen de WTW-unit en het kanaal richting de schacht met een hoge geluidisolatie (lage kanaalgeluiduittrekking richting berging of omkasting) en een hoge invoegdemping (geluiddemping van geluid in het kanaal). De geluidisolatie naar buiten bepaalt voor het belangrijkste deel het uiteindelijke geluidniveau in de berging. De lengten en dempingswaarden van de slangen dienen te worden afgestemd op de toegepaste unit en het toerental van de WTW-unit in de Bouwbesluitstand. Lengten van ca. 1 meter zijn gangbaar. De akoestische prestaties van een geluiddempende slang zijn in belangrijke mate afhankelijk van een correcte bevestiging. Een bevestiging met veel bochten en het indrukken van de slang dient voorkomen te worden, omdat hierdoor de effectieve geluidabsorberende oppervlakte wordt verkleind en de kanalenweerstand (en dus drukverliezen) worden verhoogd.
- Een bijzonder aandachtspunt is geluiduittrekking via gewenste afzuigpunten in WTW-bergingen (hiertoe een adequate slangdemper tussen de WTW-unit en het ventiel toepassen).

Het beoordelen van de installatiegeluidoverdracht via het kanalenstelsel en ventielen naar ruimten is primair een taak voor de installateur. Hierbij kunnen de volgende aandachtspunten en randvoorwaarden in acht worden genomen:

- Streven naar een ontwerpwaarde van $L_{i,A;k} = 25$ dB in verblijfsruimten voor de installatietechnische bijdrage zodat in combinatie met geluidoverdracht via bouwkundige constructies aan de eis van $L_{i,A;k} \leq 30$ dB kan worden voldaan.
- In de keuken meerdere ventielen toepassen zodat de tegendruk over en de luchtsnelheid door de ventielen wordt beperkt.
- Om de bijdrage van stromingsruis ten gevolge van de ventielen aan het stoorgeluidniveau in de verblijfsruimten te beperken, dienen deze in vrijwel “geopende” toestand te worden ingesteld.
- Snelheden door het ventiel dienen te worden beperkt tot maximaal circa 1,5 - 2 m/s (ventielafhankelijk, maximaal 50-75 m³/h per ventiel) zodat er vrijwel geen drukverlies over het ventiel optreedt.
- Bij het kiezen van de types ventielen dient rekening gehouden te worden met de eis van een $L_{i,A;k}$ van ten hoogste 30 dB(A) in verblijfsruimten.
- Wanneer ten behoeve van het instellen van de benodigde ventilatiedebieten per verblijfsruimte restricties in de verschillende kanalen dienen te worden aangebracht mogen deze op hun beurt geen overmatige stromingsruis produceren.
- Om overmatige productie van stromingsruis in de kanalen te voorkomen dienen de luchtsnelheden te worden beperkt en dienen scherpe randen en haakse bochten/aftakkingen zoveel mogelijk te worden voorkomen, een en ander conform ISSO 24.
- Tussen de WTW-unit en de afzuigkanalen die de woning ingaan dient een geluiddemper te worden aangebracht. Specificaties nader uit te werken door de installateur. De geluiddemper dient zo ver mogelijk te worden uitgerekt en bij voorkeur in een rechte lijn te worden geplaatst. Bochten e.d. uitvoeren in hard kanaalwerk.

Indien de ontworpen situatie van de opstelplaats van de WTW-unit niet binnen bovenstaande uitgangspunten past, is een specifiek advies noodzakelijk.

Toetsing bouwplan:

Met inachtneming van bovenstaande randvoorwaarden wordt voldaan aan de eisen.

