

# **Akoestisch onderzoek geluidwering gevels woning Biestakkerstraat te Helvoirt**

Projectnr. M13 189.402

**Opdrachtgever** : BRO Boxtel  
Bosscheweg 107 5282 WV Boxtel  
Postbus 4 5280 AA Boxtel  
Tel: 0411- 850 400 Fax: 0411 – 850 401  
  
Contactpersoon: mevr. E. Mulders

**Adviseur** : K+ Adviesgroep bv  
Jodenstraat 6 6101 AS Echt  
Postbus 224 6100 AE Echt  
Tel: 0475 – 470 470 Fax: 0475 – 471 018  
E-mail: info@k-plus.nl  
  
Behandeld door: de heer ing. Q.M.L.M. Roomans

-----

**Datum** : 18 november 2014

**Referentie** : QR/QR/M13 189.402

## Inhoudsopgave

| Hoofdstuk | Titel                                                          | Blad |
|-----------|----------------------------------------------------------------|------|
| 1         | Inleiding                                                      | 4    |
| 2         | Rekenmethode                                                   | 5    |
| 2.1       | Algemeen                                                       | 5    |
| 2.2       | Bronspectrum                                                   | 5    |
| 2.3       | Ventilatie                                                     | 5    |
| 2.4       | Doorspuibaarheid                                               | 6    |
| 2.5       | Gehanteerde berekeningsvariabelen en -resultaten               | 6    |
| 3         | Akoestische voorzieningen                                      | 7    |
| 4         | Omschrijving van de toe te passen materialen c.q. constructies | 8    |
| 4.1       | Algemeen                                                       | 8    |
| 4.2       | Glas                                                           | 8    |
| 4.3       | Dichte gevel                                                   | 9    |
| 4.4       | Deur                                                           | 9    |
| 4.5       | Plat dak                                                       | 9    |
| 4.6       | Binnendeur                                                     | 9    |
| 4.7       | Kierdichting                                                   | 9    |
| 4.8       | Naaddichting                                                   | 9    |
| 4.9       | Hang en sluitwerk                                              | 10   |

|             |                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| Bijlage I   | Bestektekening                                                    |
| Bijlage II  | Berekeningsgegevens en –resultaten geluidwerende gevelmaatregelen |
| Bijlage III | Principe details                                                  |

# 1 INLEIDING

In opdracht van BRO Boxtel is voor 1 woning aan de Biestakkerstraat te Helvoirt, gemeente Haaren, door K+ Adviesgroep b.v. een aanvullend akoestisch onderzoek verricht naar de te treffen geluidwerende voorzieningen opdat kan worden voldaan aan afdeling 3.1 “Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw” van het Bouwbesluit 2012.

Aanleiding van het voorliggende onderzoek is dat uit een eerder onderzoek naar de optredende gevelbelastingen, zie rapport M13 189.401 d.d. 13 mei 2014 is gebleken dat vanwege railverkeerslawaaï de voorkeursgrenswaarde van 55 dB zal worden overschreden. De gevelbelasting bedraagt maximaal 63 dB. In het kader van de vaststelling van het bestemmingsplan is door de gemeente Haaren een hogere toelaatbare waarde vastgesteld. Op grond van artikel 3.3 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie.

De berekeningen zijn gebaseerd op:

- het “Bouwbesluit 2012”;
- de “Rekenmethode ‘97” d.d. 15 mei 1997 van de Intergemeentelijke werkgroep bouwfysica van grote gemeenten.

Bij de advisering is uitgegaan van een bestektekening van Rosco bouw bv. In bijlage I is een overzicht opgenomen van de gehanteerde tekening.

Voor nadere gegevens met betrekking tot de berekeningsgegevens en -resultaten wordt verwezen naar de betreffende rekenbladen, zie bijlage II.

## 2 REKENMETHODE

### 2.1 Algemeen

De eisen met betrekking tot geluid van buiten voor nieuw te bouwen woningen worden beschreven in afdeling 3.1 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 op die scheidingsconstructie en 33 dB, met een minimum van 20 dB(A);
- aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte worden 2 dB(A) minder strenge eisen gesteld dan bovenbeschreven.

De karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een ruimte dient conform NEN 5077 bepaald te worden volgens:

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

waarin:  $S_u$  = oppervlakte van de uitwendige scheidingsconstructie, indien sprake is van een verblijfsgebied wordt  $S_u$  aangeduid als  $S_{\text{tot}}$ .

De akoestische berekeningen (zie bijlage II) zijn conform het gestelde in de brochure “Rekenmethode GGG ’97 Geluidwering Grote Gemeenten” uitgevoerd.

#### 2.1.1 Bronspectrum

Bij de berekeningen is overeenkomstig artikel 6.5 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 uitgegaan van het gewogen bronspectrum voor wegverkeersgeluid. In tabel 2.1 zijn de correctiefactoren per octaafband weergegeven voor het spectrum buitengeluid.

Tabel 2.1 : correctiefactoren per octaafband voor het spectrum wegverkeersgeluid.

| Bron         | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1k Hz | 2k Hz | 4k Hz |
|--------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| buitengeluid |       | -14    | -10    | -7     | -4    | -6    |       |

#### 2.1.2 Ventilatie

Conform opgave van de opdrachtgever is met betrekking tot de ventilatiebehoefte van de diverse vertrekken uitgegaan van een mechanisch be- en ontluchtingssysteem. In de berekeningen van de geluidwering van de gevels van de geluidgevoelige vertrekken zijn derhalve geen ventilatievoorzieningen opgenomen.

