



Ingenieursbureau voor:

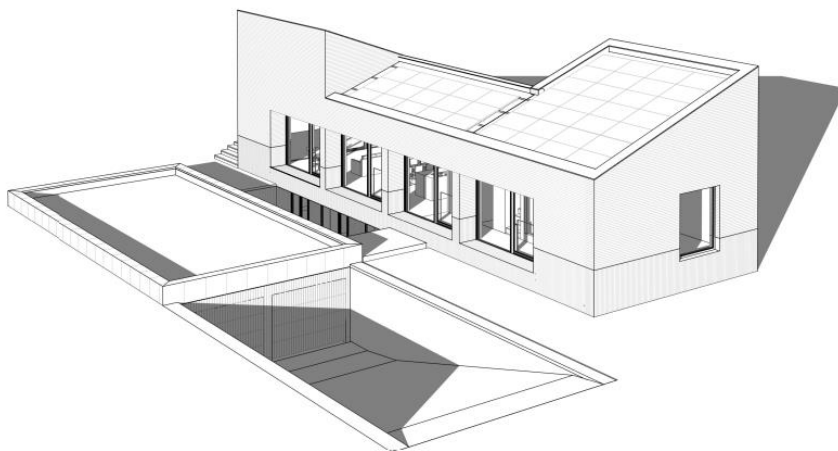
- Akoestiek
- Geluidbeheersing
- Vergunningen

Geluidrapport.nl
Watertorenweg 24
6571 CB Berg en Dal
06 44640023
kees@keesrijk.nl

Bouwplan Hogebiezendijk 82, IJsselstein

Akoestisch onderzoek gevelgeluidwering

Auteur: ir. C.A.E. (Kees) Rijk
Rapport: 205302
Datum: 11 september 2020



Opdrachtgever

EVA | architecten
Wilhelminapark 26
3581 NE Utrecht
Telefoon: 030 7000048
De heer Jeroen Baars
Baars@e-v-a.net



Inhoud

1.	Inleiding	3
2.	Uitgangspunten	3
3.	Situering en vereiste gevelgeluidwering	3
3.1	Geluidbelasting op de gevels	3
3.2	Beoordelingskader gevelgeluidwering	3
4.	Bouwkundige uitgangspunten en geluidwerende voorzieningen	4
4.1	Gevelbasis	4
4.2	Beglazing	4
4.3	Paneelconstructies	5
4.4	Dak	5
4.5	Ventilatievoorzieningen	5
4.6	Kierdichting (te openen ramen en deuren)	6
4.7	Naden, aansluitingen	6
5.	Rekenmethode gevelgeluidwering	6
6.	Resultaten geluidwering van de gevels	7
7.	Conclusie	7

Bijlagen:	1:	situering en geluidbelasting
	2.1 – 2.2:	geluidberekeningen



1. Inleiding

Aan de Hogebeezendijk 82 in IJsselstein wordt een nieuwe woning gerealiseerd in opdracht van de familie Van Ziel. De bouwvoorbereiding is in handen van EVA|architecten. De gevels ondervinden een geluidbelasting van het verkeer in de omgeving. Daarom gelden er eisen aan de gevelgeluidwering en is, in het kader van de omgevingsvergunningprocedure, een akoestisch onderzoek uitgevoerd. In deze rapportage wordt verslag gedaan van het onderzoek en worden de benodigde geluidwerende voorzieningen beschreven.

2. Uitgangspunten

Bij het onderzoek is uitgegaan van de volgende gegevens:

- Ontwerptekeningen 20200910_R20_19147_Hogebeezendijk82_DO_A2/A3, d.d. 10 september 2020
- Rapport "Onderzoek wegverkeerslawaaï; bouw woning Hogebeezendijk 82 te IJsselstein", 20200723-AGR019-RAP-AKO-WVL 1.0, d.d. 23 juli 2020
- Toelichting Concept ontwerpbestemmingsplan Hogebeezendijk 82 IJsselstein, NL.IMRO.0353.PM-ON01, d.d. 31 juli 2020

3. Situering en vereiste gevelgeluidwering

3.1 Geluidbelasting op de gevels

In bijlage 1 is de ligging van de nieuw te bouwen woning en de omgeving weergegeven. Ten oosten van de bouwlocatie bevindt zich de Hogebeezendijk en ten zuiden de Weg der Verenigde Naties (N210).

