

Bezoekadres:

Hoofdweg 76

3067 GH Rotterdam

Postadres:

Hoofdweg 76

3067 GH Rotterdam

T +31 (0)88-5152505

E info@cauberg Huygen.nl

W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562

IBAN NL71RABO0112075584

**Akoestisch onderzoek geluidwering van de gevel;
verbouw/transformatie Europaweg 97 te Helmond**

Datum **9 februari 2023**
Referentie **08646-56130-09**

Referentie 08646-56130-09
Rapporttitel Akoestisch onderzoek geluidwering van de gevel;
verbouw/transformatie Europaweg 97 te Helmond

Datum 9 februari 2023

Opdrachtgever MAGIS Vastgoed B.V.
Nieuwe Emmasingel 15
3342 AB HELMOND
Contactpersoon De heer Dhr. R. Brekelmans

Behandeld door De heer ing. T.H.A.M. Taris
De heer ing. W. van Hulten
Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres:
Hoofdweg 76
3067 GH Rotterdam
Postadres:
Hoofdweg 76
3067 GH Rotterdam
Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
3	Toetsingskader	6
3.1	Eisen aan de karakteristieke gevelgeluidwering van de woningen	6
3.2	Berekeningswijze geluidwering gevels	6
3.2.1	Norm NEN 5077, NEN-EN-ISO 717-1 en NPR 5079	6
3.2.2	Berekeningsmethode	7
4	Geluidwering gevel	8
4.1	Uitgangspunten m.b.t. de basisconstructies (conform opgave)	8
4.2	Benodigde geluidwerende voorzieningen in de gevels	8
4.2.1	Beglazing	9
4.2.2	Ventilatievoorzieningen	9
4.2.3	Gevelconstructies met metselwerk buitenspouwblad	10
4.2.4	HSB-gevelconstructies	10
4.2.5	Platte dakconstructies	10
4.2.6	Kozijnen	10
4.2.7	Kier- en naaddichting kozijnen	10
5	Conclusie	11

Bijlagen

Bijlage I	Uitgebreide berekeningen gevelgeluidwering
Bijlage II	Plantekeningen van het appartementencomplex

1 Inleiding

In opdracht van MAGIS Vastgoed B.V. is door Cauberg Huygen de gevelgeluidwering voor het te verbouwen pand tot appartementen aan de Europaweg 97 te Helmond beoordeeld en getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012.

Onderstaand figuur geeft de locatie weer.

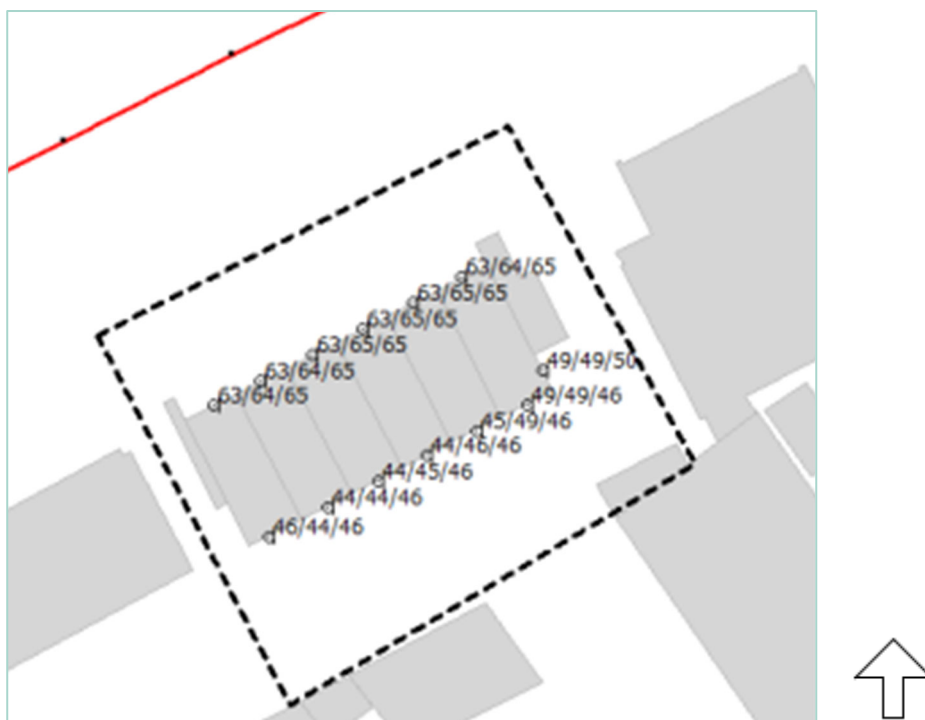


2 Uitgangspunten

Voor de berekening van de geluidwering is gebruik gemaakt van de volgende aangeleverde stukken:

- Bouwkundig definitief ontwerp d.d. 06-02-2023 van BACH. Architects.
- Gecumuleerde geluidbelastingen berekend door Cauberg Huygen met de referentie 08646-53130-03 d.d. 18-05-2022.

