



Akoestisch onderzoek Geluidwering gevel

**6 nieuwe woningen
Hoofdstraat 195
Bovenkarspel**

Opdrachtgever Breg Ontwerp en Advies
Kenmerk 2020-024-GI
Datum 21-12-2020

Colofon HGOadvies
Auteur L. Herveille
Adres Zesstedenweg 219
 1613JE Grootebroek
Mail info@hgoadvies.nl
Internet www.hgoadvies.nl
Telefoon 0629030343

Inhoudsopgave

bladzijde

1	Inleiding	2
2	Uitgangspunten.....	2
3	Indeling woningen.....	4
4	Bouwkundige constructies.....	4
5	Berekeningen.....	6
6	Resultaten.....	6
7	Conclusie.....	7

BIJLAGE 1 Plattegrond en gevelaanzichten

BIJLAGE 2 Berekening geluidwering gevels

1. Inleiding

In opdracht van Breg Ontwerp en Advies te Enkhuizen heeft akoestisch adviesbureau HGOadvies onderzoek uitgevoerd naar de geluidwering gevel van zes nieuwe woningen aan de Hoofdstraat 195 te Bovenkarspel. Voor de transformatie wordt een ruimtelijke procedure gevolgd in verband met de planologische strijdigheid.

Aanleiding voor het akoestisch onderzoek is de overschrijding van de gecumuleerde geluidbelasting LCUM van maximaal 64 dB voor wegverkeerslawaai. De benodigde gevelisolatie bedraagt bij nieuwbouw maximaal 31 dB.

Binnen de gemeente Alkmaar geldt dat bij transitie van bestaande gebouwen, van niet geluidgevoelig naar geluidgevoelig, in beginsel dezelfde eisen als voor nieuwbouw.

Voor nieuwe woningen geldt: De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie (als bedoeld in NEN 5077) die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht moet, ter beperking van geluidhinder in het verblijfsgebied, ten minste gelijk zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting van die scheidingsconstructie en 33 dB Lden voor verblijfsgebieden en 35 dB Lden voor verblijfsruimten in woningen.

Doel van het onderzoek is het berekenen en toetsen van de uitwendige scheidingsconstructie van de gevels van de woningen in het kader van het Bouwbesluit.

2. Uitgangspunten

Plattegronden

Voor het akoestisch onderzoek is gebruik gemaakt van de meest recente plattegronden, gevelaanzichten en doorsneden van BREG ontwerp en advies, gevestigd te Enkhuizen

tekeningnummer	Omschrijving	datum
100-a	Gevels en plattegronden	22-05-2020

De gebruikte tekening is opgenomen in bijlage 1 van het rapport.

Bouwbesluit

Het Bouwbesluit 2012 en de bij de berekeningen van toepassing zijnde NEN normen.

Geluidbelasting wegverkeer

Het bouwplan is gelegen binnen de geluidzone van de volgende wegen:

- Hoofdweg;
- De Veilingweg;
- De Huft
- De Ouger Jacobusstraat

De gecumuleerde geluidbelasting op de gevels van de woningen, ten gevolge van het wegverkeer is afkomstig van het akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai, opgesteld door HGOadvies op 14 december 2020 (Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai, opsplitsing/omzetting appartementengebouw Hoofdstraat 195 in Bovenkarspel, kenmerk 2020-024-AO).

In onderstaande figuur en tabel staan de toetspunten en bijbehorende gecumuleerde geluidbelasting wegverkeerslawaai uit het onderzoek weergegeven.