Bij het bepalen van de realiseerbare geluidwering werd ervan uitgegaan dat geen van belang zijnde bijdrage ten gevolge van wegverkeerslawaaï, via het mechanische ventilatiesysteem, te verwachten is. De situering van de in- en uitlaaten van dit systeem dienen dan ook doordacht te worden gekozen.

### 2.1.3 Doorspuikbaarheid

Conform afdeling 3.7 van het Bouwbesluit 2012 dienen, opdat sterk verontreinigde binnenlucht snel kan worden afgevoerd, in de woning beweegbare constructieonderdelen aanwezig te zijn, waarmee in een verblijfsgebied een totale capaciteit voor de toevoer van buitenlucht en de afvoer van binnenlucht kan worden bewerkstelligd van tenminste  $6 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlak van dat verblijfsgebied. Daarnaast geldt een eis voor een verblijfsruimte van tenminste  $3 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^2$  vloeroppervlak van die ruimte.

## 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 eventuele metingen andere variabelen worden gehanteerd dan bij de berekening zijn deze in tabel 2.2 gepresenteerd.

De betreffende rekenbladen zijn opgenomen in bijlage II.

Tabel 2.2: Gehanteerde berekeningsparameters.

| Verblijfsgebied/ruimte | Uitwendige<br>scheidingconstructie | Gevelopp.<br>$S_{\text{tot}}$ [ $\text{m}^2$ ] | $G_{A,k}$<br>vereist<br>[dB(A)] | $G_{A,k}$<br>behaald<br>[dB(A)] |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| VG1a woonkamer         | Achter- en zijgevels               | 37,8                                           | 30                              | 30                              |
| VG1b keuken            | Voorgevel                          | 6,8                                            | 25                              | 25                              |
| VG2 slaapkamer         | Voorgevel                          | 10,2                                           | 25                              | 27                              |

### 3 AKOESTISCHE VOORZIENINGEN

In navolgende tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de toe te passen materialen c.q. constructies. Voor een omschrijving van de gebruikte codes wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

Tabel 3.1: Omschrijving toe te passen materialen c.q. constructies

| Verblijfs gebied/ruimte | Gevel                   | Dichte gevel | Glas/ Deur | Plat dak | Binnen deur | Naad- en kierdichting |
|-------------------------|-------------------------|--------------|------------|----------|-------------|-----------------------|
| VG1a woonkamer          | Achtergevel             | MW46         | GL32       | -        | -           | KT45                  |
|                         | Rechter zijgevel wnk    | MW46         | GL32       | -        | -           | KT45                  |
|                         | Rechter zijgevel keuken | MW46         | GL28       | -        | -           | KT45                  |
|                         | Plat dak erker          | -            | -          | DP27     | -           | KT45                  |
|                         | Nevenweg entree         | -            | -          | -        | DE20        | -                     |
| VG1b keuken             | Voorgevel               | MW46         | GL24       | -        | -           | KT45                  |
| VG2 slaapkamer          | Voorgevel               | MW46         | GL24       | -        | -           | KT45                  |
|                         | Nevenweg entree         | -            | -          | -        | DE20        | -                     |
| Entree                  | Voorgevel               | MW46         | GL24       | DP27     | -           | KT40                  |

## 4 OMSCHRIJVING VAN DE TOE TE PASSEN MATERIALEN C.Q. CONSTRUCTIES

### 4.1 Algemeen

De in de berekeningen gebruikte geluidsisolatiewaarden zijn gebaseerd op de “Rekenmethode GGG 97”. 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 geluidsisolatie voldoen aan de in dit rapport gestelde waarden (uitgaande van een veiligheidsmarge van 1,5 dB(A)), zijnde de voor buitengeluid gecorrigeerde eengetalswaarde voor de luchtgeluidsisolatie in dB(A).

De in deze rapportage opgenomen voorzieningen zijn noodzakelijk om te kunnen voldoen aan de vereiste geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie volgens afdeling 3.1 van het Bouwbesluit. Indien op grond van andere voorschriften, als de energieprestatie berekening, aanvullende zwaardere eisen worden gesteld dan dient tevens aan de zwaarste eis te worden voldaan.

Wil men ter bevordering van de uniformiteit bijvoorbeeld het aantal verschillende glaspakketten terugbrengen, dan mag men te allen tijde een glaspakket toepassen uit een hogere categorie dan is vereist. Is bijvoorbeeld glas GL29 vereist, dan mag daar zondermeer ook glas GL30 worden toegepast. Echter nooit andersom.

Verder wordt erop gewezen dat alle in dit rapport weergegeven detailtekeningen principedetails betreffen en als zodanig niet zonder meer door de architect bij de uitvoering van de bestektekening mogen worden overgenomen.

### 4.2 Glas

| Code | Fabrikant     | Type aanduiding               | Opbouw        | Dikte [mm] |
|------|---------------|-------------------------------|---------------|------------|
| GL24 | Saint Gobain  | Climatop Acoustic 4-12-4-12-4 | 4-12-4-12-4   | 36         |
| GL28 | elk fabrikaat | therm.isol.glas               | 4-16-6        | 26         |
|      | Saint Gobain  | Climaplast Acoustic 25/33 L   | 6-15L-4       | 25         |
|      | Saint Gobain  | Climatop Acoustic 6-12-4-12-4 | 6-12-4-12-4   | 38         |
| GL32 | elk fabrikaat | therm.isol.glas               | 6-16G-8       | 30         |
|      | elk fabrikaat | therm.isol.glas               | 4-24-6        | 34         |
|      | elk fabrikaat | therm.isol.glas.e.g           | 4-12.10.2hars | 28         |
|      | Saint Gobain  | Climaplast Acoustic 31/36L    | 10-15L-6      | 31         |
|      | Saint Gobain  | Climatop Acoustic 8-12-4-12-6 | 6-12-4-12-4   | 42         |