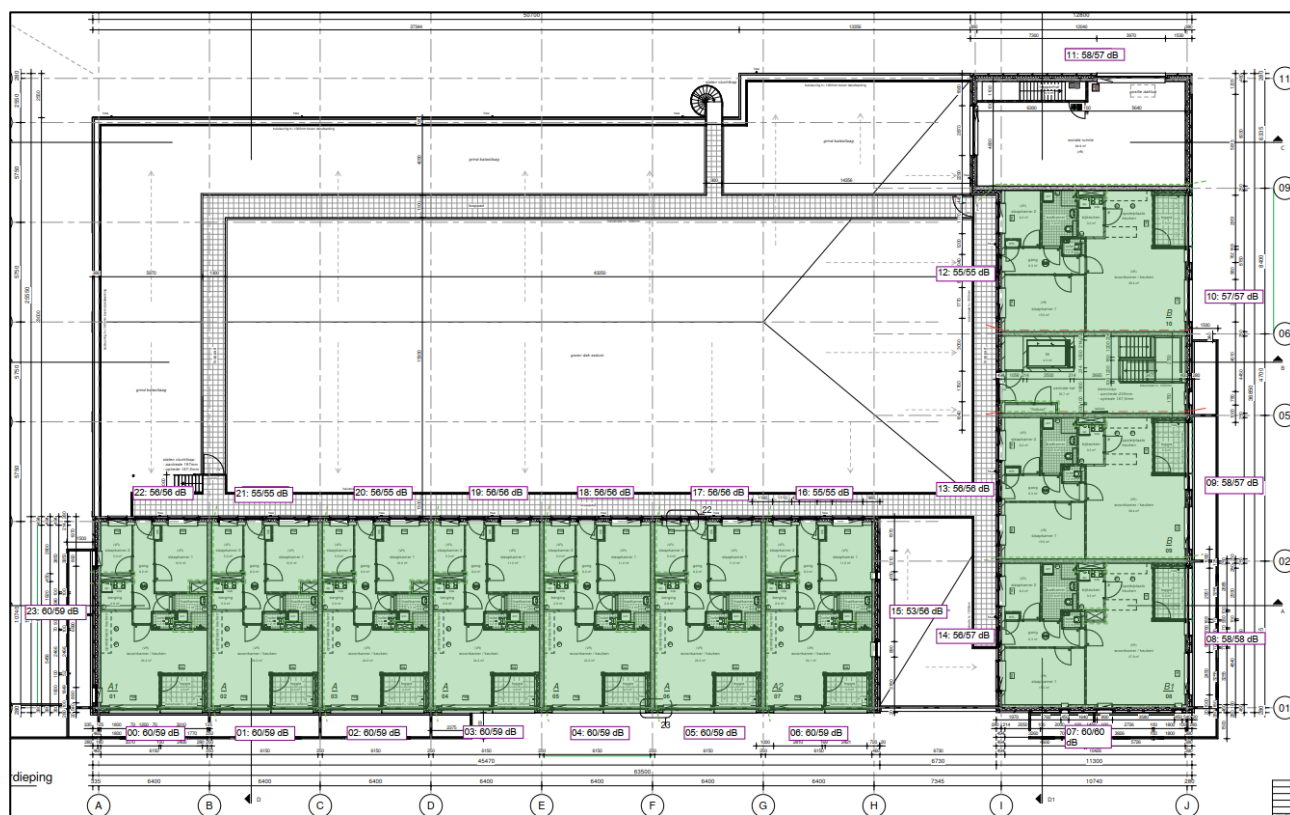
6 Geluidwering van de gevel

6.1 Uitgangspunten

6.1.1 Geluidbelasting

In een eerder stadium zijn door Cauberg Huygen B.V. een tweetal akoestisch onderzoeken uitgevoerd naar de optredende geluidbelastingen op de gevels van de nieuwbouw aan de Kooikersweg in Den Bosch. De resultaten van deze onderzoeken zijn vastgelegd in de rapporten: “Akoestisch onderzoek bouwplan Kooikersweg te 's-Hertogenbosch; industrielawaai” met kenmerk 06146-52282-18 d.d. 20 april 2021 en “Akoestisch onderzoek bouwplan Kooikersweg te 's-Hertogenbosch; wegverkeerslawaaï” met kenmerk 06146-52282-15 d.d. 26 maart 2021. De geluidbelastingen uit bovengenoemde rapportages zijn gecumuleerd en uitgangspunt voor dit onderzoek. Ter plaatse van de gevels van de appartementen is de cumulatieve geluidbelasting dermate hoog dat onderzocht moet worden of hier geluidwerende gevelvoorzieningen noodzakelijk zijn.

De voorgaande akoestisch onderzoeken tonen aan dat de woningen een geluidbelasting hoger dan 53 dB ondervinden. De maximaal berekende gecumuleerde geluidbelasting bedraagt 60 dB. Deze geluidbelasting is zonder aftrek conform artikel 110g Wgh. De gecumuleerde geluidbelastingen ter plaatse van de gevels van de woningen zijn in bijlage II-1 bijgevoegd. De geluidbelastingen worden tevens in figuur 6.1 getoond.



Figuur 6.1: Overzicht geluidbelastingen eerste en tweede verdieping

6.1.2 Bouwkundige uitgangspunten

Uitgangspunt bij het onderzoek zijn de voorziene bouwkundige gevelconstructies. Beoordeeld wordt of hiermee aan de gestelde eis van Bouwbesluit 2012 wordt voldaan. Indien dit niet het geval is zullen de noodzakelijke geluidwerende gevelvoorzieningen (onder andere glas, kierdichting en ventilatievoorzieningen) worden bepaald.

6.1.3 Ventilatie

Conform opgave van de opdrachtgever worden de woningen geventileerd door middel van een mechanisch ventilatiesysteem (mechanische toe- en afvoer).

6.2 Geluidwering van de gevel

6.2.1 Karakteristieke geluidwering

De eisen met betrekking tot geluid van buiten voor nieuw te bouwen woningen worden beschreven in artikel 3.2 en 3.3 van het Bouwbesluit 2012. Voor het onderhavige project worden de onderstaande eisen gegeven:

- De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie moet, ter beperking van geluidhinder in een verblijfsgebied bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten minste gelijk zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting (wegverkeer- of spoorweglawaaai) op die scheidingsconstructie en 33 dB met een minimum van 20 dB.
- Aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte worden 2 dB minder strenge eisen gesteld dan boven beschreven.

Een verblijfsgebied is gedefinieerd als een besloten ruimte, bestaande uit één of meer met elkaar in verbinding staande, op dezelfde bouwlaag gelegen verblijfsruimten en andere afzonderlijke ruimten anders dan een toilet- of badruimte, technische ruimte of verkeersruimte.

Voor woningen gelden de volgende minimum afmetingen:

- minimale hoogte 2,60 meter;
- minimale breedte 1,80 meter.

Een verblijfsruimte is een besloten ruimte, bestemd voor het verblijven van mensen.

Conform het Bouwbesluit dient de karakteristieke geluidwering van de gevel te worden bepaald conform NEN 5077. NEN 5077 verwijst voor het bepalen van de geluidwering G_A naar NEN-EN-ISO 717-1, waarbij het standaard referentiespectrum wordt gehanteerd dat kenmerkend is voor het geluid van de werkelijke bron. Voor een Nederlandse vertaling van NEN-EN-ISO 717-1 wordt in NEN 5077 verwezen naar NPR 5079. De karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een ruimte dient conform NEN 5077 bepaald te worden volgens:

$$G_{A;k} = G_A - 10 \log \frac{V}{6T_o S_u} \quad [\text{dB(A)}] \quad [1]$$

waarin:

S_u = oppervlakte van de uitwendige scheidingsconstructie, indien er sprake is van een verblijfsgebied wordt S_u aangeduid als S_{tot} .

Indien de verhouding V/S kleiner is dan 3, moet in deze vergelijking voor deze verhouding 3 worden ingevuld. Dit kan leiden tot verschillen in uitkomsten van de karakteristieke geluidwering van gevels van verblijfsruimten ten opzichte van die van verblijfsgebieden.

De akoestische berekeningen zijn uitgevoerd conform het gestelde in NPR 5272. Bij de berekeningen is het computerprogramma BOA, versie 4.9.4 van dirActivity gehanteerd. Hierin is bovenvermelde rekenmethode opgenomen.

6.2.2 Gehanteerde berekeningsvariabelen en -resultaten

Het bepalen van de karakteristieke geluidwering overeenkomstig NEN 5077 is gebaseerd op nauwkeurig beschreven meetvoorschriften. Om uit te sluiten dat bij metingen andere uitgangspunten worden gehanteerd dan bij de berekening, zijn deze in de navolgende tabel gepresenteerd. De in de tabel genoemde woningen zijn de maatgevende woningen. De aangegeven geluidbelasting is de maximale (gecumuleerde) geluidbelasting. Het toegepaste spectrum is wegverkeer RMG2012/NEN5077. In tabel 6.1 zijn de rekenresultaten gepresenteerd.