Uit voorgaand akoestisch onderzoek naar omgevingslawaai uitgevoerd door Cauberg Huygen blijkt dat hogere waarden vastgesteld zullen worden t.g.v. wegverkeerslawaai afkomstig van de N270. De cumulatieve geluidbelasting op de woningen bedraagt maximaal 65 dB (voor aftrek). De cumulatieve geluidbelastingen dienen als uitgangspunt in het onderzoek naar de gevelgeluidwering. Deze geluidbelastingen zijn in onderstaand figuur weergegeven.



Cumulatieve geluidbelastingen (voor aftrek) op de begane grond en de verdieping (bg / 1°/2°)

3 Toetsingskader

3.1 Eisen aan de karakteristieke gevelgeluidwering van de woningen

Volgens afdeling 3.1, artikel 3.1 van het Bouwbesluit 2012 dient de overeenkomstig NEN 5077 (+C3:2012) bepaalde karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied ten minste gelijk te zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting van die constructie en de volgens tabel 3.1 genoemde waarde, met een minimum van 20 dB (artikel 3.2). Voor een verblijfsruimte dat onderdeel is van een groter verblijfsgebied kan een 2 dB mildere eis gehanteerd worden (artikel 3.3, lid 4).

Tabel 3.1: Nieuwbouweisen Bouwbesluit voor karakteristieke geluidwering van de gevel

Gebruiksfunctie	Karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$ conform Bouwbesluit [dB]
Woonfunctie, verblijfsgebied	$G_{A,k} = \text{Geluidbelasting} - 33 \text{ dB}$ Met een minimum van 20 dB
Woonfunctie, verblijfsruimte	$G_{A,k} = \text{Geluidbelasting} - 35 \text{ dB}$ Met een minimum van 18 dB

In onderhavige situatie is de cumulatieve geluidbelasting van maximaal 65 dB wegverkeer als uitgangspunt genomen. Hieruit volgt dat voor het appartementencomplex een te behalen geluidwering geldt van ten hoogste $G_{A,k} \geq 33 \text{ dB}$.

Reflecties

Voor de achtergevel is een de cumulatieve geluidbelasting met 1 dB opgehoogd i.v.m. plafond reflecties. De $G_{A,k}$ eis blijft hierbij ten hoogste 20 dB. Ter plaatse van de voorgevel moet ervoor gezorgd worden dat deze reflecties niet voor een verhoging van het geluidniveau zorgen. Hierbij moet gekozen worden voor een gesloten balustrade van ten minste 1,2 meter of voor een absorberend plafond.

3.2 Berekeningswijze geluidwering gevels

3.2.1 Norm NEN 5077, NEN-EN-ISO 717-1 en NPR 5079

Conform het Bouwbesluit dient de karakteristieke geluidwering van de gevel te worden bepaald conform de NEN 5077+C3:2012. De NEN 5077 verwijst voor het bepalen van de geluidwering G_A naar de NEN-EN-ISO 717-1, waarbij het standaard referentiespectrum wordt gehanteerd dat kenmerkend is voor het geluid van de werkelijke bron. Voor een Nederlandse vertaling van de NEN-EN-ISO 717-1 wordt in de NEN 5077 verwezen naar de NPR 5079.

Na bepaling van de G_A wordt de karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$ van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsruimte bepaald met behulp van formule 4 uit de NEN 5077:

$$G_{A,k} = G_A - 10 \cdot \log \left(\frac{0,16 \cdot V}{T_0 \cdot S_u} \right)$$

Indien de verhouding V/S kleiner is dan 3, moet in deze vergelijking voor deze verhouding 3 worden ingevuld.

De karakteristieke geluidwering van de scheidingsconstructie van het gehele verblijfsgebied wordt bepaald met behulp van formule 5 uit de NEN 5077:

$$G_{A;k} = -10 \cdot 10 \log \sum \left(\left(\frac{0,16 \cdot V_r}{T_0 \cdot S_{vg}} \right) \cdot 10^{\left(\frac{G_{A;r}}{10} \right)} \right)$$

3.2.2 Berekeningsmethode

De genoemde rekenmethode is opgenomen in het bij de berekeningen gehanteerde computerprogramma BOA, versie 4.9.4.

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de maximale gecumuleerde geluidbelastingen en het volgende maatgevende wegverkeerslawaaïspectrum.

Tabel 3.2: Correctiewaarden voor het gehanteerde geluidsspectrum.

