

## Haagbeukplein Amstelveen

*datum* 16 september 2021  
*vestiging* Arnhem  
*uw kenmerk* -  
*ons kenmerk* B.2019.0915.23.N001  
*2e lezer/secr.* LHA|MBR

*project* Haagbeukplein Amstelveen  
*betreft* Beoordeling geluidwering gevel  
*versie* 001  
*auteur* ing. M. (Machiel) Huisman  
*contactpersoon* ing. M. (Machiel) Huisman  
*e-mail/telefoon* mhi@dgm.nl/088 346 76 22

## Beoordeling geluidwering gevel

### 1. Inleiding

In Amstelveen wordt door BMB in het plan Haagbeukplein een appartementengebouw en een maatschappelijke functie ontwikkeld. Het appartementengebouw is nieuwbouw, de maatschappelijke functie (kinderdagverblijf) komt in een bestaande kerk.

Door DGMR is een akoestisch onderzoek uitgevoerd, waarin de geluidsbelasting van het wegverkeer op de nieuwe woningen is berekend en beoordeeld. Daarnaast is in dit onderzoek het geluid op de nieuwe woningen en de geluidsgevoelige bestemmingen in de omgeving beschouwd, dat ontstaat vanwege de maatschappelijke functie. Dit is vastgelegd in rapportage B.2019.0915.23R001v2, met datum 9 maart 2021. Als vervolgonderzoek zijn twee onderwerpen benoemd:

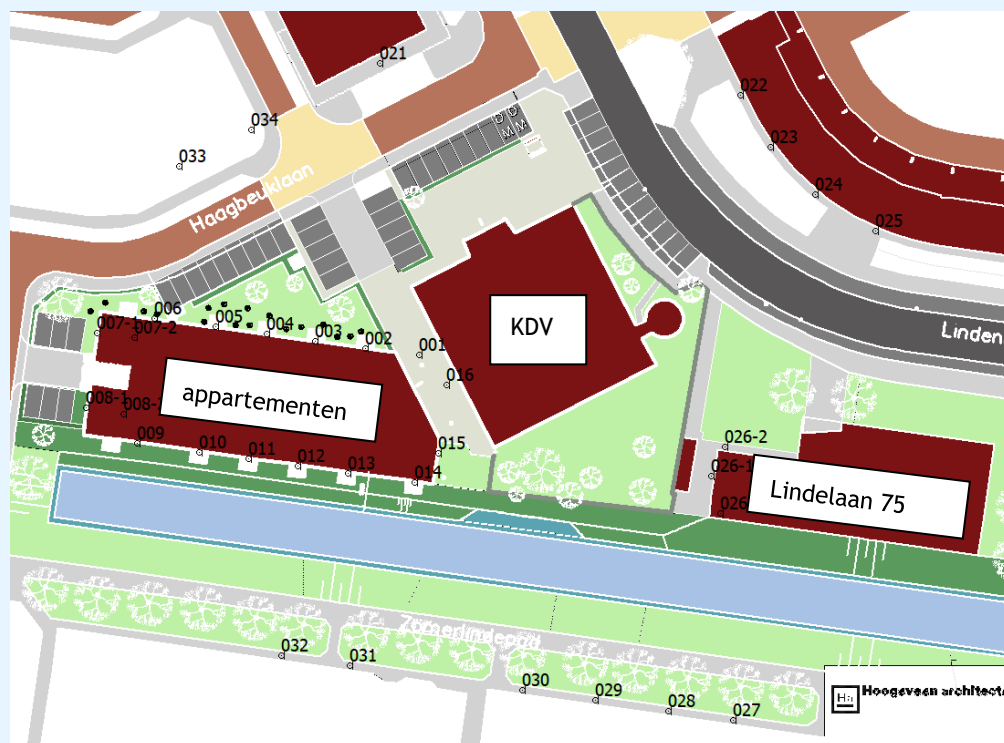
- De maatschappelijke bestemming (Lindelaan 75) vanwege het geluid van het kinderdagverblijf.
- De nieuwe woningen vanwege het geluid van wegverkeer.

Het benodigde aanvullende onderzoek is in deze notitie beschreven. Deze notitie kan dan ook niet los gezien worden van het bovenliggende akoestisch onderzoek.

Aanvullend op bovenstaande twee onderwerpen wordt in deze notitie ook de geluidwering van de gevel van het kinderdagverblijf in relatie tot het wegverkeer beschreven.