Tabel 6.1: Overzicht berekeningsresultaten karakteristieke geluidwering wegverkeerslawaaï in [dB(A)]

Verblijfsruimte/-gebied	Gevel	Geluidbelasting [dB]	C _L -factor [dB]	Gevel oppervlak [m ²]	G _{A;k} vereist [dB]	G _{A;k} behaald [dB]
Appartement zuidwestgevel (tussen)						
Woonkamer/keuken		60		19,05	27	29
Woonkamer & keuken	Zuidwestgevel	60	-	8,90	25	29
	Loggia zuidwest	53	7	5,85		
	Loggia zuidoost	53	7	4,30		
Slaapkamer 1		56		7,90	23	29
Slaapkamer 1	Noordoostgevel	56	-	7,90	21	29
Slaapkamer 2		56		4,70	23	30
Slaapkamer 2	Noordoostgevel	56	-	4,70	21	29
Appartement zuidwestgevel (hoek oost)						
Woonkamer/ keuken		60		25,65	27	30
Woonkamer & keuken	Zuidwestgevel	60	-	8,90	25	29
	Loggia zuidwest	53	7	5,85		
	Loggia zuidoost	53	7	4,30		
	Zuidoostgevel	56	4	6,60		
Slaapkamer 1		56		18,0	23	32
Slaapkamer 1	Noordoostgevel	55	1	7,90	21	30
	Zuidoostgevel	56	-	10,10		
Slaapkamer 2		55		4,70	22	29
Slaapkamer 2	Noordoostgevel	55	-	4,70	20	29

Verblijfsruimte/-gebied	Gevel	Geluid-belasting [dB]	C _L -factor [dB]	Gevel oppervlak [m²]	G _{A;k} vereist [dB]	G _{A;k} behaald [dB]
Appartement zuidwestgevel (hoek west)						
Woonkamer/keuken		60		33,35	27	31
Woonkamer & keuken	Zuidwestgevel	60	-	8,90	25	29
	Loggia zuidwest	53	7	5,85		
	Loggia zuidoost	53	7	4,30		
	Noordwestgevel	60	-	14,30		
Slaapkamer 1		56		7,90	23	29
Slaapkamer 1	Noordoostgevel	56	-	7,90	21	29
Slaapkamer 2		60		12,3	27	32
Slaapkamer 2	Noordoostgevel	56	4	4,70	25	28
	Noordwestgevel	60	-	7,60		
Appartement zuidoostgevel (tussen)						
Woonkamer/ keuken/ slaapkamer 1		58		32,80	25	30
Woonkamer & keuken	Zuidoostgevel	58	-	12,60	23	29
	Loggia zuidoost	53	5	7,35		
	Loggia noordoost	53	5	4,30		
Slaapkamer 1	Noordwestgevel	56	2	8,55	23	31
Slaapkamer 2		56		7,40	23	29
Slaapkamer 2	Noordwestgevel	56	-	7,40	21	27
Appartement zuidoostgevel (hoek)						
Woonkamer/ keuken/ slaapkamer 1		60		60,00	27	32
Woonkamer & keuken	Zuidoostgevel	58	2	12,60	25	31
	Loggia zuidoost	53	7	7,35		
	Loggia noordoost	53	7	4,30		
	Zuidwestgevel	60	-	15,10		
Slaapkamer 1	Noordwestgevel	58	2	8,55	25	32
	Zuidwestgevel	60	-	12,1		
Slaapkamer 2		58		7,40	25	29
Slaapkamer 2	Noordwestgevel	58	-	7,40	23	27

In de bovenstaande tabellen zijn de resultaten voor de verblijfsgebieden en -ruimten weergegeven, voor de verblijfsruimten geldt een G_{A;k} eis welke 2 dB lager ligt dan de eis voor het verblijfsgebied. Alle verblijfsgebieden en -ruimten voldoen aan de eisen, mits de geluidwerende voorzieningen omschreven in paragraaf 6.3 getroffen worden. In bijlage II-2 zijn de rekenresultaten opgenomen.

6.2.3 Piekgeluiden

Het plan ondervindt tevens een verhoogde piekbelasting. In de dagperiode wordt de grenswaarde met 7 dB overschreden en in de nachtperiode wordt de grenswaarde met 7 dB overschreden (bron: 06146-52282-18). De eisen voor de binnenwaarde voor piekniveaus bedragen 55 dB(A) in de dagperiode, 50 dB(A) in de avondperiode en 45 dB(A) in de nachtperiode. In onderstaande tabel wordt gepresenteerd wat de minimale karakteristieke gevelwering dient te bedragen op basis van de piekniveaus.

	Dag	Avond	Nacht
Piekniveau (max.)	77	66	67
Binnenwaarde	55	50	45
Min. $G_{A;k}$	22	16	22

Bovenstaande tabel laat zien dat bij de optredende 'verhoogde' piekniveaus en de gerealiseerde geluidwering van minimaal 27 dB ruimschoots voldaan kan worden aan de vereiste binnenwaarde van respectievelijk 55, 50 en 45 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode.

6.3 Geluidwerende voorzieningen

6.3.1 Bouwkundige uitgangspunten gevelvoorzieningen

In tabel 6.2 staan de bouwkundige uitgangspunten zoals ze in de berekening zijn opgenomen.

Tabel 6.2: Bouwkundige uitgangspunten

Omschrijving	Code	Isolatie waarde $R_{A,v}$ [dB(A)]
Gevel, steenachtige spouwmuur massa $\geq 400 \text{ kg/m}^2$	Mw51	51,2
Kozijnen, hout/ kunststof (klasse K2)	Ko33	33,3
Beglazing, HR++-beglazing	Gd27d	27,3(*)
Naaddichting, enkelzijdig gekit	Na55	55,3
Kierdichting, goede enkele kierdichting, O-profiel indrukking 3,5 mm	K40	39,6
Beglazingsrand, kroonband	Bgl50	49,8

*: inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden

In hoofdstuk 6.4 staat een nadere toelichting van de bouwkundige uitgangspunten.

6.4 Omschrijving van de toe te passen materialen c.q. constructies

6.4.1 Algemeen

Voor de akoestische prestaties van gevelelementen is gebruik gemaakt van de "Herziening rekenmethode geluidwering gevels" d.d. december 1989 van het Ministerie van VROM ("Herziening"), NPR 5272 of van laboratoriumwaarden van leveranciers. Laboratoriumwaarden zijn in de berekening gecorrigeerd met -1,5 dB, deze correctie is reeds in de geluidisolatiewaarden per octaafband verwerkt.

De navolgende opsomming pretendeert niet uitputtend te zijn. Wil men echter andere dan de genoemde materialen toepassen, dan adviseren wij om de desbetreffende fabrikant/leverancier middels een akoestisch meetrapport te laten aantonen dat de door hun geleverde materialen c.q. constructies qua geluidisolatie voldoen aan de in dit rapport gestelde waarden, zijnde de voor wegverkeergeluid gecorrigeerde ééngetalswaarde voor de luchtgeluidisolatie in dB(A).