Tabel 1 – Toetspunten + gecumuleerde geluidsbelasting



Rekenresultaten wegen totaal - Lden

Rapport: Resultatentabel
 Model: Model 1
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Wegen
 Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	
TP1-VG_A	Toetspunt voorgevel	145619,69	523480,65	1,50	63,6	59,9	54,1	64,0	
TP1-VG_B	Toetspunt voorgevel	145619,69	523480,65	4,50	63,1	59,4	53,6	63,5	
TP1-VG_C	Toetspunt voorgevel	145619,69	523480,65	7,50	62,1	58,4	52,6	62,5	
TP2-ZGo_A	Toetspunt zijgevel oost	145626,64	523486,99	1,50	57,5	53,8	47,9	57,9	
TP2-ZGo_B	Toetspunt zijgevel oost	145626,64	523486,99	4,50	57,3	53,6	47,8	57,7	
TP2-ZGo_C	Toetspunt zijgevel oost	145626,64	523486,99	7,50	56,8	53,1	47,3	57,2	
TP3-ZGw_A	Toetspunt zijgevelwest	145611,80	523485,69	1,50	50,0	46,3	40,5	50,4	
TP3-ZGw_B	Toetspunt zijgevelwest	145611,80	523485,69	4,50	49,8	46,1	40,3	50,2	
TP3-ZGw_C	Toetspunt zijgevelwest	145611,80	523485,69	7,50	49,6	45,8	40,1	50,0	
TP4-AG_A	Toetspunt Achtergevel	145618,49	523492,30	1,50	37,2	33,6	27,3	37,5	
TP4-AG_B	Toetspunt Achtergevel	145618,49	523492,30	4,50	37,7	34,0	27,9	38,0	
TP4-AG_C	Toetspunt Achtergevel	145618,49	523492,30	7,50	38,5	34,7	28,8	38,9	

Ventilatievoorziening

Voor de ventilatie van de geluidgevoelige ruimtes van de woningen wordt gebruik gemaakt van natuurlijke toevoer en mechanische afvoer.

Bij de berekeningen naar de gevelisolatie is gerekend met het standardspectrum voor wegverkeerslawaai, spectrum 2.

3. Indeling woningen

Er worden 6 woningen gerealiseerd, verdeeld over 3 verdiepingen. Alle woningen worden voorzien van dezelfde bouwkundige materialen.

Woning 1 en 2

Deze woningen bevinden zich op de begane grond en zijn gespiegeld uitgevoerd. In de woning bevinden zich 3 geluidgevoelige ruimtes : 1 woonkamer (1.08) en 2 slaapkamers (1.06 en 1.07). Verder is er een gemeenschappelijke verkeersruimte (entree), een hal, een berging en een badkamer met separaat toilet. De beide slaapkamers bevinden zich aan de geluidluwe achterzijde.

Woning 3 en 4

Deze woningen bevinden zich op de 1e verdieping en zijn gespiegeld uitgevoerd. De indeling en maatvoering is gelijk als woning 1 en 2.

Woning 5 en 6

Deze woningen bevinden zich op de 2e verdieping en zijn gespiegeld uitgevoerd. De indeling en maatvoering is gelijk als woning 1 en 2, echter voor een deel aansluitend op het dak.

4. Bouwkundige constructies

Hieronder volgt een korte beschrijving van de bij de berekeningen aangehouden bouwconstructies. Voor het volledige overzicht wordt verwezen naar de bij de omgevingsvergunningaanvraag behorende tekeningen. De gehanteerde codes voor de verschillende materialen zijn afkomstig uit publicatie 112, herziening rekenmethode geluidwering gevels.

Gevel

De buitenmuur is opgebouwd uit een stenen spouwmuur, massa 400 kg/m², (code MS3, RAweg =51,2 dB(A)) of vergelijkbaar;

Pannendak

Het betreft een pannendak met geïsoleerd dakbeschot en thermische isolatie (minerale wol van 16 kg/m³), code DH4, RAweg=31,8 dB(A).

Schuifdeur

Bij de berekeningen is uitgegaan van de Alara-Lukagro AL-D/S44 8 H44 hef- en schuifdeur, (RAweg = 41,8 dB(A));

Dakkapel

Bij de berekeningen van de dakkapel (wangen en platdak) is uitgegaan van een lichte spouwconstructie met minerale wol met een totale dikte van minimaal 110-160 mm (code BP3b). Deze is als volgt opgebouwd:

Laag 1: plaatmateriaal + extra beplating

Laag 2: spouw 90 mm waarin minerale wol 80 mm

Laag 3: plaatmateriaal

Totale dikte is 110-160 mm, gewicht is 30 kg/m² (RAweg=30,3 dB(A)).

