



SCHOONDERBEEK
EN PARTNERS
ADVIES BV

20110584.R01

Nieuwbouw woningen Europalaan te Schijndel

Onderzoek geluidwering van de gevels

datum: 11 november 2011

20110584.R01

Nieuwbouw woningen Europalaan te Schijndel
Onderzoek geluidwering van de gevels

datum: 11 november 2011



Opdrachtgever: Dhr. C.H.M. van der Aa
Industrieweg 8
5482 TE SCHIJNDEL
Contactpersoon: Wintraecken Advies
Harry Bolsiuslaan 13
5481 BN SCHIJNDEL
telefoon : 073 850 51 29
De heer mr. D. Wintraecken

Contactpersoon **Schoonderbeek en Partners Advies BV**: Ir. C.A.E. Rijk



INHOUD	Blz.
1. Inleiding	3
2. Vereiste geluidwering van de gevels	3
3. Uitgangspunten en geluidwerende voorzieningen	4
3.1 Gesloten geveldelen	4
3.2 Beglazing	4
3.3 Hellend dak	5
3.4 Paneelconstructie	5
3.5 Dakramen	5
3.6 Ventilatievoorzieningen	5
3.7 Kieren en naden	6
4. Berekeningen geluidwering	6
4.1 Berekeningsmethode	6
4.2 Berekeningen per verblijfsgebied	7
5. Conclusies	7

Figuur: 1

Bijlagen: 1.1 t/m 2.2

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopiëren, microverfilming of enige andere methode, of worden vrijgegeven aan derden voor bestudering zonder uitdrukkelijke toestemming van de directie van **Schoonderbeek en Partners Advies BV**.

1. INLEIDING

Op de hoek van de Europalaan en Spoorlaan in Schijndel worden drie nieuwe woningen en één vervangende woning gerealiseerd. De bouwvoorbereiding wordt verzorgd door Wintraecken Advies. Omdat de gevels van de woningen een geluidbelasting ondervinden als gevolg van het wegverkeer in de omgeving, is akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het doel van het onderzoek is het bepalen van de geluidwerende voorzieningen die aangebracht moeten worden om te voldoen aan de voorschriften van het Bouwbesluit. In deze rapportage wordt verslag gedaan van het onderzoek en worden de benodigde voorzieningen aangegeven.

2. VEREISTE GELUIDWERING VAN DE GEVELS

In figuur 1 is de situering met de geluidbelastingen weergegeven. De geluidbelastingen zijn gebaseerd op het onderzoeksrapport 10386A.R01 d.d. 12 augustus 2010. De hoogste geluidbelasting L_{den} treedt op ter plaatse van de voorgevel van de vervangende woning en bedraagt 65 dB. De waarden zijn voor alle wegen samen (gecumuleerd), zonder aftrek volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder.

Voor de spectrale verdeling van het geluid is uitgegaan van het A-gecorrigeerde standaard spectrum voor wegverkeersgeluid volgens tabel 1.

Tabel 1 Het A-gecorrigeerde standaard spectrum voor wegverkeersgeluid

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

Het Bouwbesluit schrijft in afdeling 3.1 het volgende voor:

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

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

verblijfsgebieden: $G_{A;k} = [\text{geluidbelasting } L_{den} - 33]$, met een ondergrens van 20 dB(A)

verblijfsruimten: $G_{A;k} = [\text{geluidbelasting } L_{den} - 35]$

3. UITGANGSPUNTEN EN GELUIDWERENDE VOORZIENINGEN

In dit hoofdstuk worden de benodigde geluidwerende voorzieningen omschreven. Ook worden de uitgangspunten en randvoorwaarden voor de bouwkundige constructies aangegeven. De voorzieningen zijn uitsluitend van toepassing voor de geluidbelaste gevels van verblijfsruimten.

Bij het onderzoek is uitgegaan van de volgende bouwkundige tekeningen:

- 2934_B01_2011-03-29 d.d. 29 maart 2011
- 2934_B02_2011-03-29 d.d. 29 maart 2011
- 2934_B03_2011-03-29 d.d. 29 maart 2011
- 2934_B04_2011-03-29 d.d. 29 maart 2011
- 2934_B05_2011-03-29 d.d. 29 maart 2011
- 2934_B06_2011-03-29 d.d. 29 maart 2011

De gevels van de woningen worden opgebouwd als spouwmuur waarin kozijnen zijn opgenomen. De geluidisolatiewaarden van de gevelonderdelen zijn vermeld in de bijlagen 1 en 2.