De geluidbelasting op de gevels is aangegeven in de rapportage die in het kader van de bestemmingsplanprocedure is uitgebracht. De hoogste geluidbelasting L_{cum} treedt op ter plaatse van de oostgevel en zuidgevel en bedraagt maximaal 60 dB.

De bij dit onderzoek gehanteerde geluidbelastingswaarden hebben betrekking op de cumulatieve geluidbelasting L_{cum} voor alle geluidbronnen samen, en zijn bepaald zonder aftrek volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder, met het geluidsspectrum voor wegverkeer.

3.2 Beoordelingskader gevelgeluidwering

De woning moet voldoen aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit. Het voorschrift van afdeling 3.1 van het Bouwbesluit luidt als volgt:

"Een te bouwen bouwwerk biedt in een verblijfsgebied bescherming tegen geluid van buiten."



In de vervolgartikelen 3.2 en 3.3 zijn veilige oplossingen en omstandigheden aangegeven waarmee zeker aan dit voorschrift voldaan wordt. Zo is in artikel 3.3 aangegeven dat zeker aan het voorschrift voldaan is indien de karakteristieke gevelgeluidwering $G_{A;k}$ van de verblijfsgebieden en verblijfsruimten in nieuw te bouwen woningen voldoet aan de volgende waarden:

Voor verblijfsgebieden:	$G_{A;k} = [\text{geluidbelasting } L_{\text{cum}} - 33]$ met een ondergrens van 20 dB(A)
Voor elke afzonderlijke verblijfsruimte:	$G_{A;k} = [\text{geluidbelasting } L_{\text{cum}} - 35]$

De vereiste $G_{A;k}$ is per verblijfsgebied weergegeven in de berekeningen van bijlage 2.

4. Bouwkundige uitgangspunten en geluidwerende voorzieningen

Hieronder worden de randvoorwaarden en akoestische voorzieningen voor de bouwkundige constructies aangegeven. Waar de exacte uitvoering nog niet bekend is, zijn veilige randvoorwaarden aangegeven. De voorzieningen zijn uitsluitend van toepassing op de gevel van de verblijfsruimten/verblijfsgebieden. De geluidisolatiewaarden van de gevelonderdelen zijn vermeld in de geluidberekeningen van bijlage 2. Door leveranciers wordt veelal de geluidisolatiewaarde $R_{A;\text{wegverkeer}}$ (ofwel $R_w + C_{tr}$) voor het wegverkeerspectrum gespecificeerd. Daarom is ook hieronder de $R_{A;\text{wegverkeer}}$ gehanteerd.

4.1 Gevelbasis

De gevels worden opgebouwd met beton, met aan de buitenzijde 200 mm geëxpandeerd polystyreen (xps) als isolatiemateriaal, afgewerkt met 25 mm steenstrips. In de geluidberekeningen is voor deze gevelbasis een geluidisolatiewaarde $R_{A;\text{wegverkeer}}$ van 48 dB(A) gehanteerd.

4.2 Beglazing

De vensters en puien worden uitgevoerd met dubbele beglazing in aluminium kozijnen. De geluidisolatiewaarde $R_{A;\text{wegverkeer}}$ van de beglazing in de puien van de zuidgevel van de woonkamer moet ten minste 30,0 dB(A) bedragen. Voorbeelden van beglazing-samenstellingen die hier aan voldoen:

- 6-15-8 : 6 mm glas, 15 mm spouw-afstand, 8 mm glas
- g6-15-g6 : gelaagd glas met een dikte van >6mm, 15 mm spouw-afstand, gelaagd glas van >6 mm

De geluidisolatiewaarde $R_{A;\text{wegverkeer}}$ van de overige beglazing moet ten minste 28,0 dB(A) bedragen. Voorbeelden van beglazing-samenstellingen die hier aan voldoen:

- 4-15-5 : 4 mm glas, 15 mm spouw-afstand, 5 mm glas
- 4-15-g6 : 4 mm glas, 15 mm spouw-afstand, gelaagd glas met een dikte van ten minste 6 mm



Dikkere glasbladen of een grotere spouw-afstand zijn niet bezwaarlijk. Indien er een beglazing-samenstelling geselecteerd wordt op basis van laboratoriumwaarden, moet voorzichtigheid (en een veiligheidsmarge) in acht genomen worden en wordt aanbevolen om de beglazing op akoestische kwaliteiten te laten controleren. Er mag geen beglazing worden toegepast met twee gelijke buitenste glasbladen, bijvoorbeeld 5-15-5 of 5-12-4-12-5.