Gehanteerd spectrum	Spectrumcorrectiewaarden [dB(A)] per octaafbandmiddenfrequentie [Hz]				
	125	250	500	1000	2000
Spectrum #2 (verkeersgeluid t.b.v. Ctr)	-14	-10	-7	-4	-6

Voor de akoestische prestaties van gevelelementen is gebruik gemaakt van de “Herziening rekenmethode geluidwering gevels” uit 1989, de NPR 5272 en/of laboratoriumwaarden van leveranciers. Hierbij wordt gerekend met veilige praktijkwaarden en standaard constructies waarbij geen extra veiligheidsmarges meer toegepast hoeven te worden. Eventuele laboratorium-waarden voor afwijkende constructies dienen met -1,5 dB gecorrigeerd te worden.

4 Geluidwering gevel

4.1 Uitgangspunten m.b.t. de basisconstructies (conform opgave)

Uitgangspunt bij het onderzoek zijn de voorziene bouwkundige conform plantekeningen gevelconstructies. Beoordeeld wordt of hiermee aan de gestelde eis van Bouwbesluit 2012 wordt voldaan. Indien dit niet het geval is zullen de noodzakelijke geluidwerende gevelvoorzieningen (onder andere glas, kierdichting en ventilatievoorzieningen) worden bepaald. Er wordt conform plantekeningen en opgave van de opdrachtgever uitgegaan van minimaal de volgende aanwezige gevelelementen:

Er wordt uitgegaan van minimaal de volgende aanwezige gevelelementen:

- Steenachtige spouwmuur met isolatie op basis van minerale wol.
- HSB-gevel panelen met isolatie op basis van minerale wol.
- Platte daken worden uitgevoerd met isolatie op basis van minerale wol (geen hardschuim) en aan de binnenzijde afgewerkt met een beplating van gipskarton.
- Standaard HR++ glas, opbouw minimaal 4-15-5 in de achtergevel en kopgevels en verzwaard glas in de voorgevel (zie paragraaf 4.2.1).
- Kozijnen met en een goede kierdichting.
- De woningen worden geventileerd doormiddel van mechanische afvoer en natuurlijke toevoer (dempers in de voorgevel en roosters in de achtergevel).

Uit de berekeningen blijkt dat met deze minimale voorzieningen bij de woningen in het appartementencomplex volledig aan de geluidweringseisen kan worden voldaan. In onderstaande paragrafen zijn de minimale voorzieningen en uitgangspunten in de berekeningen nog nader gespecificeerd.

4.2 Benodigde geluidwerende voorzieningen in de gevels

In deze paragraaf worden de in de berekeningen toegepaste geluidwerende voorzieningen toegelicht. Alle genoemde geluidisolatiewaarden zijn op basis van het maatgevende wegverkeerslawaaïspectrum en ontleend uit de Herziening Rekenmethode Geluidwering Gevels (HRGG), tenzij anders vermeldt.

Voor de woning geldt dat aan de eisen met betrekking tot de geluidwering en ventilatie wordt voldaan, mits de geluidwerende maatregelen conform deze paragraaf worden getroffen. Dit blijkt uit de in bijlage I opgenomen volledige berekeningen van de karakteristieke geluidwering.

4.2.1 Beglazing

Voor de woningen geldt dat bij de achtergevel en de kopgevels kan worden volstaan met standaard dubbel glas met een opbouw van 4-15-5 mm. Dit glas heeft een voor wegverkeerslawaai gewogen geluidisolatie van $R_w + C_{tr} \geq 27,3$ dB(A). Dit betreft de veilige praktijk- c.q. rekenwaarde. Uitzondering is het glas in de voorgevel hierbij volstaat de beglazing 8-15-5 mm.

Gelijkwaardige alternatieve glasconstructies zijn toegestaan mits doormiddel van een meetrapport kan worden aangetoond dat aan de volgende geluidisolatiewaarden wordt voldaan.

Tabel 4.1: Technische gegevens beglazing

Beglazing	Omschrijving	Wegverkeerslawaaispectrum gewogen isolatie (R_A ; #2.verkeersgeluid) [dB]	
		Praktijkwaarde (rekenwaarde)	Laboratorium- waarde
4-15-5 Glas in de kop- en achtergevel ter plaatse van verblijfruimtes	Standaard HR++ glas met een opbouw van ruiten van 4 en 5 mm waartussen een spouw van 15 mm.	27,3	28,8
8-15-5 Glas in de voorgevel ter plaatse van verblijfruimtes	Verzwaard HR++ glas met een opbouw van ruiten van 8 en 5 mm waartussen een spouw van 15 mm.	29,4	30,9

De hierboven genoemde glastypen/opbouwen zijn enkel geselecteerd op basis van geluidwerende eigenschappen. De benodigde geluidisolatie prevaleert boven de glasvoorbeelden. Opgemerkt wordt dat de beglazing, behalve aan de akoestische eisen, tevens dient te voldoen aan de NEN2608: "Diktebepaling van ruiten". Daarnaast dient het mogelijk ook aanvullende zonwerende, brandwerende en warmte-isolerende eigenschappen te bezitten. Deze toetsingen dienen door de fabrikant of leverancier te geschieden.