Kozijnen en raamhout

Raam- en deurhout: Houtdikte gemiddeld ten minste 35 mm (code K037A, RAweg = 36,8 dB(A));

Beglazing

Bij de berekeningen is uitgegaan van standaard HR++ glas met opbouw 4-15-6, (RAweg = 28,5 dB(A)) of vergelijkbaar;

Hang- en sluitwerk

De bewegende delen zijn voorzien van een knevelende meerpuntsluiting;

Kierafdichting ramen en deuren

Bij de berekeningen is uitgegaan van enkele kier- en naaddichting door buisprofiel met hoogte > 5 mm (RA weg = 40 dB) of vergelijkbaar;

Kierafdichting dak

Bij de berekeningen is uitgegaan van enkel kier- en naaddichting nieuwbouw (RAweg = 35,0 dB(A));

Kozijnaansluitingen op steen

Aansluitingen van kozijnen op gevelconstructies moeten ten minste aan een zijde worden afgewerkt met afdeklát;

Ventilatievoorzieningen

In de woningen is de ventilatieafvoer mechanisch, de aanvoer door middel van ventilatieroosters in de kozijnen of een muurdemper.

Bij de berekeningen is uitgegaan van de volgende toevoerventilatiesystemen:

Woning 1

woonlaag	verblijfsruimte	gevel	ventilatie	
Begane grond	Woonkamer	Zijgevel links	Duco Glasmax 20 'ZR'	L=1,2 m
	Slaapkamer 1+2	geluidluwe achterzijde	Standaard ventilatierooster	

Woning 2

woonlaag	verblijfsruimte	gevel	ventilatie	
Begane grond	Woonkamer	Zijgevel rechts	Duco Glasmax 20 'ZR'	L=1,2 m
	Slaapkamer 1+2	geluidluwe achterzijde	Standaard ventilatierooster	

Woning 3

woonlaag	verblijfsruimte	gevel	ventilatie	
1 ^e verdieping	Woonkamer	Zijgevel links	Duco Glasmax 20 'ZR'	L=1,2 m
	Slaapkamer 1+2	geluidluwe achterzijde	Standaard ventilatierooster	

Woning 4

woonlaag	verblijfsruimte	gevel	ventilatie	
1 ^e verdieping	Woonkamer	Zijgevel rechts	Duco Glasmax 20 'ZR'	L=1,2 m
	Slaapkamer 1+2	geluidluwe achterzijde	Standaard ventilatierooster	

Woning 5

woonlaag	verblijfsruimte	gevel	ventilatie	
2 ^e verdieping	Woonkamer	Zijgevel links	Duco Glasmax 20 'ZR'	L=1,2 m
	Slaapkamer 1+2	geluidluwe achterzijde	Standaard ventilatierooster	

Woning 6

woonlaag	verblijfsruimte	gevel	ventilatie	
2 ^e verdieping	Woonkamer	Zijgevel rechts	Duco Glasmax 20 'ZR'	L=1,2 m
	Slaapkamer 1+2	geluidluwe achterzijde	Standaard ventilatierooster	

5. Berekeningen

In het Bouwbesluit 2012 worden ten aanzien van bescherming tegen geluid van buiten bij nieuwbouw van een woning eisen gesteld in afdeling 3.1, art. 3.1 t/m 3.3.

De karakteristieke geluidwering ($G_{A,K}$) van de uitwendige scheidingsconstructie (als bedoeld in NEN 5077) die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht moet, ter beperking van geluidhinder in het verblijfsgebied, ten minste gelijk zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting van die scheidingsconstructie en L_{den} 33 dB voor verblijfsgebieden en L_{den} 35 dB voor verblijfsruimten in woningen. De bepaling van de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie vindt plaats op basis van de Nederlandse norm NEN 5077.

