

NOTITIE

GELUDIWERING VAN GEVELS – VIJF WONINGEN DE HERBERG

Aan : Woningstichting SWZ
T.a.v. : [De heer M. Meulenkamp](#)

Referentie : 20211383.001 / 32258
Behandeld door : De heer ir. M.J. van den Berg
Datum : 5 maart 2024

Project : 5 woningen de Herberg te Zwolle
Betreft : Geluidwering van gevels

Inleiding

In opdracht van Woningstichting SWZ is een onderzoek uitgevoerd naar de gevelgeluidwering van de geplande vijf woningen De Herberg in Zwolle. In deze notitie leest u onze bevindingen.

Projectomschrijving

Het project omvat de realisatie van 5 tijdelijke woningen aan de Nijverheidstraat. De woningen zijn niet meer dan 10 jaar in gebruik en vallen onder tijdelijke bouw.

De woningen zijn geluidbelast vanwege wegverkeerslawaaï van de A28 en de Zwarte Waterallee. Derhalve moet bij aanvraag omgevingsvergunning worden aangetoond dat de geluidwering voldoet aan het Besluit bouwwerken leefomgeving.

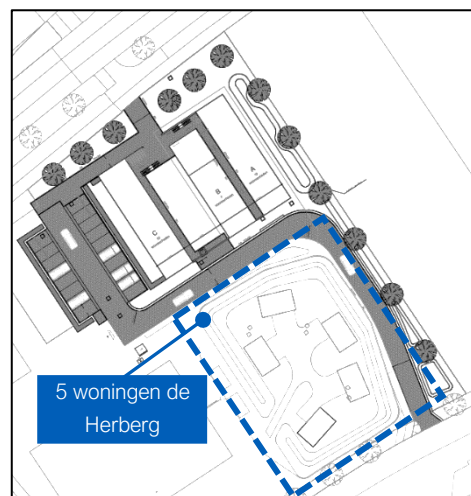


Fig. 1: situatie

**Nieman Raadgevende
Ingenieurs B.V.**

info@nieman.nl
www.nieman.nl

Vestiging Utrecht

Atoomweg 400
3542 AB Utrecht
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
030 241 34 27

Vestiging Zwolle

Dr. van Lookeren Campagneweg 16
8025 BX Zwolle
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
038 467 00 30

Algemene gegevens

KVK 30086383
BTW NL0089 69 541 B01
IBAN NL94 INGB 0004 2577 92



Uitgangspunten

Wettelijk kader

In het Besluit bouwwerken leefomgeving zijn de eisen voor de geluidwering van gevels vermeld. De geluidwering van gevels wordt uitgedrukt in de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie ($G_{A;k}$ in dB). Dit is hierna versimpeld tot 'geluidwering van gevels'.

Conform artikel 4.105 geldt voor tijdelijke bouwwerken de artikelen 4.102 t/m 4.104 met een niveau van eisen dat 10 dB lager ligt als in die artikelen is aangegeven, als de instandhoudingstermijn maximaal 10 jaar bedraagt. Dat is het geval. De geluidwering van gevels is voor dit project dus niet kleiner dan 10 dB en niet kleiner dan het verschil tussen de gezamenlijke geluidbelasting en 43 dB;

Geluidbelasting

Voor de vijf paradijsvogelwoningen is een akoestisch onderzoek opgesteld. Van dit onderzoek is gerapporteerd in 'Akoestisch onderzoek – 5 woningen De Herberg' van 12 februari 2024.

De tijdelijke woningen liggen binnen het geluidaandachtsgebied van gemeentewegen en rijkswegen. De geluidbelasting van gemeentewegen voldoet aan de standaardwaarde, maar de belasting van rijkswegen overschrijdt de standaardwaarde. De grenswaarde wordt niet overschreden. Uit het onderzoek volgt dat de gezamenlijke geluidbelasting ten hoogste 60 dB bedraagt. Dit betekent dat de vereiste geluidwering van gevels in de maatgevende situatie ($60-43=$) 17 dB.

Rekenmethode

De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie is berekend volgens de rekenmethode die staat omschreven in de NPR 5272:2003. Deze rekenmethode is toegepast met gebruik van software (BOA 5.0.0). Tijdens het ontwerpproces heeft de berekening tot doel de meetmethode uit NEN 5077:2019 te simuleren. Deze meetmethode betreft de door het BBL aangestuurde bepalingsmethode voor de geluidwering van gevels.