3.1 Gesloten geveldelen

Voor de spouwmuur, met een massa van in totaal ten minste 300 kg/m^2 , is in de berekeningen een geluidisolatiewaarde $R_{A;\text{weg}}$ van 48 dB(A) gehanteerd.

3.2 Beglazing

In de volgende gevels dient beglazing te worden toegepast met een isolatiewaarde $R_{A;\text{weg}}$ van ten minste 32.5 dB(A):

- voorgevel 1^e verdieping tussenwoning en hoekwoning rechts
- voorgevel 1^e verdieping vervangende woning

Voorbeelden van beglazing-samenstellingen die hier aan voldoen:

- 8-16-12: 8 mm glas, 16 mm luchtspouw, 12 mm glas
- 8-20-12: 8 mm glas, 20 mm luchtspouw, 12 mm glas
- Saint-Gobain, Climaplust Silence 32/41 AST (totale dikte 32 mm, luchtgevulde spouw)

In de voorgevel van de tussenwoning en de vervangende woning op de begane grond dient beglazing te worden toegepast met een isolatiewaarde $R_{A;\text{weg}}$ van ten minste 30 dB(A). De volgende typen beglazing voldoen hier aan:

- 4-16-8: 4 mm glas, 16 mm luchtspouw, 8 mm glas
- 6-12-10: 6 mm glas, 12 mm luchtspouw, 10 mm glas
- 6-16-8: 6 mm glas, 16 mm luchtspouw, 8 mm glas

Voor de overige gevels gelden geen bijzondere akoestische eisen. In de berekeningen is uitgegaan van dubbele beglazing met een geluidisolatiewaarde $R_{A;\text{weg}}$ van ten minste 28 dB(A). De gangbare typen dubbele beglazing met bladen van ongelijke dikte voldoen hier aan, bijvoorbeeld:

- 4-16-5: 4 mm glas, 16 mm luchtspouw, 5 mm glas
- 4-16-6: 4 mm glas, 16 mm luchtspouw, 6 mm glas

ALGEMEEN

Waar hierboven een spouwafstand van 16 mm is vermeld, is ook 15 mm toegestaan. Eventueel kunnen, in plaats van de hierboven vermelde glastypen, andere samenstellingen toegepast worden die voldoen aan de vermelde geluidisolatiewaarden. Indien er uitgegaan wordt van laboratoriumwaarden, dient hierbij een marge van ten minste 2.0 dB(A) gehanteerd te worden.

3.3 Hellend dak

De woningen worden uitgevoerd met geluidisolerende dakconstructie (dakpanelen) met betonnen of keramische dakpannen. De geluidisolatiewaarde $R_{A,weg}$ van het dak moet 36 dB(A) bedragen. Dakpanelen waarmee deze isolatiewaarde behaald kan worden, worden bijvoorbeeld geleverd door Unilin, Homatherm, Opstalan, Akoestikon of Phonotech.

Indien er niet gekozen wordt voor een dakconstructie waarvan de isolatiewaarde bekend is, wordt geadviseerd om te kiezen voor een type dakpaneel dat voldoet aan de volgende eisen:

- Dakpaneel met gesloten binnen- en buitenbeplating.
- In de dakpanelen wordt glaswol of steenwol als thermisch isolatiemateriaal toegepast.
- De spouwafstand van de dakpanelen bedraagt ten minste 150 mm.
- De binnenbeplating wordt zodanig verzwaard (bijvoorbeeld betimmerd met gipskarton beplating) dat de massa van de dakpanelen ten minste 45 kg/m² bedraagt.

3.4 Paneelconstructie

Voor de wangen (zijanten) van de dakkapellen en de borstwering naast de beglazing zijn paneel-constructies toegepast. De geluidisolatiewaarde $R_{A,weg}$ van deze constructies dient ten minste 33 dB(A) te bedragen. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden met de volgende constructieopbouw:

- dubbele gipskarton beplating aan de binnenzijde
- luchtspouw van 70 mm waarin steenwol of glaswol is opgenomen
- gesloten buitenbeplating van ten minste 15 kg/m², bijvoorbeeld 24 mm multiplex

3.5 Dakramen

Voor de ramen in de hellende daken is uitgegaan van Velux dakramen code GGL C02 3073. Deze hebben een isolatiewaarde $R_{A,weg}$ van 35 dB(A) (laboratorium waarde).