Aanvullend op deze akoestische eisen, moet de beglazing voldoen aan constructieve veiligheidseisen (norm NEN 2608). Deze toetsing is hier niet uitgevoerd. Indien dit leidt tot grotere glasdikte, is dat niet bezwaarlijk in akoestisch opzicht.

4.3 Paneelconstructies

Indien een deel van de gevel wordt uitgevoerd als een lichte constructie (bijvoorbeeld een 'rekje' boven het kozijn), dan moet de geluidisolatiewaarde $R_{A,wegverkeer}$ daarvan ten minste 27 dB(A) bedragen. Deze waarde wordt bijvoorbeeld bereikt met een spouwconstructie bestaande uit een gipsplaat/vezelplaat aan de binnenzijde, een luchtspouw van ten minste 100 mm met daarin minerale wol als isolatiemateriaal en gevelbeplating van ten minste 8 kg/m². In de gevelbeplating mogen geen noemenswaardige openingen zitten anders dan strikt noodzakelijk voor een goede vochthuishouding.

4.4 Dak

Het dak van de slaapkamer en een deel van het dak van de woonkamer ondervinden een geluidbelasting L_{den} van 60 dB. Het dak wordt uitgevoerd met zelfdragende dakpanelen, EPDM rubber dakbedekking en photovoltaïsche panelen. Onder de dakpanelen wordt een klimaatplafond op rachels aangebracht.

De geluidisolatiewaarde $R_{A,wegverkeer}$ van de dakconstructie moet ten minste 29 dB bedragen. Er zijn verschillende mogelijkheden om deze waarde te bereiken.

Mogelijkheid A: een type dakpaneel toepassen met laboratorium-geluidisolatiewaarde $R_{A,wegverkeer}$ van ten minste 27 dB(A), bijvoorbeeld Slimfix 6.6 8/8.

Mogelijkheid B: een type dakpaneel toepassen met geluidisolatiewaarde $R_{A,wegverkeer}$ van ten minste 22 dB(A). Er zijn vele typen dakpaneel die hier aan voldoen. Bij deze variant gelden de volgende randvoorwaarden voor het klimaatplafond:

- Spouw-afstand (rachels) ten minste 40 mm
- Steenwol aanbrengen tussen de rachels
- Gipsbeplating ten minste 10 kg/m²

4.5 Ventilatievoorzieningen

De woning wordt uitgevoerd met een gebalanceerd ventilatiesysteem. Er worden geen ventilatieroosters in de gevels van de verblijfsruimten aangebracht om de ventilatiecapaciteit te realiseren die volgens het Bouwbesluit vereist is.



4.6 Kierdichting (te openen ramen en deuren)

De te openen vensters moeten worden uitgevoerd met goede kierdichting. De kierdichtingsprofielen moeten van slijtvast flexibel kunststof of rubber zijn en moeten rondom goed aansluiten. Het hang- en sluitwerk moet zodanig worden afgesteld dat de profielen overal worden ingedrukt conform de specificaties van het kierdichtingsprofiel, en bovendien ten minste 2 mm indrukking. De afdichtingen van de gangbare aluminium venstersystemen voldoen hier aan. In de berekeningen is een 'voorzichtige' geluidisolatiewaarde R_s van 40 dB per strekkende meter aansluiting/kier gehanteerd.

Ook de schuifpuien in de zuidgevel moeten worden uitgevoerd met goede kierdichting, volgens het hef/schuif principe. De gangbare aluminium schuifpui-systemen voldoen hier aan.

4.7 Naden, aansluitingen

De aansluitingen tussen de kozijnen en de overige constructiedelen moeten aan de binnenzijde worden afgedicht. Datzelfde geldt voor de aansluiting van de gevel op het dak. De afdichtingen kunnen bijvoorbeeld worden uitgevoerd met een elastisch blijvende kit op rugvulling. Indien de afdichting wordt gerealiseerd zonder kit (bijvoorbeeld met een afdeklat, stucwerk, PUR-schuim en/of schuimband), dan mag deze afdichting geen open naden vertonen.

5. Rekenmethode gevelgeluidwering

Op basis van de constructies die in het voorgaande hoofdstuk omschreven zijn, is de karakteristieke gevelgeluidwering ($G_{A,k}$ -waarde) berekend. Voor de spectrale verdeling van het geluid is uitgegaan van het A-gecorrigeerde standaard spectrum voor wegverkeersgeluid/-buitengeluiden volgens tabel 1.