Toelichting

e.g. eenzijdig gelamineerd

G spouw met gas gevuld (spouwvulling voor tenminste 70% gevuld met zwaar gas zoals SF6)

10.2hars ca. 2 mm giethars tussen glasbladen met een gezamenlijke dikte van 10 mm; totale constructiedikte dus 12 mm

### 4.3 Dichte gevel

| Code | Omschrijving                                                                      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| MW46 | Steenachtige spouwmuur, massa tenminste 200 kg/m <sup>2</sup> . Ra-waarde = 46 dB |

### 4.4 Deur

| Code | Omschrijving                                                                                                   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GL24 | Massief houten deur van 38mm, massa 27 kg/m <sup>2</sup> . Ra-waarde = 30 dB(A). Glas in deur cf. code GL24    |
| GL32 | Massief houten deur van 54mm, massa 30-40 kg/m <sup>2</sup> . Ra-waarde = 33 dB(A). Glas in deur cf. code GL32 |

### 4.5 Plat dak

| Code | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DP27 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Houten dakbeschot, spaanplaat of dergelijke waarop thermische isolatie en bitumineuze dakbedekking;</li> <li>- Spouw ca. 170mm;</li> <li>- Gesloten plafond, akoestisch gelijkwaardig aan 12,5mm gipskartonplaat.</li> </ul> |

### 4.6 Binnendeur

| Code | Omschrijving                    |
|------|---------------------------------|
| DE20 | Standaard flatolite binnendeur. |

### 4.7 Kierdichting

Uit controlemetingen bij gerealiseerde projecten is komen vast te staan, dat blijkbaar niet genoeg nadruk kan worden gelegd op het belang van de kierdichting. Het heeft namelijk nauwelijks zin welke akoestische maatregelen dan ook te treffen, als de kierdichting niet in orde is.

Naast een accurate werkwijze zijn hierbij de volgende punten van belang:

- a) de kierdichtingsprofielen dienen volgens voorschrift fabrikant te worden aangebracht waarbij met name de aansluitingen in de hoeken de nodige aandacht vragen;
- b) de bewegende delen dienen te worden afgehangen binnen de maattoleranties, zoals die door de fabrikant van het kierdichtingsprofiel worden opgegeven;
- c) kromme ramen en deuren kunnen nooit over de volle omtrek goed sluiten.

| Code | Omschrijving                                                                                                                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KT45 | Kierdichtingsklasse 1 (45 dB(A)), hetgeen impliceert een dubbele kierdichting een en ander volgens bijgevoegde principedetails. |

### 4.8 Naaddichting

Waar sprake is van een dubbele kierdichting (KT45) dienen de naden tussen de gevelelementen zeer zorgvuldig te worden afgedicht, zodat een zeer grote mate van luchtdichtheid ontstaat. Dit kan het best geschieden middels geïmpregneerde opencellige dichtingsband breedte minimaal 20 mm, dikte minimaal 3 maal de voegbreedte, daarnaast