4.2.2 Ventilatievoorzieningen

Ventilatievoorzieningen

In het hele project kan worden volstaan met tweetal verschillende ventilatievoorzieningen:

Tabel 4.2: Benodigde ventilatievoorzieningen

Ventilatievoorziening	Element genormeerd niveauverschil voor wegverkeerslawaai D_{neA} in dB(A)	Ventilatiecapaciteit in dm^3/s bij drukverschil 1 Pa
Demper: Sonair 3.0 met filter	53,7	17,5
Rooster: Buva TopStream Marsa 21 ZR	26,0	21,1/ m^1

In de gehele voorgevel kan op het gebied van ventilatie en gevelgeluidwering worden volstaan met de bovengenoemde geluidreducerende demper. Voor de achtergevel en kopgevels geldt dat deze met de bovengenoemde Buva TopStream roosters kan volstaan op het gebied van ventilatie en gevelgeluidwering.

4.2.3 Gevelconstructies met metselwerk buitenspouwblad

Voor de gevels is uitgegaan van een steenachtige spouwmuur met minerale isolatie, deze constructie heeft een gewicht van $> 200 \text{ kg/m}^2$. Deze constructie voldoet in de praktijk aan de gehanteerde rekenwaarde van 46,2 dB ($R_w + C_{tr}$) conform constructiecode MS 2 uit de “Herziening Rekenmethode Geluidwering Gevels”.

4.2.4 HSB-gevelconstructies

Voor de gevels is uitgegaan van een paneel met minerale isolatie, deze constructie heeft een gewicht van $> 40 \text{ kg/m}^2$. Deze constructie voldoet in de praktijk aan de gehanteerde rekenwaarde van 33,0 dB ($R_w + C_{tr}$) conform constructiecode BP3c uit de “Herziening Rekenmethode Geluidwering Gevels”.

4.2.5 Platte dakconstructies

Voor de platte daken is uitgegaan van een door middel van minerale wol geïsoleerd dak met een lichte constructie aan de binnenzijde afgewerkt met een beplating van gipskarton. Deze constructie voldoet in de praktijk aan de gehanteerde rekenwaarde van 35,6 dB ($R_w + C_{tr}$).

4.2.6 Kozijnen

Voor alle gevels van beide woningen is bij de berekeningen conform planontwerp uitgegaan van moderne, hoogwaardige kwalitatieve kozijnen (met inbegrip van eventuele raam- en deurprofielen) met een minimale gewogen geluidisolatie van 33,3 dB (praktijk-/rekenwaarde $R_w + C_{tr}$ conform code K2 uit ‘Herziening’).

4.2.7 Kier- en naaddichting kozijnen

Er wordt uitgegaan van een zeer goede dubbele rondgaande kierdichting met ter plaatse van alle ramen en deuren die over de volledige lengte minimaal 4 mm ingedrukt wordt (geluidisolatie van minimaal 45 dB(A)/m¹).

Ten behoeve van een goede werking van de kierdichtingsprofielen dienen:

- Draairamen van voldoende knevelpunten te worden voorzien (bij voorkeur driepuntssluitingen).
- Tevens zou met de keuze van de raam- en deurscharnieren wellicht rekening kunnen worden gehouden met de nastelbaarheid van de scharnieren.
- Eventuele schuifpuien te zijn voorzien van een hefsysteem of hef-/kantel systeem waarmee een goede kierdichting gewaarborgd wordt.

Er is gerekend met een gezamenlijk gewogen kierterm van 45 dB(A)/m² (code Kt45a). Voor dove gevels is in verband met het ontbreken van draaiende delen gerekend met een kierterm van 50 dB(A)/m².

Hierin is tevens de invloed van de volgende naden verdisconteerd:

- Beglazingswijze: de beglazing wordt droog of nat beglaasd.
- Kozijnaansluitingen: alle aansluitingen van kozijnen op gevels dienen luchtdicht te worden afgewerkt middels kit of een schuimband voorzien van kantlat/afdeklath.

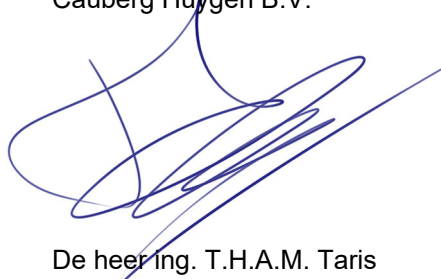
5 Conclusie

Uit het onderzoek naar de geluidwering van de gevel blijkt dat aan de eisen gesteld in het Bouwbesluit 2012 wordt voldaan bij de genoemde constructiedelen en ventilatievoorzieningen.