Tabel 1 Het A-gecorrigeerde standaard spectrum voor wegverkeersgeluid en buitengeluiden

Frequentie [Hz]	125	250	500	1000	2000
Spectrale correctie [dB]	-14	-10	-6	-5	-7

De berekeningen zijn gebaseerd op de norm NEN 5077:2006 "Geluidwering in gebouwen; bepalingmethoden", op de Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 5272:5602 "Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van de NEN-EN 12354-3".

In de berekeningen is rekening gehouden met de verschillende geluidbelasting op de gevel-delen door toepassing van de correctiefactoren C_l en ΔL_{fs} . In aansluiting op de praktijkrichtlijn NPR 5272, zijn correctiefactoren toegepast ten opzichte van de laboratoriumwaarden gespecificeerd door de leveranciers. Op deze wijze is gewaarborgd dat de $G_{A,k}$ -waarden daadwerkelijk in de praktijk gerealiseerd worden.



De aluminium kozijnen vormen (in akoestisch opzicht) één geheel met de omringende gevel en de beglazing. De geluidisolatiewaarde van de kozijnen is daardoor hoger dan de isolatiewaarde van de beglazing ($R_{A,wegverkeer}$ 30 dB(A)). Daarom zijn in de berekeningen gemakshalve de bruto venster-afmetingen ingevoerd.

6. Resultaten geluidwering van de gevels

In de bijlagen 2.1 t/m 2.2 zijn de berekeningen voor de geluidbelaste verblijfsgebieden weergegeven. In tabel 2a zijn de resultaten samengevat.

Tabel 2a Karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$ van de uitwendige scheidingsconstructies

Verblijfsgebied	Geluidbelasting L_{cum} [dB]	Karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$ [dB(A)]		Bijlage
		Vereist	Berekend	
Beg.grond woonkamer	60	27	27, voldoet	2.1
Beg.grond slaapkamer	59	26	30, voldoet	2.2

In tabel 2 is te zien dat de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructies hoger is dan (of gelijk is aan) de vereiste waarde.

De verblijfsruimten zijn ook afzonderlijk beoordeeld. In bijlage 2 is te zien dat er niet alleen wordt voldaan aan het verblijfsgebied-criterium, maar ook aan het (minder stringente) verblijfsruimte-criterium.

7. Conclusie

Op basis van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de karakteristieke gevelgeluidwering van de nieuw te bouwen woning aan de Hogebeezendijk 82 in IJsselstein zal voldoen aan de geluidvoorschriften van het Bouwbesluit. Om dit te waarborgen, moeten de gevels worden uitgevoerd zoals beschreven in hoofdstuk 4 van dit rapport.

Deze rapportage kan worden ingediend bij de gemeente, in het kader van de vergunning-procedure. Ook kan hoofdstuk 4 van deze rapportage worden gebruikt bij de bouwvoorbereiding en kwaliteitsborging, tot en met de oplevering.