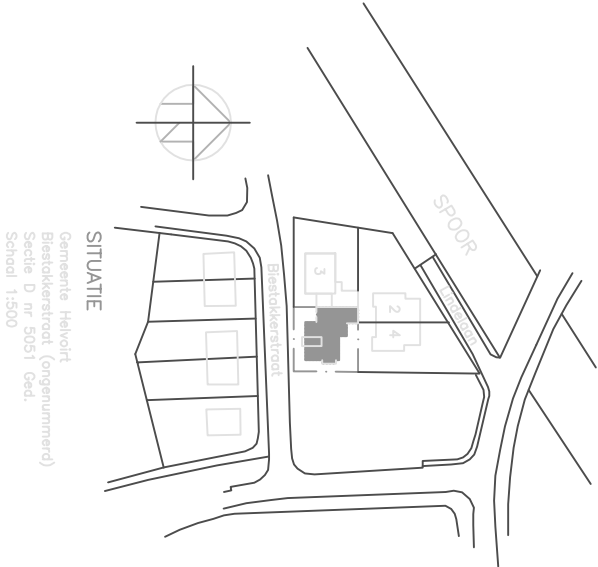
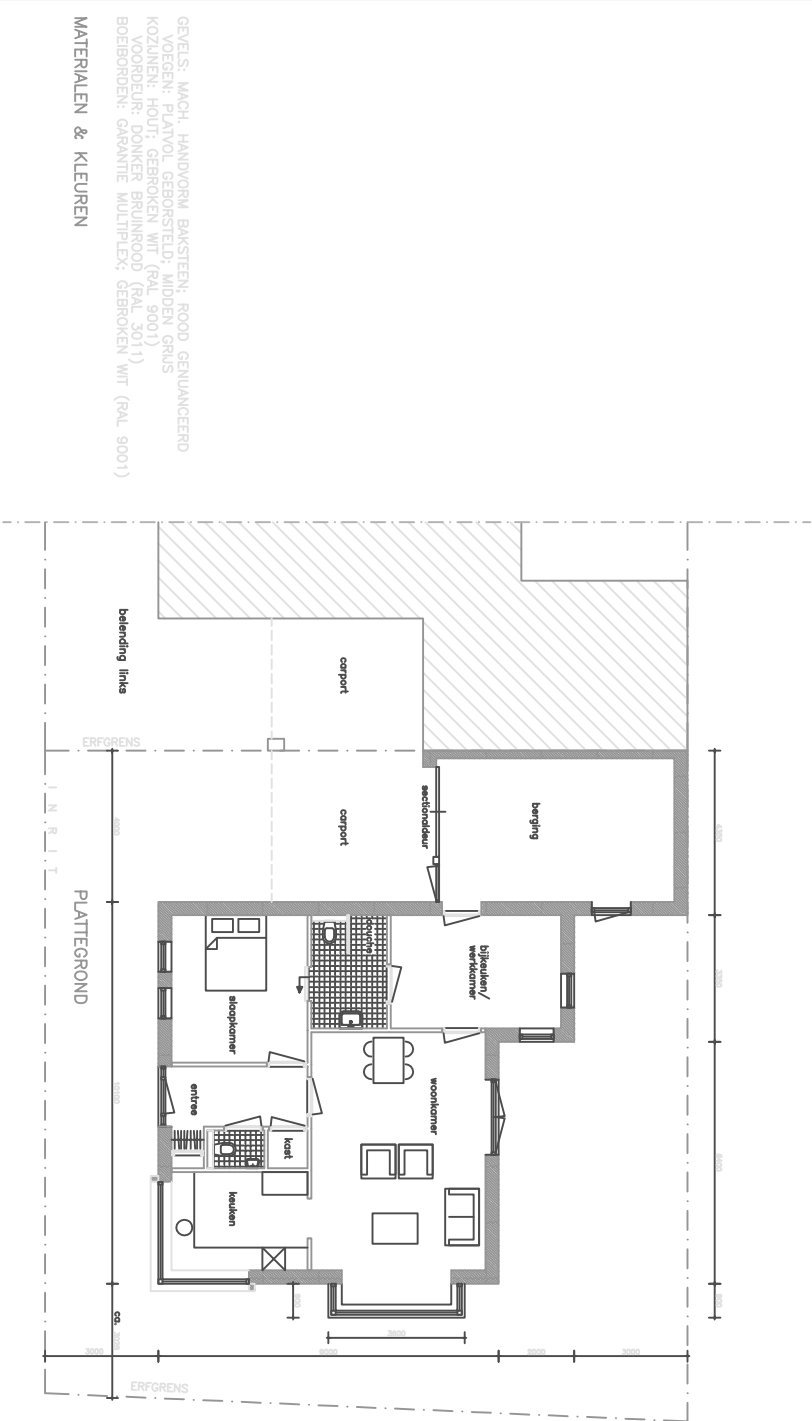
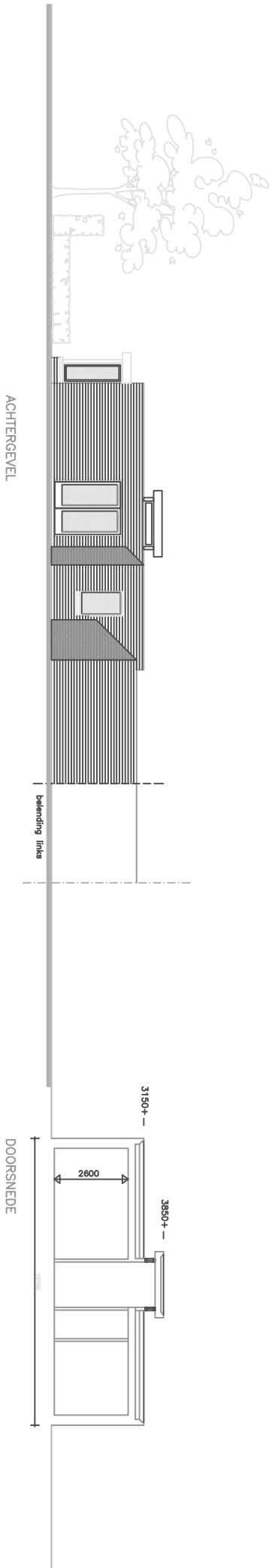
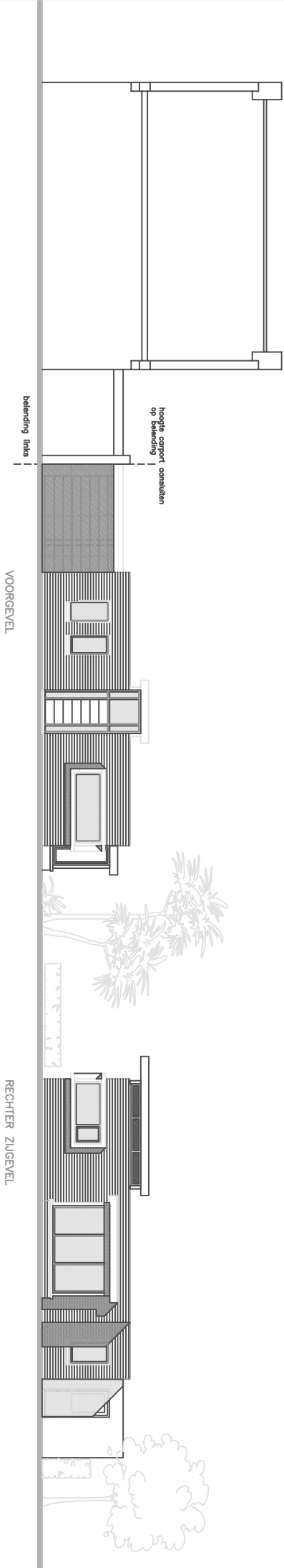
dienen de naden aan de binnenzijde zorgvuldig en volgens voorschrift fabrikant te worden afgekit met tiokol of siliconen kit (kitklasse K25). Is dit niet mogelijk dan dienen de naden zowel aan de binnenzijde als buitenzijde zorgvuldig worden afgekit volgens voorschrift fabrikant met siliconen of tiokol kit (kitklasse K25). Zowel bij enkele als dubbele kierdichting dient extra aandacht te worden geschonken aan (de detaillering van) vensterbanken en dak-/plafondaansluitingen.