3.6 Ventilatievoorzieningen

De woningen worden geventileerd op basis van natuurlijke toevoer en mechanische afvoer. In de geluidbelaste gevels worden geluiddempende ventilatieroosters opgenomen.

In de tekeningen en ventilatieberekeningen is uitgegaan van Ducotop 50zr in combinatie met het Itho Demandflow ventilatiesysteem. Deze ventilatieroosters zijn niet toepasbaar gezien de beperkte geluidwerende kwaliteit.

Voor de geluiddempende roosters is in de berekeningen uitgegaan van het type Ducomax Medio ZR 10. Indien er andere typen roosters worden toegepast, dient de geluidsisolatiewaarde $D_{n,e,A}$ ten minste 42 dB(A) te bedragen en de ventilatiecapaciteit ongeveer 11,2 dm³/s per meter rooster-lengte. Dergelijke roosters worden bijvoorbeeld geleverd door Alusta, Heijcop, Aralco, Renson en Buva.

3.7 Kieren en naden

3.7.1 Kierdichting

De te openen vensters van de verblijfsruimten in de geluidbelaste voorgevels moeten worden uitgevoerd met dubbele kierdichting. Voor de zij- en achtergevels volstaat een goede enkelvoudige kierdichting. Kierdichtingen worden gerealiseerd met ingelaten slijtvaste kunststof of rubber profielen. De profielen moeten rondom goed aansluiten. Het hang- en sluitwerk dient zodanig gekozen te worden dat een voldoende en blijvende indrukking van de profielen gewaarborgd is.

Bijzondere aandacht verdient de middenaansluiting (sluitnaald) van de openslaande deuren in de achtergevel van de vervangende woning. Ook deze aansluiting dient uitgevoerd te worden met een goede kierdichting.

3.7.2 Naaddichting

De aansluitingen tussen de kozijnen en de overige constructiedelen dienen aan de binnenzijde afgedicht te worden. Dit is bijvoorbeeld mogelijk met een elastisch blijvende kit op rugvulling. Ook de aansluiting van de dakkapellen en het dak op de gevels dient goed afgedicht te worden.

4. BEREKENINGEN GELUIDWERING

Op basis van de constructies die in het voorgaande hoofdstuk omschreven zijn, is de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructies ($G_{A;k}$ -waarde) berekend.

4.1 Berekeningsmethode

De berekeningen zijn gebaseerd op de norm NEN 5077:2006 "*Geluidwering in gebouwen; bepalingmethoden*", op de Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 5272:2003 "*Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van de NEN-EN 12354-3*", de publicatie "*Herziening rekenmethode geluidwering gevels*" van het ministerie van VROM en de ICG-publicatie "*WG-HR-05-02; Geluidreductie door gevels*". Tevens is gebruikgemaakt van de publicatie "*Rekenmethode GGG97*".

Er is rekening gehouden met de verschillende geluidbelasting op de geveldelen door toepassing van de correctiefactoren C_i en ΔL_{fs} (voorheen gevelstructuurcorrectieterm C_g). In aansluiting op de NPR zijn correctiefactoren toegepast ten opzichte van de laboratoriumwaarden gespecificeerd door de leveranciers. Voor de eventueel toe te passen ventilatieroosters wordt rekening gehouden met de invalrichting van het geluid (H/D). Op deze wijze is gewaarborgd dat de $G_{A;k}$ -waarden in de praktijk gerealiseerd worden.

4.2 Berekeningen per verblijfsgebied

In de bijlagen 1.1 t/m 2.2 zijn de berekeningen per verblijfsgebied bijgevoegd. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de berekende waarden.

Tabel 2 Karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$ van de uitwendige scheidingsconstructies (verblijfsgebieden).

