



Rapport: Akoestisch onderzoek horecalawaai  
nieuwbouw ontmoetingscentrum  
Brikke Oave te Brunssum

Curvers Raadgevende Ingenieurs

Opdrachtgever: Gemeente Brunssum  
Dienst Projecten  
Postbus 250  
6440 AG Brunssum

Contactpersoon: de heer ir. M.H.M. Debats

Architect: DMV Architecten  
Euregiopark 4  
6467 JE Kerkrade

Contactpersoon: de heer R. van Zoeren  
Tel: 045-5660305

Rapport: 13.073.2  
Datum: 28 november 2013  
Aangepast: 27 maart 2014

Fase: AANVRAAG OMGEVINGSVERGUNNING

Curvers Raadgevende Ingenieurs b.v.  
Rijksweg 95  
6271 AD Gulpen  
Tel.: 043 – 450 44 26  
Fax.: 043 – 450 43 58  
E-mail: info@curversri.nl  
Homepage: www.curversri.nl

	BLZ.
1. Inleiding	3
2. Normstelling	4
2.1. Geluidniveaus in de inrichting	4
2.2. Geluidniveau ter plaatse van waarneempunten	4
2.3. Nagalmtijden in de inrichting	5
3. Uitgangspunten en gegevens	7
4. Berekeningsmethodieken	10
4.1. Berekening immissie waarneempunten	10
4.2. Berekening nagalmtijd	11
5. Rekenresultaten	12
5.1. Geluidimmissie buiten	12
5.2. Gerealiseerde nagalmtijden	14
6. Luchtbehandeling- en afzuiginstallaties	15
7. Conclusies	16
Bijlagen:	
1. Situatie, plattegronden, aanzichten.	
2. Berekeningen geluidniveau waarneempunten.	
3. Berekeningen nagalmtijd.	
4. Kopieën documentatie.	

## **1. INLEIDING.**

In dit rapport wordt nagegaan in hoeverre de akoestische situatie van de nieuwbouw van de Brikke Oave aan het Lindeplein te Brunssum belemmeringen voor de buitenomgeving oplevert en hoe deze opgelost kunnen worden. Uitgangspunt is dat er voldaan wordt aan het Activiteitenbesluit (zie hoofdstuk 2). Tevens wordt onderzocht welke maatregelen getroffen dienen te worden om een goed akoestisch binnenklimaat te realiseren. Dit betreft de interne geluidisolatie tussen ruimten en de nagalmtijden in ruimten waar muziekgeluid ten gehore gebracht wordt. De nagalmtijd wordt ook bepaald voor de vergaderruimten en het grand café.

Er worden akoestische berekeningen gemaakt en voorzieningen aangegeven ten aanzien van:

- de geluidbelasting naar de omgeving van door in de inrichting veroorzaakt geluid,
- de geluidisolatie tussen ruimten onderling,
- de geluidsabsorptie in ruimten waar muziekgeluid geproduceerd zal worden om een goed binnenklimaat te realiseren m.b.t. nagalmtijden in de ruimten.
- de geluidsabsorptie in vergaderruimten en het grand café.

Uitgegaan is van de tekeningen 13106 van DMV architecten d.d. 28-02-2014 en 14-03-2014. Zie ook bijlage 1.

In hoofdstuk 2 worden de normen genoemd met betrekking tot de te hanteren geluidniveaus binnen, de gehanteerde geluidspectra en de toelaatbare geluidniveaus ter plaatse van de waarneempunten (buiten) en aangrenzende ruimten binnen het gebouw zelf. Tevens worden de uitgangspunten voor de gewenste nagalmtijden geformuleerd.

In hoofdstuk 3 worden de bouwkundige constructies omschreven voor zover deze relevant zijn voor de geluidafstraling naar buiten toe of de interne geluidwering en absorptie.

In hoofdstuk 4 worden de berekeningsmethodieken genoemd (voor horecalawaai: module C – methode II van de “Handleiding meten en rekenen industrielawaai”, 1999).

In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de berekeningen opgenomen. De rekenresultaten van de geluidafstraling naar de buitenomgeving worden in tabelvorm gepresenteerd. Daaraan voorafgaande berekeningen met constructies die niet voldoende bleken te zijn, zijn - voor zover niet specifiek genoemd - niet opgenomen in dit rapport.

In hoofdstuk 6 zijn globaal enkele uitgangspunten en voorwaarden voor de luchtbehandeling- en afzuiginrichtingen aangegeven.

In hoofdstuk 7 zijn conclusies en adviezen opgenomen ten aanzien van buitenconstructies van de zaal en de interne scheidingsconstructies.

Opmerking: In dit rapport wordt nagegaan op welke wijze een voldoende geluidisolatie van de gebouwschil bewerkstelligd kan worden. Op andere voorwaarden in het kader van het Bouwbesluit of enige andere norm dan de in dit rapport genoemde is niet getoetst. Niet getoetst is dus bijvoorbeeld op voorwaarden t.a.v. de thermische isolatie, condensatie, constructiemassa's of -sterktes e.d.

## **2. NORMSTELLING.**

### **2.1. Geluidniveaus in de inrichting.**

In het gebouw bevinden zich de volgende muziekgeluidproducerende ruimten:

- “grote zaal” onderverdeeld in zaaldeel A, B en C
- “grand café”

Voor de grote zaal wordt als uitgangspunt een maximaal binnenniveau van  $L_{Aeq}$  100 dB(A) aangehouden. Voor het grand café wordt een binnenniveau van 90 dB(A) aangehouden.

De grote zaal zal gebruikt worden voor uitvoeringen van de harmonie of fanfare, gehoorzaal, theater/zang en popbands bij feesten. Het hoofdgebruik is muziekzaal (=popbands bij feesten) en daar wordt de zaal op getoetst voor akoestiek/ nagalmtijd en geluidwering naar buiten. De toets op nagalmtijd en geluidwering wordt ook uitgevoerd voor gebruik van een combinatie van zaaldelen (C samen met B) en de afzonderlijke zaaldelen (A en C). Er geldt een strafcorrectie van 10 dB voor muziekgeluid.

De correcties voor het popmuziek-spectrum zijn als volgt:

	63	125	250	500	1000	2000	Hz	
(correctie)	-27	-14	-9	-6	-5	-6		popmuziek

Zodat het volgende spectrum voor de respectievelijke ruimtes geldt, inclusief strafcorrectie:

Ruimte	63	125	250	500	1000	2000	Hz	dB(A)
- zaal	83	96	101	104	105	104	110	(100+10) popmuziek
- gr. café	73	86	91	94	95	94	100	(90+10) popmuziek

Er wordt voorlopig vanuit gegaan dat de inrichting (bijna) dagelijks in bedrijf is tot een nader te bepalen tijdstip in de nacht. Er vindt geen bedrijfsduurcorrectie plaats.

Er is een beperking voor het afzonderlijk gebruik van zaaldeel A als oefenruimte. Oefeningen of repetities met een geluidproductie van 100 dB(A) worden alleen toegestaan tijdens de dagperiode (tussen 7.00 en 19.00 uur).

De “Handleiding meten en rekenen industrielawaai”, 1999 is van toepassing. Bij het berekenen van het equivalente geluidniveau vanwege de inrichting wordt een bedrijfsduurcorrectie als bedoeld in de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai" niet toegepast.

### **2.2. Geluidniveau ter plaatse van waarneempunten.**

De inrichting valt onder het “Activiteitenbesluit”\* wat inhoudt dat het veroorzaakte equivalente geluidniveau, ter plaatse van woningen van derden, veroorzaakt door in de inrichting aanwezige installaties in principe niet meer mag zijn dan:

- 50 dB(A) tussen 7.00 uur en 19.00 uur (dag)
- 45 dB(A) tussen 19.00 uur en 23.00 uur (avond)
- 40 dB(A) tussen 23.00 uur en 7.00 uur (nacht)

\* Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer

Dit houdt in:

Het equivalente geluidniveau ( $L_{Aeq}$ ) geproduceerd door de in/op de inrichting verrichte werkzaamheden, aanwezige toestellen en installaties, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden mag, gemeten en beoordeeld volgens de “Handleiding meten en rekenen industrielawaai, 1999”, ter plaatse van woningen van derden en/of andere geluidgevoelige bestemmingen niet meer bedragen dan: 40 dB(A) tussen 23.00 en 7.00 uur.

Als waarneempunten zijn 2 relevante punten gekozen:

- Waarneempunt W1 ligt aan de voorgevel van de woningen “Lindeplein 5A t/m 5C”.  
Hoogte waarneempunt 7,5 meter boven maaiveld.
- Waarneempunt W2 ligt aan de achtergevel van de woning “Mozartstraat 1”.  
Hoogte waarneempunt 7,5 meter boven peil van de Brikke Oave.

Zie ook de bijlage 1 voor de plaats van de waarneempunten.

### **2.3. Nagalmtijden in de inrichting.**

De vastgestelde eisen volgens PVE akoestiek d.d. 13 november 2013 zijn als volgt:

#### Grote zaal met podium:

De eis voor de nagalmtijd van de grote zaal met podium is afhankelijk van gebruik en volume van de zaal. Voor een gehoorzaal is een kortere nagalmtijd gewenst en voor popbands juist een langere nagalmtijd. Uitgangspunt is een hoofdgebruik als muziekzaal (= popbands bij feesten).

<u>Gebruik</u>	<u>volume [m<sup>3</sup>]</u>			<u>nagalmtijd [sec]</u>		
Popbands bij feesten	1000	2500	3500	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>

Bovengenoemde nagalmtijden betreffen de wenselijke nagalmtijd voor de geluidfrequenties 500 tot 1000 Hz ( $T_{500...1000}$ ). Verder wordt als eis gesteld dat de  $T_{125}$  niet meer dan 1,4 maal zo hoog is dan de  $T_{500...1000}$  en de  $T_{250}$  niet meer dan 1,2 maal zo hoog is dan de  $T_{500...1000}$ . Voor de hogere frequenties 2000 en 4000 Hz wordt naar een niet afvallende (= lager wordende) nagalmtijd t.o.v. de middenfrequenties gestreefd.