## 2. Situatie

In onderstaande afbeelding is de situatie weergegeven, links is het nieuw te bouwen appartementengebouw, in het midden het nieuwe kinderdagverblijf (KDV) en rechts de bestaande maatschappelijke bestemming.



figuur 1: situatietekening (noord georiënteerd)

## 3. Maatschappelijke bestemming

Bij het kinderdagverblijf komt een speelplein. Deze is aan de zuidoostzijde van het pand gepland. Om het speelplein wordt een scherm van 2.5 meter geplaatst om de geluidsuitstraling (van spelende kinderen) naar de omgeving te beperken. Uit het akoestisch onderzoek volgt dat het geluid op de woningen in de omgeving daarmee voldoet aan de grenswaarde (stap 3) uit de VNG-publicatie van 55 dB(A). Om ook voor de Lindelaan 75 aan de grenswaarde te voldoen, is er een scherm van 9 meter hoog noodzakelijk. Een scherm van deze omvang stuit op deze locatie op stedenbouwkundige bezwaren.

Om de overschrijding van de grenswaarde goed te keuren, mag de gemeente afwijken naar stap 4 uit de VNG publicatie. Aanvullend op het akoestisch onderzoek moet dan aanvullend gevelonderzoek gedaan worden. Hierin moet onderzocht worden of:

- Het geluidsniveau in de geluidsgevoelige ruimten voldoet aan de normen.
- Het mogelijk is om één of enkele gevels van het gebouw doof uit te voeren.

### 3.1 Geluidgevoelige ruimten

In onderstaande afbeelding is een foto van het pand aan de Lindelaan 75 opgenomen.



figuur 2: overzicht aangrenzende gevels Lindelaan 75 (bron: google maps, 11 augustus 2021)

Volgens de informatie die te vinden is op de gevels zijn er diverse bedrijven/instellingen in het pand gevestigd (niet uitputtend):

- Multifunctioneel Ontmoetingscentrum, bijeenkomstfunctie (begane grond)
- Activite, kantoorfunctie (eerste verdieping)
- Shiva Yoga, sportfunctie (tweede verdieping)

Conform het bestemmingsplan is het toegestaan om binnen de maatschappelijke bestemming een educatieve voorziening te vestigen, waardoor in het gebouw onderwijsactiviteiten zijn toegestaan. Het gebouw is daardoor een geluidsgevoelig object.

#### Eisen

In het Bouwbesluit zijn eisen gegeven voor de geluidwering van de gevel. Voor de aanwezige functies in het pand zijn er alleen voor een (mogelijke) onderwijsfunctie eisen gesteld. De geluidwering van de gevel is minimaal de geluidsbelasting op de gevel - 33 dB.

#### Beoordeling

Op basis van het gevelaanzicht kan een indicatie gemaakt worden van de geluidwering van de gevel. De zijgevel bestaat uit blind metselwerk, daarmee is deze niet maatgevend. Daarom is de geluidwering van de voorgevel berekend. De volgende kenmerken worden daarbij gebruikt:

- Dubbel glas in kunststof kozijnen.
- Lichte geïsoleerde panelen als borstwering.
- Geen ventilatievoorziening in de gevel.

- Te openen deel met dubbele kierdichting.

Met bovenstaande maatregelen is een indicatieve berekening gemaakt. De afmetingen zijn gebaseerd op inschattingen waarbij rekening gehouden is met:

- Verdiepingshoogte: 2.6 meter
- Beukmaat: 3.5 meter
- Diepte vertrek: 4 meter
- Borstwering: 0.8 meter

De geluidsbelasting op de berekende gevel bedraagt 59 dB (zie figuur 7 uit het akoestisch onderzoek), hierbij wordt rekening gehouden met spectrum 1 (buurgeluid). De minimale geluidwering van de gevel ( $G_{A;k}$ ) bedraagt 26 dB.

Uit de berekening blijkt dat de geluidwering van de gevel 26 dB bedraagt. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde eis voor nieuwbouw voor een onderwijsfunctie uit het Bouwbesluit.

Het binnenniveau bedraagt daarmee circa 33 dB. In bijlage 1 is de berekening van de geluidwering van de gevel opgenomen.

### 3.2 Dove gevel

De zijgevel van het pand grenst aan het toekomstige speelplein. Op de begane grond zijn er kozijnen met glas opgenomen, deze zullen echter achter het scherm zitten waardoor hier geen sprake is van een overschrijding.

Op de verdiepingen is al een dove gevel aanwezig, dit is te zien aan:

- Geen ramen in deze gevel.
- De deuren sluiten aan op de vluchtrap, hierachter zal een vluchtroute zitten en geen verblijfsruimte.