Rekenmethode:

De berekeningen zijn voor zover niet anders aangegeven uitgevoerd in overeenstemming met de NEN 5077 "geluidwering in gebouwen". De isolatiewaarden van de gevelonderdelen zijn onder meer overgenomen uit de "Herziening Rekenmethode Geluidwerking Gevels", rapport HRGG 89-112.

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het rekenprogramma "Geluidwering gevels", versie V4.53 van DGMR. De berekeningen zijn uitgevoerd in overeenstemming met de NPR 5272.

De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 2 van het rapport. Uit de berekeningen in bijlage 2 en de resultaten in tabel 6.1 t/m 6.6 blijkt dat binnen de relevante geluidsgevoelige ruimten van de woningen met de in hoofdstuk 4 aangegeven materialen en constructies (of vergelijkbare materialen en constructies) wordt voldaan aan het binnenniveau van maximaal 33 dB L_{den} .

6. Resultaten

Tabel 6.1 Rekenresultaten woning 1

VERBLIJFSGEBIED	VERBLIJFSRUIMTE	MIN.KARAKTERISTIEKE GELUIDWERKING $G_{A,K}$	BEREKENDE $G_{A,K}$ -WAARDE	VOLDOET
Begane grond	Woonkamer [1.08]	29	33	ja
Verblijfsgebied		31	33	ja

Tabel 6.2 Rekenresultaten woning 2

VERBLIJFSGEBIED	VERBLIJFSRUIMTE	MIN.KARAKTERISTIEKE GELUIDWERKING $G_{A,K}$	BEREKENDE $G_{A,K}$ -WAARDE	VOLDOET
Begane grond	Woonkamer [2.08]	29	31	ja
Verblijfsgebied		31	31	ja

Tabel 6.3 Rekenresultaten woning 3

VERBLIJFSGEBIED	VERBLIJFSRUIMTE	MIN.KARAKTERISTIEKE GELUIDWERKING $G_{A,K}$	BEREKENDE $G_{A,K}$ -WAARDE	VOLDOET
Begane grond	Woonkamer [3.08]	29	34	ja
Verblijfsgebied		31	34	ja

Tabel 6.4 Rekenresultaten woning 4

VERBLIJFSGEBIED	VERBLIJFSRUIMTE	MIN.KARAKTERISTIEKE GELUIDWERKING $G_{A,K}$	BEREKENDE $G_{A,K}$ -WAARDE	VOLDOET
Begane grond	Woonkamer [4.08]	29	32	ja
Verblijfsgebied		31	32	ja

Tabel 6.5 Rekenresultaten woning 5

VERBLIJFSGEBIED	VERBLIJFSRUIMTE	MIN.KARAKTERISTIEKE GELUIDWERKING $G_{A,K}$	BEREKENDE $G_{A,K}$ -WAARDE	VOLDOET
Begane grond	Woonkamer [5.08]	28	31	ja
Verblijfsgebied		30	31	ja

Tabel 6.6 Rekenresultaten woning 6

VERBLIJFSGEBIED	VERBLIJFSRUIMTE	MIN.KARAKTERISTIEKE GELUIDWERKING $G_{A,K}$	BEREKENDE $G_{A,K}$ -WAARDE	VOLDOET
Begane grond	Woonkamer [6.08]	28	30	ja
Verblijfsgebied		30	30	ja

7. Conclusie

Uit de berekeningen in bijlage 2 en de resultaten in tabel 6.1 t/m 6.6 blijkt dat binnen de relevante geluidsgevoelige ruimten van de woningen met de in hoofdstuk 4 aangegeven materialen en constructies (of vergelijkbare materialen en constructies) wordt voldaan aan de minimale karakteristieke geluidwering $G_{A,K}$.