#### **4.9 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, dat de bewegende delen ook in de toekomst goed aantrekt op de kierdichting en kromtrekken van ramen en deuren voorkomt. Dit betekent o.a. dat op deuren een driepuntssluiting (inclusief loopslot) en op raamvleugels minimaal een tweepuntssluiting (b.v. twee raamboompjes met oplopend sluitplaatje) moeten worden toegepast.

## **BIJLAGE I**

Bestektekening



|                                                                                                         |                  |                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Principaal:</b> Fam. Nagelhout<br>Julianastraat 26<br>5364 KH HELVOIRT                               |                  | <b>Bouwlokatie:</b> Biestakkerstraat<br>"achterert Lindelaan 4<br>Helvoirt          |  |
|                      |                  |  |  |
| Architectenbureau van Mierlo<br>Valkenstraat 20 4847 TH TETERINGEN<br>tel. 076 5715805 fax. 076 5875714 |                  | Rosco Bouw bv<br>Bosscheboon 64 5384 VZ HEESCH<br>tel.0412 455501 fax.0412 455519   |  |
| Datum:<br>23/08/13                                                                                      | Schaal:<br>1:100 | <b>SCHETSPLAN</b>                                                                   |  |
|                                                                                                         |                  | Projectnr<br>1314                                                                   |  |

GEVELS: MACH. HANDVORM BAKSTEEN; ROOD GENUANCEERD  
VOEGEN: PLATVOL. GEBORESTELD; MIDDEN GRUIS  
KOZIJNEN: HOUT; GEBROKEN WIT (RAL 9001)  
VOORDEUR: DONKER BRUINROOD (RAL 3011)  
BEBORDELEN: GARANTIE MULTIFLEX; GEBROKEN WIT (RAL 9001)

MATERIALEN & KLEUREN

## **BIJLAGE II**

Berekeningsgegevens en –resultaten geluidwerende gevelmaatregelen

**project M13 189, Voorzieningenrapport woning Biestenakker te Helvoirt**

Projectdatum 17-11-2014  
 Opdrachtgever BRO Boxtel  
 Uitgevoerd door QuRo

**gebouw Woning Biestenakkerstraat**

Rekenmethode NPR 5272  
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)  
 Spectrum weg2012  
 Uitgevoerd door QuRo

|  | totaal | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
|--|--------|-----|-----|-----|------|------|
|--|--------|-----|-----|-----|------|------|

|    |       |       |      |      |      |
|----|-------|-------|------|------|------|
| Ci | -14.0 | -10.0 | -7.0 | -4.0 | -6.0 |
|----|-------|-------|------|------|------|

| verblijfsgebied | VG1a                                          | totaal | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
|-----------------|-----------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|------|------|
| Geluidbelasting | 63 dB                                         |        |     |     |     |      |      |
| Opgegeven als   | Lden                                          |        |     |     |     |      |      |
| Su,tot          | 37.8 m2                                       |        |     |     |     |      |      |
|                 | (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied) |        |     |     |     |      |      |
| <b>GA;k</b>     | <b>30.2 dB</b>                                |        |     |     |     |      |      |
| GA;k, vereist   | 30.0 dB                                       |        |     |     |     |      |      |

**woonkamer**

|               |                |    |      |      |      |      |      |
|---------------|----------------|----|------|------|------|------|------|
| Su,ruimte     | 37.8 m2        |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA;k</b>   | <b>28.3 dB</b> |    |      |      |      |      |      |
| GA;k, vereist | 28.0 dB        |    |      |      |      |      |      |
| V             | 73.7 m3        |    |      |      |      |      |      |
| T,ref         | 0.5 s          |    |      |      |      |      |      |
| <b>GA</b>     | <b>28.3 dB</b> | GA | 33.5 | 33.0 | 35.6 | 36.9 | 41.6 |
| <b>Lp</b>     | <b>34.7 dB</b> | Lp | 29.5 | 30.0 | 27.4 | 26.1 | 21.4 |

**achtergevel**

|                             |            |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel                    | 16.4 m2    | Cl   | 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                  | 35.3 dB    |      |      |      |      |      |      |
| GA,gevel                    | 35.3 dB    | GA,g | 35.3 | 38.7 | 41.0 | 44.8 | 46.4 |
|                             |            | Gi,g | 24.7 | 31   | 37.8 | 42.4 | 40.1 |
| Lp,gevel                    | 27.7 dB    | Lp,g | 27.7 | 24.3 | 22.0 | 18.2 | 16.6 |

| Gvdeel   | Afm.     | Cat.nr. | Msoort | Materiaal                              | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|----------|---------|--------|----------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| mw       | 11.66 m2 | mw46    | wand   | Steen. spouwmuur 200 kg/m2             | 45.0   | 18.0 | 1.5  | RA | 46.2   | 37.0 | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 |
| glas     | 4.78 m2  | gt32    | glas   | SCG Climatop Acoustic 8-12-4-12-6      | 36.6   | 26.4 | 1.5  | RA | 34.0   | 22.8 | 29.6 | 37.9 | 42.9 | 39.5 |
| kierterm | 16.44 m2 | kt45    | fonafh | kierterm 45 dB(A) nader te detailleren | 43.7   | 19.3 | 0    | RA | 45.0   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

