

## Notitie

Datum:	29 mei 2020	Project:	Du Meelaan 578-588   van bedrijven naar wonen
Uw kenmerk:	-	Locatie:	Zoetermeer
Ons kenmerk:	V072383aa.207JO2P.tv0	Betreft:	Geluidwering van de gevel
Versie:	01_001		

## 1 Inleiding

In opdracht van Badloe Adviesgroep bv, contactpersoon de heer B. Badloe, hebben we de geluidwerende gevelvoorzieningen bepaald met betrekking tot de beoogde nieuwbouw van een appartementencomplex aan de Du Meelaan 578-588 in Zoetermeer. De gevels worden geluidbelast door het wegverkeer op de Australiëweg en de Du Meelaan en het railverkeer op de RandstadRail. Het doel van dit onderzoek is te bepalen met welke geluidwerende voorzieningen er kan worden voldaan aan de prestatie-eisen voor de geluidwering van de gevel volgens hoofdstuk 3 van het Bouwbesluit 2012.

In hoofdstuk 2 en 3 zijn respectievelijk de uitgangspunten en de te treffen geluidwerende voorzieningen gegeven om te voldoen aan de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit. In bijlage I staan de bijbehorende berekeningen. In bijlage II staat een overzicht van de gecumuleerde geluidbelasting.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Gehanteerde gegevens

Bij het onderzoek hebben we gebruikgemaakt van de volgende informatie:

- Gevelaanzichten, plattegronden, doorsneden en details van de appartementen aan de Du Meelaan te Zoetermeer, projectnummer V2019-29 door Venster Architecten van 20 mei 2020.

### 2.2 Beoordelingskader geluidwering

Volgens artikel 3.3 lid 1 uit het Bouwbesluit 2012 moet een gevel van een nieuw te bouwen woonfunctie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, een karakteristieke geluidwering hebben die niet lager is dan het verschil tussen de geluidbelasting op die gevel en 33 dB bij weg- of spoorweglawaai. De minimaal vereiste karakteristieke geluidwering bedraagt 20 dB.

Een gevel van een verblijfsruimte moet een karakteristieke geluidwering hebben, die maximaal 2 dB lager ligt dan de karakteristieke geluidwering van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt.

## 2.3 Geluidbelasting

De toekomstige geluidbelasting op de gevels van de nieuwe appartementen is door ons bepaald en beschreven in het rapport Akoestisch onderzoek wegverkeer met kenmerk R072383aa.19hprgw.jlu versie 03\_001.

Om toekomstige bewoners optimaal te beschermen tegen omgevingsgeluid hebben we de geluidwerende voorzieningen bepaald op basis van de gecumuleerde geluidbelasting ( $L_{cum}$ ). In bijlage II staat een overzicht van de gecumuleerde geluidbelasting.

De gecumuleerde geluidbelasting vanwege omliggende wegen en de RandstadRail bedraagt ten hoogste 57 dB op de zuid- en oostgevels en ten hoogste 56 dB op de noordgevel. Dit betekent dat de geluidwering van de hoogst geluidbelaste gevels ( $57-33=$ ) 24 dB moet zijn om te voldoen aan een binnenniveau van 33 dB.

## 3 Geluidwerende voorzieningen

### 3.1 Algemeen

In bijlage I geven we de berekeningen van de karakteristieke geluidwering van twee maatgevende appartementen (vanwege het grotere glasoppervlakte) weer. Bij de berekeningen van de geluidwering hebben we gebruikgemaakt van NPR 5272, 'Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3', inclusief het bijbehorende correctieblad C3.

Uit de berekeningen blijkt dat om aan de gestelde streefwaarden volgens paragraaf 2.2 te kunnen voldoen aanvullende geluidwerende gevelvoorzieningen moeten worden toegepast.

### 3.2 Ventilatievoorzieningen

De ventilatie zal plaatsvinden door mechanische luchttoevoer en -afvoer. Daarom is geen rekening gehouden met de aanwezigheid van ventilatievoorzieningen in de gevels ten behoeve van de ventilatie.