## 4. Wegverkeer

Voor de appartementen en het kinderdagverblijf is in het akoestisch onderzoek een berekening gemaakt van de geluidsbelasting van het wegverkeer rond het Haagbeukplein. De maximale geluidsbelasting op de gevel van de woningen bedraagt conform het akoestisch onderzoek 56 dB, zonder aftrek. Dit is ter plaatse van appartement WO-07 op de begane grond. Deze geluidsbelasting is een cumulatie waarbij ook de 30 km/uur wegen zijn meegenomen. Zonder de 30 km/uur wegen wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet Geluidhinder. De maximale geluidsbelasting als gevolg van wegverkeer op het kinderdagverblijf bedraagt 59 dB, zonder aftrek. Dit is ter plaatse van de noordwestgevel.

### 4.1 Eisen

#### 4.1.1 Bouwbesluit

De gevels moeten voldoende geluidwerend zijn om bescherming tegen geluid van buiten te bieden. De eisen aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie ( $G_{A;k}$ ) staan in afdeling 3.1 van het Bouwbesluit. In onderstaande tabel staan de eisen voor een woonfunctie.

**tabel 1: eisen geluidwering gevel ( $G_{A;k}$ ) door wegverkeer**

| Omschrijving    | $G_{A;k}$ [dB]                                                    |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
| Verblijfsgebied | $G_{A;k} \geq$ geluidsbelasting - 33 dB met een minimum van 20 dB |
| Verblijfsruimte | $G_{A;k} \geq$ geluidsbelasting - 35 dB met een minimum van 20 dB |
| Bedgebied       | $G_{A;k} \geq$ geluidsbelasting - 28 dB met een minimum van 20 dB |

De karakteristieke geluidwering van de gevel wordt bepaald volgens de NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012.

De geluidsbelasting is daarbij de hoogst toelaatbare geluidsbelasting uit het vastgestelde Hogere Waardenbesluit dat volgens de Wet geluidhinder is vastgesteld. Dit is dus de waarde zonder aftrek conform artikel 110g uit de Wet Geluidhinder.

#### 4.1.2 Wet Geluidhinder

De geluidsbelasting op de gevels van het appartementengebouw is lager dan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet Geluidhinder. Hiermee wordt voldaan aan de voorwaarden uit de Wet Geluidhinder.

### 4.2 Uitgangspunten geluidwering gevel

#### 4.2.1 Bepalingsmethode

De karakteristieke geluidwering van de gevel  $G_{A,k}$  moet volgens het Bouwbesluit worden bepaald volgens NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012. Dit is echter een meetmethode. Deze meetmethode wordt goed benaderd door de rekenmethode NPR 5272 (versie 2003, inclusief wijzigingsblad C1:2005). Deze NPR is gebaseerd op de Europese norm NEN EN 12354-3, versie 2000. Dit is de meest actuele en algemeen geaccepteerde rekenmethode en wordt aangewezen in artikel 6.3 van het Reken en Meetvoorschrift Geluid 2012, behorende bij de Wet geluidhinder.

Voor de berekening van de geluidwering van de gevel is gebruik gemaakt van de methode NPR 5272 met het door DGMR ontwikkelde computerprogramma Geluidwering Gevels, versie 4.55.

#### 4.2.2 Geluidsspectrum

Bij de berekening van de geluidwering van de gevel is uitgegaan van het Europese traffic spectrum  $R_{A,tr}$ . Bij verdere uitwerking van glastypen en andere bouwkundige elementen moet de door de fabrikant aangeleverde geluidsisolatie opgegeven zijn in dit spectrum.

### 4.3 Bouwkundige uitgangspunten

Voor de berekening is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Steenachtige spouwmuur, 200 kg/m<sup>2</sup>.
- Glas met  $R_{A,tr} \geq 28$  dB(A) (standaard dubbel glas, 4-15-5).
- Kunststof kozijnen,  $R_{A,tr} \geq 31$  dB(A).
- Naaddichting door middel van een afdeklát,  $R_{A,tr} \geq 45$  dB(A).
- Kierdichting ramen door middel van een buisprofiel met indrukking > 6 mm,  $R_{A,tr} \geq 45$  dB(A).

Bij de geluidsisolatiewaarden getest in een laboratorium is een standaardcorrectie van 1.5 dB van toepassing. Hier moet bij alternatieven ook rekening mee worden gehouden.