Berekeningen

Voor de woningen waar een verhoogde gevelgeluidwering benodigd is, zijn berekeningen opgesteld. De maatgevend wordt hoofdzakelijk bepaald door de geluidbelasting. Bij het opstellen van de berekeningen is uitgegaan van de bouwkundige tekeningen van 11 januari 2024, deze zijn opgenomen in bijlage 2.

Materialisatie en voorzieningen

De gevels zijn opgebouwd uit lichtgewicht constructies van stijl- en regelwerk geïsoleerd met hoogwaardige isolatie (PIR). Er worden kunststof kozijnen toegepast, voorzien van HR++-beglazing. De woningen worden geventileerd middels natuurlijke toevoer en mechanische afvoer.

Gevel- en dakopbouw

Met de beoogde lichtgewicht paneelconstructies kan niet worden voldaan aan de voorschriften uit het Bouwbesluit. De combinatie van het lichte gewicht en de toepassing van schuimachtige isolatie resulteert in een lage geluidisolatie van circa 27 dB. De minimaal vereiste geluidisolatie voor de gevelopbouw is $R_{A, tr} \geq 30$ dB. Twee mogelijke maatregelen waarmee dit te realiseren is:

- Standaardopbouw verzwaren met 2x 12mm Fermacell-beplating, OF:
- Op de standaardopbouw een voorzetconstructie van minimaal 40mm maken, met 1x 12,5mm gipskartonbeplating OF 1x 12mm Fermacell-beplating. Spouw gevuld met minimaal 40mm minerale wol.
- Op de standaardopbouw een voorzetconstructie met 20 mm spouw maken, met 1x 12mm Fermacell-binnenbeplating. Spouw gevuld met 20mm wol (bijvoorbeeld Métisse akoestische isolatierol).

Beglazing

De beglazing moet voldoen aan een $R_{A, tr}$ van 28 dB. Standaard asymmetrische HR++ beglazing kan daaraan voldoen, zoals SGG Climalit Acoustic 25/32 A, opbouw 6 / 15 / 4.

Ventilatieroosters

Om te voldoen aan de benodigde geluidwering moeten susroosters worden toegepast. Er is uitgegaan van type Duco Glasmax 20 ZR.

In tabel 1 is aangegeven welke geluidisolatie is gehanteerd voor de verschillende gevelonderdelen. Om te voldoen aan de vereiste geluidwering van gevels zijn op diverse posities susroosters en suskasten benodigd.

Tabel 1: Benodigde materialisatie

onderdeel	omschrijving	$R_{A, tr} / D_{neA, tr}$ [dB]
gevels	PIR-geïsoleerd paneel, met maatregelen cf. bovenstaande tekst	≥ 30
dak	PIR-geïsoleerd paneel, met maatregelen cf. bovenstaande tekst	≥ 30
kozijnen, ramen en deurframes	Kunststof kozijnen	33,3
glasopbouw	Standaard asymmetrische beglazing, bijvoorbeeld: SGG Climalit Acoustic 25/32 A, 6 / 15 / 4	27,6
kierdichting	dubbele goede kierdichting, O-profiel 3,5 mm, of gelijkwaardig	45,0
ventilatieroosters	Duco Glasmax 20 ZR	32,3

*) Op een aantal posities worden colorbel-panelen toegepast in de borstwering van het kozijn. Deze moeten ook beschikken over deze geluidisolatie.

Rekenresultaten

In de onderstaande tabel staan de rekenresultaten van de maatgevende situaties vermeld. In bijlage 3 is een uitdraai van de berekeningen opgenomen.

Tabel 2: Rekenresultaten

Woning	verblijfsgebied	Geluidbelasting (L_{den})	geluidwering $G_{A;k}$ [dB]	
			vereist	berekend
Type W3	slaapkamer	58 dB	15	26
Type W5	woonk./keuken	60 dB	17	23

Conclusie

De gevelgeluidwering van de nieuwe woningen moet voldoen aan de voorschriften voor tijdelijke bouw uit het Bouwbesluit 2012. Uit de berekeningen volgt dat met de maatregelen die zijn voorgesteld in deze notitie kan worden voldaan aan de vereiste geluidwering van gevels.

5 maart 2024

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.