### 3.3 Beglazing

De geluidisolatie  $R_{A,lab}$ waarde voor wegverkeer van de beglazing van alle verblijfsruimten moet ten minste 29 dB bedragen. Hiervoor kan dubbel HR<sup>++</sup>-glas worden toegepast. Een voorbeeld van een opbouw waarmee deze geluidisolatiewaarde wordt gehaald is 5 mm/15 mm lucht/4 mm.

## 3.4 Kier- en naaddichting

De geluidisolatie  $R_{A,labwaarde}$  voor wegverkeer van de kierdichting rondom de te openen ramen en deuren van alle verblijfsruimten moet ten minste 35 dB bedragen. Hiervoor kan een enkele kierdichting worden aangebracht met een V-profiel indrukking van 8,0 mm. De profielen moeten in de hoeken worden doorgelast.

Alle draaiende delen aan de oostgevel moeten worden voorzien van een knevelende meerpunt-sluiting, zodat deze gelijkmatig tegen de profielen worden aangedrukt. De aansluiting van de kozijnen op het binnenspouwblad van de gevels moet uitgevoerd worden met behulp van een schuimband met semi-gesloten cellen.

## 3.5 Kozijnen, ramen en deuren

Voor een voldoende geluidwering moeten kozijnen en ramen toegepast worden met een  $R_{A,labwaarde}$  voor wegverkeer van ten minste 33 dB. Dit wordt behaald met standaard houten of kunststof kozijnen.

## 3.6 Dichte geveldelen

In de berekeningen zijn we op basis van de detailtekeningen voor de zuidwest- en noordoostgevel uitgegaan van een steenachtige spouwmuur van  $600 \text{ kg/m}^2$ , waardoor de geluidisolatie  $R_{A,labwaarde}$  voor wegverkeer van deze opbouw ten minste 54 dB bedraagt. Voor de zuidoost- en noordwestgevel is uitgegaan van een steenachtig buitenspouwblad met een houten binnenspouwblad, waardoor de geluidisolatie  $R_{A,labwaarde}$  voor wegverkeer van deze opbouw ten minste 46 dB bedraagt. Hiermee wordt voor deze geveldelen voldaan aan de gestelde eis van de karakteristieke geluidwering.

## 4 Conclusie

Voor alle appartementen kan met de in hoofdstuk 3 beschreven voorzieningen voldaan worden aan de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit. Toekomstige bewoners in het pand worden zo goed beschermd tegen het wegverkeerslawaai en het railverkeerslawaai.

LBP|SIGHT BV



ir. T. (Teun) van Oirschot



ing. K. (Karin) Auée

Bijlagen: 2

**Bijlage I BOA-berekeningen**

**project 072383aa, Appartementen Du Meelaan**

Projectdatum 27-05-2020

Opdrachtgever

Uitgevoerd door Teun van Oirschot

**gebouw Appartement D (bg)**

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door Teun van Oirschot

	totaal	125	250	500	1000	2000
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

verblijfsgebied	type D (bg)	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	57 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	50.4 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
<b>GA;k</b>	<b>27.1 dB</b>						
GA;k, vereist	24.0 dB						