#### Beglazing

Wij rekenen met een luchtgevulde beglazing. Een gasvulling met Argon of Krypton (zoals vaak bij HR<sup>++</sup>-glas) heeft geen aantoonbaar effect op de geluidsisolatie en kan daarom gelijk worden gesteld aan een luchtgevulde beglazing. Triple glas is niet automatisch beter dan dubbel glas.

## Ventilatie

Zowel de woningen als het kinderdagverblijf krijgen mechanische toe- en afvoer (gebalanceerde ventilatie). Er zijn dan geen roosters of suskasten in de gevel van de verblijfsruimtes nodig. De ventilatie heeft dan ook geen invloed op de geluidwering van de gevel.

## Kier- en naaddichting

Bij de kozijnen moet rondom een goede dubbele kier- en naaddichting worden toegepast.

Hierbij zijn de volgende punten van belang:

- Bij de te openen delen is het nodig om meerpuntsknevelsluitingen aan te brengen (minimaal twee bij een hoogte  $\leq 1.6$  meter en minimaal drie bij een hoogte  $> 1.6$  meter). De bewegende delen zodanig afhangen dat de kierdichtingsprofielen voldoende worden ingedrukt.
- De kierdichtingsprofielen op de hoeken aan elkaar lassen of inknippen volgens de richtlijnen van de leverancier.
- De naaddichting bij de diverse bouwkundige aansluitingen aan de binnenzijde aanbrengen. Om te kunnen spreken van goed gedichte naden is toepassing van flexibele, elastisch blijvende, kitsoorten (bij voorkeur op siliconenbasis) vereist. De uitvoering moet zorgvuldig gebeuren.
- Bij naadbreedten groter dan 5 à 6 mm adviseren we, in verband met de kitdosering, een opencellig kunststof schuimband als rugvulling. Opencellig schuimband is op zich niet geluiddicht. Dit is alleen het geval als het zodanig gebruikt wordt dat het sterk gecompriëerd is in de eindsituatie (tot circa 25% van de oorspronkelijke dikte). Naden breder dan 20 mm kunnen niet goed worden gedicht en moeten daarom worden vermeden.
- Beglazing van alle gevels droog of met een tweezijdige kitafdichting aanbrengen.

## 4.4 Resultaten

De geluidwering van de gevel is berekend voor zowel appartementen W0-07 als de BSO-ruimte op de eerste verdieping. De resultaten staan in onderstaande tabel.

**tabel 1: geëiste en berekende karakteristieke geluidwering ( $G_{A,k}$ )**

| Variant | Verblijfsgebied | Verblijfsruimte | $L_{den}^*$<br>[dB] | $G_{A,k}$ geëist<br>[dB(A)] | $G_{A,k}$ berekend<br>[dB(A)] |
|---------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| W0-07   | 1               |                 | 56                  | 23                          | 29                            |
|         |                 | Woonkamer       |                     | 21                          | 28                            |
|         |                 | Slaapkamer      |                     | 21                          | 30                            |
| KDV     | 1               |                 | 59                  | 26                          | 28                            |
|         |                 | BSO-ruimte      |                     | 24                          | 28                            |

Uit de resultaten blijkt dat wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit. Voor het KDV is geen bedgebied berekend, de bedgebieden grenzen aan een dichte gevel en voldoen daarmee ruimschoots aan de eisen uit het Bouwbesluit.

## 5. Conclusie

DGMR heeft een akoestisch onderzoek gedaan voor het plan Haagbeukplein in Amstelveen. Aanvullend op dit onderzoek is er een onderzoek gedaan naar de geluidwering van de gevel.

### 5.1 Maatschappelijke functie (Lindelaan 75)

In het pand aan de Lindelaan 75 zitten verschillende maatschappelijke instellingen en/of bedrijven. De toevoeging van het speelplein bij het kinderdagverblijf geeft een overschrijding van de grenswaarde op de gevel. DGMR heeft beoordeeld of de geluidwering van de gevel van het pand aan de Lindelaan 75 voldoende is. Op basis van het bestemmingplan zijn binnen de bestemming

educatieve activiteiten toegestaan, waardoor het mogelijk is om in het gebouw onderwijs te geven.

DGMR heeft op basis van een indicatieve berekening de geluidwering van de gevel bepaald. Hieruit blijkt dat de geluidwering van de gevel voldoet aan de eisen uit het Bouwbesluit.

De zijgevel (speelpleinzijde) wordt afgeschermd door een scherm van 2.5 meter, hiermee wordt de begane grond afgeschermd. Op de verdiepingen is aan de speelpleinzijde een dove gevel aanwezig.