6.4.2 Gevels

Bij de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van de gevels is voor de gevelopbouw uitgegaan van de volgende opbouw en geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Mw51	Steenachtige spouwmuur, massa 400 kg/m ² ; $R_{A,W} = 51$ dB(A)

6.4.3 Beglazing

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies is voor de glasconstructies uitgegaan van de volgende geluidisolatiewaarde:

Code	Fabrikant	Typeaanduiding/opbouw	Opbouw [mm]	$R_{A,v}$ [dB(A)]	Dikte [mm]
Gd27d	Elk fabricaat	HR++ beglazing / 4-15(L)-5	4-15(L)-5	27,3*	24

*: inclusief 1,5 dB veiligheidsfactor ten opzichte van laboratoriumwaarden

De voorgestelde opbouw van het glas kan worden vervangen door elke andere glasconstructie, mits de voor het wegverkeerslawaaï gecorrigeerde ééngetalswaarde ($R_{A,weg}$) minimaal wordt behaald.

6.4.4 Kozijnen

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering van de gevelconstructies is voor de kozijnen uitgegaan van de volgende geluidisolatiewaarde:

Code	Omschrijving
Ko33	Kozijnen klasse K2 (dubbelwandig kunststof of hout), diepte 50-70 mm; $R_{A,v} = 33,3$ dB(A)

6.4.5 Naden

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

6.4.6 Beglazingsrand

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

6.4.7 Kierdichting

De kierdichting is in belangrijke mate bepalend voor de uiteindelijk te realiseren geluidwering. Bij de uitvoering dienen de volgende uitvoeringsrichtlijnen in acht te worden genomen:

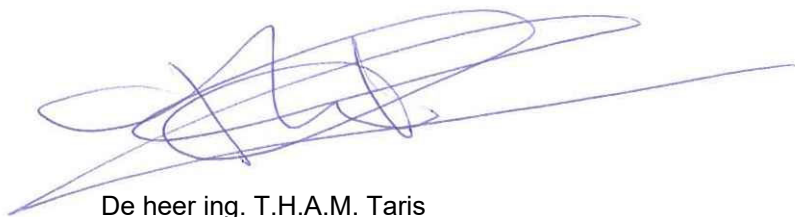
- De kierdichtingsprofielen dienen volgens voorschrift fabrikant te worden aangebracht waarbij vooral de aansluitingen in de hoeken de nodige aandacht vragen.
- De bewegende delen dienen te worden afgehangen binnen de maattoleranties, zoals die door de fabrikant van het kierdichtingsprofiel worden opgegeven.
- Kromme ramen en deuren kunnen nooit over de volle omtrek goed sluiten.

Code	Omschrijving
K40	Goede enkele kierdichting, O-profiel met indrukking 3,5 mm. $R_{A,v} = 39,6$ dB(A)

6.4.8 Hang- en sluitwerk

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

Cauberg Huygen B.V.



De heer ing. T.H.A.M. Taris
Senior adviseur

Bijlage I

Nagalmberekeningen

Berekening nagalm conform NEN 5078:1990

Projectnaam: Kooikersweg te 's-Hertogenbosch
 Projectnummer: 06146-53282
 Datum: 23 september 2020
 Ruimte: Gemeenschappelijk verkeersruimte as 05-06 en as 1 - J
 Opmerking: Advies - Plafond voorzien van absorptie

CAUBERG
HUYGEN

De geluidabsorptie en nagalmtijd wordt als volgt bepaald:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} [s]$$

$$A_{250;500;1000;2000} = \frac{1}{8} \cdot V$$

$$A = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + \dots$$

Waarin:

T is de nagalmtijd in [s]
 V is het volume van de ruimte in m^3
 A is de aanwezige geluidabsorptie in m^2 o.r.
 $a_1, a_2, \dots$ is de absorptiecoëfficiënten van de materialen
 $S_1, S_2, \dots$ is de oppervlaktes van de constructie in m^2
 Opmerking: Vanuit het Bouwbesluit wordt de eis gesteld dat de totale geluidabsorptie uitgedrukt in m^2 o.r. niet kleiner is dan 1/8 van de inhoud van de ruimte uitgedrukt in m^3 , voor elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz

Uitgangspunten

Ruimtevolume V:	99,9 [m^3]	Eis Bouwbesluit:	12,49 [m^2]
Oppervlakte harde afwerking:	113,9 [m^2]	α_{gem} harde oppervlakken:	0,02 [-]
Oppervlakte aanwezige absorptie:	- [m^2]		
Beschikbaar opp. aanvullende absorptie S_a :	30,4 [m^2]		

Minimale absorptiecoëfficiënt van toe te passen materiaal t.p.v. beschikbaar oppervlak

		Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000
Harde afwerking:	α [-]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	A [m^2]	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
Aanwezige absorptie:	α [-]						
	A [m^2]						
Totaal aanwezig:	A [m^2]	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
Eis Bouwbesluit:	A [m^2]		12,49	12,49	12,49	12,49	
Aanvullende absorptie benodigd:	A [m^2]		10,21	10,21	10,21	10,21	
	Beschikbaar oppervlak:	30,39	30,39	30,39	30,39	30,39	30,39
Minimale absorptiecoëfficiënt:	α [-]		0,34	0,34	0,34	0,34	

Suggesties akoestisch absorberende materialen

		Oppervlakte [m²]	Absorptiecoëfficiënt [-]					
			Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
Nummer	Materiaal omschrijving		125	250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=15 s=30 a=30	30,39	0.15	0.65	1.00	0.75	0.65	0.80
2	Sonaspay K-13 d=38	30,39	0.15	0.51	0.95	1.00	0.99	0.98
3	Rockfon Facett Lux d=40	30,39	0.19	0.60	0.95	1.03	1.03	0.99

Aanwezig absorberend oppervlak

Materiaal omschrijving		Oppervlakte [m²]	Totaal absorberend oppervlak O.R. [m²]					
			Octaafband met middenfrequenties [Hz]					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	Heradesign fine d=15 s=30 a=30	30,39	6,84	22,03	32,67	25,07	22,03	26,59
2	Sonaspay K-13 d=38	30,39	6,84	17,78	31,15	32,67	32,37	32,06
3	Rockfon Facett Lux d=40	30,39	8,05	20,51	31,15	33,58	33,58	32,37