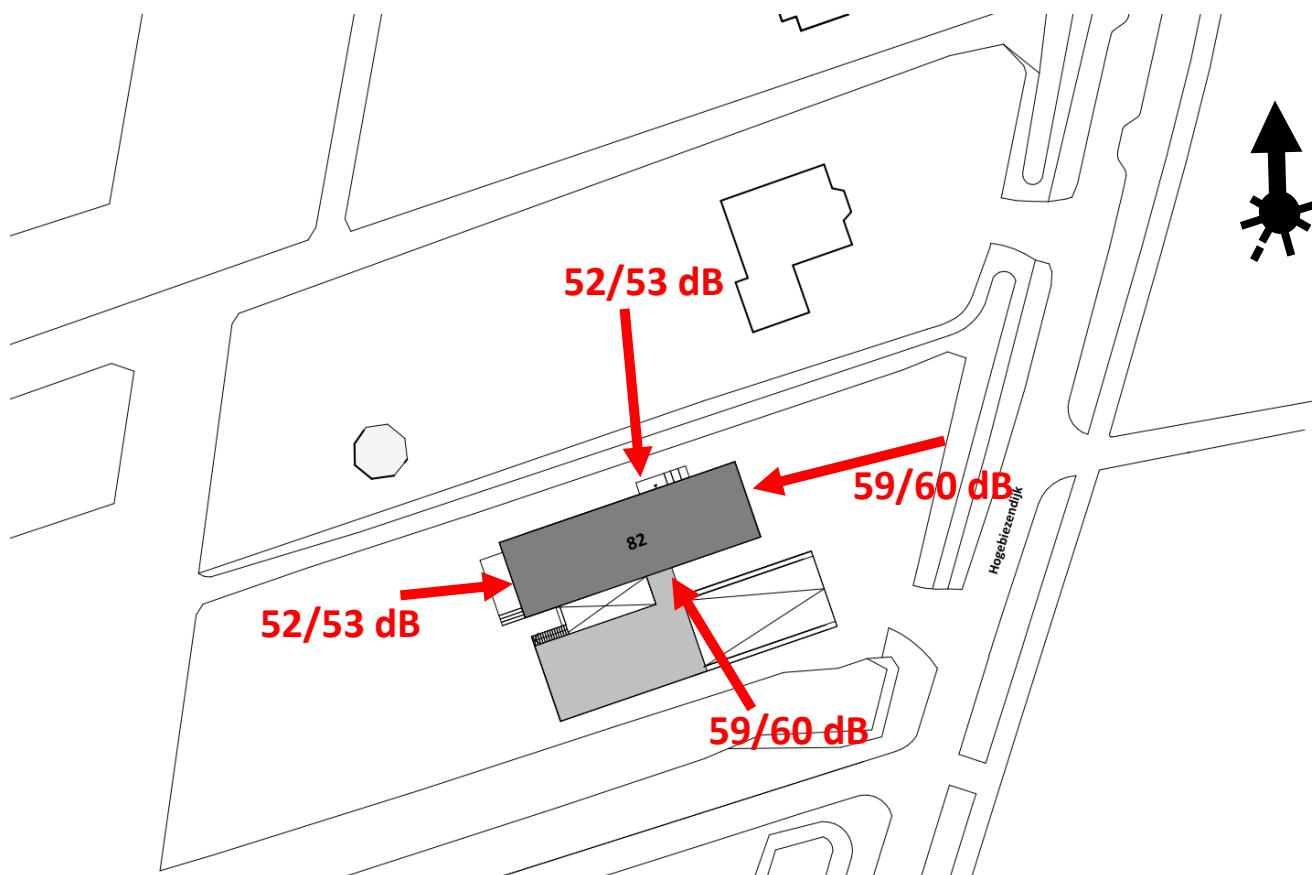
Ir. C.A.E. (Kees) Rijk





Nieuwbouw Hogebeezendijk 82, IJsselstein

Situering en geluidbelasting L_{cum} (beg.grond/1^e verdieping)



Geluidbelasting L_{cum} zonder aftrek artikel 110g Wgh

Bron: rapport 20200723-AGR019-RAP-AKO-WVL 1.0



Geluidwering van de gevels

Rekenmethode: NEN 12354-3, NPR 5272

Woning Hogebiezendijk 82, IJsselstein

Begane grond: verblijfsgebied woonkamer

Ruimtevolume: 335 m³

Nagalmtijd: 0,5 s

Beoordeling

Geluidbelasting L_{den} : 60 dB L_{den} Geluidwering G_A : 27,8 dB(A)Binnenniveau L_{den} : 32,2 dB L_{den}

Karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$

verblijfsgebied verblijfsruimte

 $G_{A,k}$ prestatie-eis 27 dB(A) 25 $G_{A,k}$ gerealiseerd 27,3 dB(A) 27,3**voldoet**

Oppervlak geveldelen [m ²]	isolatiewaarden R per octaafband [dB]					gevelstructuur				opmerkingen
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A [dB(A)]	C_L [dB]	ΔL_{fs} [dB]	$G_{A,k}$ deel [dB(A)]	
zijgevel links										
39,6 vensters/puien	22	23	32	40	40	30,3	1	0	32,2	
11,1 geveldelen licht	15	25	35	41	44	27,7	0	0	34,2	
20,0 geveldelen met beton	39	43	50	56	62	48,8	0	0	52,8	
dak										
28,4 dak met plafond	20	22	30	36	43	28,7	0	0	31,1	
99 m ² (totaal oppervlak)										
Naad-/kierlengte [m]	isolatiewaarden R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A,k}$ deel	
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
zijgevel links										
27 KV9 40 dBA, dubbel (matig)	36	39	42	43	38	40,2	1	0	43,9	
72 NV2 51 dBA, band+lat	41	46	51	56	63	50,8	0	0	49,1	
dak										
56 NV2 51 dBA, band+lat	41	46	51	56	63	50,8	0	0	50,2	
Ventilatievoorzieningen	isolatiewaarden D_{ne} per octaafband [dB]					$D_{ne,A}$	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A,k}$ deel	q_v
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[l/s]
Balansventilatie, geen roosters							0	0		0,0
0,2 d_{vert} $C_{positie}$ binnen [dB]	1,2	1,5	-0,6	0,3	0,1	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevatie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
0,2 d_{vert} $C_{positie}$ binnen [dB]	1,2	1,5	-0,6	0,3	0,1	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevatie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
Berekening totaal	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz					
Spectrum wegverkeer [dB]:	14	10	7	4	6					
Praktijk-geluidisolatie R'	20,7	24,2	32,7	39,0	40,7					
Niveaueverschil $D_{2m,nT}$	21,0	24,5	33,0	39,4	41,0					
A-gewogen niveaueverschil $D_{B,A}$	30,8	dB(A)								
Gewelreflectieterm C_r	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0					
Geluidwering G_i	18,0	21,5	30,0	36,4	38,0					
A-gewogen geluidwering G_A	27,8	dB(A)								