**Woonkamer/keuken**

Su,ruimte 30.5 m2

**GA;k 23.7 dB**

GA;k, vereist 22 dB

V 40.8 m3

T,ref 0.5 s

**GA 23.7 dB****Lp 33.3 dB**

GA	33.1	27.7	32.9	30.1	32.3
Lp	23.9	29.3	24.1	26.9	24.7

**NW gevel**

Su,gevel 13.6 m2

Cfs figuur ( NPR5272 )  
absorptie plafond **gevel 2**  
≤ 0.3

hoogte gesloten ballustrade 0.0 m H 1.5 m

diepte balkon/galerij 2.0 m D 8.0 m

GA;k,gevel **27.3 dB**

GA,gevel 27.3 dB

Lp,gevel 29.7 dB

Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	
GA,g	27.3	36.4	31.1	36.4	34.0	36.2
Gi,g		22.4	21.1	29.4	30	30.2
Lp,g	29.7	20.6	25.9	20.6	23.0	20.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	8.80 m2	mw46b	wand	Gevel met houten binnenspwblad	42.9	14.1	1.5	RA	46.5	36.0	42.0	47.0	53.0	60.0
kozijn	1.80 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.6	20.4	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
kier	8.60 m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	32.4	24.6	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0
glas	3.00 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	29.8	27.2	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0

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

**ZW gevel**

Su,gevel	16.9	m <sup>2</sup>							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur ( NPR5272 )	gevel 1								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	0	m									
diepte balkon/galerij	0	m		D	0	m									
GA;k,gevel	<u>26.2</u>	dB													
GA,gevel	26.2	dB							GA,g	26.2	35.8	30.3	35.5	32.4	34.6
									Gi,g	21.8	20.3	28.5	28.4	28.6	
Lp,gevel	30.8	dB							Lp,g	30.8	21.2	26.7	21.5	24.6	22.4

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	9.40m <sup>2</sup>	mw54	wand	Steen. spouwmuur 600 kg/m <sup>2</sup>	51.4	5.6	1.5	RA	54.3	43.0	50.0	57.0	62.0	66.0
kozijn	3.00m <sup>2</sup>	ko33	kozijn	Kozijn K2	35.4	21.6	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	4.50m <sup>2</sup>	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	29.1	27.9	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	16.30m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	30.7	26.3	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0

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

**Slaapkamer 2**

Su,ruimte	8.3	m <sup>2</sup>												
<b>GA;k</b>	<b><u>26.2</u></b>	<b>dB</b>												
GA;k, vereist	22	dB												
V	29	m <sup>3</sup>												
T,ref	0.5	s												
<b>GA</b>	<b>26.9</b>	<b>dB</b>							GA	36.3	30.6	36.0	33.6	35.8
<b>Lp</b>	<b><u>30.1</u></b>	<b>dB</b>							Lp	20.7	26.4	21.0	23.4	21.2

**ZW gevel**

Su,gevel	8.3	m <sup>2</sup>							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur ( NPR5272 )	gevel 1								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	0	m									
diepte balkon/galerij	0	m		D	0	m									
GA;k,gevel	<u>26.2</u>	dB													
GA,gevel	26.9	dB							GA,g	26.9	36.3	30.6	36.0	33.6	35.8
									Gi,g	22.3	20.6	29	29.6	29.8	
Lp,gevel	30.1	dB							Lp,g	30.1	20.7	26.4	21.0	23.4	21.2

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	3.50m <sup>2</sup>	mw54	wand	Steen. spouwmuur 600 kg/m <sup>2</sup>	53.6	2.8	1.5	RA	54.3	43.0	50.0	57.0	62.0	66.0
kozijn	1.80m <sup>2</sup>	ko33	kozijn	Kozijn K2	35.5	20.9	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.00m <sup>2</sup>	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	28.7	27.7	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	8.60m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	31.3	25.0	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0

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

**Slaapkamer 1**

Su,ruimte	11.6	m <sup>2</sup>												
<b>GA;k</b>	<b><u>27.7</u></b>	<b>dB</b>												
GA;k, vereist	22	dB												
V	40	m <sup>3</sup>												
T,ref	0.5	s												
<b>GA</b>	<b>28.3</b>	<b>dB</b>							GA	37.7	32.0	37.4	35.0	37.2
<b>Lp</b>	<b><u>28.7</u></b>	<b>dB</b>							Lp	19.3	25.0	19.6	22.0	19.8