De nagalmtijd kan gevarieerd worden door toepassing van mobiele paneelwanden die aan één zijde met een dichte plaatafwerking (reflectie) en aan de andere zijde met een geperforeerde (absorptie) plaatafwerking worden uitgevoerd.

Voor de basisabsorptie is het plafond het meest geschikt vanwege het grote oppervlak. Boven het podium (C) is gemiddeld meer absorptie gewenst, in het middendeel (B) iets meer reflectie en achterin de zaal (A) weer absorptie te voorkoming van geluidreflectie via plafond/achterwand.

Door toepassing van een geluidwerend plafond (minerale wol en dubbel gipsplaat) met daaronder een geluidabsorberend plafond kan voldaan worden aan bovenstaande nagalmtijden.

Voor de vloeren is uitgegaan van een niet absorberende vloerbekleding.

Vergaderruimten:

De toegestane nagalmtijd voor vergaderruimten is (maximaal) 0,8 seconde (Rgd-richtlijn).

De geluidabsorberende voorzieningen zijn als volgt:

- Plafond: Rockfon plafondplaten (o.g.) met een  $\alpha_w \geq 0,70$

Verkeersruimten:

De toegestane nagalmtijd voor verkeersruimten is (maximaal) 1,0 seconde (Rgd-richtlijn).

De geluidabsorberende voorzieningen zijn als volgt:

- Plafond: Rockfon plafondplaten (o.g.) met een  $\alpha_w \geq 0,70$

Horeca (grand café):

De toegestane nagalmtijd voor het grand café is (maximaal) 1,0 seconde (Rgd-richtlijn).

De geluidabsorberende voorzieningen zijn als volgt:

- Plafond: Rockfon plafondplaten (o.g.) met een  $\alpha_w \geq 0,70$

### **3. UITGANGSPUNTEN EN GEGEVENS CONSTRUCTIES.**

Voor de te hanteren binnenniveaus zijn in hoofdstuk 2 alle waarden gegeven voor de frequenties 63 - 2000 Hz.

Een parameter die van invloed is op de hinder die voor de omgeving kan ontstaan, is de mate waarin de gevel geluid isoleert. Uitgaande van een bepaald binnenniveau wordt daarom per frequentie bepaald wat de geluidisolatie van de gevel is en de overige geluidreducties die gelden tot het waarneempunt.

In hoofdstuk 4 wordt de berekeningsmethodiek aangegeven. De uitgangspunten van toe te passen constructies (voor zover relevant voor de geluidwering van geluid-producerende ruimten) zijn in het onderstaande aangegeven. In hoofdstuk 5 wordt aan de hand van de oppervlakten van de verschillende gevelonderdelen de totale geluidisolatie van de gevel berekend. De ventilatievoorziening is in de berekening opgenomen voor wat betreft het kanaldeel buiten tot aan de geluiddemper. Er wordt een gesloten luchtbehandeling met geluiddemping in de berekende ruimten gemaakt, zie ook hoofdstuk 6.

#### **Constructie-opbouw grote zaal (zaaldelen A, B en C).**

##### **Gevels:**

Geïsoleerde spouwmuren (214 mm kalkzand-100 mm isolatie-50 mm spouw-100 mm baksteen), massa  $\geq 500\text{kg/m}^2$ . Hiertegen aan de binnenzijde een voorzetconstructie als volgt (zie ook productblad in bijlage 4):

- Waterkerende damp-open folie
- Akoestifoam randstroken rondom
- Akoestiregels MD100 ontkoppelingsprofielen, dikte 100 mm, tegen binnenspouwblad bevestigen (h.o.h. 600 mm).
- Tussen de Akoestiregels Akoestiwol PE spouwvulling, dikte 100 mm.
- Dampremmende folie
- 2 lagen Akoestipanel F12 gipsvezel beplating, dikte 12,5 mm.

##### **Binnenwanden:**

214 mm kalkzandsteen. Hiertegen aan de binnenzijde een voorzetconstructie als volgt (zie ook productblad in bijlage 4):

- Waterkerende damp-open folie
- Akoestifoam randstroken rondom
- Akoestiregels MD100 ontkoppelingsprofielen, dikte 100 mm, tegen binnenspouwblad bevestigen (h.o.h. 600 mm).
- Tussen de Akoestiregels Akoestiwol PE spouwvulling, dikte 100 mm.
- Dampremmende folie
- 2 lagen Akoestipanel F12 gipsvezel beplating, dikte 12,5 mm.

##### **Dak:**

Cellenbeton dakplaten, massa  $\geq 100\text{ kg/m}^2$ . Aan de binnenzijde een geluidwerend plafond als volgt (zie ook productblad in bijlage 4):

- Op een spouw van minimaal 50 cm aanbrengen: Akoestiplex 60 akoestische profielen met een breedte van 170 mm en een dikte van 60 mm (h.o.h. 600 mm).
- Tussen de Akoestiplex profielen Akoestiwol HR absorptieplaten met dikte 120 mm nauwsluitend
- 0,3 mm PE folie
- In de profielrichting 2 x 12,5 mm gipskartonplaat
- Naden rondom 5 mm vrijhouden en de naad afkitten met Akoestikit.

### Verlaagd plafonds:

- Grote zaal: verlaagd systeemplafond dat *onder het geluidwerende plafond* wordt bevestigd. Gyproc Ri-acoustic;
  - zaaldeel C podiumplafond, gehele plafondoppervlak (m.u.v. roosters, armaturen, speakers etc.): Ri-acoustic op 100 mm plenum met 100 mm minerale wol.
  - zaaldeel B plafond, 63% plafondoppervlak: Ri-acoustic op 100 mm plenum met 100 mm minerale wol en 25% plafondoppervlak: Ri-acoustic op 100 mm plenum zonder minerale wol (overige plafondoppervlak roosters/armaturen/speakers etc.).
  - zaaldeel A plafond, 50% plafondoppervlak: Ri-acoustic op 100 mm plenum met 100 mm minerale wol en 50% plafondoppervlak: Ri-acoustic op 100 mm plenum zonder minerale wol.

De luchttoevoerkanalen bevinden zich *tussen* het geluidwerend plafond (Akoestiplex) en het geluidabsorberend plafond (Ri-acoustic).

### Vloeren:

- Zwevende dekvloer (cementdekvloer 70 mm; isolatie 20 mm)
- Druklaag 60 mm
- Kanaalplaatvloer 260 mm (376 kg/m<sup>2</sup>)
- Systeemplafond (binnen) / isolatie en 6 mm volkernplaat (buiten)

**Aandachtspunt vloervelden** grote zaal: Om de doos-in-doos constructie te handhaven dient de zwevende dekvloer rondom te worden vrijgehouden van constructieve wanden en gedilateerd te worden ter plaatse van onderdorpels (geldt voor alle deuren in de wanden van de zaal). De grote zaal wordt voorzien van luchtverwarming, niet van vloerverwarming.

### Deuren:

Deuren van zaal A en B naar naastgelegen bergingen:

- Merford MN41 (o.g.;  $R_w = 41$  dB)

Deur van zaal A naar trappenhuis:

- Merford MN41 (o.g.;  $R_w = 41$  dB)

Deur van zaal C naar trappenhuis:

- Merford MN41 (o.g.;  $R_w = 41$  dB)

Deur van trappenhuis/lift naast zaal C naar buiten:

- Merford MN41 (o.g.;  $R_w = 41$  dB)

Deur van zaal C naar garderobe:

- Merford MN41 (o.g.;  $R_w = 41$  dB)

Deur van zaal C naar buiten (NU deuren):

- Merford tandemdeuren MD56L (o.g.;  $R_{w,r} = 53,5$  dB ( $R_{w,r}$  = praktijkwaarde in de reguliere bouw) )

Deuren van zaal A en B naar balkon/galerij:

- Merford MD56 (o.g.;  $R_w = 56$  dB)

### Glaspui voorgevel:

Kozijnen: profieldiepte 225mm

Glas: AGC ST4551; 88.2st-15-66.2st, dikte 45 mm

Kierdichting: dubbel ( $R_w = 42$  dB) (deuren)

### Paneel boven glaspui voorgevel:

Multiplex 25 mm, isolatie tussen stijl- en regelwerk, dampremmende laag, multiplex 25 mm.

### Achtergevelraam zaal C:

Ontkoppelde aluminium kozijnen. Vast glas, geen te openen delen.

Glas: 66.2 gelaagd glas- 250 mm spouw – 66.2st-12-44.2st (AGC ST3445, dikte 34 mm)

In de spouw (negge tussen de 2 kozijnen); ANR Soundac AS vlakschuim 15 mm aanbrengen (o.g.) ter absorptie.

**Luchtkanalen vanuit zaal ABC richting dak boven foyer:**

Kanaaldeel tot aan de demper omkleden met ANR Soundac-BM100 (o.g.), vervolgens omkassen met 2 x 15 mm waterbestendig plaatmateriaal met 40 mm minerale wol aan de schachtzijde (massa 2x15 mm plaat+40 mm miwo circa 30 kg/m<sup>2</sup>).

**Panelenwanden:**

- Mobiele paneelwanden: tussen deel A en B en tussen deel B en C. Beide mobiele paneelwanden aan één zijde voorzien van Topperfo M20/20/6 (7% perforatiegraad) en aan één zijde voorzien van een dichte, ongeperforeerde, plaat. Door draaiing van de panelen kan een meer reflecterende of een meer absorberende paneelwand worden gecreëerd.

Multiwal (o.g.)  $R_w = 50$  dB

In de situatie waarbij de hele zaal gebruikt wordt kan de mobiele paneelwand tussen A en B voor de voorgevel-pui van zaal A geplaatst worden.

**Constructie-opbouw grand café).****Gevels:**

Glaspui: 8-16-44.2st (AGC ST3342, dikte 33 mm)

Kierdichting: dubbel ( $R_w = 42$  dB) (deuren)

Spouwmuur 214 mm kalkzand-100 mm isolatie-50 mm spouw-100 mm baksteen, massa  $\geq 500$  kg/m<sup>2</sup>

**Panelenwanden:**

Multiwal (o.g.)  $R_w = 50$  dB

**Algemeen:**

De fabrikant/ leverancier dient te allen tijde de gehanteerde geluidisolatie- waarden te garanderen.