Uit de berekeningen en paragraaf 4.2 blijkt samenvattend dat met de volgende minimale voorzieningen kan worden voldaan aan de benodigde gevelgeluidwering:

- Standaard HR++ glas, opbouw minimaal 4-15-5 in de achtergevel en kopgevels en zwaarder glas conform paragraaf 4.2.1 in de voorgevel.
- Platte daken worden uitgevoerd met isolatie op basis van minerale wol (geen hardschuim) en aan de binnenzijde afgewerkt met een beplating van gipskarton.
- Kozijnen met een goede kierdichting.
- De woningen worden geventileerd doormiddel van mechanische afvoer en natuurlijke toevoer, doormiddel van de geluidreducerende demper Sonair 3.0 met filter in de voorgevel en het rooster Buva TopStream 21 ZR in de achtergevel.

Cauberg Huygen B.V.



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

Bijlage I Uitgebreide berekeningen gevelgeluidwering

project **08646-53130, Gevelgeluidwering Europaweg 97**
Projectdatum 08-02-2023
Opdrachtgever
Uitgevoerd door

gebouw **Tussenwoning Bg**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum spect.2(NPR)
Uitgevoerd door WHu

	<u>totaal</u>	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied	Verblijfsgebied 1		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	63	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	9.2	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	29.7	dB						
GA;k, vereist	30.0	dB						
debiet	47.0	dm3/s						
debiet, vereist	34.2	dm3/s						

***woonkamer+ keuken**

Su,ruimte	9.2	m2						
GA;k	29.7	dB						
GA;k, vereist	28	dB						
V	103.8	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	35.4	dB	GA	40.8	39.5	43.8	45.1	47.0
Lp	27.6	dB	Lp	22.2	23.5	19.2	17.9	16.0

***Voorgevel**

Su,gevel	9.2	m2						
Cfs figuur (NPR5272)	galerij 1		Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	>= 0.9							
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m	H	7.5	m			
diepte balkon/galerij	2.2	m	D	16.0	m			
GA;k,gevel	29.7	dB						
GA,gevel	35.4	dB	GA,g	35.4	40.8	39.5	43.8	45.1
			Gi,g	26.8	29.5	36.8	41.1	41
Lp,gevel	27.6	dB	Lp,g	27.6	22.2	23.5	19.2	17.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dichte gevel	3.20 m2	mw46	wand	Steen. spouwmuur 200 kg/m2	47.8	9.4	--	RA	46.2	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0
*glas	2.30 m2	*gd2	glas	SGG Saint-Gobain 28/35 L (1,5dB corr.)	32.4	24.9	--	RA	29.4	20.8	22.6	31.1	39.8	34.7
kozijn	2.90 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	35.4	21.9	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kierterm	9.20 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.0	15.2	--	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
demper	1.00 st	ch son0	demper	Sonair A+ filter G2, 100F	43.7	13.6	--	DneA	48.6	40.4	44.1	51.0	50.0	54.6
				Celev: handinvoer				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: -- m D: -- m										
				Cpos: handinvoer				Cpos		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Dv -- m Dh -- m										
				RqA: 25.3										
				Qv: 47.0 dm3/s debiet: 47.0 dm3/s										
HSB	0.80 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	40.6	16.6	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0

verblijfsgebied	Verblijfsgebied 2		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	45	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	15.7	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	20.4	dB						
GA;k, vereist	20.0	dB						
debiet	33.8	dm3/s						
debiet, vereist	13.0	dm3/s						

Slaapkamer 1 (groot)

Su,ruimte	7.8	m2						
GA;k	20.3	dB						
GA;k, vereist	18	dB						
V	27.6	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	21.0	dB	GA	33.6	28.3	26.2	25.7	30.3
Lp	24.0	dB	Lp	11.4	16.7	18.8	19.3	14.7

Achtergevel

Su,gevel	7.8	m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer		Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--							
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	--	m			
diepte balkon/galerij	--	m	D	--	m			
GA;k,gevel	20.3	dB						
GA,gevel	21.0	dB	GA,g	21.0	33.6	28.3	26.2	25.7
			Gi,g		19.6	18.3	19.2	21.7
Lp,gevel	24.0	dB	Lp,g	24.0	11.4	16.7	18.8	19.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dichte gevel	3.80 m2	mw46	wand	Steen. spouwmuur 200 kg/m2	46.4	-2.1	--	RA	46.2	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0
glas	2.60 m2	*gd1	glas	4/15/5 mm	27.6	16.7	--	RA	25.8	19.5	17.5	28.5	36.5	37.5
kierterm	7.80 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.0	2.3	--	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
kozijn	1.00 m2	ko32a	kozijn	Kozijnhout, minimum	37.7	6.6	--	RA	31.8	26.0	29.0	29.0	34.0	40.0
rooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	21.4	22.9	--	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Celev: handinvoer				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: -- m D: -- m										
				Cpos: handinvoer				Cpos		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Dv -- m Dh -- m										
				RqA: -0.8										
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s										
HSB	0.40 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	42.9	1.4	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0