## 5.2 Wegverkeer

DGMR heeft voor zowel het kinderdagverblijf als de appartementen de geluidwering van de gevel berekend. Hierbij is rekening gehouden met de optredende geluidsbelasting inclusief de 30 km/uur wegen, zonder aftrek. Uit de berekeningen blijkt dat wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.

De slaapvertrekken van de kinderdagopvang zijn nu zonder ramen in het plan opgenomen, als deze wel in de gevel komen, zal er specifiek naar de geluidwering van het glas gekeken moeten worden.



R.P.W. (Ronald) Oldengarm  
DGMR Bouw B.V.

## Bijlage 1

Titel

Berekeningen geluidwering gevel



**Project**

Omschrijving: Haagbeukplein  
 Werknummer: 20190915  
 Rekenmethode: NPR 5272  
 Status: Nieuwbouw  
 Categorie: Weg- of spoorweglawaa  
 Bestand: K:\PRJ\B\2019\091500 Haagbeukplein\01 - Onderhanden werk\akoestisch onderzoek bof\GL berekeni...  
 Aangemaakt op: 11-8-2021 door: MHI  
 Gewijzigd op: 16-8-2021 door: MHI

**VARIANT: Lindelaan 75****Geluidbelasting**

| Geluidbelasting [dB]             | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | Totaal |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| Spectrum 1 (buurgeluid, index A) | 38,0 | 45,0 | 51,0 | 54,0 | 55,0 | 59,0   |

**Verblijfsgebieden**

| Omschrijving               | Stot [m <sup>2</sup> ] | Vtot [m <sup>3</sup> ] | GA,k [dB(A)] | Voldoet |
|----------------------------|------------------------|------------------------|--------------|---------|
| ruimte 1e verdieping, hoek | 9,10                   | 36,40                  | 24,6         | Nee     |

**Resultaten GA,k**

| Verblijfsruimte            | Vloeroppervlak [m <sup>2</sup> ] | GA [dB] | Lbi [dB] | GA,k [dB] | Voldoet |
|----------------------------|----------------------------------|---------|----------|-----------|---------|
| ruimte 1e verdieping, hoek | 14,00                            | 25,8    | 33,2     | 24,6      | Nee     |
| Totaal verblijfsgebied     | 14,00                            |         |          | 24,6      | Nee     |

**Verblijfsruimte: ruimte 1e verdieping, hoek**

|                |                      |                                   |         |
|----------------|----------------------|-----------------------------------|---------|
| Vloeroppervlak | 14,00 m <sup>2</sup> | Maximale geluidsbelasting         | 59,0 dB |
| Vertrekhoogte  | 2,60 m               | Geluidwering GA                   | 25,8 dB |
| Volume         | 36,40 m <sup>3</sup> | Binnenniveau Lbi                  | 33,2 dB |
| Nagalmtijd T0  | 0,50 s               | Karakteristieke geluidwering GA,k | 24,6 dB |
|                |                      | Voldoet                           | Nee     |

**Vlak 1 : gevel**

|                            |        |                         |
|----------------------------|--------|-------------------------|
| Geluidniveaucorrectie CL   | 0,0 dB | parallel aan de weg (2) |
| Gevelstructuurcorrectie Cg | 0,0 dB | (eigen waarde)          |

| Id     | Omschrijving                                | S [m <sup>2</sup> ] | Lengte [m] | RA/DneA [dB(A)] | Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] |              |              |              |              | Totaal [dB(A)] |
|--------|---------------------------------------------|---------------------|------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|        |                                             |                     |            |                 | 125                                             | 250          | 500          | 1000         | 2000         |                |
| P00001 | TNO-TPD: Dubbelglas 4-15- 5 lg              | 5,00                |            | 31,1            | 24,2                                            | 22,1         | 32,9         | 40,4         | 39,6         | 33,7           |
| D01788 | Kozijn K1 kunststof/aluminium K031          | 1,30                |            | 33,2            | 30,5                                            | 33,5         | 41,5         | 43,5         | 43,5         | 41,6           |
| D00185 | 3 trespas/40 pur-schuim/3 trespas           | 2,80                |            | 26,0            | 24,5                                            | 27,3         | 31,5         | 36,3         | 29,1         | 31,1           |
| D02401 | enkele kier- en naaddichting (bestaande ... |                     | 4,40       | 30,4            | 33,2                                            | 33,2         | 33,2         | 33,2         | 33,2         | 33,5           |
| D02414 | kozijn-steen: alleen afdeklat               |                     | 12,20      | 45,4            | 43,7                                            | 43,7         | 43,7         | 43,7         | 43,7         | 44,1           |
| Totaal |                                             | 9,10                |            | R'<br>GA        | 20,6<br>18,8                                    | 20,5<br>18,7 | 27,4<br>25,6 | 30,5<br>28,7 | 27,2<br>25,4 | 27,6<br>25,8   |