Alle constructies dienen zodanig uitgevoerd te worden dat de beoogde geluidisolatie zoals in het voorgaande aangegeven niet verminderd wordt door de detaillering. Dus geen ongeïsoleerde doorvoeringen maken voor installaties (doorvoer van c.v.-leidingen of luchtkanalen) of sleuven frezen zonder deze nadien goed dicht te zetten. Ook dient alle metselwerk vol en zat gemetseld te worden.

Voorstaande opbouw van constructies betreffen de akoestische (geluidwerende) schil van het gebouw. Verlichtingsarmaturen dienen 'op/ tegen' (bij wanden) of 'onder/ tegen' (bij plafonds) te worden bevestigd, niet 'in' de genoemde geluidwerende schil. Onder het geluid-isolerende plafond wordt een systeemplafond aangebracht waarin alle leidingwerk en armaturen worden verwerkt. Dit systeemplafond zal vanwege de akoestiek (nagalm) worden aangebracht in de grote zaal. Ook in het grand café, verkeersruimten en vergaderzalen zal een systeemplafond worden aangebracht ter beperking van galm.

Er wordt uitgegaan van een gesloten ventilatiesysteem of luchtbehandeling.

Teneinde geen geluidsbijdrage van de technische installaties te verkrijgen ter plaatse van de waarneempunten, zijn de volgende punten in acht te nemen:

- er worden geluiddempers opgenomen op akoestisch gunstige plaatsen in het kanalsysteem
- doorvoeren van kanalen door wanden en/of daken en aansluitingen van roosters op akoestische scheidingen worden zorgvuldig afgekit.

Zie hoofdstuk 6 voor een verdere omschrijving.

## **4. BEREKENINGSMETHODIEKEN.**

### **4.1. Berekening imissie op waarneempunten.**

De onderstaande berekeningsmethodiek correspondeert met module C – methode II van de “Handleiding meten en rekenen industrielawaai”, 1999.

Wanneer in een ruimte een bron staat opgesteld, zal ook de omhullende constructie geluid afstralen. Het geluid dat door een wand of wanddeel wordt afgestraald, resulteert op een afstand  $r$  van de wand in een geluidniveau  $L_{p,r}$ .

Het geluidniveau  $L_{r,wi}$  in dB(A) op afstand  $r$  van het betreffende vlak is te berekenen met de formule:

$$L_{r,wi} = L_{p,bi} - R_{vlak} - C_d + 10 \log * S_{vlak} + DI_{vlak} - D_{geo} - \Sigma D \quad \text{in dB(A)}$$

Hierin is:

$L_{r,wi}$  = het geluidniveau op afstand  $r$  van een vlak

$L_{p,bi}$  = het geluidniveau in de inrichting

$R_{vlak}$  = de geluidisolatie van het betreffende vlak

$C_d$  = correctieterm ten gevolge van diffusiteit van het geluidveld binnen en de absorptie van het vlak aan de binnenzijde.

$S_{vlak}$  = de oppervlakte van het vlak in  $m^2$ .

$DI_{vlak}$  = correctieterm in verband met de richting waarin het geluid wordt uitgestraald.

$D_{geo}$  = verzwakking door geometrische uitbreiding.

$\Sigma D$  = overdrachtsverzwakking

Verder geldt:

\* voor platte en schuine daken:

$$DI_{vlak} = 3 \quad \text{voor } -88,6 < \text{hoek} < 88,6 \text{ graden}$$

$$DI_{vlak} = 3 - 10 \log (0,4(\text{hoek} - 93,6) + 3) \quad \text{voor } 88,6 < \text{hoek} < 180 \text{ graden}$$

\* voor richtingen in een horizontaal vlak:

$$DI_{vlak} = 3 \quad \text{voor } -85 < \text{hoek} < 85 \text{ graden}$$

$$DI_{vlak} = 3 - 10 \log (0,4(\text{hoek} - 90) + 3) \quad \text{voor } 85 < \text{hoek} < 180 \text{ graden (hoeken in graden)}$$

$$D_{geo} = 10 \log 4 \pi r^2 \text{ voor grote afstand}$$

$$D_{geo} = 10 \log 4/\pi + 10 \log S_{vlak} \text{ (ca. } 10 \log S_{vlak} + 1)$$

Indien het resterende geluidniveau buiten het gevolg is van meerdere geluidafstralende vlakken dan dient het geluidniveau ter plaatse van het waarneempunt evenredig gecorrigeerd te worden. De bijdrage van elk vlak mag niet hoger zijn dan:

$$L_{r,wi} = L_{r,w} - 10 \log N$$

Hierin is:

$L_{r,wi}$  = het geluidniveau ten gevolge van geluidafstralen van vlak  $i$  op afstand  $r$  van het vlak

$L_{r,w}$  = het resulterende geluidniveau ter plaatse van het waarneempunt

$N$  = het aantal vlakken dat een bijdrage levert aan het totale resulterende geluidniveau.

## **4.2. Berekening nagalmtijd.**

De nagalmtijd wordt berekend met de formule van Sabine:

$$T = \frac{1}{6} * \frac{V}{A} \quad [\text{sec}]$$

waarbij  $A = a_1 \cdot S_1 + a_2 \cdot S_2 + \dots$

Hierin is :

T de nagalmtijd in seconden

V het volume van de ruimte in  $\text{m}^3$

A de aanwezige geluidabsorptie in  $\text{m}^2$  o.r. (“Open Raam”)

S de oppervlakte van het betreffende vlak in  $\text{m}^2$

a de absorptiecoëfficiënt

De berekening van de nagalmtijden is te vinden in bijlage 3.

## 5. REKENRESULTATEN.

### 5.1. Geluidemissie buiten.

Gegevens voor de uit te voeren berekeningen zijn:

- geluidproductie  $L_{p,bj}$ : zie paragraaf 2.1.

- constructies met bijbehorende geluidisolatiewaarden: zie hoofdstuk 3 en bijlage 2.

Van elk gevelonderdeel wordt het imissie-aandeel ter plaatse van het waarneempunt buiten berekend. Het totale imissieniveau wordt verkregen door logaritmische optelling, zie onderstaande tabellen. Zie voor de plaats van de waarneempunten (W1 en W2) bijlage 1.

Berekeningsresultaten: De correcties van muziekgeluid van 10 dB(A) zijn reeds meegenomen in de berekeningen van het imissieniveau. Deze strafcorrectie is reeds vervat door bijtelling bij het binnenniveau. De geluidsbijdrage van de verschillende vlakken op de respectievelijke waarneempunten wordt verduidelijkt in onderstaande tabel.

100 dB muziek		pop	100 dB muziek		pop	100 dB muziek		pop
zaal A	wnp		zaal A/B/C	wnp		zaal A/B/C	wnp	
vlak	1		vlak	1		vlak	1	
: glaspui deel 1v3	44,1		: glaspui deel 1v3	30,7		: glaspui deel 1v3	30,7	
: glaspui deel 2v3	39,6		: glaspui deel 2v3	27,8		: glaspui deel 2v3	27,8	
: glaspui deel 3v3	39,9		: glaspui deel 3v3	26,9		: glaspui deel 3v3	26,9	
: boven pui (deel1)	31,5		: boven pui (deel1)	23,8		: boven pui (deel1)	23,8	
: boven pui (deel2)	27,7		: boven pui (deel2)	19,9		: boven pui (deel2)	19,9	
: geveldeel bij vide	22,0		: geveldeel bij vide	22,0		: geveldeel bij vide	22,0	
: gevel bvn brngng (1)	25,9		: gevel bvn brngng (1)	25,9		: gevel bvn brngng (1)	25,9	
: gevel bvn brngng (2)	24,5		: gevel bvn brngng (2)	24,5		: gevel bvn brngng (2)	24,5	
: dakdeel A (1v3)	24,4		: dakdeel A (1v3)	24,4		: dakdeel A (1v3)	24,4	
: dakdeel A (2v3)	21,5		: dakdeel A (2v3)	21,5		: dakdeel A (2v3)	21,5	
: dakdeel A (3v3)	19,2		: dakdeel A (3v3)	19,2		: dakdeel A (3v3)	19,2	
: gevel brngng (1v2)	23,6		: dakdeel B (1v2)	24,0		: dakdeel B (1v2)	24,0	
: gevel brngng (2v2)	19,4		: dakdeel C (1v1)	21,7		: dakdeel C (1v1)	21,7	
: dak brngng (1v2)	18,5		: gevel bvn brngng (3)	26,0		: gevel bvn brngng (3)	26,0	
: dak brngng (2v2)	15,4		: gevel bvn brngng (4)	21,4		: gevel bvn brngng (4)	21,4	
			: gevel brngng (1v2)	23,6		: gevel brngng (1v2)	23,6	
			: gevel brngng (2v2)	19,4		: gevel brngng (2v2)	19,4	
			: dak brngng (1v2)	18,5		: dak brngng (1v2)	18,5	
			: dak brngng (2v2)	15,4		: dak brngng (2v2)	15,4	
<b>90 dB muziek</b>			<b>87 dB muziek</b>			<b>80 dB muziek</b>		
grand café			grand café			grand café		
: pui	46,6		: pui	43,6		: pui	36,6	
: zijgevel	31,9		: zijgevel	28,9		: zijgevel	21,9	
<b>TOTAAL</b>	<b>49,8</b>		<b>TOTAAL</b>	<b>44,6</b>		<b>TOTAAL</b>	<b>40,0</b>	

Maximaal toegestaan: 40 dB na 23.00 uur  
 45 dB tussen 19.00 en 23.00 uur  
 50 dB tot 19.00 uur

Uit bovenstaande tabel blijkt:

Overdag (tussen 7.00 en 19.00 uur) kan zaal A als oefenruimte voor muziek gebruikt worden (zendniveau 100 dB popmuziek) in combinatie met 90 dB muziek in het grand café (bij gesloten deuren).

In de avondperiode (tussen 19.00 en 23.00 uur) kan de grote zaal als totale ruimte (A+B+C) gebruikt worden voor muziekkuitvoeringen (zendniveau 100 dB popmuziek) in combinatie met 87 dB muziek in het grand café (bij gesloten deuren). In deze situatie is de mobiele paneelwand van zaal A voor de voorgevel-pui van zaal A geplaatst als extra geluidwering.