Slaapkamer 2 (klein)

Su,ruimte	7.9	m2						
GA;k	19.1	dB						
GA;k, vereist	18	dB						
V	17.2	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	19.1	dB	GA	32.1	26.9	24.1	23.7	28.3
Lp	25.9	dB	Lp	12.9	18.1	20.9	21.3	16.7

Achtergevel

Su.gevel 7.9 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 19.1 dB

GA,gevel 19.1 dB

GA,g 19.1 32.1 26.9 24.1 23.7 28.3

Gi,g 18.1 16.9 17.1 19.7 22.3

Lp,gevel 25.9 dB

Lp,g 25.9 12.9 18.1 20.9 21.3 16.7

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dichte gevel	3.90 m2	mw46	wand	Steen. spouwmuur 200 kg/m2	44.9	0.1	--	RA	46.2	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0
glas	2.00 m2	*gd1	glas	4/15/5 mm	27.4	17.6	--	RA	25.8	19.5	17.5	28.5	36.5	37.5
kierterm	7.90 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	40.6	4.4	--	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
kozijn	1.60 m2	ko32a	kozijn	Kozijnhout, minimum	34.3	10.7	--	RA	31.8	26.0	29.0	29.0	34.0	40.0
rooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	20.0	25.0	--	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Celev: handinvoer				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: -- m D: -- m										
				Cpos: handinvoer				Cpos		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Dv -- m Dh -- m										
				RqA: -0.8										
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s										
HSB	0.40 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	41.6	3.4	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0

project **08646-53130, Gevelgeluidwering Europaweg 97**
Projectdatum 08-02-2023
Opdrachtgever
Uitgevoerd door

gebouw **Tussenwoning 1e vd**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum spect.2(NPR)
Uitgevoerd door WHu

	<u>totaal</u>	125	250	500	1000	2000
Ci		-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied	Verblijfsgebied 1	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	65 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	9.2 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	33.7 dB						
GA;k, vereist	32.0 dB						
debiet	47.0 dm3/s						
debiet, vereist	34.2 dm3/s						

***woonkamer+ keuken**

Su,ruimte	9.2 m2						
GA;k	33.7 dB						
GA;k, vereist	30 dB						
V	125.4 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	40.2 dB	GA	45.6	44.3	48.7	49.9	51.8
Lp	24.8 dB	Lp	19.4	20.7	16.3	15.1	13.2

***Voorgevel**

Su,gevel	9.2 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	balkon half inspringend (2)	Cfs	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
absorptie plafond	>= 0.9						
hoogte gesloten ballustrade	1.1 m	H	7.5 m				
diepte balkon/galerij	2.2 m	D	6.0 m				
GA;k,gevel	33.7 dB						
GA,gevel	40.2 dB	GA,g	40.2	45.6	44.3	48.7	49.9
		Gi,g	31.6	34.3	41.7	45.9	45.8
Lp,gevel	24.8 dB	Lp,g	24.8	19.4	20.7	16.3	15.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dichte gevel	3.20 m2	mw46	wand	Steen. spouwmuur 200 kg/m2	51.8	6.6	--	RA	46.2	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0
*glas	2.30 m2	*gd2	glas	SGG Saint-Gobain 28/35 L (1,5dB corr.)	36.4	22.1	--	RA	29.4	20.8	22.6	31.1	39.8	34.7
kozijn	2.90 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	39.4	19.1	--	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kierterm	9.20 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.0	12.4	--	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
demper	1.00 st	ch son0	demper	Sonair A+ filter G2, 100F	47.7	10.7	--	DneA	48.6	40.4	44.1	51.0	50.0	54.6
				Celev: handinvoer				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: -- m D: -- m										
				Cpos: handinvoer				Cpos		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Dv -- m Dh -- m										
				RqA: 25.3										
				Qv: 47.0 dm3/s debiet: 47.0 dm3/s										
HSB	0.80 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	44.6	13.8	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0

verblijfsgebied	Verblijfsgebied 2					totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	46	dB									
Opgegeven als			Lden								
Su,tot	15.7	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)								
GA;k	20.4	dB									
GA;k, vereist	20.0	dB									
debiet	33.8	dm3/s									
debiet, vereist	13.0	dm3/s									

Slaapkamer 1 (groot)

Su,ruimte	7.8	m2									
GA;k	20.3	dB									
GA;k, vereist	18	dB									
V	30	m3									
T,ref	0.5	s									
GA	21.4	dB				GA	34.0	28.6	26.5	26.1	30.7
Lp	24.6	dB				Lp	12.0	17.4	19.5	19.9	15.3