Verblijfsgebied	Geluidbelasting L_{den} [dB]	Karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$ [dB(A)]		Bijlage
		Vereist	Berekend	
<u>Drie rijwoningen</u>				
Hoekwoning begane grond	63	30	33, voldoet	1.1
Tussenwoning begane grond	63	30	30, voldoet	1.2
Hoekwoning 1 ^e verdieping	63	30	33, voldoet	1.3
Tussenwoning 1 ^e verdieping	63	30	30, voldoet	1.4
Hoekwoning 1 ^e verdieping (rechts)	63	30	32, voldoet	1.5
<u>Vervangende woning</u>				
Begane grond	65	32	33, voldoet	2.1
Verdieping	65	32	32, voldoet	2.2

In de tabel zijn alleen de verblijfsgebieden met een geluidbelaste gevel opgenomen. Aangezien er wordt voldaan aan de eis voor de verblijfsgebieden, zullen de afzonderlijke verblijfsruimten ook voldoen aan de (minder strenge) eis voor verblijfsruimten.

5. CONCLUSIES

Op basis van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de woningen op de hoek van de Europalaan en Spoorlaan in Schijndel voldoen aan de Bouwbesluiteisen voor wat betreft de geluidwering van de gevels. Om dit te waarborgen, moeten de gevels worden uitgevoerd zoals omschreven in hoofdstuk 3.