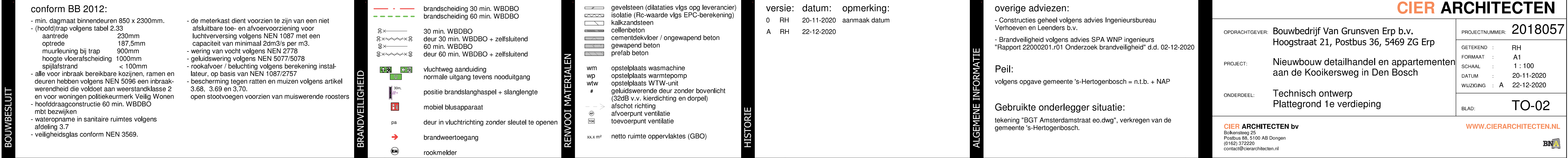
Benodigd geluidabsorberend oppervlak (Bouwbesluit): 12,49 12,49 12,49 12,49

Bijlage II-1

Bijlage II-2

Cumulatieve geluidbelasting

Berekeningsresultaten



project **06146-52282, Kooikersweg te 's-Hertogenbosch**
Projectdatum 22-09-2020
Opdrachtgever van Grunsven
Uitgevoerd door SDG

gebouw **Appartement zuidwestgevel (tussen)**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door SDG

	<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	

verblijfsgebied	Woonkamer/ keuken	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	60 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	19 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	29.2 dB						
GA;k, vereist	27.0 dB						

Woonkamer/ keuken

Su,ruimte	19 m2						
GA;k	29.2 dB						
GA;k, vereist	25 dB						
V	63.7 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	29.7 dB	GA	37.2	32.0	39.2	40.5	44.2
Lp	30.3 dB	Lp	22.8	28.0	20.8	19.5	15.8

ZW

Su,gevel	8.9 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer	Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m					
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m					
GA;k,gevel	30.7 dB						
GA,gevel	31.2 dB	GA,g	31.2	38.7	33.4	40.7	41.9
		Gi,g		24.7	23.4	33.7	37.9
Lp,gevel	28.8 dB	Lp,g	28.8	21.3	26.6	19.3	18.1
				14.5			

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.10 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	53.4	6.1	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	9.10 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	53.5	6.0	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.25 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	40.7	18.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.55 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	31.6	28.0	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	10.70 m	bgf50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	49.3	10.2	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.40 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	43.0	16.6	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

Loggia ZW

Su,gevel 5.8 m2

CI 7.0 7.0 7.0 7.0 7.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 37.0 dB

GA,gevel 37.4 dB

GA,g 37.4 44.8 39.4 47.0 50.5 54.4

Gi,g 30.8 29.4 40 46.5 48.4

Lp,gevel 22.6 dB

Lp,g 22.6 15.2 20.6 13.0 9.5 5.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	9.70 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	60.2	-0.7	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.25 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	47.7	11.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	4.60 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	37.4	22.1	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	13.00 m	bgf50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	55.4	4.1	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

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

Loggia ZO

Su,gevel 4.3 m2

CI 7.0 7.0 7.0 7.0 7.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 38.6 dB

GA,gevel 39.0 dB

GA,g 39.0 46.7 41.7 48.5 48.1 51.9

Gi,g 32.7 31.7 41.5 44.1 45.9

Lp,gevel 21.0 dB

Lp,g 21.0 13.3 18.3 11.5 11.9 8.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	8.40 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	60.9	-1.4	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.80 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	46.1	13.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.50 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	40.1	19.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	6.60 m	bgf50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	58.4	1.1	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	6.30 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	48.4	11.1	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

verblijfsgebied	Slaapkamer 1	totaal	125	250	500	1000	2000
-----------------	--------------	--------	-----	-----	-----	------	------

Geluidbelasting 56 dB

Opgegeven als Lden

Su,tot 7.9 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)

GA;k 29.0 dB

GA;k, vereist 23.0 dB

Slaapkamer 1

Su,ruimte 7.9 m2

GA;k 29.0 dB

GA;k, vereist 21 dB

V 30.5 m3

T,ref 0.5 s

GA 30.1 dB

GA 37.5 32.8 39.5 39.4 43.2

Lp 25.9 dB

Lp 18.5 23.2 16.5 16.6 12.8

NO

Su,gevel	7.9	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	29.0	dB													
GA,gevel	30.1	dB							GA,g	30.1	37.5	32.8	39.5	39.4	43.2
									Gi,g		23.5	22.8	32.5	35.4	37.2
Lp,gevel	25.9	dB							Lp,g	25.9	18.5	23.2	16.5	16.6	12.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.70 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	49.0	5.9	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	10.40 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	49.1	5.8	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.35 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.5	18.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	30.6	24.3	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	8.30 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.6	8.3	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	39.2	15.7	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

verblijfsgebied		Slaapkamer 2								
					totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	56	dB								
Opgegeven als			Lden							
Su,tot	4.7	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)							
GA;k	29.5	dB								
GA;k, vereist	23.0	dB								

Slaapkamer 2

Su,ruimte	4.7	m2												
GA;k	29.2	dB												
GA;k, vereist	21	dB												
V	13.1	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	29.2	dB						GA	36.9	32.3	38.7	37.0	40.6	
Lp	26.8	dB						Lp	19.1	23.7	17.3	19.0	15.4	

NO

Su,gevel	4.7	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>29.2</u>	dB													
GA,gevel	29.2	dB							GA,g	29.2	36.9	32.3	38.7	37.0	40.6
									Gi,g		22.9	22.3	31.7	33	34.6
Lp,gevel	26.8	dB							Lp,g	26.8	19.1	23.7	17.3	19.0	15.4

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.13 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	48.2	7.8	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	5.20 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	49.6	6.4	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	0.75 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.5	19.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	31.4	24.6	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	4.00 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	47.2	8.8	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	36.7	19.3	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

project **06146-52282, Kooikersweg te 's-Hertogenbosch**
Projectdatum 22-09-2020
Opdrachtgever van Grunsven
Uitgevoerd door SDG

gebouw **Appartement zuidwestgevel (hoek oost)**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door SDG

	<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	

verblijfsgebied	Woonkamer/ keuken	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	60 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	25.6 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	<u>30.2</u> dB						
GA;k, vereist	27.0 dB						

Woonkamer/ keuken

Su,ruimte	25.6 m2						
GA;k	<u>29.3</u> dB						
GA;k, vereist	25 dB						
V	63.7 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	<u>29.3</u> dB	GA	36.9	31.7	38.9	39.8	43.4
Lp	<u>30.7</u> dB	Lp	23.1	28.3	21.1	20.2	16.6

ZW

Su,gevel	8.9 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer	Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m					
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m					
GA;k,gevel	<u>31.2</u> dB						
GA,gevel	31.2 dB	GA,g	31.2	38.7	33.4	40.7	41.9
		Gi,g		24.7	23.4	33.7	37.9
Lp,gevel	28.8 dB	Lp,g	28.8	21.3	26.6	19.3	18.1
						14.5	