**VARIANT: appartement WO-07****Geluidbelasting**

| Geluidbelasting [dB]                   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | Totaal |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr) | 42,0 | 46,0 | 49,0 | 52,0 | 50,0 | 56,0   |

**Verblijfsgebieden**

|                                   |                    |                    |                      |               |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------|
| Omschrijving<br>appartement WO-07 | Stot [m²]<br>31,70 | Vtot [m³]<br>70,72 | GA,k [dB(A)]<br>29,4 | Voldoet<br>Ja |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------|

**Resultaten GA,k**

| Verblijfsruimte        | Vloeroppervlak [m²] | GA [dB] | Lbi [dB] | GA,k [dB] | Voldoet |
|------------------------|---------------------|---------|----------|-----------|---------|
| woonkamer/keuken       | 19,40               | 27,6    | 28,4     | 27,6      | Ja      |
| slaapkamer             | 7,80                | 29,8    | 26,2     | 29,8      | Ja      |
| Totaal verblijfsgebied | 27,20               |         |          | 29,4      | Ja      |

**Verblijfsruimte: woonkamer/keuken**

|                |          |                                   |         |
|----------------|----------|-----------------------------------|---------|
| Vloeroppervlak | 19,40 m² | Maximale geluidsbelasting         | 56,0 dB |
| Vertrekhoogte  | 2,60 m   | Geluidwering GA                   | 27,6 dB |
| Volume         | 50,44 m³ | Binnenniveau Lbi                  | 28,4 dB |
| Nagalmtijd T0  | 0,50 s   | Karakteristieke geluidwering GA,k | 27,6 dB |
|                |          | Voldoet                           | Ja      |

**Vlak 1 : voorgevel**

|                            |        |                         |
|----------------------------|--------|-------------------------|
| Geluidniveaucorrectie CL   | 0,0 dB | parallel aan de weg (2) |
| Gevelstructuurcorrectie Cg | 0,0 dB | (eigen waarde)          |

| Id     | Omschrijving                               | S [m²] | Lengte [m] | RA/DneA [dB(A)] | Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] |              |              |              |              | Totaal [dB(A)] |
|--------|--------------------------------------------|--------|------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|        |                                            |        |            |                 | 125                                             | 250          | 500          | 1000         | 2000         |                |
| P00001 | TNO-TPD: Dubbelglas 4-15- 5 lg             | 4,30   |            | 27,7            | 26,7                                            | 24,7         | 35,4         | 42,9         | 42,1         | 32,8           |
| D01788 | Kozijn K1 kunststof/aluminium K031         | 1,10   |            | 30,6            | 33,0                                            | 36,0         | 44,0         | 46,0         | 46,0         | 41,6           |
| D00134 | MS 2: Steenachtige spouwmuur 200 kg/...    | 8,60   |            | 46,2            | 39,1                                            | 43,1         | 48,1         | 54,1         | 61,1         | 48,4           |
| D02407 | dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou... |        | 2,60       | 40,0            | 47,3                                            | 47,3         | 47,3         | 47,3         | 47,3         | 47,4           |
| D02458 | eenzijdig gekit                            |        | 14,10      | 55,3            | 45,0                                            | 50,0         | 60,0         | 60,0         | 65,0         | 55,3           |
| Totaal |                                            | 14,00  |            | R'<br>GA        | 25,5<br>23,3                                    | 24,3<br>22,1 | 34,4<br>32,2 | 40,0<br>37,8 | 39,8<br>37,6 | 32,0<br>29,8   |