Bijlagen

Bij de rapportage zijn de volgende bijlagen gevoegd:

- Bijlage 1 Plattegrond en gevelaanzichten
- Bijlage 2 Berekening geluidwering gevels

VARIANT: Woning 1**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	50,0	54,0	57,0	60,0	58,0	64,0

Verblijfsgebied: Begane grond**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 31 dB

verblijfsruimte >= 29 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer 1.08	29,50	34,1	29,9	33,5	Ja
Totaal verblijfsgebied	29,50			33,5	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer 1.08

Vloeroppervlak	29,50 m ²	Maximale geluidsbelasting	64,0 dB
Vertrekhoogte	2,65 m	Geluidwering GA	34,1 dB
Volume	111,56 m ³	Binnenniveau Lbi	29,9 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,5 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 [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	6,60		51,2	44,4	49,4	55,4	62,4	67,4	54,6
D02762	HR++ glas (4-15-6)	2,80		28,5	29,1	28,1	36,1	44,1	44,1	35,5
D02777	Alara-Lukagro AL-D/S44_H44 (hef- en sch...	4,30		41,8	41,2	48,2	46,2	46,2	53,2	47,0
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklát		19,60	45,0	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6	43,7
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		16,40	40,0	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,5
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	0,60		36,8	44,8	47,8	47,8	52,8	57,8	50,5
Totaal		14,30		R' GA	28,1 29,3	27,6 28,7	33,5 34,6	36,4 37,6	36,9 38,1	33,3 34,4

Vlak 2 : Linker zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL 14,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	15,10		51,2	41,9	46,9	52,9	59,9	64,9	52,1
D02762	HR++ glas (4-15-6)	2,80		28,5	30,2	29,2	37,2	45,2	45,2	36,7
D02925	Duco GlasMax 20 ZR		1,20	32,3	33,6	31,5	28,3	35,2	39,0	32,7
	Cveilig: Qvent: 28,92 dm ³ /s				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklát		11,20	45,0	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		5,60	40,0	45,2	45,2	45,2	45,2	45,2	45,2
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	0,60		36,8	45,9	48,9	48,9	53,9	58,9	51,6
Totaal		18,50		R' GA	28,1 28,2	27,0 27,0	27,6 27,6	34,1 34,1	36,8 36,9	30,9 30,9

VARIANT: Woning 2**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	50,0	54,0	57,0	60,0	58,0	64,0

Verblijfsgebied: Begane grond**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 31 dB

verblijfsruimte >= 29 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer 2.08	29,50	31,0	33,0	31,0	Ja
Totaal verblijfsgebied	29,50			31,0	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer 2.08

Vloeroppervlak	29,50 m ²	Maximale geluidsbelasting	64,0 dB
Vertrekhoogte	2,65 m	Geluidwering GA	31,0 dB
Volume	78,17 m ³	Binnenniveau Lbi	33,0 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,0 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 [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	6,60		51,2	44,4	49,4	55,4	62,4	67,4	54,6
D02762	HR++ glas (4-15-6)	2,80		28,5	29,1	28,1	36,1	44,1	44,1	35,5
D02777	Alara-Lukagro AL-D/S44_H44 (hef- en sch...	4,30		41,8	41,2	48,2	46,2	46,2	53,2	47,0
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklát		19,60	45,0	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6	43,7
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		16,40	40,0	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,5
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	0,60		36,8	44,8	47,8	47,8	52,8	57,8	50,5
Totaal		14,30		R' GA	28,1 27,7	27,6 27,2	33,5 33,1	36,4 36,0	36,9 36,5	33,3 32,9

Vlak 2 : Rechter zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL 6,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	15,10		51,2	41,9	46,9	52,9	59,9	64,9	52,1
D02762	HR++ glas (4-15-6)	2,80		28,5	30,2	29,2	37,2	45,2	45,2	36,7
D02925	Duco GlasMax 20 ZR		1,20	32,3	33,6	31,5	28,3	35,2	39,0	32,7
	Cveilig: Qvent: 28,92 dm ³ /s				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklát		11,20	45,0	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		5,60	40,0	45,2	45,2	45,2	45,2	45,2	45,2
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	0,60		36,8	45,9	48,9	48,9	53,9	58,9	51,6
Totaal		18,50		R' GA	28,1 26,6	27,0 25,5	27,6 26,1	34,1 32,6	36,8 35,3	30,9 29,4

VARIANT: Woning 3**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	50,0	54,0	57,0	60,0	58,0	64,0