Ir. M.J. van den Berg

Wij gaan vertrouwelijk met uw gegevens om, geheel volgens de richtlijnen voor Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG). [Lees onze privacyverklaring](#). De inhoud van dit document is vertrouwelijk en uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n). Gebruik, openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan. Op al onze diensten en producten zijn onze [algemene voorwaarden](#) van toepassing.

Bijlage 1 - Geluidbelasting



Fig. 4.2: Cumulatieve en gezamenlijke geluidbelasting ten gevolge van wegen.

**Nieman Raadgevende
Ingenieurs B.V.**

info@nieman.nl
www.nieman.nl

Vestiging Utrecht

Atoomweg 400
3542 AB Utrecht
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
030 241 34 27

Vestiging Zwolle

Dr. van Lookeren Campagneweg 16
8025 BX Zwolle
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
038 467 00 30

Algemene gegevens

KVK 30086383
BTW NL0089 69 541 B01
IBAN NL94 INGB 0004 2577 92



Bijlage 2 - Bouwkundige tekeningen

Bijlage 3 - Berekeningen

project **20230665.001, Zwolle Flexwoningen**
Projectdatum 07-07-2023
Opdrachtgever Woningstichting SWZ
Uitgevoerd door mbe

gebouw **W3**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door

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

verblijfsgebied	VG02						totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	58	dB										
Opgegeven als												
Su,tot	15.6	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)									
<u>GA;k</u>	<u>25.8</u>	<u>dB</u>										
GA;k, vereist	15.0	dB										

slaapkamer												
Su,ruimte	15.5	m2										
<u>GA;k</u>	<u>22.6</u>	<u>dB</u>										
GA;k, vereist	13	dB										
V	22.4	m3										
T,ref	0.5	s										
GA	22.6	dB					GA	34.9	26.7	25.8	35.2	39.7
<u>Lp</u>	<u>35.4</u>	<u>dB</u>					Lp	23.1	31.3	32.2	22.8	18.3

kopgevel												
Su,gevel	6.7	m2					CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer						Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--											
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m						
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m						
GA;k,gevel	<u>25.6</u>	dB										
GA,gevel	25.6	dB					GA,g	25.6	37.3	29.8	29.2	35.7
							Gi,g	23.3	19.8	22.2	31.7	34.7
Lp,gevel	32.4	dB					Lp,g	32.4	20.7	28.2	28.8	22.3

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	5.32 m2	*pa	paneel	Paneel + 2x fermacell	29.7	28.3	1.5	RA	32.7	32.3	26.5	28.4	52.8	60.7
kozijn	0.49 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	40.7	17.3	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	0.84 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	32.6	25.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
susrooster	0.45 m	sdu32e	susrooster	Duco GlasMax 20 'ZR'	30.0	28.0	--	DneA	32.3	33.2	31.1	27.9	34.8	38.6
				Celev: berekend				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: 1.5 m D: 7.0 m										
				Cpos: 3-hoeks 1 gevelzijde				Cpos		2.0	1.5	-0.5	0.0	0.0
				Dv 0.2 m Dh 1.4 m										
				RqA: 6.1										
				Qv: 24.1 dm3/s debiet: 10.8 dm3/s										
fonafh	6.65 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.5	15.5	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

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

achtergevel												
Su,gevel	8.9	m2					CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer						Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--											
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m						
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m						
GA;k,gevel	<u>30.3</u>	dB										
GA,gevel	30.3	dB					GA,g	30.3	43.3	34.2	33.1	49.6
							Gi,g	29.3	24.2	26.1	45.6	45
Lp,gevel	27.7	dB					Lp,g	27.7	14.7	23.8	24.9	8.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	8.90 m2	*pa	paneel	Paneel + 2x fermacell	30.4	27.6	1.5	RA	32.7	32.3	26.5	28.4	52.8	60.7
fonafh	8.90 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	44.2	13.8	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

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

dak

Su,gevel

8.5

m2

</

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

project **20230665.001, Zwolle Flexwoningen**
Projectdatum 07-07-2023
Opdrachtgever Woningstichting SWZ
Uitgevoerd door mbe

gebouw **W5**
Rekenmethode NPR 5272
 V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door