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.10 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	53.9	6.1	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	9.10 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	54.0	6.0	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.25 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	41.1	18.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.55 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	32.0	28.0	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	10.70 m	bgf50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	49.8	10.2	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.40 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	43.4	16.6	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

Loggia ZW

Su.gevel 5.8 m2

CI 7.0 7.0 7.0 7.0 7.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k.gevel 37.4 dB

GA.gevel 37.4 dB

GA,g 37.4 44.8 39.4 47.0 50.5 54.4

Gi,g 30.8 29.4 40 46.5 48.4

Lp.gevel 22.6 dB

Lp,g 22.6 15.2 20.6 13.0 9.5 5.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	9.70 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	60.7	-0.7	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.25 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	48.1	11.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	4.60 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	37.9	22.1	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	13.00 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	55.9	4.1	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

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

Loggia ZO

Su.gevel 4.3 m2

CI 7.0 7.0 7.0 7.0 7.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k.gevel 39.0 dB

GA.gevel 39.0 dB

GA,g 39.0 46.7 41.7 48.5 48.1 51.9

Gi,g 32.7 31.7 41.5 44.1 45.9

Lp.gevel 21.0 dB

Lp,g 21.0 13.3 18.3 11.5 11.9 8.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	8.40 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	61.4	-1.4	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.80 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	46.6	13.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.50 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	40.6	19.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	6.60 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	58.9	1.1	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	6.30 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	48.9	11.1	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

ZO

Su,gevel	6.6	m2							CI	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>40.1</u>	dB													
GA,gevel	40.1	dB							GA,g	40.1	47.8	43.2	49.6	47.9	51.5
									Gi,g	33.8	33.2	42.6	43.9	45.5	
Lp,gevel	19.9	dB							Lp,g	19.9	12.2	16.8	10.4	12.1	8.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.10 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	56.9	3.1	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	5.10 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	60.5	-0.5	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	0.65 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	48.0	12.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	42.3	17.7	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	3.95 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	58.1	1.9	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.40 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	47.4	12.6	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

verblijfsgebied		Slaapkamer 1							totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	56	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	18	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	<u>32.3</u>	dB												
GA;k, vereist	23.0	dB												

Slaapkamer 1

Su,ruimte	18	m2												
GA;k	<u>29.8</u>	dB												
GA;k, vereist	21	dB												
V	30.5	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	29.8	dB						GA	37.3	32.9	39.2	38.1	41.9	
Lp	<u>26.2</u>	dB						Lp	18.7	23.1	16.8	17.9	14.1	

NO

Su,gevel	7.9	m2							CI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>31.1</u>	dB													
GA,gevel	31.1	dB							GA,g	31.1	38.5	33.8	40.5	40.4	44.2
									Gi,g	24.5	23.8	33.5	36.4	38.2	
Lp,gevel	24.9	dB							Lp,g	24.9	17.5	22.2	15.5	15.6	11.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.70 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.1	4.9	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	10.40 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	51.2	4.8	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.35 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	38.6	17.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	32.7	23.3	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	8.30 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	48.7	7.3	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	41.3	14.7	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

ZO

Su,gevel	10.1	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>35.9</u>	dB													
GA,gevel	35.9	dB							GA,g	35.9	43.4	40.2	45.2	42.1	45.8
									Gi,g		29.4	30.2	38.2	38.1	39.8
Lp,gevel	20.1	dB							Lp,g	20.1	12.6	15.8	10.8	13.9	10.2

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	9.35 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	47.1	8.9	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	4.20 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	54.2	1.8	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	0.50 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	41.9	14.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.25 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	40.4	15.6	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	3.10 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	51.9	4.1	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	3.40 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	41.4	14.6	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

verblijfsgebied		Slaapkamer 2							totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	55	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	4.7	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	<u>29.5</u>	dB												
GA;k, vereist	22.0	dB												

Slaapkamer 2

Su,ruimte	4.7	m2												
GA;k	<u>29.2</u>	dB												
GA;k, vereist	20	dB												
V	13.1	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	29.2	dB						GA	36.9	32.3	38.7	37.0	40.6	
Lp	<u>25.8</u>	dB						Lp	18.1	22.7	16.3	18.0	14.4	

NO

Su,gevel	4.7	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>29.2</u>	dB													
GA,gevel	29.2	dB							GA,g	29.2	36.9	32.3	38.7	37.0	40.6
									Gi,g		22.9	22.3	31.7	33	34.6
Lp,gevel	25.8	dB							Lp,g	25.8	18.1	22.7	16.3	18.0	14.4

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.13 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	48.2	6.8	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	5.20 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	49.6	5.4	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	0.75 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.5	18.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	31.4	23.6	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	4.00 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	47.2	7.8	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	36.7	18.3	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

project **06146-52282, Kooikersweg te 's-Hertogenbosch**
Projectdatum 22-09-2020
Opdrachtgever van Grunsven
Uitgevoerd door SDG

gebouw **Appartement zuidwestgevel (hoek west)**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door SDG

totaal 125 250 500 1000 2000

Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0

verblijfsgebied	Woonkamer/ keuken	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	60 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	33.3 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	30.8 dB						
GA;k, vereist	27.0 dB						

Woonkamer/ keuken

Su,ruimte	33.3 m2						
GA;k	28.8 dB						
GA;k, vereist	25 dB						
V	63.7 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	28.8 dB	GA	36.3	31.2	38.3	38.8	42.5
Lp	31.2 dB	Lp	23.7	28.8	21.7	21.2	17.5

ZW

Su,gevel	8.9 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer	Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m					
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m					
GA;k,gevel	31.2 dB						
GA,gevel	31.2 dB	GA,g	31.2	38.7	33.4	40.7	41.9
		Gi,g		24.7	23.4	33.7	37.9
Lp,gevel	28.8 dB	Lp,g	28.8	21.3	26.6	19.3	18.1
						14.5	

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.10 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	53.9	6.1	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	9.10 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	54.0	6.0	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.25 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	41.1	18.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.55 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	32.0	28.0	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	10.70 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	49.8	10.2	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.40 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	43.4	16.6	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

Loggia ZW

Su.gevel 5.8 m2

CI 7.0 7.0 7.0 7.0 7.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k.gevel 37.4 dB

GA.gevel 37.4 dB

GA,g 37.4 44.8 39.4 47.0 50.5 54.4

Gi,g 30.8 29.4 40 46.5 48.4

Lp.gevel 22.6 dB

Lp,g 22.6 15.2 20.6 13.0 9.5 5.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	9.70 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	60.7	-0.7	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.25 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	48.1	11.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	4.60 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	37.9	22.1	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	13.00 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	55.9	4.1	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