Verblijfsgebied: 1e verdieping**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 31 dB

verblijfsruimte >= 29 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer 3.08	29,50	34,6	29,4	34,0	Ja
Totaal verblijfsgebied	29,50			34,0	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer 3.08

Vloeroppervlak	29,50 m ²	Maximale geluidsbelasting	64,0 dB
Vertrekhoogte	2,65 m	Geluidwering GA	34,6 dB
Volume	111,56 m ³	Binnenniveau Lbi	29,4 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	34,0 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 [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	7,20		51,2	44,0	49,0	55,0	62,0	67,0	54,2
D02762	HR++ glas (4-15-6)	2,40		28,5	29,8	28,8	36,8	44,8	44,8	36,2
D02777	Alara-Lukagro AL-D/S44_H44 (hef- en sch...	4,30		41,8	41,2	48,2	46,2	46,2	53,2	47,0
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklát		18,00	45,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,1
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		15,60	40,0	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,7
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	0,40		36,8	46,5	49,5	49,5	54,5	59,5	52,3
Totaal		14,30		R' GA	28,7 29,9	28,2 29,3	34,0 35,1	36,8 37,9	37,2 38,4	33,8 35,0

Vlak 2 : Linker zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL 14,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	15,70		51,2	41,7	46,7	52,7	59,7	64,7	51,9
D02762	HR++ glas (4-15-6)	2,40		28,5	30,9	29,9	37,9	45,9	45,9	37,3
D02925	Duco GlasMax 20 ZR		1,20	32,3	33,6	31,5	28,3	35,2	39,0	32,7
	Cveilig: Qvent: 28,92 dm ³ /s				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklát		9,60	45,0	47,8	47,8	47,8	47,8	47,8	47,9
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		4,80	40,0	45,9	45,9	45,9	45,9	45,9	45,9
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	0,40		36,8	47,7	50,7	50,7	55,7	60,7	53,4
Totaal		18,50		R' GA	28,6 28,6	27,4 27,4	27,7 27,7	34,3 34,3	37,1 37,1	31,1 31,1

VARIANT: Woning 4**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	50,0	54,0	57,0	60,0	58,0	64,0

Verblijfsgebied: 1e verdieping**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 31 dB

verblijfsruimte >= 29 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer 4.08	29,50	32,9	31,1	32,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	29,50			32,4	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer 4.08

Vloeroppervlak	29,50 m ²	Maximale geluidsbelasting	64,0 dB
Vertrekhoogte	2,65 m	Geluidwering GA	32,9 dB
Volume	111,56 m ³	Binnenniveau Lbi	31,1 dB
Nagaltijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,4 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 [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	7,20		51,2	44,0	49,0	55,0	62,0	67,0	54,2
D02762	HR++ glas (4-15-6)	2,40		28,5	29,8	28,8	36,8	44,8	44,8	36,2
D02777	Alara-Lukagro AL-D/S44_H44 (hef- en sch...	4,30		41,8	41,2	48,2	46,2	46,2	53,2	47,0
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklát		18,00	45,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,1
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		15,60	40,0	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,7
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	0,40		36,8	46,5	49,5	49,5	54,5	59,5	52,3
Totaal		14,30		R' GA	28,7 29,9	28,2 29,3	34,0 35,1	36,8 37,9	37,2 38,4	33,8 35,0

Vlak 2 : Rechter zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL 6,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	15,70		51,2	41,7	46,7	52,7	59,7	64,7	51,9
D02762	HR++ glas (4-15-6)	2,40		28,5	30,9	29,9	37,9	45,9	45,9	37,3
D02925	Duco GlasMax 20 ZR		1,20	32,3	33,6	31,5	28,3	35,2	39,0	32,7
	Cveilig: Qvent: 28,92 dm ³ /s				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklát		9,60	45,0	47,8	47,8	47,8	47,8	47,8	47,9
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		4,80	40,0	45,9	45,9	45,9	45,9	45,9	45,9
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	0,40		36,8	47,7	50,7	50,7	55,7	60,7	53,4
Totaal		18,50		R' GA	28,6 28,6	27,4 27,4	27,7 27,7	34,3 34,3	37,1 37,1	31,1 31,1