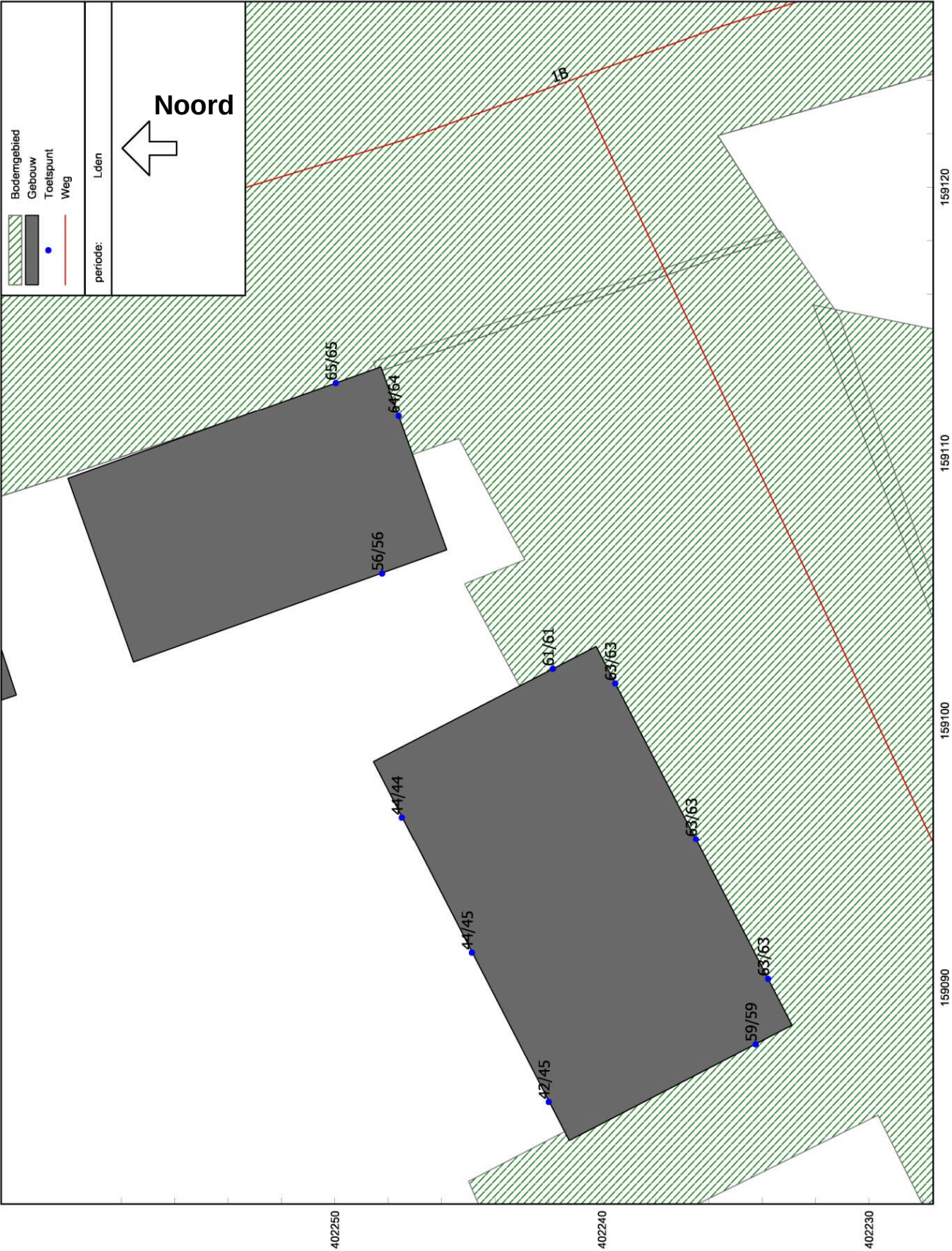
Schoonderbeek en Partners Advies BV



Ir. C.A.E. Rijk

Ing. S. Schuurman

Nieuwbouw woningen Europalaan te Schijndel
Situatie en geluidbelasting (L_{den} begane grond en 1^e verdieping)



Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: **Bouwplan Europalaan 75**
 verblijfsgebied/ruimte: **Bg WK/KK Hoekwoning**
 vereiste $G_{A;k}$: **30 dB(A)**
 volume: **94 m³**
 nagalmtijd: **0,5 s**

resultaten berekeningkar. geluidswering $G_{A;k}$: **32,6 dB(A)****voldoende**geluidswering G_A : **32,5 dB(A)****spectrum wegverkeer 2****bouwelementen**

	14	10	6	5	7	gevelstructuur				
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
opp. [m ²]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	opmerkingen
Voorgevel:										
2,8 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	0	0	35,7	
6,1 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	0	0	52,9	
Zijgevel:										
1,4 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	2	0	40,7	
21,4 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	2	0	49,4	

31,7 m² (totaal oppervlak)**ventilatie-roosters** (kleine elementen)

	isolatiewaarde D_{ne} per octaafband [dB]					$D_{ne,A}$	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	q_v
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[l/s]
1,0 Ducomax Medio ZR 10	35	35	43	49	43	41,5	0	0		11,2 C_{veilig} : 1.5 dB
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{relevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	32,1	31,4	39,7	48,4	41,3	38,4			40,4	
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{relevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,5 H/D, $C_{relevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										

kieren en naden

	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
8,7 KV11 45 dBA, vensters dubbel, >	41	45	46	44	48	45,5	0	0	48,1	
7,4 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	59,0	
Zijgevel:										
4,3 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	2	0	42,9	
3,7 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	2	0	64,0	
praktijk-geluidisolatie R'	30	28	38	41	41					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	30	28	38	41	40					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	35,5									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	27	25	35	38	37					

Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: **Bouwplan Europalaan 75**
 verblijfsgebied/ruimte: **Bg WK/KK tussenwoning**
 vereiste $G_{A;k}$: **30 dB(A)**
 volume: **94 m³**
 nagalmtijd: **0,5 s**

resultaten berekening	
kar. geluidswering $G_{A;k}$:	30,2 dB(A)
geluidswering G_A :	35,6 dB(A)
	voldoende

spectrum wegverkeer 2**bouwelementen**

opp. [m ²]	14 10 6 5 7					gevelstructuur				opmerkingen
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
2,8 6-16-8 mm	23	25	33	37	32	30,8	0	0	32,8	
6,1 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	0	0	47,3	

8,9 m² (totaal oppervlak)**ventilatie-roosters** (kleine elementen)

lengte [m]	isolatiewaarde 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]
1,0 Ducomax Medio ZR 10	35	35	43	49	43	41,5	0	0		11,2 C_{veilig} : 1.5 dB
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{relevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					rest ventilatie achtergevel
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	32,1	31,4	39,7	48,4	41,3	38,4			34,9	
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{relevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,5 H/D, $C_{relevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										

kieren en naden

lengte [m]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	11,2 ventilatiecap. [l/s]
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
8,7 KV11 45 dBA, vensters dubbel, >	41	45	46	44	48	45,5	0	0	42,6	
7,4 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	53,5	
praktijk-geluidisolatie R'	26	27	35	39	35					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	31	33	40	44	41					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	38,6									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	28	30	37	41	38					

Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: **Bouwplan Europalaan 75**
 verblijfsgebied/ruimte: **1e verd. SLK Hoekwoning**
 vereiste $G_{A;k}$: **30 dB(A)**
 volume: **37 m³**
 nagalmtijd: **0,5 s**

resultaten berekening	
kar. geluidswering $G_{A;k}$:	32,6 dB(A)
geluidswering G_A :	30,1 dB(A)

spectrum wegverkeer 2**bouwelementen**

opp. [m ²]	14 10 6 5 7					gevelstructuur				opmerkingen
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
2,3 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	0	0	34,8	
10,0 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	0	0	49,1	
1,0 Opstalen >100 mm m.w. $R_a=36$	25	32	39	44	47	36,2	0	0	46,6	
Zijgevel:										
1,5 Opstalen >100 mm m.w. $R_a=36$	25	32	39	44	47	36,2	2	0	46,8	
6,7 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	2	0	52,8	