**ZW gevel**

Su,gevel	11.6	m <sup>2</sup>			Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur ( NPR5272 )	gevel 1				Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	<= 0.3										
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m	H	0 m							
diepte balkon/galerij	0	m	D	0 m							
GA;k,gevel	27.7	dB									
GA,gevel	28.3	dB			GA,g	28.3	37.7	32.0	37.4	35.0	37.2
					Gi,g		23.7	22	30.4	31	31.2
Lp,gevel	28.7	dB			Lp,g	28.7	19.3	25.0	19.6	22.0	19.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	6.80m <sup>2</sup>	mw54	wand	Steen. spouwmuur 600 kg/m <sup>2</sup>	52.1	4.3	1.5	RA	54.3	43.0	50.0	57.0	62.0	66.0
kozijn	1.80m <sup>2</sup>	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.9	19.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.00m <sup>2</sup>	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	30.1	26.3	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	8.60m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	32.8	23.6	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0

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

**project 072383aa, Appartementen Du Meelaan**

Projectdatum 27-05-2020

Opdrachtgever

Uitgevoerd door Teun van Oirschot

**gebouw Appartement Ps (12e)**

Rekenmethode NPR 5272

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door Teun van Oirschot

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

<b>verblijfsgebied</b>	<b>Woonkamer/slaapkamer 2</b>	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
------------------------	-------------------------------	---------------	------------	------------	------------	-------------	-------------

Geluidbelasting	56	dB					
Opgegeven als			Lden				
Su,tot	67.1	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)				
<b>GA;k</b>	<b>23.9</b>	<b>dB</b>					
GA;k, vereist	23.0	dB					

**Woonkamer/keuken**

Su,ruimte	58.8	m2							
<b>GA;k</b>	<b>23.6</b>	<b>dB</b>							
GA;k, vereist	21	dB							
V	198.8	m3							
T,ref	0.5	s							
<b>GA</b>	<b>24.1</b>	<b>dB</b>		GA	33.3	27.4	33.1	31.7	33.8
<b>Lp</b>	<b>31.9</b>	<b>dB</b>		Lp	22.7	28.6	22.9	24.3	22.2

**ZW gevel**

Su,gevel	31.3	m2									
Cfs figuur ( NPR5272 )	gevel 1										
absorptie plafond	<= 0.3										
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m	H	0	m						
diepte balkon/galerij	0	m	D	0	m						
GA;k,gevel	24.9	dB									
GA,gevel	25.4	dB			GA,g	25.4	34.6	28.7	34.4	32.9	35.1
					Gi,g	20.6	18.7	27.4	28.9	29.1	
Lp,gevel	30.6	dB			Lp,g	30.6	21.4	27.3	21.6	23.1	20.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	12.60 m2	mw54	wand	Steen. spouwmuur 600 kg/m2	52.5	3.0	1.5	RA	54.3	43.0	50.0	57.0	62.0	66.0
kozijn	5.20 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	35.4	20.1	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	13.50 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	26.6	28.8	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	26.40 m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	30.9	24.6	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0

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





GA;k, vereist	21	dB
V	78.1	m3
T,ref	0.5	s
<b>GA</b>	<b>24.6</b>	<b>dB</b>
<u>Lp</u>	<u>31.4</u>	<u>dB</u>

GA	33.5	27.5	33.4	33.2	35.3
Lp	22.5	28.5	22.6	22.8	20.7

**NO gevel**

Su,gevel	17.8	m2
----------	------	----

Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
----	-----	-----	-----	-----	-----

Cfs figuur ( NPR5272 ) **gevel 1**  
absorptie plafond **<= 0.3**

Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----

hoogte gesloten ballustrade 0.0 m H 0 m  
diepte balkon/galerij 0 m D 0 m

GA;k,gevel	<u>28.0</u>	dB
GA,gevel	28.0	dB

GA,g	28.0	36.8	30.8	36.7	37.0	39.0
------	------	------	------	------	------	------

Gi,g	22.8	20.8	29.7	33	33
------	------	------	------	----	----

Lp,gevel	28.0	dB
----------	------	----

Lp,g	28.0	19.2	25.2	19.3	19.0	17.0
------	------	------	------	------	------	------

Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	7.12 m2	mw54	wand	Steen. spouwmuur 600 kg/m2	55.4	0.6	1.5	RA	54.3	43.0	50.0	57.0	62.0	66.0
kozijn	2.30 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	39.4	16.6	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	8.40 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	29.2	26.8	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	9.30 m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	35.9	20.1	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0

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

**ZO gevel**

Su,gevel	17.3	m2
----------	------	----

Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
----	-----	-----	-----	-----	-----

Cfs figuur ( NPR5272 ) **gevel 1**  
absorptie plafond **<= 0.3**

Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----

hoogte gesloten ballustrade 0.0 m H 0 m  
diepte balkon/galerij 0 m D 0 m

GA;k,gevel	<u>27.3</u>	dB
GA,gevel	27.3	dB

GA,g	27.3	36.2	30.2	36.1	35.6	37.7
------	------	------	------	------	------	------

Gi,g	22.2	20.2	29.1	31.6	31.7
------	------	------	------	------	------

Lp,gevel	28.7	dB
----------	------	----

Lp,g	28.7	19.8	25.8	19.9	20.4	18.3
------	------	------	------	------	------	------

Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.09 m2	mw46b	wand	Gevel met houten binnenspwblad	49.1	6.9	1.5	RA	46.5	36.0	42.0	47.0	53.0	60.0
kozijn	2.80 m2	ko33	kozijn	Kozijn K2	38.5	17.5	1.5	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	9.40 m2	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	28.7	27.3	1.5	RA	28.8	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	13.60 m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	34.3	21.7	0	RA	34.5	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0

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

verblijfsgebied	Slaapkamer 3	totaal	125	250	500	1000	2000
-----------------	--------------	--------	-----	-----	-----	------	------

Geluidbelasting 56 dB

Opgegeven als

Lden

Su,tot 8 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)