In de nachtperiode (tussen 23.00 en 7.00 uur) kan de grote zaal als totale ruimte (A+B+C) gebruikt worden voor muziekkuitvoeringen (zendniveau 100 dB popmuziek) in combinatie met 80 dB muziek in het grand café (bij gesloten deuren). In deze situatie is de mobiele paneelwand van zaal A voor de voorgevel-pui van zaal A geplaatst als extra geluidwering.

Voor waarneempunt 2 aan de achtergevel geldt :

100 dB muziek		pop
zaal C / podium vlak	wnp	2
: raam podium (1v2)	32,4	
: raam podium (2v2)	29,4	
: dakdeel C (1v4)	21,8	
: dakdeel C (2v4)	19,4	
: dakdeel C (3v4)	19,7	
: dakdeel C (4v4)	18,6	
: dubbele NU	30,0	
: achtergevel C	33,3	
: zijgevel C	31,9	
: luchtkanalen	22,4	
: luchtkanalen	29,7	
: entree+gevel	12,3	
<b>TOTAAL</b>	<b>39,5</b>	

100 dB muziek		pop
zaal A/B/C vlak	wnp	2
: raam podium (1v2)	32,4	
: raam podium (2v2)	29,4	
: dakdeel C (1v4)	21,8	
: dakdeel C (2v4)	19,4	
: dakdeel C (3v4)	19,7	
: dakdeel C (4v4)	18,6	
: dubbele NU	30,0	
: achtergevel C	33,3	
: achtergevel boven NU	20,1	
: zijgevel C	31,9	
: zijgevel B	25,5	
: zijgevel A	10,4	
: luchtkanalen	22,4	
: luchtkanalen	29,7	
: entree+gevel	12,3	
<b>TOTAAL</b>	<b>39,7</b>	

Maximaal toegestaan: 40 dB na 23.00 uur  
 45 dB tussen 19.00 en 23.00 uur  
 50 dB tot 19.00 uur

Uit bovenstaande tabel blijkt:

In de nachtperiode (tussen 23.00 en 7.00 uur) kan de grote zaal als totale ruimte (A+B+C) gebruikt worden voor muziekkuitvoeringen (zendniveau 100 dB popmuziek). Dit geldt ook voor de dag- en avondperiode.

## **5.2. Gerealiseerde nagalmtijden:**

De berekeningen met de in hoofdstuk 3 genoemde afwerkingen geven het volgende resultaat:

<b>Ruimte</b>	<b>gerealiseerd</b>	<b>eis</b>	<b>opmerkingen</b>
Grote zaal A+B+C	1,2 sec.	1,2 sec.	Ri-acoustic plafond
Grote zaal B+C	1,1 sec.	1,1 sec.	Ri-acoustic plafond
Grote zaal C	1,0 sec.	1,0 sec.	Ri-acoustic plafond 100% met minerale wol
Grote zaal A	1,0 sec.	1,0 sec.	Ri-acoustic plafond 50% met minerale wol
Grand café	1,0 sec.	$\leq 1,0$ sec.	plafond met $\alpha_w \geq 0,70$
Gang	0,7 sec.	$\leq 1,0$ sec.	plafond met $\alpha_w \geq 0,70$
Vergaderruimte	0,8 sec.	$\leq 0,8$ sec.	plafond met $\alpha_w \geq 0,70$

De berekening van de nagalmtijden is te vinden in de bijlage 3.

Ter voorkoming van (flutter)echo's wordt de achterwand van de zaal, tegenover het podium, als absorberende panelenwand uitgevoerd.

### **Conclusie nagalmtijd:**

Met de genoemde afwerkingen wordt voldaan aan de gewenste nagalmtijden voor de geluidfrequenties 500 tot 1000 Hz ( $T_{500...1000}$ ). Er wordt tevens voldaan aan de niet aflatende nagalmtijd voor de hogere frequenties, een  $T_{125}$  van niet meer dan 1,4 maal  $T_{500...1000}$  en een  $T_{250}$  niet meer dan 1,2 maal zo hoog als de  $T_{500...1000}$ .

Algemeen: De fabrikant/ leverancier dient te allen tijde de gehanteerde geluidabsorptiecoëfficiënten te garanderen.

## **6. LUCHTBEHANDELINGS- EN AFZUIGINSTALLATIES.**

De ventilatie-eis voor de grote zaal en grand café is volgens het Bouwbesluit: 4,0 dm<sup>3</sup>/s per persoon (bijeekomstfunctie).

Vanwege de geluidisolatie is het niet wenselijk om ongedempte ventilatie- openingen in de gevel te projecteren. Daarom zal een mechanisch toevoer- en afzuigstelsel met geluid-dempers toegepast dienen te worden.

Ten behoeve van de ventilatie-inrichting dient een ventilatie-unit te worden gebruikt met de volgende onderdelen:

- Toevoer- en afzuigventilatoren;
- Filter in de toevoer;
- Warmtewisselaar in de toevoer en retour t.b.v. warmteterugwinning;
- Verwarmingselement ten behoeve van het verwarmen van de toevoerlucht.

Om een goede ventilatie-installatie te verkrijgen dienen in de grote zaal en het grand café in het plafond op voldoende plaatsen toevoer- en retourroosters te worden opgenomen. Plaats en keuze van de roosters zodanig kiezen dat de luchtstromen in het verblijfsgebied max. 0,17 m/s bedragen. Wij adviseren een kanalsysteem te monteren boven het verlaagde plafond t.b.v. de luchttoe- en afvoer. In de beide ruimten dient meer lucht te worden ingeblazen dan afgevoerd. Door de overdruk die hierdoor ontstaat, zal lucht overstromen naar de gangen, bergingen en toiletten e.d. In laatstgenoemde ruimten dient lucht mechanische te worden afgevoerd en op de ventilatie-unit te worden aangesloten. Een en ander is verwerkt op onze W-tekeningen en -bestek 13.073.2W; tekeningen W03 en W04.

Teneinde geen geluidsbijdrage via de technische installaties (dakventilatoren en/of luchtbehandelingkast) te verkrijgen ter plaatse van de waarneempunten, zijn de volgende punten in acht te nemen:

- er worden geluiddempers opgenomen op akoestisch gunstige plaatsen in het kanalsysteem
- de grootte van de geluiddempers dient dusdanig te worden gekozen dat buiten een geluidsniveau kan worden gerealiseerd van maximaal 40 dB(A) op 1,5 m voor de gevel van dichtstbijzijnde waarneempunten.
- geen ongeïsoleerde doorvoeren van kanalen door akoestisch geluidwerend plafond, dak of gevel toegestaan (wel door het verlaagde akoestisch absorberend plafond). T.b.v. de doorvoeren in de zijwand van de grote zaal zijn in hoofdstuk 3 eisen voor akoestisch geluidwerende bekleding van de kanaalwanden omschreven.
- doorvoeren van ophangelementen (draadstang voor de luchtkanalen) die door het akoestisch geluidwerend plafond gaan, worden met kit en rozet dichtgezet.

## **7. CONCLUSIES.**

### **Grote zaal:**

Bij een muziekniveau van 100 dB(A) (gewenst) is er een marge ten opzichte van het toegestane achtergrondniveau zijnde 40 dB(A) in de nachtperiode (23.00 tot 7.00 uur) voor het geluidniveau op de waarneempunten. Er kan **maximaal 100,3 dB(A) popmuziek** geproduceerd worden zonder hinder voor de buitenomgeving.

Overdag kunnen er repetities met muziekgeluid worden uitgevoerd in zaal A en zaal C zonder dat hierdoor geluidhinder in de foyer of andere verblijfsruimten van het gebouw ontstaat.

### **Grand café:**

Voor het grand café geldt overdag (7.00-19.00 uur) een maximum van **90 dB(A) popmuziek** bij gelijktijdig gebruik van de grote zaal. In de avondperiode (tussen 19.00 en 23.00 uur) is het maximum 87 dB bij gelijktijdig gebruik en in de nachtperiode (tussen 23.00 en 7.00 uur) is het maximum 80 dB bij gelijktijdig gebruik.

### **Nagalmtijden:**

Door het aanbrengen van een geluidsabsorberend verlaagd plafond waarachter tevens installaties kunnen worden weggewerkt kan de nagalmtijd naar wens gerealiseerd worden.

Voor de grote zaal komt dit neer op een Ri-acoustic plafond op 100 mm plenum met 100 mm minerale wol. Dit plafond wordt aangebracht in zaal C (100% met 100 mm minerale wol), in zaal B (63% met 100 mm minerale wol en 25% zonder minerale wol (overige plafondoppervlak roosters/armaturen/speakers etc.)) en in zaal A (50% met 100 mm minerale wol en 50% zonder minerale wol).

In de overige relevante ruimten wordt een plafond met  $\alpha_w \geq 0,70$  toegepast. In hoofdstuk 3 en 5 staan nadere gegevens betreffende type en overige voorzieningen.

### **Algemeen:**

Om geluidoverlast (direct of via andere ruimten) naar buiten te voorkomen dienen de deuren vanuit de zaal en de disco zelfsluitend te worden uitgevoerd door middel van deurdrangers. Overige te treffen maatregelen staan omschreven in hoofdstuk 3.

Er wordt uitgegaan van een gesloten ventilatiesysteem/luchtbehandeling conform hoofdstuk 6

Alle constructies i.v.m. bijkomende gewichten nog te laten controleren door een constructeur.