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

**zijgevel wnk**

|                             |             |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|-------------|----|--|---|----|---|--|--|------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel                    | 11.7        | m2 |  |   |    |   |  |  | CI   | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.0  |
| 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>36.4</u> |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      |      |
| GA,gevel                    | 36.4        |    |  |   |    |   |  |  | GA,g | 36.4 | 39.4 | 42.0 | 46.8 | 48.5 |
|                             |             |    |  |   |    |   |  |  | Gi,g |      | 25.4 | 32   | 39.8 | 44.5 |
| Lp,gevel                    | 26.6        |    |  |   |    |   |  |  | Lp,g | 26.6 | 23.6 | 21.0 | 16.2 | 14.5 |
|                             |             |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      | 15.6 |

| Gvdeel   | Afm.     | Cat.nr. | Msoort | Materiaal                              | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|----------|---------|--------|----------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| mw       | 2.41 m2  | mw46    | wand   | Steen. spouwmuur 200 kg/m2             | 54.8   | 8.2  | 1.5  | RA | 46.2   | 37.0 | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 |
| glas     | 9.28 m2  | gt32    | glas   | SCG Climatop Acoustic 8-12-4-12-6      | 36.7   | 26.3 | 1.5  | RA | 34.0   | 22.8 | 29.6 | 37.9 | 42.9 | 39.5 |
| kierterm | 11.69 m2 | kt45    | fonafh | kierterm 45 dB(A) nader te detailleren | 48.2   | 14.8 | 0    | RA | 45.0   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

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

**zijgevel keuken**

|                             |             |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|-------------|----|--|---|----|---|--|--|------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel                    | 9.7         | 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>34.3</u> |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      |      |
| GA,gevel                    | 34.3        |    |  |   |    |   |  |  | GA,g | 34.3 | 40.3 | 37.2 | 41.8 | 48.9 |
|                             |             |    |  |   |    |   |  |  | Gi,g |      | 26.3 | 27.2 | 34.8 | 44.9 |
| Lp,gevel                    | 28.7        |    |  |   |    |   |  |  | Lp,g | 28.7 | 22.7 | 25.8 | 21.2 | 14.1 |
|                             |             |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      | 11.6 |

| Gvdeel   | Afm.    | Cat.nr. | Msoort | Materiaal                              | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|---------|---------|--------|----------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| mw       | 7.32 m2 | mw46    | wand   | Steen. spouwmuur 200 kg/m2             | 47.0   | 16.0 | 1.5  | RA | 46.2   | 37.0 | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 |
| glas     | 2.40 m2 | gt28    | glas   | SCG Climatop Acoustic 6-12-4-12-4      | 34.9   | 28.1 | 1.5  | RA | 29.3   | 21.3 | 21.9 | 29.9 | 42.8 | 45.3 |
| kierterm | 9.72 m2 | kt45    | fonafh | kierterm 45 dB(A) nader te detailleren | 46.0   | 17.0 | 0    | RA | 45.0   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

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

**nevenweg ( achter tussenruimte: Entree )**

|                                                                                    |             |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--|---|----|---|--|--|------|------|------|------|------|------|
| Su,gevel                                                                           | 2           | 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 |  |  |      |      |      |      |      |      |
| Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r |             |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      |      |
| GA;k,gevel                                                                         | <u>46.2</u> |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      |      |
| GA,gevel                                                                           | 46.2        |    |  |   |    |   |  |  | GA,g | 46.2 | 52.9 | 47.9 | 56.7 | 61.8 |
|                                                                                    |             |    |  |   |    |   |  |  | Gi,g |      | 38.9 | 37.9 | 49.7 | 57.8 |
| Lp,gevel                                                                           | 16.8        |    |  |   |    |   |  |  | Lp,g | 16.8 | 10.1 | 15.1 | 6.3  | 1.2  |
|                                                                                    |             |    |  |   |    |   |  |  |      |      |      |      |      | -7.4 |

| Gvdeel     | Afm.    | Cat.nr. | Msoort | Materiaal           | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|------------|---------|---------|--------|---------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| binnendeur | 2.00 m2 | de20w+  | deur   | flatolite deur k=25 | 46.2   | 16.8 | 0    | RA | 20.2   | 15.0 | 16.0 | 20.0 | 22.0 | 23.0 |

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

**plat dak erker**

Su,gevel 4.7 m2

Cl 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0

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

Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r

GA;k,gevel 32.4 dB

GA,gevel 32.4 dB

GA,g 32.4 40.2 38.2 38.2 38.2 47.2

Gi,g 26.2 28.2 31.2 34.2 41.2

Lp,gevel 30.6 dB

Lp,g 30.6 22.8 24.8 24.8 24.8 15.8

| Gvdeel   | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                  | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|---------|---------|-----------|----------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| plat dak | 4.70 m2 | da27e   | dak, plat | Hout. plat dak, gips plaf. | 32.4   | 30.6 | 2    | RA | 27.2   | 21.0 | 23.0 | 26.0 | 29.0 | 36.0 |

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

**Entree ( tussenruimte )**

Su,ruimte 11.6 m2

V 21.2 m3

T60 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8

**Reductie 18.5 dB**

Red 27.0 21.0 25.8 29.0 36.5

Lp 44.5 dB

Lp 36.0 42.0 37.2 34.0 26.5

**voorgevel**

Su,gevel 5.7 m2

Cl 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

Red,gevel 20.0 dB

Red 20.0 28.8 21.7 28.0 36.9 40.4

Lp,gevel 43.0 dB

Lp,g 43.0 34.2 41.3 35.0 26.1 22.6

| Gvdeel   | Afm.    | Cat.nr. | Msoort | Materiaal                              |  | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|---------|---------|--------|----------------------------------------|--|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| deur     | 5.70 m2 | gt24    | glas   | SCG Climatop Acoustic 4-12-4-12-4      |  | 42.9 | 1.5  | RA | 25.7   | 20.6 | 17.3 | 26.8 | 39.8 | 43.7 |
| kierterm | 5.70 m2 | kt40    | fonafh | kierterm 40 dB(A) nader te detailleren |  | 27.1 | 0    | RA | 40.0   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