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

Loggia ZO

Su.gevel 4.3 m2

CI 7.0 7.0 7.0 7.0 7.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k.gevel 39.0 dB

GA.gevel 39.0 dB

GA,g 39.0 46.7 41.7 48.5 48.1 51.9

Gi,g 32.7 31.7 41.5 44.1 45.9

Lp.gevel 21.0 dB

Lp,g 21.0 13.3 18.3 11.5 11.9 8.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	8.40 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	61.4	-1.4	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.80 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	46.6	13.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.50 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	40.6	19.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	6.60 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	58.9	1.1	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	6.30 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	48.9	11.1	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

NW

Su,gevel	14.3	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>36.0</u>	dB													
GA,gevel	36.0	dB							GA,g	36.0	43.5	39.2	45.4	43.9	47.4
									Gi,g		29.5	29.2	38.4	39.9	41.4
Lp,gevel	24.0	dB							Lp,g	24.0	16.5	20.8	14.6	16.1	12.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	12.80 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	48.9	11.1	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	5.10 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	56.5	3.5	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	0.65 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	44.0	16.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	38.3	21.7	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	3.95 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	54.1	5.9	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.40 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	43.4	16.6	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

verblijfsgebied		Slaapkamer 1							totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	56	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	7.9	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	<u>29.0</u>	dB												
GA;k, vereist	23.0	dB												

Slaapkamer 1

Su,ruimte	7.9	m2												
GA;k	<u>29.0</u>	dB												
GA;k, vereist	21	dB												
V	30.5	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	30.1	dB						GA		37.5	32.8	39.5	39.4	43.2
Lp	<u>25.9</u>	dB						Lp		18.5	23.2	16.5	16.6	12.8

NO

Su,gevel	7.9	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>29.0</u>	dB													
GA,gevel	30.1	dB							GA,g	30.1	37.5	32.8	39.5	39.4	43.2
									Gi,g		23.5	22.8	32.5	35.4	37.2
Lp,gevel	25.9	dB							Lp,g	25.9	18.5	23.2	16.5	16.6	12.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.70 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	49.0	5.9	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	10.40 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	49.1	5.8	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.35 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.5	18.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	30.6	24.3	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	8.30 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	46.6	8.3	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	39.2	15.7	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

verblijfsgebied	Slaapkamer 2	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	60 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	12.3 m2						
GA;k	32.2 dB						
GA;k, vereist	27.0 dB						

Slaapkamer 2

Su,ruimte	12.3 m2						
GA;k	27.8 dB						
GA;k, vereist	25 dB						
V	13.1 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	27.8 dB	GA	35.5	30.9	37.3	35.6	39.2
Lp	32.2 dB	Lp	24.5	29.1	22.7	24.4	20.8

NO

Su,gevel	4.7 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer	Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m					
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m					
GA;k,gevel	33.2 dB						
GA,gevel	33.2 dB	GA,g	33.2	40.9	36.3	42.7	41.0
		Gi,g		26.9	26.3	35.7	37
Lp,gevel	26.8 dB	Lp,g	26.8	19.1	23.7	17.3	19.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.13 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	52.2	7.8	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	5.20 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	53.6	6.4	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	0.75 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	40.5	19.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.85 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	35.4	24.6	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	4.00 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	51.2	8.8	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	40.7	19.3	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

NW

Su,gevel	7.6 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer	Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m					
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m					
GA;k,gevel	29.2 dB						
GA,gevel	29.2 dB	GA,g	29.2	37.0	32.4	38.8	37.1
		Gi,g		23	22.4	31.8	33.1
Lp,gevel	30.8 dB	Lp,g	30.8	23.0	27.6	21.2	22.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	6.10 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	45.3	14.7	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	5.10 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	49.7	10.3	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	0.65 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	37.1	22.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.85 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	31.4	28.6	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	3.95 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	47.2	12.8	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.40 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	36.6	23.4	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

project **06146-52282, Kooikersweg te 's-Hertogenbosch**
Projectdatum 22-09-2020
Opdrachtgever van Grunsven
Uitgevoerd door SDG

gebouw **Appartement zuidoostgevel (tussen)**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door SDG

totaal 125 250 500 1000 2000

Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0

verblijfsgebied	Wnk/kk/ slp 1	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	58 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	32.8 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	29.6 dB						
GA;k, vereist	25.0 dB						

Woonkamer/ keuken

Su,ruimte	24.3 m2						
GA;k	29.2 dB						
GA;k, vereist	23 dB						
V	100.7 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	30.6 dB	GA	38.0	32.8	40.1	41.6	45.4
Lp	27.4 dB	Lp	20.0	25.2	17.9	16.4	12.6

ZO							
Su,gevel	12.6 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer	Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m					
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m					
GA;k,gevel	31.4 dB						
GA,gevel	32.8 dB	GA,g	32.8	40.2	35.1	42.4	43.7
		Gi,g		26.2	25.1	35.4	39.7
Lp,gevel	25.2 dB	Lp,g	25.2	17.8	22.9	15.6	14.3
				10.6			

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	7.35 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	51.9	4.7	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	12.90 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	53.1	3.5	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.45 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	41.1	15.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.80 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	32.3	24.3	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	13.80 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	49.2	7.4	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.10 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	44.3	12.3	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

Loggia ZO

Su.gevel 7.3 m2

CI 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 35.0 dB

GA,gevel 36.4 dB

GA,g 36.4 43.8 38.3 45.9 49.6 53.4

Gi,g 29.8 28.3 38.9 45.6 47.4

Lp,gevel 21.6 dB

Lp,g 21.6 14.2 19.7 12.1 8.4 4.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	10.90 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	58.8	-2.2	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.40 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	46.2	10.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	5.95 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	35.4	21.2	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	14.20 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	54.1	2.5	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

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

Loggia NO

Su.gevel 4.3 m2

CI 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 37.6 dB

GA,gevel 39.0 dB

GA,g 39.0 46.7 41.7 48.5 48.1 51.9

Gi,g 32.7 31.7 41.5 44.1 45.9

Lp,gevel 19.0 dB

Lp,g 19.0 11.3 16.3 9.5 9.9 6.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	8.40 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	59.9	-3.3	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.80 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	45.1	11.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.50 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	39.2	17.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	6.60 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	57.4	-0.8	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	6.30 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	47.4	9.1	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