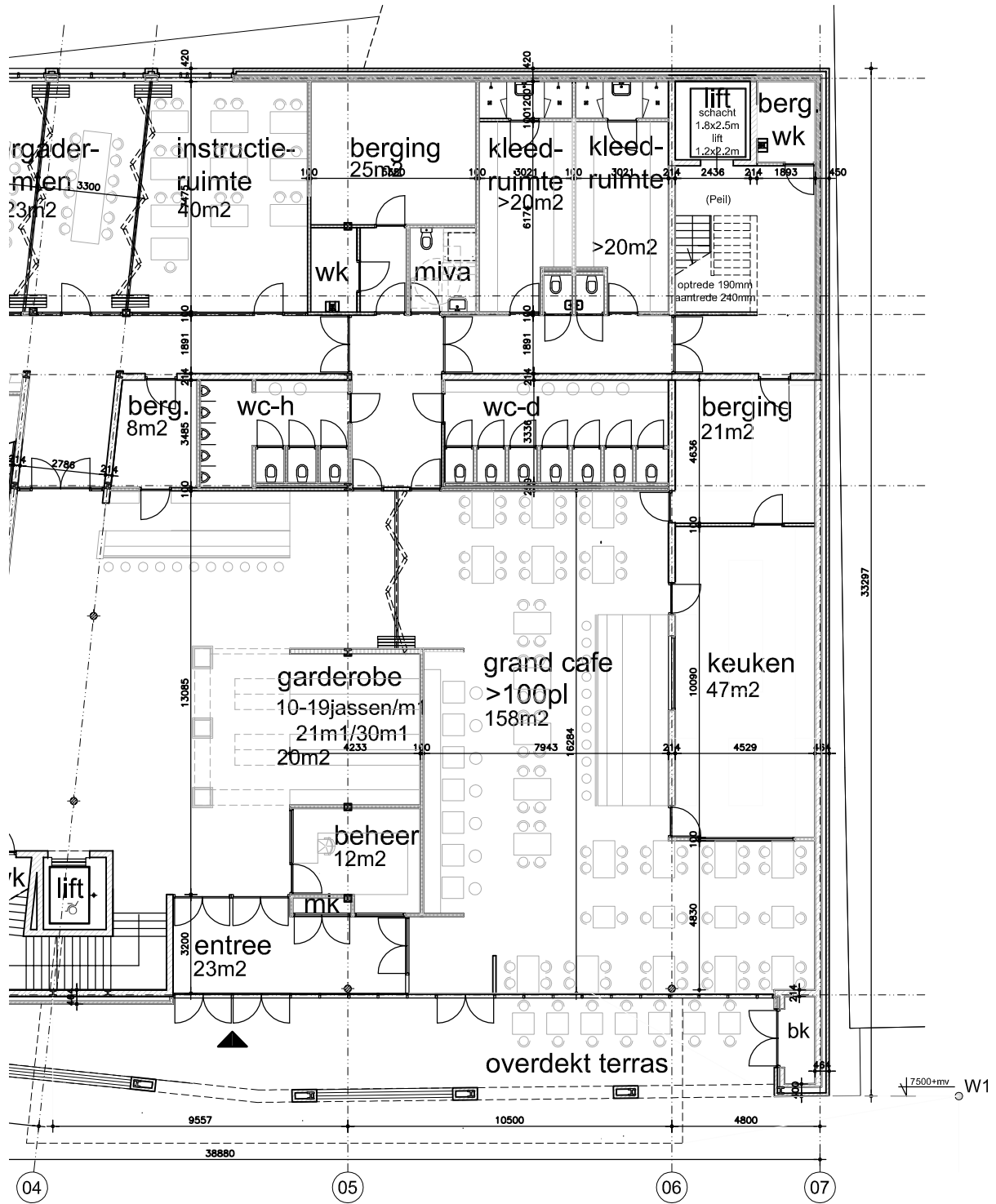
Onze berekeningen worden met de grootst mogelijke zorgvuldigheid uitgevoerd.

Voor het behalen van het in dit rapport beoogde resultaat wordt echter alleen door ons de volledige verantwoordelijkheid genomen indien door ons de uitvoering van de bouwkundige werkzaamheden gecontroleerd of begeleid wordt en/of indien door ons de eindoplevering verzorgd wordt.

Alternatieven op de in dit rapport geadviseerde constructies zijn mogelijk. De fabrikant/leverancier dient te allen tijde de in het rapport gehanteerde (geluidisolatie)waarden te garanderen.