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

**Plat dak**

Su,gevel 5.9 m2

Cl 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0

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

Red,gevel 24.0 dB

Red 24.0 31.7 29.7 29.7 29.7 38.7

Lp,gevel 39.0 dB

Lp,g 39.0 31.3 33.3 33.3 33.3 24.3

| Gvdeel   | Afm.    | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                  |  | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|---------|---------|-----------|----------------------------|--|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| plat dak | 5.95 m2 | da27e   | dak, plat | Hout. plat dak, gips plaf. |  | 39.0 | 2    | RA | 27.2   | 21.0 | 23.0 | 26.0 | 29.0 | 36.0 |

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

**verblijfsgebied****VG1b**

totaal 125 250 500 1000 2000

Geluidbelasting 58 dB

Opgegeven als Lden

Su,tot 6.8 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)

**GA;k 24.7 dB**

GA;k, vereist 25.0 dB

**keuken**

|               |             |           |
|---------------|-------------|-----------|
| Su,ruimte     | 6.8         | m2        |
| <b>GA;k</b>   | <b>24.7</b> | <b>dB</b> |
| GA;k, vereist | 23.0        | dB        |
| V             | 25.1        | m3        |
| T,ref         | 0.5         | s         |
| <b>GA</b>     | <b>25.6</b> | <b>dB</b> |
| <b>Lp</b>     | <b>32.4</b> | <b>dB</b> |

|    |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|
| GA | 34.4 | 27.3 | 33.7 | 42.6 | 46.7 |
| Lp | 23.6 | 30.7 | 24.3 | 15.4 | 11.3 |

**voorgevel**

|                             |            |    |
|-----------------------------|------------|----|
| Su,gevel                    | 6.8        | m2 |
| Cfs figuur ( NPR5272 )      | handinvoer |    |
| absorptie plafond           | --         |    |
| hoogte gesloten ballustrade | --         | m  |
| diepte balkon/galerij       | --         | m  |
| GA;k,gevel                  | 24.7       | dB |
| GA,gevel                    | 25.6       | dB |
| Lp,gevel                    | 32.4       | dB |

|      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|
| Cl   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| Cfs  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| GA,g | 25.6 | 34.4 | 27.3 | 33.7 | 42.6 |
| Gi,g |      | 20.4 | 17.3 | 26.7 | 38.6 |
| Lp,g | 32.4 | 23.6 | 30.7 | 24.3 | 15.4 |

| Gvdeel   | Afm.    | Cat.nr. | Msoort | Materiaal                              | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|---------|---------|--------|----------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| mw       | 3.84 m2 | mw46    | wand   | Steen. spouwmuur 200 kg/m2             | 44.2   | 12.9 | 1.5  | RA | 46.2   | 37.0 | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 |
| glas     | 2.95 m2 | gt24    | glas   | SCG Climatop Acoustic 4-12-4-12-4      | 24.8   | 32.2 | 1.5  | RA | 25.7   | 20.6 | 17.3 | 26.8 | 39.8 | 43.7 |
| kierterm | 6.79 m2 | kt45    | fonafh | kierterm 45 dB(A) nader te detailleren | 42.0   | 15.1 | 0    | RA | 45.0   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

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

| verblijfsgebied | VG2 | totaal | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
|-----------------|-----|--------|-----|-----|-----|------|------|
|-----------------|-----|--------|-----|-----|-----|------|------|

|                 |             |           |
|-----------------|-------------|-----------|
| Geluidbelasting | 58          | dB        |
| Opgegeven als   |             | Lden      |
| Su,tot          | 10.2        | m2        |
| <b>GA;k</b>     | <b>27.1</b> | <b>dB</b> |
| GA;k, vereist   | 25.0        | dB        |

**slaapkamer 1.7**

|               |             |           |
|---------------|-------------|-----------|
| Su,ruimte     | 10.2        | m2        |
| <b>GA;k</b>   | <b>27.1</b> | <b>dB</b> |
| GA;k, vereist | 23.0        | dB        |
| V             | 37.9        | m3        |
| T,ref         | 0.5         | s         |
| <b>GA</b>     | <b>28.0</b> | <b>dB</b> |
| <b>Lp</b>     | <b>30.0</b> | <b>dB</b> |

|    |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|
| GA | 36.6 | 29.8 | 36.1 | 44.2 | 47.8 |
| Lp | 21.4 | 28.2 | 21.9 | 13.8 | 10.2 |

**voorgevel**

Su,gevel 10.2 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer  
absorptie plafond --

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 27.2 dB

GA,gevel 28.2 dB

GA,g 28.2 36.8 29.9 36.2 44.3 47.8

Gi,g 22.8 19.9 29.2 40.3 41.8

Lp,gevel 29.8 dB

Lp,g 29.8 21.2 28.1 21.8 13.7 10.2

| Gvdeel   | Afm.     | Cat.nr. | Msoort | Materiaal                              | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|----------|---------|--------|----------------------------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| mw       | 7.78 m2  | mw46    | wand   | Steen. spouwmuur 200 kg/m2             | 42.9   | 14.2 | 1.5  | RA | 46.2   | 37.0 | 41.0 | 46.0 | 52.0 | 59.0 |
| glas     | 2.40 m2  | gt24    | glas   | SCG Climatop Acoustic 4-12-4-12-4      | 27.5   | 29.6 | 1.5  | RA | 25.7   | 20.6 | 17.3 | 26.8 | 39.8 | 43.7 |
| kierterm | 10.18 m2 | kt45    | fonafh | kierterm 45 dB(A) nader te detailleren | 42.0   | 15.1 | 0    | RA | 45.0   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