Voor toetsing verblijfsruimte:
 V/S_{ru} : 3,4
 V/S_{ru} rekenwaarde $>3m$: 3,4



Geluidwering van de gevels

Rekenmethode: NEN 12354-3, NPR 5272

Woning Hogebiezendijk 82, IJsselstein

Begane grond: verblijfsgebied slaapkamer

Ruimtevolume: 63 m³

Nagalmtijd: 0,5 s

Beoordeling

Geluidbelasting L_{den} : 59 dB L_{den} Geluidwering G_A : 27,8 dB(A)Binnenniveau L_{den} : 31,2 dB L_{den}

Karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$

verblijfsgebied verblijfsruimte

 $G_{A;k}$ prestatie-eis 26 dB(A) 24 **$G_{A;k}$ gerealiseerd 29,7 dB(A) 27,8****voldoet**

Oppervlak geveldelen [m ²]	isolatiewaarden R per octaafband [dB]					gevelstructuur				
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A [dB(A)]	C_L [dB]	ΔL_{fs} [dB]	$G_{A;k}$ deel [dB(A)]	opmerkingen
voorgevel										
4,7 venster	22	20	31	38	39	28,2	0	0	33,7	
14,9 gevel (met beton)	39	43	50	56	62	48,8	0	0	49,3	
zijgevel links										
5,8 schuifpui	22	20	31	38	39	28,2	0	0	32,9	
8,0 gevel (met beton)	39	43	50	56	62	48,8	0	0	52,0	
33 m ² (totaal oppervlak)										
Naad-/kierlengte [m]	isolatiewaarden R per octaafband [dB]					R_A [dB(A)]	C_L [dB]	ΔL_{fs} [dB]	$G_{A;k}$ deel [dB(A)]	
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz					
voorgevel										
8,6 NV2 51 dBA, band+lat	41	46	51	56	63	50,8	0	0	53,6	
zijgevel links										
9,3 KV9 40 dBA, dubbel (matig)	36	39	42	43	38	40,2	0	0	42,8	
9,6 NV2 51 dBA, band+lat	41	46	51	56	63	50,8	0	0	53,2	
Ventilatievoorzieningen	isolatiewaarden D_{ne} per octaafband [dB]					$D_{ne;A}$ [dB(A)]	C_L [dB]	ΔL_{fs} [dB]	$G_{A;k}$ deel [dB(A)]	q_v [l/s]
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz					
Balansventilatie, geen roosters							0	0		0,0
0,2 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,2	1,5	-0,6	0,3	0,1	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevatie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
0,2 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,2	1,5	-0,6	0,3	0,1	$d_{hor} >$	1,0	m		0,0
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevatie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
Berekening totaal	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz					
Spectrum wegverkeer [dB]:	14	10	7	4	6					
Praktijk-geluidisolatie R'	26,7	24,9	35,6	41,8	40,7					
Niveaueverschil $D_{2m,nT}$	24,5	22,8	33,4	39,6	38,6					
A-gewogen niveaueverschil $D_{g,A}$	30,8	dB(A)								
Gevelreflectieterm C_r	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0					
Geluidwering G_i	21,5	19,8	30,4	36,6	35,6					
A-gewogen geluidwering G_A	27,8	dB(A)								

Voor toetsing verblijfsruimte:
 V/S_{ru} : 1,9
 V/S_{ru} rekenwaarde >3m: 3,0