## BIJLAGE 1: Situatie, plattegronden, aanzichten.





14200+P

4500

7500+P

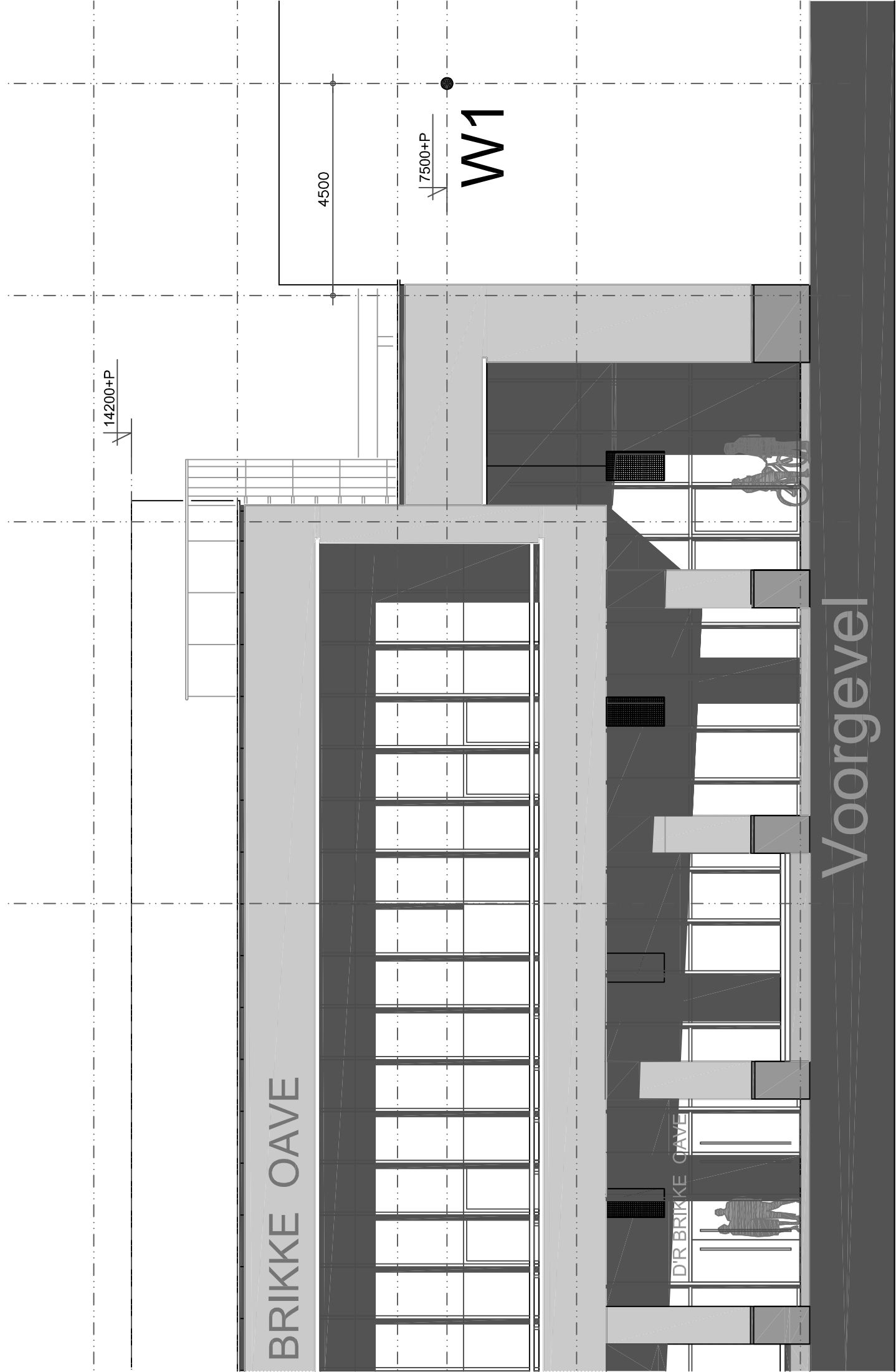
W1

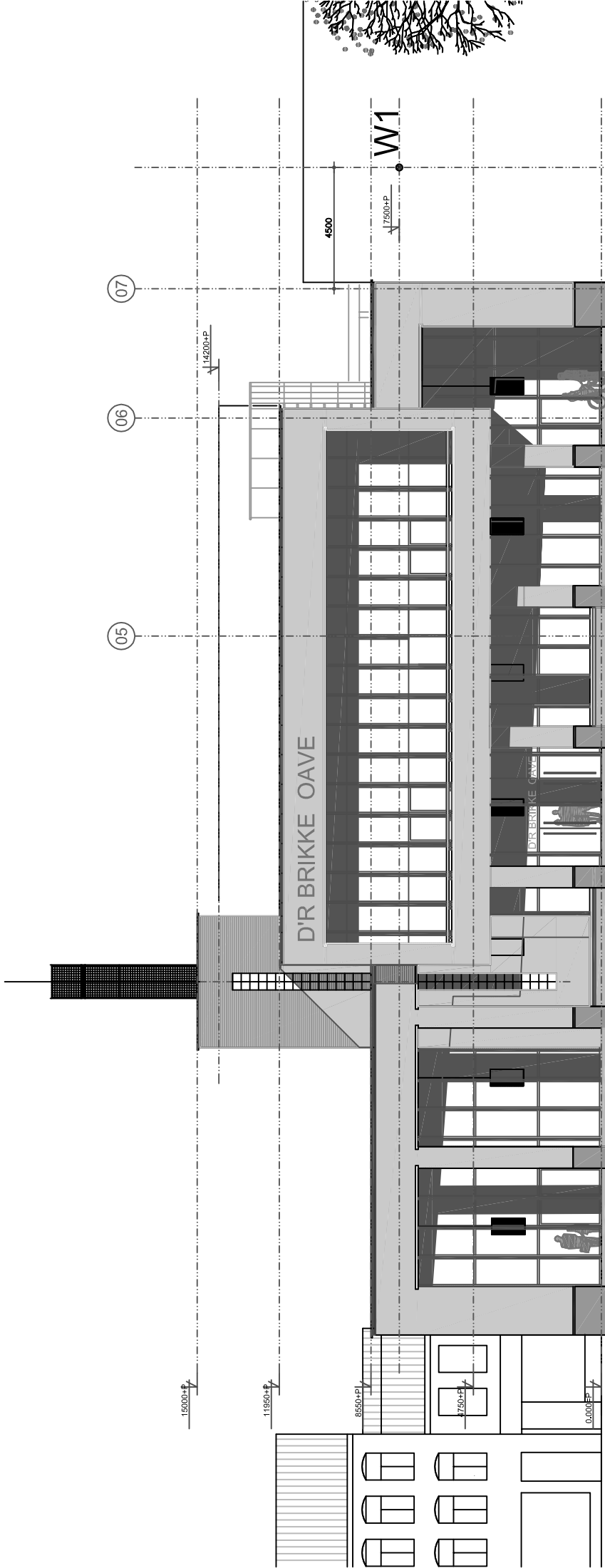
BRIKKE OAVE

D'R BRIKKE OAVE

Voorgevel

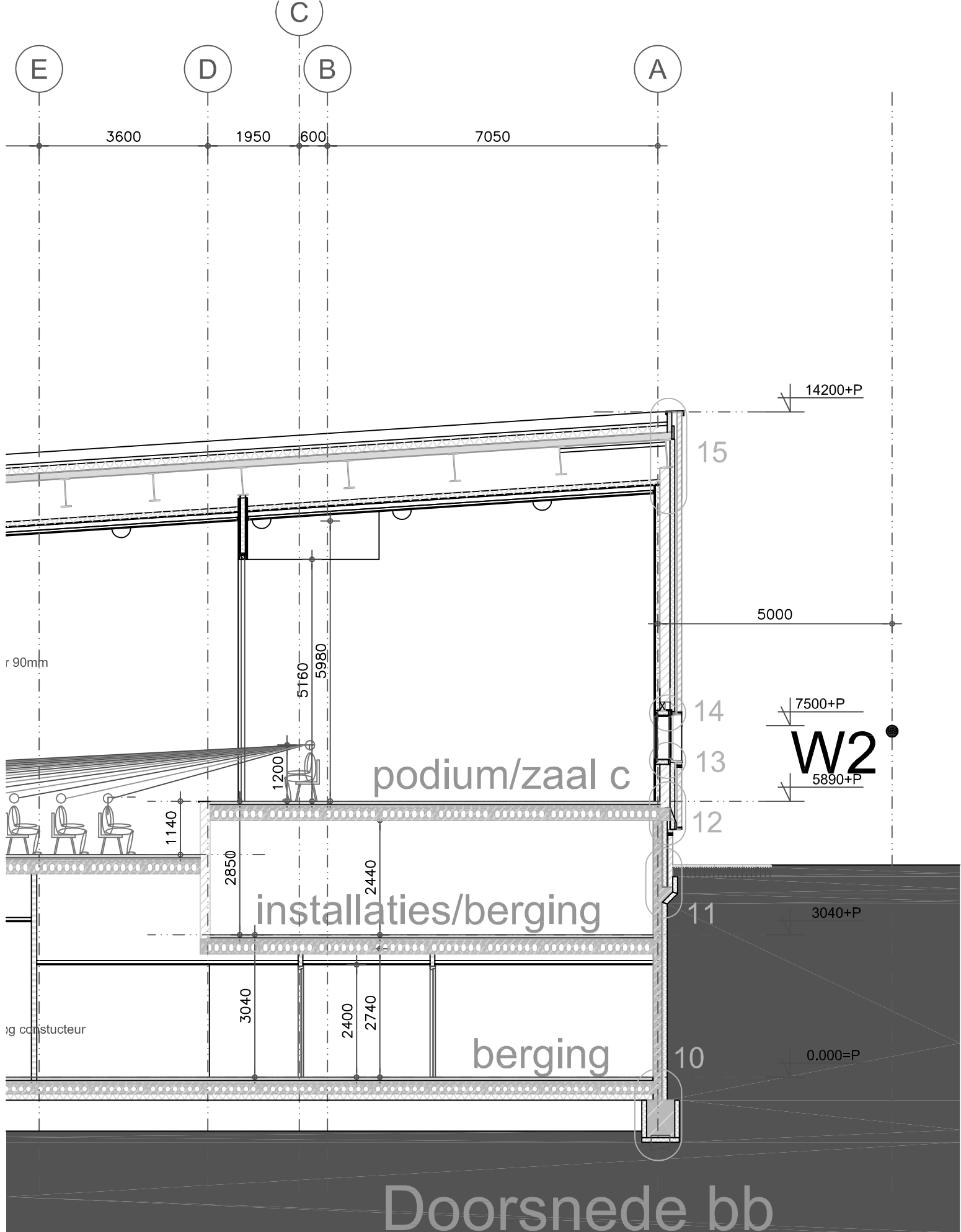
schaal 1:100





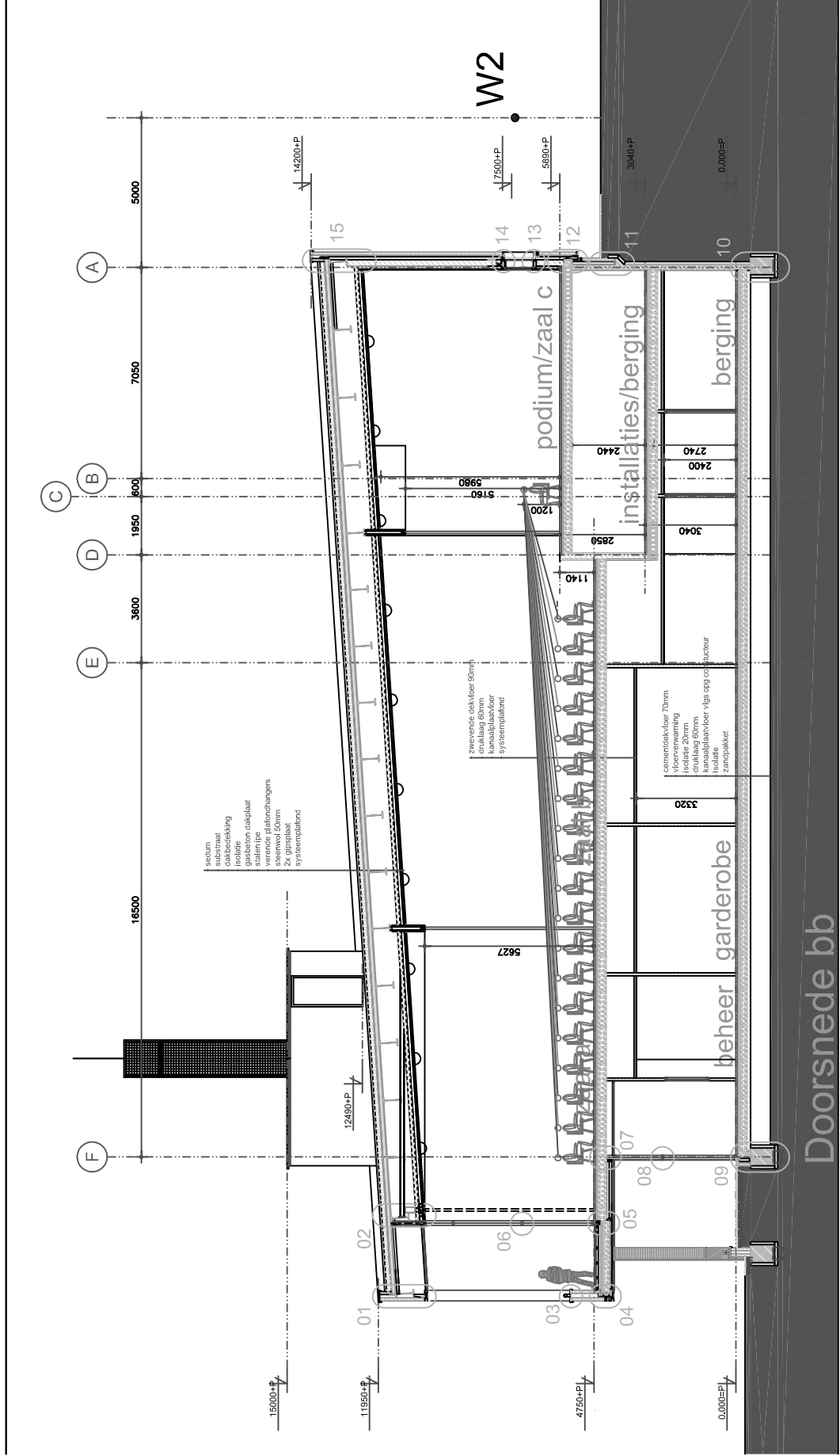
Voorgevel

schaal 1:200



Doorsnede bb

schaal 1:100



Doorsnede bb

schaal 1:200



## BIJLAGE 2: Berekeningen geluidniveau waarneempunten.

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A**Via vlak : **glaspuideel 1v3**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 14,8

Svlak: 32,0 10\*logSvlak= 15,1  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 34,4  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: -5,2

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	28,3	32,5	37,3	39,4	43,2	41,4
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
DIVlak	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
Dgeo	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	32,2	37,0	37,2	38,1	35,3	36,0
Lr,wi in dB(A):	44,1 dB(A)					

Zendruimte: **zaal A**Via vlak : **glaspuideel 2v3**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 20,6

Svlak: 32,0 10\*logSvlak= 15,1  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 37,3  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: -5,2

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	28,9	33,3	38,5	40,3	45,2	48,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
DIVlak	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
Dgeo	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	28,7	33,3	33,1	34,2	30,3	26,3
Lr,wi in dB(A):	39,6 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

Zendruimte: **zaal A** Via vlak : **glaspuideel 3v3**VUL IN: afstand, Sv<sub>vlak</sub>, somD<sub>i</sub>, Cd, DI<sub>vlak</sub> en L<sub>pbi</sub>, R<sub>vlak</sub>

Afstand: 27,3

Sv<sub>vlak</sub>: 45,7 10\*logSv<sub>vlak</sub>= 16,6  
 L<sub>p,bi</sub>: Zie berekening  
 D<sub>geo</sub>: 39,7  
 somD<sub>i</sub>: 0  
 R<sub>vlak</sub>: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DI<sub>vlak</sub>: -5,2