VARIANT: Woning 5**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	49,0	53,0	56,0	59,0	57,0	63,0

Verblijfsgebied: 2e verdieping**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 30 dB

verblijfsruimte >= 28 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer 5.08	29,50	31,5	31,5	30,6	Ja
Totaal verblijfsgebied	29,50			30,6	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer 5.08

Vloeroppervlak	29,50 m ²	Maximale geluidsbelasting	63,0 dB
Vertrekhoogte	2,65 m	Geluidwering GA	31,5 dB
Volume	111,56 m ³	Binnenniveau Lbi	31,5 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	30,6 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Voorgevel, pannendak

Geluidniveaucorrectie CL	5,0 dB	dak: hoek tussen dak en instraling 15-30° (8b)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00305	Pannendak DH4: dakbeschot + min.wol	6,30		31,8	21,0	26,0	37,0	40,0	44,0	31,8
Totaal		6,30		R' GA	21,0 25,7	26,0 30,7	37,0 41,7	40,0 44,7	44,0 48,7	31,8 36,5

Vlak 2 : Voorgevel, dakkapel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	dak of dakkapel direct aangestraald (4, 5)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	3,20		28,5	23,3	22,3	30,3	38,3	38,3	29,7
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		4,40	40,0	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	1,10		36,8	36,9	39,9	39,9	44,9	49,9	42,7
D02406	enkele kier- en naaddichting (nieuwbouw)		5,00	35,0	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,4
Totaal		4,30		R' GA	22,7 29,1	21,9 28,3	28,2 34,6	31,9 38,2	32,0 38,4	28,0 34,4

Vlak 3 : Voorgevel, wang dakkape...

Geluidniveaucorrectie CL	3,0 dB	haaks op de weg, geen reflecties van gebouwen (1)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D01754	BP3b: Spouwconstr.+wol 110-160 mm	4,00		30,3	18,0	27,0	35,0	41,0	44,0	30,3
Totaal		4,00		R' GA	18,0 24,7	27,0 33,7	35,0 41,7	41,0 47,7	44,0 50,7	30,3 37,0

Vlak 4 : Linker zijgevel, voorkant d...

Geluidniveaucorrectie CL	13,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	6,20		28,5	22,9	21,9	29,9	37,9	37,9	29,4
D02406	enkele kier- en naaddichting (nieuwbouw)		12,20	35,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,1
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	1,50		36,8	38,1	41,1	41,1	46,1	51,1	43,9
D02925	Duco GlasMax 20 ZR		1,20	32,3	29,8	27,7	24,5	31,4	35,2	28,9
	Cveilig: Qvent: 28,92 dm ³ /s				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Totaal		7,70		R' GA	21,7 25,5	20,6 24,5	22,9 26,7	28,5 32,3	30,1 34,0	25,3 29,1

Vlak 5 : Linker zijgevel, wang dakk...

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB dak of dakkapel direct aangestraald (4, 5)

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	
D01754	BP3b: Spouwconstr.+wol 110-160 mm	2,00		30,3	18,0	27,0	35,0	41,0	44,0	30,3
Totaal		2,00		R' GA	18,0 27,7	27,0 36,7	35,0 44,7	41,0 50,7	44,0 53,7	30,3 40,0

Vlak 6 : Linker zijgevel, pannendak

Geluidniveaucorrectie CL 13,0 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	
D00305	Pannendak DH4: dakbeschot + min.wol	6,30		31,8	21,0	26,0	37,0	40,0	44,0	31,8
Totaal		6,30		R' GA	21,0 25,7	26,0 30,7	37,0 41,7	40,0 44,7	44,0 48,7	31,8 36,5

VARIANT: Woning 6**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	49,0	53,0	56,0	59,0	57,0	63,0

Verblijfsgebied: 2e verdieping**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 30 dB

verblijfsruimte >= 28 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer 5.08	29,50	31,5	31,5	30,5	Ja
Totaal verblijfsgebied	29,50			30,5	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer 5.08