**Vlak 2 : zijgevel**

|                            |        |                |
|----------------------------|--------|----------------|
| Geluidniveaucorrectie CL   | 1,0 dB | (eigen waarde) |
| Gevelstructuurcorrectie Cg | 0,0 dB | (eigen waarde) |

| Id     | Omschrijving                               | S [m²] | Lengte [m] | RA/DneA [dB(A)] | Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] |              |              |              |              | Totaal [dB(A)] |
|--------|--------------------------------------------|--------|------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|        |                                            |        |            |                 | 125                                             | 250          | 500          | 1000         | 2000         |                |
| P00001 | TNO-TPD: Dubbelglas 4-15- 5 lg             | 3,60   |            | 27,7            | 26,0                                            | 23,9         | 34,6         | 42,2         | 41,4         | 32,1           |
| D01788 | Kozijn K1 kunststof/aluminium K031         | 0,90   |            | 30,6            | 32,4                                            | 35,4         | 43,4         | 45,4         | 45,4         | 41,0           |
| D00134 | MS 2: Steenachtige spouwmuur 200 kg/...    | 5,40   |            | 46,2            | 39,6                                            | 43,6         | 48,6         | 54,6         | 61,6         | 48,9           |
| D02407 | dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou... |        | 4,40       | 40,0            | 43,5                                            | 43,5         | 43,5         | 43,5         | 43,5         | 43,6           |
| D02458 | eenzijdig gekit                            |        | 8,50       | 55,3            | 45,7                                            | 50,7         | 60,7         | 60,7         | 65,7         | 56,0           |
| Totaal |                                            | 9,90   |            | R'<br>GA        | 24,9<br>24,2                                    | 23,5<br>22,8 | 33,5<br>32,8 | 38,6<br>37,9 | 38,3<br>37,6 | 31,2<br>30,5   |

**Verblijfsruimte: slaapkamer**

|                |          |                                   |         |
|----------------|----------|-----------------------------------|---------|
| Vloeroppervlak | 7,80 m²  | Maximale geluidsbelasting         | 56,0 dB |
| Vertrekhoogte  | 2,60 m   | Geluidwering GA                   | 29,8 dB |
| Volume         | 20,28 m³ | Binnenniveau Lbi                  | 26,2 dB |
| Nagalmtijd T0  | 0,50 s   | Karakteristieke geluidwering GA,k | 29,8 dB |
|                |          | Voldoet                           | Ja      |

**Vlak 1 : zijgevel**

|                            |        |                |
|----------------------------|--------|----------------|
| Geluidniveaucorrectie CL   | 1,0 dB | (eigen waarde) |
| Gevelstructuurcorrectie Cg | 0,0 dB | (eigen waarde) |

| Id     | Omschrijving                               | S [m²] | Lengte [m] | RA/DneA [dB(A)] | Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] |              |              |              |              | Totaal [dB(A)] |
|--------|--------------------------------------------|--------|------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|        |                                            |        |            |                 | 125                                             | 250          | 500          | 1000         | 2000         |                |
| P00001 | TNO-TPD: Dubbelglas 4-15- 5 lg             | 1,90   |            | 27,7            | 27,7                                            | 25,7         | 36,4         | 43,9         | 43,1         | 33,8           |
| D01788 | Kozijn K1 kunststof/aluminium K031         | 1,10   |            | 30,6            | 30,5                                            | 33,5         | 41,5         | 43,5         | 43,5         | 39,1           |
| D00134 | MS 2: Steenachtige spouwmuur 200 kg/...    | 4,80   |            | 46,2            | 39,1                                            | 43,1         | 48,1         | 54,1         | 61,1         | 48,4           |
| D02407 | dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou... |        | 1,10       | 40,0            | 48,5                                            | 48,5         | 48,5         | 48,5         | 48,5         | 48,6           |
| D02458 | eenzijdig gekit                            |        | 6,90       | 55,3            | 45,5                                            | 50,5         | 60,5         | 60,5         | 65,5         | 55,9           |
| Totaal |                                            | 7,80   |            | R'<br>GA        | 25,6<br>22,0                                    | 24,9<br>21,3 | 34,8<br>31,2 | 39,8<br>36,2 | 39,7<br>36,0 | 32,5<br>28,8   |

**VARIANT: KDV****Geluidbelasting**

| Geluidbelasting [dB]                   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | Totaal |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr) | 45,0 | 49,0 | 52,0 | 55,0 | 53,0 | 59,0   |

**Verblijfsgebieden**

| Omschrijving | Stot [m²] | Vtot [m³] | GA,k [dB(A)] | Voldoet |
|--------------|-----------|-----------|--------------|---------|
| BSO ruimte   | 86,00     | 87,30     | 28,0         | Ja      |

**Resultaten GA,k**

| Verblijfsruimte        | Vloeroppervlak [m²] | GA [dB] | Lbi [dB] | GA,k [dB] | Voldoet |
|------------------------|---------------------|---------|----------|-----------|---------|
| BSO ruimte             | 19,40               | 28,0    | 31,0     | 28,0      | Ja      |
| Totaal verblijfsgebied | 19,40               |         |          | 28,0      | Ja      |