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
L <sub>p,bi</sub>	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
R <sub>vlak</sub>	28,5	32,7	37,6	39,7	43,7	42,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSv <sub>vlak</sub>	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
DI <sub>vlak</sub>	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
D <sub>geo</sub>	39,7	39,7	39,7	39,7	39,7	39,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
L <sub>r,wi</sub>	28,2	33,0	33,1	34,0	31,0	31,1
L <sub>r,wi</sub> in dB(A):	39,9 dB(A)					

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A** Via vlak : **boven pui (deel1)**VUL IN: afstand, Sv<sub>vlak</sub>, somD<sub>i</sub>, Cd, DI<sub>vlak</sub> en L<sub>pbi</sub>, R<sub>vlak</sub>

Afstand: 17,2

Sv<sub>vlak</sub>: 1,9 10\*logSv<sub>vlak</sub>= 2,8  
 L<sub>p,bi</sub>: Zie berekening  
 D<sub>geo</sub>: 35,7  
 somD<sub>i</sub>: 0  
 R<sub>vlak</sub>: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DI<sub>vlak</sub>: -5,2

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
L <sub>p,bi</sub>	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
R <sub>vlak</sub>	19,1	27,5	40,4	52,4	60,4	56,5
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSv <sub>vlak</sub>	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
DI <sub>vlak</sub>	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
D <sub>geo</sub>	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
L <sub>r,wi</sub>	27,8	28,4	20,5	11,5	4,5	7,4
L <sub>r,wi</sub> in dB(A):	31,5 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt:

**W1**

Zendruimte:

**zaal A**Via vlak : **boven pui (deel2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 26,7

Svlak: 1,9 10\*logSvlak= 2,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 39,5  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: -5,2

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	19,1	27,5	40,4	52,4	60,4	56,5
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
DIVlak	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
Dgeo	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	24,0	24,6	16,7	7,7	0,7	3,6
Lr,wi in dB(A):	27,7 dB(A)					

Waarneempunt:

**W1**

Zendruimte:

**zaal A**Via vlak : **geveldeel bij vide**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 10,0

Svlak: 12,6 10\*logSvlak= 11,0  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 31,0  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: -1,8

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
DIVlak	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)
Dgeo	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	20,1	16,3	10,6	(0,2)	(8,6)	(20,1)
Lr,wi in dB(A):	22,0 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A**Via vlak : **gevel bvn brngng (1)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 10,1

Svlak: 10,5 10\*logSvlak= 10,2  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 31,1  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: 3

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
DIVlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	24,0	20,2	14,5	3,7	(4,7)	(16,2)
Lr,wi in dB(A):	25,9 dB(A)					

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A**Via vlak : **gevel bvn brngng (2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 12,8

Svlak: 12,0 10\*logSvlak= 10,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 33,1  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: 3

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
DIVlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	22,6	18,8	13,1	2,3	(6,1)	(17,6)
Lr,wi in dB(A):	24,5 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A**Via vlak : **dakdeel A (1v3)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 15,6

Svlak: 58,5 10\*logSvlak= 17,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 34,8  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	21,1	20,4	14,2	9,5	0,3	1,3
Lr,wi in dB(A):	24,4 dB(A)					

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A**Via vlak : **dakdeel A (2v3)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 21,9

Svlak: 58,5 10\*logSvlak= 17,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 37,8  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	18,2	17,5	11,3	6,6	(2,6)	(1,6)
Lr,wi in dB(A):	21,5 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A**Via vlak : **dakdeel A (3v3)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 28,9

Svlak: 60,3                      10\*logSvlak= 17,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 40,2  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	15,9	15,2	9,0	4,3	(4,9)	(3,9)
Lr,wi in dB(A):	19,2 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT (Lr,wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **grand café** Via vlak : **pui**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 14,6

Svlak: 48,4 10\*logSvlak= 16,9  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 34,3  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: -1,8

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>90 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	73	86	91	94	95	94
Rvlak	28,9	24,6	29,1	33,4	34,8	35,0
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
DIVlak	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)
Dgeo	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	26,9	40,2	40,7	39,4	39,0	37,8
Lr,wi in dB(A):	46,6 dB(A)					

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **grand café** Via vlak : **zijgevel**VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak :**214-150-100 spw.m.**

Afstand: 9,5

Svlak: 19,8 10\*logSvlak= 13,0  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 30,6  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: 3

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>90 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	73	86	91	94	95	94
Rvlak	36,0	42,0	48,0	54,5	60,5	65,0
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
DIVlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	24,4	27,4	26,4	22,9	17,9	12,4
Lr,wi in dB(A):	31,9 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **glaspuis deel 1v3**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 14,8

Svlak: 32,0 10\*logSvlak= 15,1  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 34,4  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -5,2

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	33,8	42,7	54,9	58,8	63,4	61,9
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
DIvlak	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
Dgeo	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	26,7	26,7	19,5	18,6	15,1	15,5

Lr,wi in dB(A): 30,7 dB(A)

Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **glaspuis deel 2v3**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 20,6

Svlak: 32,0 10\*logSvlak= 15,1  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 37,3  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -5,2

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	33,8	42,7	54,9	58,8	63,4	61,9
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
DIvlak	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
Dgeo	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	23,8	23,9	16,7	15,8	12,2	12,7

Lr,wi in dB(A): 27,8 dB(A)

BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

Zendruimte: **zaal A+B+C** Via vlak : **glaspuideel 3v3**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 27,3

Svlak: 45,7 10\*logSvlak= 16,6  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 39,7  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -5,2

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	33,8	42,7	54,9	58,8	63,4	61,9
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
DIvlak	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
Dgeo	39,7	39,7	39,7	39,7	39,7	39,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi 22,9 23,0 15,8 14,9 11,3 11,8

Lr,wi in dB(A): 26,9 dB(A)

Waarneempunt: **W1**

Zendruimte: **zaal A+B+C** Via vlak : **boven pui (deel1)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 17,2

Svlak: 1,9 10\*logSvlak= 2,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 35,7  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -5,2

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	24,6	37,7	58,0	71,8	80,6	77,0
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
DIvlak	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
Dgeo	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi 22,3 18,2 2,9 (8,0) (15,7) (13,1)

Lr,wi in dB(A): 23,8 dB(A)

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt:

**W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **boven pui (deel2)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 26,7

Svlak: 1,9 10\*logSvlak= 2,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 39,5  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -5,2

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	24,6	37,7	58,0	71,8	80,6	77,0
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
DIvlak	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
Dgeo	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	18,5	14,3	(1,0)	(11,8)	(19,6)	(16,9)
Lr,wi in dB(A):	19,9 dB(A)					

Waarneempunt:

**W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **geveldeel bij vide**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 10,0

Svlak: 12,6 10\*logSvlak= 11,0  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 31,0  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -1,8

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
DIvlak	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)
Dgeo	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	20,1	16,3	10,6	(0,2)	(8,6)	(20,1)
Lr,wi in dB(A):	22,0 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **gevel bvn brngng (1)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 10,1

Svlak: 10,5 10\*logSvlak= 10,2  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 31,1  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	24,0	20,2	14,5	3,7	(4,7)	(16,2)
Lr,wi in dB(A):	25,9 dB(A)					

Waarneempunt:

**W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **gevel bvn brngng (2)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 12,8

Svlak: 12,0 10\*logSvlak= 10,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 33,1  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1	33,1
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	22,6	18,8	13,1	2,3	(6,1)	(17,6)
Lr,wi in dB(A):	24,5 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt:

**W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel A (1v3)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 15,6

Svlak: 58,5 10\*logSvlak= 17,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 34,8  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	21,1	20,4	14,2	9,5	0,3	1,3
Lr,wi in dB(A):	24,4 dB(A)					

Waarneempunt:

**W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel A (2v3)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 21,9

Svlak: 58,5 10\*logSvlak= 17,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 37,8  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	18,2	17,5	11,3	6,6	(2,6)	(1,6)
Lr,wi in dB(A):	21,5 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel A (3v3)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 28,9

Svlak: 60,3 10\*logSvlak= 17,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 40,2  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2	40,2
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	15,9	15,2	9,0	4,3	(4,9)	(3,9)
Lr,wi in dB(A):	19,2 dB(A)					

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel B (1v2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 23,0

Svlak: 117,1 10\*logSvlak= 20,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 38,2  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	20,7	20,0	13,8	9,1	(0,1)	0,9
Lr,wi in dB(A):	24,0 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel B (2v2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 29,7

Svlak: 117,1 10\*logSvlak= 20,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 40,5  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	18,5	17,8	11,6	6,9	(2,3)	(1,3)
Lr,wi in dB(A):	21,8 dB(A)					

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel C (1v1)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 33,9

Svlak: 146,8 10\*logSvlak= 21,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 41,6  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -7,9

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
DIvlak	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)	(7,9)
Dgeo	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6	41,6
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	18,4	17,7	11,5	6,8	(2,4)	(1,4)
Lr,wi in dB(A):	21,7 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **gevel bvn brngng (3)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 19,7

Svlak: 40,3 10\*logSvlak= 16,1  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 36,9  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: 3,0

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
----------------	----	-----	-----	-----	------	------

Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
DIVlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	36,9	36,9	36,9	36,9	36,9	36,9
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi	24,1	20,3	14,6	3,8	(4,6)	(16,1)
-------	------	------	------	-----	-------	--------

Lr,wi in dB(A): 26,0 dB(A)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **gevel bvn brngng (4)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIVlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 30,3

Svlak: 33,1 10\*logSvlak= 15,2  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 40,6  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIVlak: 3,0

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
----------------	----	-----	-----	-----	------	------

Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
DIVlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	40,6	40,6	40,6	40,6	40,6	40,6
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi	19,5	15,7	10,0	(0,8)	(9,2)	(20,7)
-------	------	------	------	-------	-------	--------

Lr,wi in dB(A): 21,4 dB(A)

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C via berging** Via vlak : **gevel brngng (1v2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 9,2

Svlak: 30,2 10\*logSvlak= 14,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 30,3  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
----------------	----	-----	-----	-----	------	------

Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	50,4	63,5	83,4	98,0	101,0	106,5
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi	22,1	18,1	3,1	(8,4)	(10,4)	(16,9)
-------	------	------	-----	-------	--------	--------