Vloeroppervlak	29,50 m²	Maximale geluidsbelasting	63,0 dB
Vertrekhoogte	2,65 m	Geluidwering GA	31,5 dB
Volume	111,56 m³	Binnenniveau Lbi	31,5 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	30,5 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Voorgevel, dakkapel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	dak of dakkapel direct aangestraald (4, 5)
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	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m²	8,90		51,2	42,7	47,7	53,7	60,7	65,7	52,9
D02777	Alara-Lukagro AL-D/S44_H44 (hef- en sch...	4,30		41,8	40,9	47,9	45,9	45,9	52,9	46,6
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		10,80	40,0	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
D02406	enkele kier- en naaddichting (nieuwbouw)		8,40	35,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
Totaal		13,20		R' GA	33,8 35,3	35,0 36,5	35,0 36,5	35,1 36,6	35,4 36,9	35,1 36,6

Vlak 2 : Rechter zijgevel, voorkant ...

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	
D02762	HR++ glas (4-15-6)	6,20		28,5	22,9	21,9	29,9	37,9	37,9	29,4
D02406	enkele kier- en naaddichting (nieuwbouw)		12,20	35,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,1
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K037A	1,50		36,8	38,1	41,1	41,1	46,1	51,1	43,9
D02925	Duco GlasMax 20 ZR		1,20	32,3	29,8	27,7	24,5	31,4	35,2	28,9
	Cveilig: Qvent: 28,92 dm³/s				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02427	ramen: enkele dichting door buisprofiel me...		8,80	40,0	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,5
Totaal		7,70		R' GA	21,6 25,4	20,6 24,4	22,8 26,6	28,2 32,0	29,6 33,5	25,1 28,9

Vlak 3 : Rechter zijgevel, wang da...

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	dak of dakkapel direct aangestraald (4, 5)
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	
D01754	BP3b: Spouwconstr.+wol 110-160 mm	2,00		30,3	18,0	27,0	35,0	41,0	44,0	30,3
Totaal		2,00		R' GA	18,0 27,7	27,0 36,7	35,0 44,7	41,0 50,7	44,0 53,7	30,3 40,0

Vlak 4 : Rechter zijgevel, pannendak

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	
D00305	Pannendak DH4: dakbescht + min.wol	7,50		31,8	20,2	25,2	36,2	39,2	43,2	31,1
Totaal		7,50		R' GA	20,2 25,0	25,2 30,0	36,2 41,0	39,2 44,0	43,2 48,0	31,1 35,8

Specificatie gebruikte elementen en bronvermelding

<i>Id</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>125</i>	<i>250</i>	<i>500</i>	<i>1000</i>	<i>2000</i>	<i>RA/DnA</i>	<i>Bron</i>
D00135	MS 3: Steenachtige spouw...	41,0	46,0	52,0	59,0	64,0	51,2	Verkeerslawaa en woningen '84
D00305	Pannendak DH4: dakbesch...	21,0	26,0	37,0	40,0	44,0	31,8	Verkeerslawaa en woningen '84
D01754	BP3b: Spouwconstr.+wol 11...	18,0	27,0	35,0	41,0	44,0	30,3	Geluidwering Gevels Herzien '89
D01793	Kozijn hout (gemiddeld) K0...	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	36,8	TPD/TNO'85 rapportnr. 507.034
D02406	enkele kier- en naaddichting...	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	Herziene Rekenmethode Geluid...
D02414	kozijn-steen: alleen afdeklat	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	Herziene Rekenmethode Geluid...
D02427	ramen: enkele dichting door...	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	Herziene Rekenmethode Geluid...
D02762	HR++ glas (4-15-6)	22,0	21,0	29,0	37,0	37,0	28,5	DGMR
D02777	Alara-Lukagro AL-D/S44 .H...	36,0	43,0	41,0	41,0	48,0	41,8	Rapport LGAI Technologocal C...
D02925	Duco GlasMax 20 ZR	33,2	31,1	27,9	34,8	38,6	32,3	Peutz A 2198-1-RA-001 dd 7 no...