**GA;k** **27.0** **dB**

GA;k, vereist 23.0 dB

**Slaapkamer 1**

Su,ruimte 8 m2

**GA;k** **27.0** **dB**

GA;k, vereist 21 dB

V 38.3 m3

T,ref 0.5 s

**GA** **29.0** **dB**

GA	39.1	33.5	38.6	34.7	36.9
----	------	------	------	------	------

Lp                    27.0 dB

Lp                    16.9   22.5   17.4   21.3   19.1

**NO gevel**Su,gevel                    8 m<sup>2</sup>

Cl                    0.0   0.0   0.0   0.0   0.0

Cfs figuur ( NPR5272 )    **gevel 1**  
absorptie plafond        <= 0.3

Cfs                    0.0   0.0   0.0   0.0   0.0

hoogte gesloten ballustrade    0.0 m                    H    0 m

diepte balkon/galerij        0 m                    D    0 m

GA;k,gevel                27.0 dB

GA,gevel                29.0 dB

GA,g    **29.0**   39.1   33.5   38.6   34.7   36.9

Gi,g                    25.1   23.5   31.6   30.7   30.9

Lp,gevel                27.0 dB

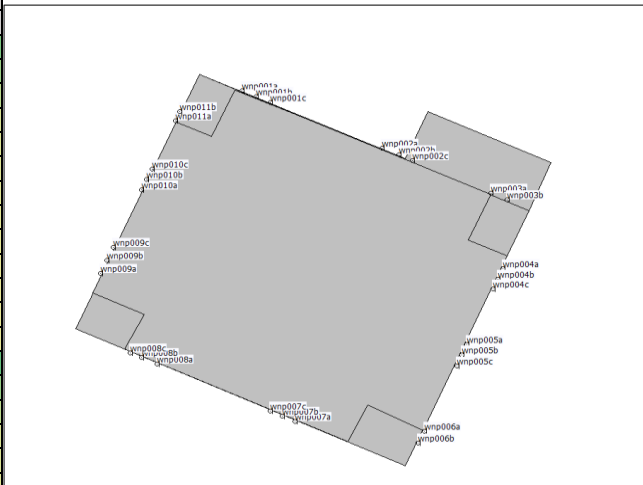
Lp,g    **27.0**   16.9   22.5   17.4   21.3   19.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	4.74 m <sup>2</sup>	mw54	wand	Steen. spouwmuur 600 kg/m <sup>2</sup>	52.1	1.9	1.5	RA	<b>54.3</b>	43.0	50.0	57.0	62.0	66.0
kozijn	1.30 m <sup>2</sup>	ko33	kozijn	Kozijn K2	36.8	17.2	1.5	RA	<b>33.3</b>	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.00 m <sup>2</sup>	gs29v	glas	SGG Climalit Acoustic 24/33 L	30.3	23.7	1.5	RA	<b>28.8</b>	23.1	20.6	30.1	40.3	39.0
kier	9.30 m	k35	kier	V-profiel indrukking 8 mm	30.8	23.2	0	RA	<b>34.5</b>	39.0	41.0	40.0	33.0	33.0

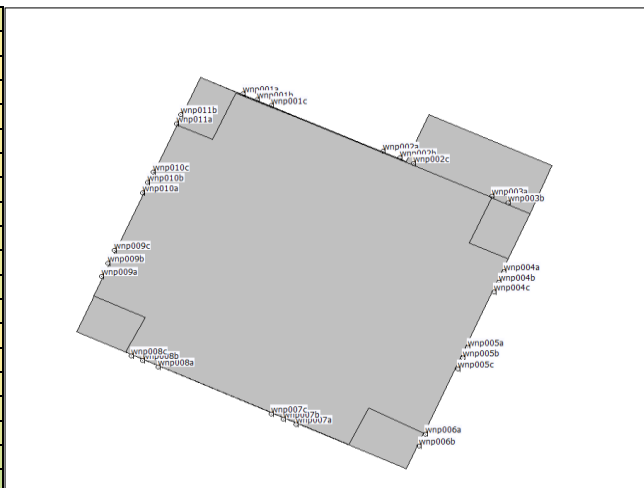
De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