**Verblijfsruimte: BSO ruimte**

|                |          |                                   |         |
|----------------|----------|-----------------------------------|---------|
| Vloeroppervlak | 19,40 m² | Maximale geluidsbelasting         | 59,0 dB |
| Vertrekhoogte  | 4,50 m   | Geluidwering GA                   | 28,0 dB |
| Volume         | 87,30 m³ | Binnenniveau Lbi                  | 31,0 dB |
| Nagalmtijd T0  | 0,50 s   | Karakteristieke geluidwering GA,k | 28,0 dB |
| Bedruimte      | Nee      | Voldoet                           | Ja      |

**Vlak 1 : achtergevel**

|                            |        |                |
|----------------------------|--------|----------------|
| Geluidniveaucorrectie CL   | 6,0 dB | (eigen waarde) |
| Gevelstructuurcorrectie Cg | 0,0 dB | (eigen waarde) |

| Id     | Omschrijving                               | S [m²] | Lengte [m] | RA/DneA [dB(A)] | Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] |              |              |              |              | Totaal [dB(A)] |
|--------|--------------------------------------------|--------|------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|        |                                            |        |            |                 | 125                                             | 250          | 500          | 1000         | 2000         |                |
| P00001 | TNO-TPD: Dubbelglas 4-15- 5 lg             | 8,20   |            | 27,7            | 28,7                                            | 26,6         | 37,3         | 44,9         | 44,1         | 34,8           |
| D01788 | Kozijn K1 kunststof/aluminium K031         | 2,10   |            | 30,6            | 35,0                                            | 38,0         | 46,0         | 48,0         | 48,0         | 43,6           |
| D00134 | MS 2: Steenachtige spouwmuur 200 kg/...    | 31,70  |            | 46,2            | 38,2                                            | 42,2         | 47,2         | 53,2         | 60,2         | 47,5           |
| D02407 | dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou... |        | 19,20      | 40,0            | 43,4                                            | 43,4         | 43,4         | 43,4         | 43,4         | 43,4           |
| D02458 | eenzijdig gekit                            |        | 32,00      | 55,3            | 46,2                                            | 51,2         | 61,2         | 61,2         | 66,2         | 56,5           |
| Totaal |                                            | 42,00  |            | R'<br>GA        | 27,2<br>22,6                                    | 26,1<br>21,5 | 35,6<br>31,0 | 40,0<br>35,4 | 39,9<br>35,3 | 33,6<br>29,0   |

**Vlak 2 : zijgevel**

|                            |        |                |
|----------------------------|--------|----------------|
| Geluidniveaucorrectie CL   | 0,0 dB | (eigen waarde) |
| Gevelstructuurcorrectie Cg | 0,0 dB | (eigen waarde) |

| Id     | Omschrijving                               | S [m²] | Lengte [m] | RA/DneA [dB(A)] | Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)] |              |              |              |              | Totaal [dB(A)] |
|--------|--------------------------------------------|--------|------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
|        |                                            |        |            |                 | 125                                             | 250          | 500          | 1000         | 2000         |                |
| P00001 | TNO-TPD: Dubbelglas 4-15- 5 lg             | 8,20   |            | 27,7            | 28,9                                            | 26,8         | 37,6         | 45,1         | 44,3         | 35,0           |
| D01788 | Kozijn K1 kunststof/aluminium K031         | 2,10   |            | 30,6            | 35,2                                            | 38,2         | 46,2         | 48,2         | 48,2         | 43,8           |
| D00134 | MS 2: Steenachtige spouwmuur 200 kg/...    | 33,70  |            | 46,2            | 38,2                                            | 42,2         | 47,2         | 53,2         | 60,2         | 47,4           |
| D02407 | dubbele kier- en naaddichting (nieuwbou... |        | 19,20      | 40,0            | 43,6                                            | 43,6         | 43,6         | 43,6         | 43,6         | 43,7           |
| D02458 | eenzijdig gekit                            |        | 32,40      | 55,3            | 46,3                                            | 51,3         | 61,3         | 61,3         | 66,3         | 56,7           |
| Totaal |                                            | 44,00  |            | R'<br>GA        | 27,4<br>22,6                                    | 26,3<br>21,5 | 35,8<br>31,0 | 40,2<br>35,4 | 40,1<br>35,3 | 33,8<br>29,0   |