21,5 m² (totaal oppervlak)**ventilatie-roosters** (kleine elementen)

lengte [m]	isolatiewaarde 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]
0,9 Ducomax Medio ZR 10	35	35	43	49	43	41,5	0	0		10,1 C_{veilig} : 1.5 dB
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		rest uit ander verblijfsgebied
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, $C_{relevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	32,6	31,8	40,1	48,9	41,8	38,9			39,2	
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	0	0		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	1,0	m		
0,1 H/D, $C_{relevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	0	0		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	1,0	m		
0,5 H/D, $C_{relevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	$d_{hor} >$	2,0	m		
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										

kieren en naden

lengte [m]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	10,1 ventilatiecap. [l/s]
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
7,4 KV11 45 dBA, vensters dubbel, >	41	45	46	44	48	45,5	0	0	47,1	
6,8 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	57,7	
praktijk-geluidisolatie R'	29	28	38	44	43					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	26	26	35	41	40					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	33,1									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	23	23	32	38	37					

Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: **Bouwplan Europalaan 75**
 verblijfsgebied/ruimte: **1e verd. SLK tussenwoning**
 vereiste $G_{A;k}$: **30 dB(A)**
 volume: **28 m³**
 nagalmtijd: **0,5 s**

resultaten berekeningkar. geluidswering $G_{A;k}$: **30,1 dB(A)****voldoende**geluidswering G_A : **28,3 dB(A)****spectrum wegverkeer 2****bouwelementen**

	14	10	6	5	7	gevelstructuur				
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
opp. [m ²]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	opmerkingen
Voorgevel:										
4,5 8-16-12 mm	25	27	35	35	35	32,5	0	0	34,4	
1,1 BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	21	30	37	41	44	33,0	0	0	41,1	
8,5 Opstalan >100 mm m.w. Ra=36	25	32	39	44	47	36,2	0	0	35,4	zijwang en borstwering

14,1 m² (totaal oppervlak)**ventilatie-roosters** (kleine elementen)

	isolatiewaarde D_{ne} per octaafband [dB]					$D_{ne,A}$	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	q_v
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[l/s]
0,9 Ducomax Medio ZR 10	35	35	43	49	43	41,5	0	0		10,1 C_{veilig} : 1.5 dB
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					rest ventilatie achtergevel
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	32,6	31,8	40,1	48,9	41,8	38,9			37,4	
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]							0	0		
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,5 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										

kieren en naden

	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
8,4 KV11 45 dBA, vensters dubbel, >	41	45	46	44	48	45,5	0	0	44,7	
13,7 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	52,8	
praktijk-geluidisolatie R'	24	28	36	38	38					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	22	26	34	36	36					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	31,3									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	19	23	31	33	33					

Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: **Bouwplan Europalaan 75**
 verblijfsgebied/ruimte: **1e verd. SLK hoekwoning (rechts)**
 vereiste $G_{A;k}$: **30 dB(A)**
 volume: **28 m³**
 nagalmtijd: **0,5 s**

resultaten berekening	
kar. geluidswering $G_{A;k}$:	31,7 dB(A)
geluidswering G_A :	28,2 dB(A)
	voldoende

spectrum wegverkeer 2**bouwelementen**

opp. [m ²]	14	10	6	5	7	gevelstructuur				opmerkingen
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
isolatiewaarde R per octaafband [dB]						[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
4,5 8-16-12 mm	25	27	35	35	35	32,5	0	0	36,1	
1,1 BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	21	30	37	41	44	33,0	0	0	42,8	
8,5 Opstalan >100 mm m.w. Ra=36	25	32	39	44	47	36,2	0	0	37,1	
Zijgevel:										
6,7 Steen. spouwmuur 300 kg/m2	39	43	50	56	62	48,7	2	0	52,6	