**Bijlage II    Gecumuleerde geluidbelasting**

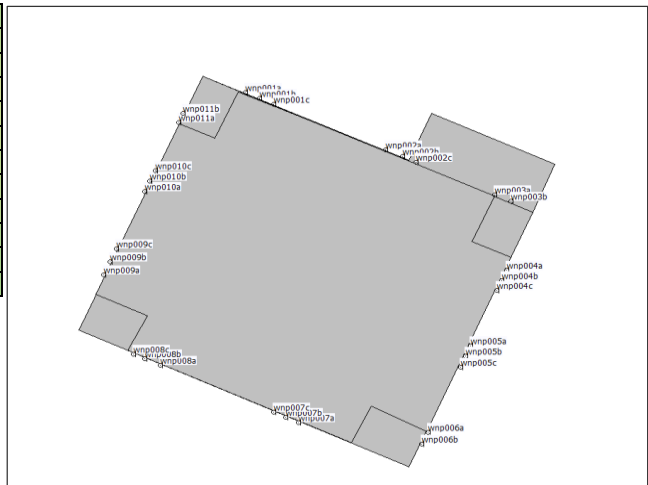
Naam	Bouwlaag	Lden		Gecumuleerd Lcum vl
		weg	rail	weg+rail
wnp001a_A	1	48,23	52,06	51
wnp001a_B	2	49,6	53,7	53
wnp001a_C	3	52	53,79	54
wnp001a_D	4	53,95	53,78	55
wnp001a_E	5	54,23	53,69	56
wnp001a_F	6	54,41	53,56	56
wnp001b_A	7	54,51	53,43	56
wnp001b_B	8	54,8	53,08	56
wnp001b_C	9	55,04	52,73	56
wnp001b_D	10	55,19	52,43	56
wnp001b_E	11	55,29	52,14	56
wnp001b_F	12	55,3	51,84	56
wnp001c_A	13	55,35	51,57	56
wnp002a_A	1	46,23	51,75	50
wnp002a_B	2	48,79	53,94	52
wnp002a_C	3	51,9	54,03	54
wnp002a_D	4	53,87	54,01	55
wnp002a_E	5	54,07	53,91	55
wnp002a_F	6	54,39	53,79	56
wnp002b_A	7	54,57	53,61	56
wnp002b_B	8	54,88	53,24	56
wnp002b_C	9	55,17	52,9	56
wnp002b_D	10	55,35	52,58	56
wnp002b_E	11	55,42	52,26	56
wnp002b_F	12	55,44	51,95	56
wnp002c_A	13	55,51	51,67	56
wnp003a_A	1	0	0	Geen
wnp003a_B	2	48,28	54,05	52
wnp003a_C	3	51,83	54,16	54
wnp003a_D	4	53,88	54,13	55
wnp003a_E	5	54,1	54,01	56
wnp003a_F	6	54,35	53,89	56
wnp003b_A	7	54,68	53,68	56
wnp003b_B	8	54,98	53,31	56
wnp003b_C	9	55,23	52,98	56
wnp003b_D	10	55,42	52,65	56
wnp003b_E	11	55,51	52,33	56
wnp003b_F	12	55,52	52,02	56
wnp004a_A	1	52,79	48,92	53
wnp004a_B	2	54,33	50,61	55
wnp004a_C	3	55,13	50,79	56
wnp004a_D	4	55,46	50,81	56
wnp004a_E	5	55,59	50,71	56
wnp004a_F	6	55,63	50,61	56
wnp004b_A	7	55,72	50,47	56
wnp004b_B	8	55,75	50,2	56
wnp004b_C	9	55,71	49,81	56
wnp004b_D	10	55,68	49,44	56
wnp004b_E	11	55,6	49,02	56
wnp004b_F	12	55,45	48,62	56
wnp004c_A	13	55,4	48,38	56
wnp005a_A	1	53,94	48,27	54
wnp005a_B	2	55,07	50,01	56
wnp005a_C	3	55,7	50,26	56
wnp005a_D	4	55,88	50,34	56
wnp005a_E	5	55,93	50,22	56
wnp005a_F	6	55,92	50,14	56
wnp005b_A	7	55,93	49,99	56
wnp005b_B	8	55,91	49,79	56
wnp005b_C	9	55,8	49,43	56
wnp005b_D	10	55,79	49,08	56
wnp005b_E	11	55,7	48,74	56
wnp005b_F	12	55,57	48,36	56
wnp005c_A	13	55,44	47,89	56