Slaapkamer 1

Su,ruimte 8.6 m2

GA;k 31.3 **dB**

GA;k, vereist 23 dB

V 39.5 m3

T,ref 0.5 s

GA 33.2 **dB**

GA 40.6 35.9 42.6 42.5 46.3

Lp 24.8 **dB**

Lp 17.4 22.1 15.4 15.5 11.7

NW

Su,gevel	8.6	m2							CI	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>31.3</u>	dB													
GA,gevel	33.2	dB							GA,g	33.2	40.6	35.9	42.6	42.5	46.3
									Gi,g	26.6	25.9	35.6	38.5	40.3	
Lp,gevel	24.8	dB							Lp,g	24.8	17.4	22.1	15.4	15.5	11.7

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.35 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	50.8	5.4	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	10.40 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	51.5	4.7	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.35 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	38.9	17.3	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	32.9	23.2	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	8.30 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	48.9	7.2	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	41.6	14.6	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

verblijfsgebied		Slaapkamer 2							totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	56	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	7.4	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	<u>28.7</u>	dB												
GA;k, vereist	23.0	dB												

Slaapkamer 2

Su,ruimte	7.4	m2												
GA;k	<u>27.4</u>	dB												
GA;k, vereist	21	dB												
V	16.3	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	27.4	dB						GA	34.8	30.0	36.8	36.6	40.5	
Lp	<u>28.6</u>	dB						Lp	21.2	26.0	19.2	19.4	15.5	

NW

Su,gevel	7.4	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>27.4</u>	dB													
GA,gevel	27.4	dB							GA,g	27.4	34.8	30.0	36.8	36.6	40.5
									Gi,g	20.8	20	29.8	32.6	34.5	
Lp,gevel	28.6	dB							Lp,g	28.6	21.2	26.0	19.2	19.4	15.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.20 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	47.8	8.2	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	10.40 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	47.5	8.5	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.35 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	34.9	21.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	29.0	27.0	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	8.30 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	45.0	11.0	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	37.6	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

ZW

Su.gevel 15.1 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k.gevel 36.3 dB

GA.gevel 36.3 dB

GA,g 36.3 44.0 39.8 45.8 43.6 47.1

Gi,g 30 29.8 38.8 39.6 41.1

Lp.gevel 23.7 dB

Lp,g 23.7 16.0 20.2 14.2 16.4 12.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	12.85 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	50.9	9.1	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	9.30 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	55.9	4.1	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.15 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	43.5	16.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.10 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	39.1	20.9	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	7.05 m	bgf50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	53.6	6.4	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	7.80 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	42.9	17.1	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

Loggia ZO

Su.gevel 7.3 m2

CI 7.0 7.0 7.0 7.0 7.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k.gevel 38.4 dB

GA.gevel 38.4 dB

GA,g 38.4 45.8 40.3 47.9 51.6 55.4

Gi,g 31.8 30.3 40.9 47.6 49.4

Lp.gevel 21.6 dB

Lp,g 21.6 14.2 19.7 12.1 8.4 4.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	10.90 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	62.2	-2.2	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.40 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	49.6	10.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	5.95 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	38.8	21.2	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	14.20 m	bgf50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	57.5	2.5	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0

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

Loggia NO

Su,gevel 4.3 m2

CI 7.0 7.0 7.0 7.0 7.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 41.0 dB

GA,gevel 41.0 dB

GA,g 41.0 48.7 43.7 50.5 50.1 53.9

Gi,g 34.7 33.7 43.5 46.1 47.9

Lp,gevel 19.0 dB

Lp,g 19.0 11.3 16.3 9.5 9.9 6.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
naad	8.40 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	63.3	-3.3	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.80 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	48.6	11.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.50 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	42.6	17.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	6.60 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	60.8	-0.8	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	6.30 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	50.9	9.1	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

Slaapkamer 1

Su,ruimte 20.7 m2

GA;k 31.7 dB

GA;k, vereist 25 dB

V 39.5 m3

T,ref 0.5 s

GA 31.7 dB

GA 39.1 34.8 41.1 39.8 43.6

Lp 28.3 dB

Lp 20.9 25.2 18.9 20.2 16.4

NW

Su,gevel 8.6 m2

CI 2.0 2.0 2.0 2.0 2.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 33.2 dB

GA,gevel 33.2 dB

GA,g 33.2 40.6 35.9 42.6 42.5 46.3

Gi,g 26.6 25.9 35.6 38.5 40.3

Lp,gevel 26.8 dB

Lp,g 26.8 19.4 24.1 17.4 17.5 13.7

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.35 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	52.6	7.4	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	10.40 m	na55	naad	Eenzijdig gekit	53.3	6.7	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.35 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	40.7	19.3	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.85 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	34.8	25.2	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	8.30 m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	50.8	9.2	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	43.4	16.6	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

ZW

Su,gevel	12.1	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>36.9</u>	dB													
GA,gevel	36.9	dB							GA,g	36.9	44.3	41.3	46.3	43.2	46.9
									Gi,g		30.3	31.3	39.3	39.2	40.9
Lp,gevel	23.1	dB							Lp,g	23.1	15.7	18.7	13.7	16.8	13.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	11.35 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	47.4	12.6	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	4.20 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	55.3	4.7	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	0.50 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	43.0	17.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.25 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	41.5	18.5	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	3.10 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	53.1	6.9	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	3.40 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	42.5	17.5	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

verblijfsgebied		Slaapkamer 2							totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	58	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	7.4	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	<u>28.7</u>	dB												
GA;k, vereist	25.0	dB												

Slaapkamer 2

Su,ruimte	7.4	m2												
GA;k	<u>27.4</u>	dB												
GA;k, vereist	23	dB												
V	16.3	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	27.4	dB						GA		34.8	30.0	36.8	36.6	40.5
Lp	<u>30.6</u>	dB						Lp		23.2	28.0	21.2	21.4	17.5

NW

Su,gevel	7.4	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>27.4</u>	dB													
GA,gevel	27.4	dB							GA,g	27.4	34.8	30.0	36.8	36.6	40.5
									Gi,g		20.8	20	29.8	32.6	34.5
Lp,gevel	30.6	dB							Lp,g	30.6	23.2	28.0	21.2	21.4	17.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.20 _{m2}	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	47.8	10.2	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
naad	10.40 _m	na55	naad	Eenzijdig gekit	47.5	10.5	2	RA	55.3	45.0	50.0	60.0	60.0	65.0
kozijn	1.35 _{m2}	ko33	kozijn	Kozijn K2	34.9	23.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.85 _{m2}	gd27d	glas	4/15/5 mm	29.0	29.0	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
begl.rand	8.30 _m	bgl50	begl.rand	Kroonband 200 N/m	45.0	13.0	0	RA	49.8	37.0	48.0	56.0	60.0	65.0
kier	4.30 _m	k40	kier	O-profiel indrukking 3,5 mm	37.6	20.4	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