20,8 m² (totaal oppervlak)**ventilatioeroosters** (kleine elementen)

lengte [m]	isolatiewaarde 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]
0,9 Ducomax Medio ZR 10	35	35	43	49	43	41,5	0	0		10,1 C_{veilig} : 1.5 dB
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					rest ventilatie achtergevel
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	32,6	31,8	40,1	48,9	41,8	38,9			39,0	
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,5 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										

kieren en naden

lengte [m]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	10,1 ventilatiecap. [l/s]
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
8,4 KV11 45 dBA, vensters dubbel, >	41	45	46	44	48	45,5	0	0	46,4	
13,7 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	54,5	
praktijk-geluidisolatie R'	26	30	37	39	39					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	22	26	34	36	36					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	31,2									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	19	23	31	33	33					

Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: **Bouwplan Europalaan 75**
 verblijfsgebied/ruimte: **Bg WK/KK vervangende woning**
 vereiste $G_{A;k}$: **32 dB(A)**
 volume: **114 m³**
 nagalmtijd: **0,5 s**

resultaten berekeningkar. geluidswering $G_{A;k}$: **32,7 dB(A)****voldoende**geluidswering G_A : **32,5 dB(A)****spectrum wegverkeer 2****bouwelementen**

	14	10	6	5	7	gevelstructuur			
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel
opp. [m ²]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
Voorgevel:									
3,8 4-16-8 mm	23	23	32	37	39	30,2	0	0	37,4
10,1 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	0	0	51,6
Zijgevel:									
1,7 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	1	0	39,9
6,6 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	1	0	54,4
Achtergevel:									
9,6 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	9	0	40,3
7,5 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	9	0	61,9

39,3 m² (totaal oppervlak)**ventilatioeroosters** (kleine elementen)

	isolatiewaarde D_{ne} per octaafband [dB]					$D_{ne,A}$	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	q_v
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[l/s]
3,5 Ducomax Medio ZR 10	35	35	43	49	43	41,5	9	0		39,2
0,1 $d_{vert, C_{positie}}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		$C_{veilig}: 1.5 \text{ dB}$
$d_{vert, C_{positie}}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	26,7	25,9	34,2	43,0	35,9	33,0			44,9	
0,1 $d_{vert, C_{positie}}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										
0,1 $d_{vert, C_{positie}}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
$d_{vert, C_{positie}}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,5 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										

kieren en naden

	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
9,5 KV11 45 dBA, vensters dubbel, >	41	45	46	44	48	45,5	0	0	48,6	
14,3 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	57,1	
Zijgevel:										
4,3 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	1	0	42,9	
3,7 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	1	0	63,9	
Achtergevel:										
17,5 KV14 35 dBA, deuren enkel rond	31	34	37	38	33	35,7	9	0	45,2	
23,8 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	9	0	63,9	
praktijk-geluidisolatie R'	30	29	38	40	40					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	29	29	38	40	40					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	35,5									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	26	26	35	37	37					

Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: **Bouwplan Europalaan 75**
 verblijfsgebied/ruimte: **1e verd. SLK's vervangende woning**
 vereiste $G_{A;k}$: **32 dB(A)**
 volume: **87 m³**
 nagalmtijd: **0,5 s**

resultaten berekening	
kar. geluidswering $G_{A;k}$:	32,0 dB(A)
geluidswering G_A :	31,1 dB(A)
	voldoende

spectrum wegverkeer 2**bouwelementen**

opp. [m ²]	14 10 6 5 7					gevelstructuur				opmerkingen
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
3,4 8-16-12 mm	25	27	35	35	35	32,5	0	0	39,6	
9,3 Opstalen >100 mm m.w. $R_a=36$	25	32	39	44	47	36,2	0	0	39,1	
7,4 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	0	0	52,6	
Zijgevel:										
1,5 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	1	0	39,8	
4,3 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	1	0	56,0	
Achtergevel:										
2,4 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	9	0	45,9	
3,7 Opstalen >100 mm m.w. $R_a=36$	25	32	39	44	47	36,2	9	0	52,1	
3,8 Steen. spouwmuur 300 kg/m ²	39	43	50	56	62	48,7	9	0	64,4	