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

**nevenweg ( achter tussenruimte: Entree )**

Su,gevel 2 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer  
absorptie plafond --

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r

GA;k,gevel 42.3 dB

GA,gevel 43.3 dB

GA,g 43.3 50.0 45.0 53.8 59.0 67.5

Gi,g 36 35 46.8 55 61.5

Lp,gevel 14.7 dB

Lp,g 14.7 8.0 13.0 4.2 -1.0 -9.5

| Gvdeel     | Afm.    | Cat.nr. | Msoort | Materiaal           | GA;k,p | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|------------|---------|---------|--------|---------------------|--------|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| binnendeur | 2.00 m2 | de20w+  | deur   | flatolite deur k=25 | 42.3   | 14.7 | 0    | RA | 20.2   | 15.0 | 16.0 | 20.0 | 22.0 | 23.0 |

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

**Entree ( tussenruimte )**

Su,ruimte 11.6 m2

V 21.2 m3

T60 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8

Reductie 18.5 dB

Red 27.0 21.0 25.8 29.0 36.5

Lp 39.5 dB

Lp 31.0 37.0 32.2 29.0 21.5

**voorgevel**

Su,gevel 5.7 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer  
absorptie plafond --

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

Red,gevel 20.0 dB

Red 20.0 28.8 21.7 28.0 36.9 40.4

Lp,gevel 38.0 dB

Lp,g 38.0 29.2 36.3 30.0 21.1 17.6

| Gvdeel   | Afm.    | Cat.nr. | Msoort | Materiaal                              |  | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|---------|---------|--------|----------------------------------------|--|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| deur     | 5.70 m2 | gt24    | glas   | SCG Climatop Acoustic 4-12-4-12-4      |  | 37.9 | 1.5  | RA | 25.7   | 20.6 | 17.3 | 26.8 | 39.8 | 43.7 |
| kierterm | 5.70 m2 | kt40    | fonafh | kierterm 40 dB(A) nader te detailleren |  | 22.1 | 0    | RA | 40.0   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

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

**Plat dak**

Su.gevel 5.9 m2

Cl 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0

Cfs figuur ( NPR5272 ) handinvoer  
absorptie plafond --

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

Red.gevel 24.0 dB

Red 24.0 31.7 29.7 29.7 29.7 38.7

Lp.gevel 34.0 dB

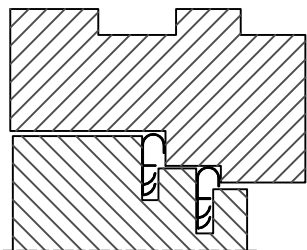
Lp.g 34.0 26.3 28.3 28.3 28.3 19.3

| Gv/deel  | Afm.               | Cat.nr. | Msoort    | Materiaal                  |  | Lp;p | Cvlg |    | totaal | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 |
|----------|--------------------|---------|-----------|----------------------------|--|------|------|----|--------|------|------|------|------|------|
| plat dak | 5.95 <sub>m2</sub> | da27e   | dak, plat | Hout. plat dak, gips plaf. |  | 34.0 | 2    | RA | 27.2   | 21.0 | 23.0 | 26.0 | 29.0 | 36.0 |

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

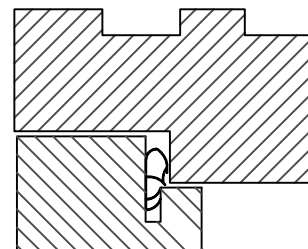
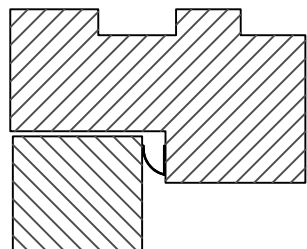
## **BIJLAGE III**

Principe details



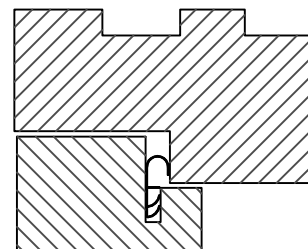
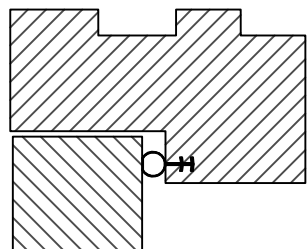
KLASSE 1

45/50 dB(A)  
Dubbele dichting



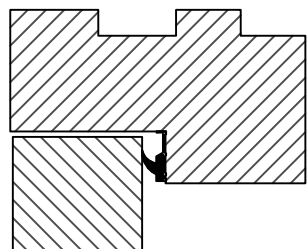
KLASSE 2

12mm  
8.5mm  
40 dB(A)  
Goede enkele dichting  
Indrukking meer dan 4 mm



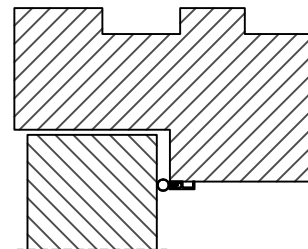
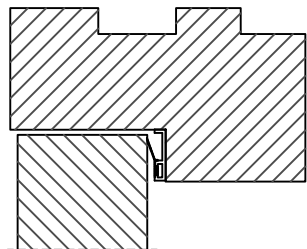
KLASSE 3

7mm  
8.5mm  
35 dB(A)  
Goede enkele dichting  
Indrukking meer dan 3 mm



KLASSE 4

11.5mm  
30 dB(A)  
Enkele dichting  
Indrukking meer dan 2 mm



KLASSE 5

8.3mm  
25 dB(A)  
Matige enkele dichting  
Indrukking minder dan 1 mm

KLASSE 6

20 dB(A)  
Geen dichtingsprofiel