Achtergevel

Su,gevel	7.8	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	20.3	dB									
GA,gevel	21.4	dB				GA,g	21.4	34.0	28.6	26.5	26.1
						Gi,g	20	18.6	19.5	22.1	24.7
Lp,gevel	24.6	dB				Lp,g	24.6	12.0	17.4	19.5	19.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dichte gevel	3.80 m2	mw46	wand	Steen. spouwmuur 200 kg/m2	46.4	-1.4	--	RA	46.2	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0
glas	2.60 m2	*gd1	glas	4/15/5 mm	27.6	17.4	--	RA	25.8	19.5	17.5	28.5	36.5	37.5
kierterm	7.80 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.0	2.9	--	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
raam kozijn	1.00 m2	ko32a	kozijn	Kozijnhout, minimum	37.7	7.2	--	RA	31.8	26.0	29.0	29.0	34.0	40.0
rooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	21.4	23.6	--	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Celev: handinvoer				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: -- m D: -- m				Cpos		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Cpos: handinvoer										
				Dv -- m Dh -- m										
				RqA: -0.8										
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s										
HSB	0.40 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	42.9	2.0	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0

Slaapkamer 2 (klein)

Su,ruimte	7.9	m2									
GA;k	19.1	dB									
GA;k, vereist	18	dB									
V	17.2	m3									
T,ref	0.5	s									
GA	19.1	dB				GA	32.1	26.9	24.1	23.7	28.3
Lp	26.9	dB				Lp	13.9	19.1	21.9	22.3	17.7

Achtergevel

Su.gevel 7.9 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 19.1 dB

GA,gevel 19.1 dB

GA,g 19.1 32.1 26.9 24.1 23.7 28.3

Gi,g 18.1 16.9 17.1 19.7 22.3

Lp,gevel 26.9 dB

Lp,g 26.9 13.9 19.1 21.9 22.3 17.7

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dichte gevel	3.90 m2	mw46	wand	Steen. spouwmuur 200 kg/m2	44.9	1.1	--	RA	46.2	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0
glas	2.00 m2	*gd1	glas	4/15/5 mm	27.4	18.6	--	RA	25.8	19.5	17.5	28.5	36.5	37.5
kierterm	7.90 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	40.6	5.4	--	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
kozijn	1.60 m2	ko32a	kozijn	Kozijnhout, minimum	34.3	11.7	--	RA	31.8	26.0	29.0	29.0	34.0	40.0
rooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	20.0	26.0	--	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Celev: handinvoer				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: -- m D: -- m										
				Cpos: handinvoer				Cpos		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Dv -- m Dh -- m										
				RqA: -0.8										
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s										
HSB	0.40 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	41.6	4.4	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0

project **08646-53130, Gevelgeluidwering Europaweg 97**
Projectdatum 08-02-2023
Opdrachtgever
Uitgevoerd door

gebouw **Tussenwoning 2e vd**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum spect.2(NPR)
Uitgevoerd door WHu

	<u>totaal</u>	125	250	500	1000	2000
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

verblijfsgebied	Verblijfsgebied 1		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	66	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	9.2	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
<u>GA;k</u>	<u>33.4</u>	<u>dB</u>						
GA;k, vereist	33.0	dB						
<u>debiet</u>	<u>47.0</u>	<u>dm3/s</u>						
debiet, vereist	34.2	dm3/s						

*woonkamer+ keuken

Su,ruimte	9.2	m2
<u>GA;k</u>	<u>33.4</u>	<u>dB</u>
GA;k, vereist	31	dB
V	125.4	m3
T,ref	0.5	s
GA	40.0	dB
Lp	26.0	dB

***Voorgevel**

Su,gevel	9.2	m ²		Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272)	terrasgevel	gesloten	bortswering	Cfs	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
absorptie plafond	>= 0.9								
hoogte gesloten ballustrade	1.1	m	H 7.5 m						
diepte balkon/galerij	2.2	m	D 6.0 m						
GA;k,gevel	36.7	dB							
GA,gevel	43.2	dB		GA,g	43.2	48.6	47.3	51.7	52.9
				Gi,g		34.6	37.3	44.7	48.9
Lp,gevel	22.8	dB		Lp,g	22.8	17.4	18.7	14.3	13.1

[illegible]

Dak									
Su,gevel	40	m2						CI	10.0 10.0 10.0 10.0 10.0
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	36.2	dB							
GA,gevel	42.8	dB						GA,g	42.8 48.9 45.9 49.3 57.3 67.0
								Gi,g	34.9 35.9 42.3 53.3 61
Lp,gevel	23.2	dB						Lp,g	23.2 17.1 20.1 16.7 8.7 -1.0
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal 125 250 500 1000 2000
dak, plat	40.00 m2	dro35	dak, plat	Rockwool, Rhinox, bitumen, houten balkl	36.2	23.2	--	RA	35.6 27.7 28.7 35.1 46.1 53.8

verblijfsgebied	Verblijfsgebied 2					totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	46	dB									
Opgegeven als			Lden								
Su,tot	15.7	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)								
GA;k	20.3	dB									
GA;k, vereist	20.0	dB									
debiet	33.8	dm3/s									
debiet, vereist	13.0	dm3/s									