35,9 m² (totaal oppervlak)**ventilatioeroosters** (kleine elementen)

lengte [m]	isolatiewaarde 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]
1,5 Ducomax Medio ZR 10	35	35	43	49	43	41,5	0	0		16,8 C_{veilig} : 1.5 dB
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	30,4	29,6	37,9	46,7	39,5	36,7			39,2	
1,0 Ducomax corto ZR 10	33	34	40	44	40	39,1	9	0		13,0
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	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, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	29,8	30,0	36,7	43,5	38,2	36,2			47,7	
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	0	0		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	1,0	m		
0,5 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										

kieren en naden

lengte [m]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	29,8 ventilatiecap. [l/s]
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Voorgevel:										
9,8 KV11 45 dBA, vensters dubbel, >	41	45	46	44	48	45,5	0	0	48,1	
8,3 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	59,0	
Zijgevel:										
4,5 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	1	0	42,3	
3,9 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	1	0	63,3	
Achtergevel:										
7,2 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	9	0	48,3	
8,6 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	9	0	67,9	
praktijk-geluidisolatie R'	27	29	38	39	38					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	26	28	36	38	37					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	34,1									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	23	25	33	35	34					

SPA, uw eigen adviseur voor:

MILIEU

Aanvraag vergunningen (Wabo)
ABM toets/Proteus II
Afvalpreventie onderzoek
Akoestisch- en of trillingsonderzoek
BBT/IPPC
Bedrijfsmilieuplan
Biobrandstoffen
Bio-energie
Brandveiligheid en brandcompartimentering
Brzo/VBS
Duurzaamheid
Energiebesparing onderzoek
Externe veiligheid (PR, GR, risico-analyse)
Gas/stofontploffing (ATEX)
Geurhinder
Luchtkwaliteit (NER, BEES, BEMS)
Luchtkwaliteit op de werkplek
Meldingen activiteitenbesluit (BARIM)
Milieuverslagen
Milieuzorgsysteem KAM-zorg
Onderzoek Luchtkwaliteit
Opslag gevaarlijke stoffen
Reach
Trillingsonderzoek
Wet geurhinder en veehouderij (Wgv)

GELUID

Advies geluidbelaste locaties
Geluidonderzoek agrarische bedrijven
Geluidonderzoek BARIM
Geluidonderzoek Wabo
Geluidwering van gevels
Horecalawaai
Geluid op de werkplek
Productontwikkeling
Railverkeerlawaaï
Referentieniveaumetingen
Wegverkeerlawaaï
Zonering industrieterreinen
Herzonering industrieterreinen
Dezonering industrieterreinen

BRANDVEILIGHEID

Beoordeling en advies bestaande situaties
Bouwbesluit/bouwvergunning
Brand beheersen in grote compartimenten
Brandoverslag stralingsberekeningen
Industriële brandveiligheid
Veilige ontvluchting

RUIMTELIJKE ORDENING

Archeologisch onderzoek
Bestemmingsplanprocedures en projectbesluit
Bodemonderzoek
Bouwen op milieubelaste locaties
Ecologisch onderzoek
Externe veiligheid
Geluidbelaste locaties
Haalbaarheidscan
Luchtkwaliteit onderzoek
Milieuzonering
Omgevingsvergunning
Planschade risicoanalyse
Quickscan locatieontwikkeling
Ruimtelijke onderbouwing
Spuitzones agrarische bedrijven
Watertoets
Weg- en railverkeerslawaaï
Wet geurhinder en veehouderij

BELEIDSADVIES

Beleidsregel luchtkwaliteit en RO
Duurzaamheidprojecten
Gebiedsgericht uitvoeringsgericht
Geluidbeleid
Geluidkaarten
Hogere grenswaarden beleid
Milieukundige begeleiding bij ruimtelijke plannen
Provinciaal actieplan geluid

BOUWADVIES

Binnenmilieu
Duurzaam bouwen
Bouwfysica van gevels en daken
Energiezuinigheid (epn)
Bouwen op geluidbelaste locaties
Contactgeluid
Geluid van gebouwinstallaties
Geluidisolatie
Geluidwering gevels
Luchtdichtheid
Toetsing Bouwbesluit
Vochtbeheersing
Zaalakoestiek
Zomercomfort

SPA Ede SPA Terneuzen

Postbus 374
6710 BJ EDE
Klinkenbergerweg 30a Oostelijk Bolwerk 9
6711 MK EDE 4531 GP TERNEUZEN
T: 0318 614 383 T: 0115 649 680
F: 0318 614 251 F: 0115 649 392
E: Ede@spaede.nl E: Terneuzen@spaede.nl