wnp006a_A	1	55,86	46,71	56
wnp006a_B	2	56,54	48,36	57
wnp006a_C	3	56,81	48,8	57
wnp006a_D	4	56,74	48,87	57
wnp006a_E	5	56,6	48,77	57
wnp006a_F	6	56,4	48,68	57
wnp006b_A	7	56,33	49,01	57
wnp006b_B	8	56,08	48,91	56
wnp006b_C	9	55,98	48,65	56
wnp006b_D	10	55,9	48,33	56
wnp006b_E	11	55,77	48,02	56
wnp006b_F	12	55,61	47,67	56
wnp007a_A	1	56,39	38,31	56
wnp007a_B	2	57,01	37,94	57
wnp007a_C	3	56,9	38,91	57
wnp007a_D	4	56,46	38,79	56
wnp007a_E	5	56,07	31,24	56
wnp007a_F	6	55,66	31,75	56
wnp007b_A	7	55,18	31,94	55
wnp007b_B	8	54,5	31,98	55
wnp007b_C	9	54,13	32,02	54
wnp007b_D	10	53,46	32,07	53
wnp007b_E	11	53,02	32,12	53
wnp007b_F	12	52,6	32,2	53
wnp007c_A	13	52,18	30,57	52
wnp008a_A	1	55,99	38,97	56
wnp008a_B	2	56,64	38,54	57
wnp008a_C	3	56,58	39,45	57
wnp008a_D	4	55,96	39,35	56
wnp008a_E	5	55,54	32,29	56
wnp008a_F	6	55,15	32,66	55
wnp008b_A	7	54,68	32,77	55
wnp008b_B	8	54,3	32,81	54
wnp008b_C	9	53,69	32,84	54
wnp008b_D	10	53,03	32,89	53
wnp008b_E	11	52,63	32,95	53
wnp008b_F	12	52,24	32,86	52
wnp008c_A	13	51,81	27,86	52
wnp009a_A	1	55,55	45,91	56
wnp009a_B	2	55,25	47,67	56
wnp009a_C	3	54,9	48	55
wnp009a_D	4	55,03	48,08	55
wnp009a_E	5	54,42	48,13	55
wnp009a_F	6	54	48,12	54
wnp009b_A	7	53,71	48,22	54
wnp009b_B	8	53,5	48,12	54
wnp009b_C	9	53,36	47,76	54
wnp009b_D	10	52,58	47,6	53
wnp009b_E	11	52,52	47,49	53
wnp009b_F	12	52,43	47,33	53
wnp009c_A	13	52,37	47,33	53
wnp010a_A	1	54,07	46,8	54
wnp010a_B	2	54,15	48,62	55
wnp010a_C	3	54,26	48,82	55
wnp010a_D	4	54,86	48,88	55
wnp010a_E	5	54,35	48,89	55
wnp010a_F	6	54,05	48,85	55
wnp010b_A	7	53,69	48,88	54
wnp010b_B	8	53,55	48,73	54
wnp010b_C	9	53,49	48,34	54
wnp010b_D	10	52,76	48,21	53
wnp010b_E	11	52,61	48,07	53
wnp010b_F	12	52,49	47,93	53
wnp010c_A	13	52,49	47,85	53



wnp011a_A	1	52,97	47,7	53
wnp011a_B	2	53,18	49,44	54
wnp011a_C	3	53,46	49,57	54
wnp011a_D	4	54,43	49,61	55
wnp011a_E	5	54,11	49,6	55
wnp011a_F	6	53,88	49,52	54
wnp011b_A	7	53,5	49,46	54
wnp011b_B	8	53,44	49,2	54
wnp011b_C	9	53,45	48,88	54
wnp011b_D	10	52,69	48,72	53
wnp011b_E	11	52,61	48,55	53
wnp011b_F	12	52,47	48,38	53



$$L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40$$

Bovenstaande geldt mutatis mutandis voor de bronnen luchtvaart (index LL), industrie (index IL) en wegverkeer (index VL). De rekenregels hiervoor zijn:

$$L^*_{LL} = 0,98 L_{LL} + 7,03$$

$$L^*_{IL} = 1,00 L_{IL} + 1,00$$

$$L^*_{VL} = 1,00 L_{VL} + 0,00$$

Als alle betrokken bronnen op deze wijze zijn omgerekend in  $L^*$ -waarden, dan kan de gecumuleerde waarde worden berekend door middel van de zogenoemde energetische sommatie. De rekenregel hiervoor is:

$$L_{CUM} = 10 \lg \left[ \sum_{n=1}^N 10^{\left[ \frac{L^*_n}{10} \right]} \right]$$

waarbij gesommeerd wordt over alle N betrokken bronnen en de index n kan staan voor RL, LL, IL en VL.

$L_{CUM}$  kan als volgt worden omgerekend naar de bronsoort waarvoor een wettelijke beoordeling plaatsvindt:

$$L_{RL,CUM} = 1,05 L_{CUM} + 1,47$$

$$L_{LL,CUM} = 1,02 L_{CUM} - 7,17$$

$$L_{IL,CUM} = 1,00 L_{CUM} - 1,00$$

$$L_{VL,CUM} = 1,00 L_{CUM} + 0,00$$