Slaapkamer 1 (groot)

Su,ruimte	7.8	m2									
GA;k	20.3	dB									
GA;k, vereist	18	dB									
V	30	m3									
T,ref	0.5	s									
GA	21.3	dB				GA	33.9	28.6	26.5	26.1	30.7
Lp	24.7	dB				Lp	12.1	17.4	19.5	19.9	15.3

Achtergevel

Su,gevel	7.8	m2									
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer					Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--										
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	-- m						
diepte balkon/galerij	--	m		D	-- m						
GA;k,gevel	20.3	dB									
GA,gevel	21.4	dB				GA,g	21.4	34.0	28.6	26.5	26.1
						Gi,g		20	18.6	19.5	22.1
Lp,gevel	24.6	dB				Lp,g	24.6	12.0	17.4	19.5	19.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dichte gevel	3.80 m2	mw46	wand	Steen. spouwmuur 200 kg/m2	46.4	-1.4	--	RA	46.2	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0
glas	2.60 m2	*gd1	glas	4/15/5 mm	27.6	17.4	--	RA	25.8	19.5	17.5	28.5	36.5	37.5
kierterm	7.80 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.0	2.9	--	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
raam kozijn	1.00 m2	ko32a	kozijn	Kozijnhout, minimum	37.7	7.2	--	RA	31.8	26.0	29.0	29.0	34.0	40.0
rooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	21.4	23.6	--	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Celev: handinvoer				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: -- m D: -- m										
				Cpos: handinvoer				Cpos		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Dv -- m Dh -- m										
				RqA: -0.8										
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s										
HSB	0.40 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	42.9	2.0	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0

Dak

Su,gevel 9.1 m2 Cl 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0

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 41.9 dB

GA,gevel 43.0 dB

GA,g 43.0 49.1 46.1 49.5 57.5 67.2

Gi,g 35.1 36.1 42.5 53.5 61.2

Lp,gevel 3.0 dB

Lp,g 3.0 -3.1 -0.1 -3.5 -11.5 -21.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak, plat	9.10 m2	dro35	dak, plat	Rockwool, Rhinox, bitumen, houten balkl	41.9	3.0	--	RA	35.6	27.7	28.7	35.1	46.1	53.8

Slaapkamer 2 (klein)

Su,ruimte 7.9 m2

GA;k 18.9 dB

GA;k, vereist 18 dB

V 17.2 m3

T,ref 0.5 s

GA 18.9 dB

GA 31.3 26.4 24.0 23.6 28.3

Lp 27.1 dB

Lp 14.7 19.6 22.0 22.4 17.7

Achtergevel

Su,gevel 7.9 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 19.1 dB

GA,gevel 19.1 dB

GA,g 19.1 32.1 26.9 24.1 23.7 28.3

Gi,g 18.1 16.9 17.1 19.7 22.3

Lp,gevel 26.9 dB

Lp,g 26.9 13.9 19.1 21.9 22.3 17.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dichte gevel	3.90 m2	mw46	wand	Steen. spouwmuur 200 kg/m2	44.9	1.1	--	RA	46.2	37.0	41.0	46.0	52.0	59.0
glas	2.00 m2	*gd1	glas	4/15/5 mm	27.4	18.6	--	RA	25.8	19.5	17.5	28.5	36.5	37.5
kierterm	7.90 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	40.6	5.4	--	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
kozijn	1.60 m2	ko32a	kozijn	Kozijnhout, minimum	34.3	11.7	--	RA	31.8	26.0	29.0	29.0	34.0	40.0
rooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	20.0	26.0	--	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Celev: handinvoer				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: -- m D: -- m										
				Cpos: handinvoer				Cpos		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Dv -- m Dh -- m										
				RqA: -0.8										
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s										
HSB	0.40 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	41.6	4.4	--	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0

Dak															
Su,gevel		5.2	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		33.0	dB												
GA,gevel		33.0	dB					GA,g	33.0	39.1	36.1	39.5	47.5	57.2	
								Gi,g		25.1	26.1	32.5	43.5	51.2	
Lp,gevel		13.0	dB					Lp,g	13.0	6.9	9.9	6.5	-1.5	-11.2	
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal		GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak, plat	5.20 m2	dro35	dak, plat	Rockwool, Rhinox, bitumen, houten balkl		33.0	13.0	--	RA	35.6	27.7	28.7	35.1	46.1	53.8

Bijlage II Plantekeningen van het appartementencomplex