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

verblijfsgebied		VG01	totaal 125 250 500 1000 2000					
Geluidbelasting	60	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	12.3	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
<u>GA;k</u>	<u>22.8</u>	<u>dB</u>						
GA;k, vereist	17.0	dB						

woonkamer										
Su,ruimte	12.3	m2								
<u>GA;k</u>	<u>22.8</u>	<u>dB</u>								
GA;k, vereist	15	dB								
V	37.6	m3								
T,ref	0.5	s								
GA	22.9	dB	GA	35.4	26.9	26.0	36.8	40.9		
<u>Lp</u>	<u>37.1</u>	<u>dB</u>	Lp	24.6	33.1	34.0	23.2	19.1		

zijgevel									
Su,gevel	12.3	m2							
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								
absorptie plafond	--								
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	--	m				
diepte balkon/galerij	--	m	D	--	m				
GA;k,gevel	<u>28.0</u>	dB							
GA,gevel	28.1	dB							
Lp,gevel	31.9	dB							

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	12.25 m2	*pa	paneel	Paneel + 2x fermacell	28.2	31.7	1.5	RA	32.7	32.3	26.5	28.4	52.8	60.7
fonafh	12.25 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.0	17.9	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

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

dak									
Su,gevel	14.3	m2							
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								
absorptie plafond	--								
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	--	m				
diepte balkon/galerij	--	m	D	--	m				
Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r									
GA;k,gevel	<u>27.4</u>	dB							
GA,gevel	27.5	dB							
			GA,g	27.5	40.5	31.4	30.3	46.8	48.2
			Gi,g		26.5	21.4	23.3	42.8	42.2
Lp,gevel	32.5	dB							
			Lp,g	32.5	19.5	28.6	29.7	13.2	11.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	14.25 m2	*pa	paneel	Paneel + 2x fermacell	27.5	32.4	1.5	RA	32.7	32.3	26.5	28.4	52.8	60.7
fonafh	14.25 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	41.3	18.6	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

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

voorgevel

Su,gevel	9.9	m2						CI		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
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	29.6	dB												
GA,gevel	29.7	dB						GA,g	29.7	41.4	33.8	33.4	39.9	44.8
								Gi,g		27.4	23.8	26.4	35.9	38.8
Lp,gevel	30.3	dB						Lp,g	30.3	18.6	26.2	26.6	20.1	15.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	7.75 m2	*pa	paneel	Paneel + 2x fermacell	34.2	25.7	1.5	RA	32.7	32.3	26.5	28.4	52.8	60.7
glas	1.68 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	35.7	24.2	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
kozijn	0.48 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	46.9	13.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
fonafh	9.91 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.9	13.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
susrooster	0.75 m	sdu32e	susrooster	Duco GlasMax 20 'ZR'	33.9	26.0	--	DneA	32.3	33.2	31.1	27.9	34.8	38.6
				Celev: berekend				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: 1.5 m D: 7.0 m										
				Cpos: 2-hoeks 1 gevelzijde				Cpos		2.0	1.5	-0.5	0.0	0.0
				Dv 0.2 m Dh m										
				RqA: 6.1										
				Qv: 24.1 dm3/s debiet: 18.1 dm3/s										

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

achtergevel

Su,gevel	11.4	m2						CI		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
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	31.3	dB												
GA,gevel	31.4	dB						GA,g	31.4	43.2	35.6	35.1	41.8	46.8
								Gi,g		29.2	25.6	28.1	37.8	40.8
Lp,gevel	28.6	dB						Lp,g	28.6	16.8	24.4	24.9	18.2	13.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
paneel	9.21 m2	*pa	paneel	Paneel + 2x fermacell	35.4	24.5	1.5	RA	32.7	32.3	26.5	28.4	52.8	60.7
glas	1.68 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	37.7	22.2	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
kozijn	0.48 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	48.9	11.0	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
fonafh	11.37 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	48.3	11.6	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
susrooster	0.75 m	sdu32e	susrooster	Duco GlasMax 20 'ZR'	35.9	24.0	--	DneA	32.3	33.2	31.1	27.9	34.8	38.6
				Celev: berekend				Celev		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				H: 1.5 m D: 7.0 m										
				Cpos: 2-hoeks 1 gevelzijde				Cpos		2.0	1.5	-0.5	0.0	0.0
				Dv 0.2 m Dh m										
				RqA: 6.1										
				Qv: 24.1 dm3/s debiet: 18.1 dm3/s										

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