Lr,wi in dB(A): 23,6 dB(A)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C via berging** Via vlak : **gevel brngng (2v2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 18,0

Svlak: 44,1 10\*logSvlak= 16,4  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 36,1  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
----------------	----	-----	-----	-----	------	------

Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	50,4	63,5	83,4	98,0	101,0	106,5
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi	17,9	13,9	(1,1)	(12,6)	(14,6)	(21,1)
-------	------	------	-------	--------	--------	--------

Lr,wi in dB(A): 19,4 dB(A)

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C via berging** Via vlak : **dak brngng (1v2)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 10,1

Svlak: 34,0 10\*logSvlak= 15,3  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 31,0  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -6,0

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
----------------	----	-----	-----	-----	------	------

Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	45,4	62,5	77,4	95,5	100,5	108,5
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
DIvlak	(6,0)	(6,0)	(6,0)	(6,0)	(6,0)	(6,0)
Dgeo	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi	17,8	9,8	(0,2)	(15,2)	(19,2)	(28,2)
-------	------	-----	-------	--------	--------	--------

Lr,wi in dB(A): 18,5 dB(A)

Waarneempunt: **W1**Zendruimte: **zaal A+B+C via berging** Via vlak : **dak brngng (2v2)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 20,1

Svlak: 66,0 10\*logSvlak= 18,2  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 37,0  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -6,0

Frequentie(Hz)	63	125	250	500	1000	2000
----------------	----	-----	-----	-----	------	------

Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	45,4	62,5	77,4	95,5	100,5	108,5
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
DIvlak	(6,0)	(6,0)	(6,0)	(6,0)	(6,0)	(6,0)
Dgeo	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi	14,7	6,7	(3,3)	(18,3)	(22,3)	(31,3)
-------	------	-----	-------	--------	--------	--------

Lr,wi in dB(A): 15,4 dB(A)

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt:

**W2**

Zendruimte:

**zaal C**Via vlak : **raam podium (1v2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand:

7,6

Svlak: 5,1 10\*logSvlak= 7,1  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 28,6  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	45,6	46,7	51,7	64,9	69,1	76,7
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	20,9	28,8	28,8	18,6	15,4	6,8
Lr,wi in dB(A):	32,4 dB(A)					

Waarneempunt:

**W2**

Zendruimte:

**zaal C**Via vlak : **raam podium (2v2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand:

13,0

Svlak: 7,5 10\*logSvlak= 8,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 33,3  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	45,6	46,7	51,7	64,9	69,1	76,7
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	17,9	25,8	25,8	15,6	12,4	3,8
Lr,wi in dB(A):	29,4 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt:

**W2**

Zendruimte:

**zaal C**Via vlak : **dakdeel C (1v4)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 11,5

Svlak: 27,9 10\*logSvlak= 14,5  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 32,2  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -10,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
DIvlak	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)
Dgeo	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	18,5	17,8	11,6	6,9	(2,3)	(1,3)
Lr,wi in dB(A):	21,8 dB(A)					

Waarneempunt:

**W2**

Zendruimte:

**zaal C**Via vlak : **dakdeel C (2v4)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 15,6

Svlak: 30,0 10\*logSvlak= 14,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 34,8  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -10,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
DIvlak	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)
Dgeo	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	16,1	15,4	9,2	4,5	(4,7)	(3,7)
Lr,wi in dB(A):	19,4 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt:

**W2**

Zendruimte:

**zaal C**Via vlak : **dakdeel C (3v4)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 18,7

Svlak: 45,9 10\*logSvlak= 16,6  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 36,4  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -10,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
DIvlak	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)
Dgeo	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	16,4	15,7	9,5	4,8	(4,4)	(3,4)
Lr,wi in dB(A):	19,7 dB(A)					

Waarneempunt:

**W2**

Zendruimte:

**zaal C**Via vlak : **dakdeel C (4v4)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 21,3

Svlak: 45,9 10\*logSvlak= 16,6  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 37,6  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -10,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
DIvlak	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)
Dgeo	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	15,3	14,6	8,4	3,7	(5,5)	(4,5)
Lr,wi in dB(A):	18,6 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal C**Via vlak : **dubbele NU**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 19,3

Svlak: 4,2 10\*logSvlak= 6,3  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 36,7  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	37,5	43,9	45,1	52,3	56,5	61,2
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	20,1	22,7	26,5	22,3	19,1	13,4
Lr,wi in dB(A):	30,0 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal C**Via vlak : **achtergevel C**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 12,9

Svlak: 94,0 10\*logSvlak= 19,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 33,2  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	31,5	27,7	22,0	11,2	2,8	(8,7)
Lr,wi in dB(A):	33,3 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal C**Via vlak : **zijgevel C**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 9,0

Svlak: 33,1 10\*logSvlak= 15,2  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 30,1  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	30,0	26,2	20,5	9,7	1,3	(10,2)
Lr,wi in dB(A):	31,9 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal C via traphuis/lift**Via vlak : **entree+gevel**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 24,1

Svlak: 14,8 10\*logSvlak= 11,7  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 38,6  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	50,0	64,1	92,0	108,1	102,1	104,1
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	11,1	6,0	(17,0)	(30,0)	(23,0)	(26,0)
Lr,wi in dB(A):	12,3 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt:

**W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **raam podium (1v2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 7,6

Svlak: 5,1 10\*logSvlak= 7,1  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 28,6  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	45,6	46,7	51,7	64,9	69,1	76,7
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	20,9	28,8	28,8	18,6	15,4	6,8
Lr,wi in dB(A):	32,4 dB(A)					

Waarneempunt:

**W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **raam podium (2v2)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 13,0

Svlak: 7,5 10\*logSvlak= 8,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 33,3  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	45,6	46,7	51,7	64,9	69,1	76,7
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	17,9	25,8	25,8	15,6	12,4	3,8
Lr,wi in dB(A):	29,4 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt:

**W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel C (1v4)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 11,5

Svlak: 27,9 10\*logSvlak= 14,5  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 32,2  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -10,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
DIvlak	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)
Dgeo	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	18,5	17,8	11,6	6,9	(2,3)	(1,3)
Lr,wi in dB(A):	21,8 dB(A)					

Waarneempunt:

**W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel C (2v4)**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 15,6

Svlak: 30,0 10\*logSvlak= 14,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 34,8  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -10,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
DIvlak	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)
Dgeo	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	16,1	15,4	9,2	4,5	(4,7)	(3,7)
Lr,wi in dB(A):	19,4 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt:

**W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel C (3v4)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 18,7

Svlak: 45,9 10\*logSvlak= 16,6  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 36,4  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -10,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
DIvlak	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)
Dgeo	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	16,4	15,7	9,5	4,8	(4,4)	(3,4)
Lr,wi in dB(A):	19,7 dB(A)					

Waarneempunt:

**W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dakdeel C (4v4)**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 21,3

Svlak: 45,9 10\*logSvlak= 16,6  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 37,6  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: -10,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	38,8	48,5	59,7	67,4	77,6	75,6
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
DIvlak	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)	(10,0)
Dgeo	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	15,3	14,6	8,4	3,7	(5,5)	(4,5)
Lr,wi in dB(A):	18,6 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **dubbele NU**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 19,3

Svlak: 4,2 10\*logSvlak= 6,3  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 36,7  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	37,5	43,9	45,1	52,3	56,5	61,2
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	20,1	22,7	26,5	22,3	19,1	13,4
Lr,wi in dB(A):	30,0 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr, wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **achtergevel C**

VUL IN: afstand, Svvlak, somDi, Cd, DIvlak en Lpbi, Rvlak

Afstand: 12,2

Svlak: 83,9 10\*logSvlak= 19,2  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 32,7  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	31,4	27,6	21,9	11,1	2,7	(8,8)
Lr,wi in dB(A):	33,3 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **achtergevel boven NU**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 19,2

Svlak: 10,1 10\*logSvlak= 10,0  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 36,7  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3,0

Frequentie (Hz) 63 125 250 500 1000 2000

**100 dB(A) pop-muziek**

Lp,bi	83,0	96,0	101,0	104,0	105,0	104,0
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi 18,3 14,5 8,8 (2,0) (10,4) (21,9)

Lr,wi in dB(A): 20,1 dB(A)

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **zijgevel C**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 9,0

Svlak: 33,1 10\*logSvlak= 15,2  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 30,1  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3

Frequentie (Hz) 63 125 250 500 1000 2000

**100 dB(A) pop-muziek**

Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)

Lr,wi 30,0 26,2 20,5 9,7 1,3 (10,2)

Lr,wi in dB(A): 31,9 dB(A)

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **zijgevel B**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 20,9

Svlak: 40,3 10\*logSvlak= 16,1  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 37,4  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	23,6	19,8	14,1	3,3	(5,1)	(16,6)
Lr,wi in dB(A):	25,5 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **zijgevel A**

VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak

Afstand: 27,5

Svlak: 2,2 10\*logSvlak= 3,4  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 39,8  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,1	55,9	66,6	80,4	89,8	100,3
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	39,8	39,8	39,8	39,8	39,8	39,8
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	8,5	4,7	(1,0)	(11,8)	(20,2)	(31,7)
Lr,wi in dB(A):	10,4 dB(A)					

## BEREKENING GELUIDNIVEAU WAARNEEMPUNT

(Lr,wi)

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **luchtkanalen**VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak : **kopse zijde**

Afstand: 7,5

Svlak: 1,2 10\*logSvlak= 0,8  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 28,5  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 3

Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,7	50,7	57,7	67,7	79,7	90,7
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
DIvlak	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Dgeo	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	16,6	18,6	16,6	9,6	(1,4)	(13,4)
Lr,wi in dB(A):	22,4 dB(A)					

Waarneempunt: **W2**Zendruimte: **zaal A+B+C**Via vlak : **luchtkanalen**VUL IN:afstand,Svlak,somDi,Cd,DIvlak en Lpbi,Rvlak : **langs zijde**

Afstand: 9,7

Svlak: 21,6 10\*logSvlak= 13,3  
 Lp,bi: Zie berekening  
 Dgeo: 30,7  
 somDi: 0  
 Rvlak: Zie berekening  
 Cd: 4  
 DIvlak: 0

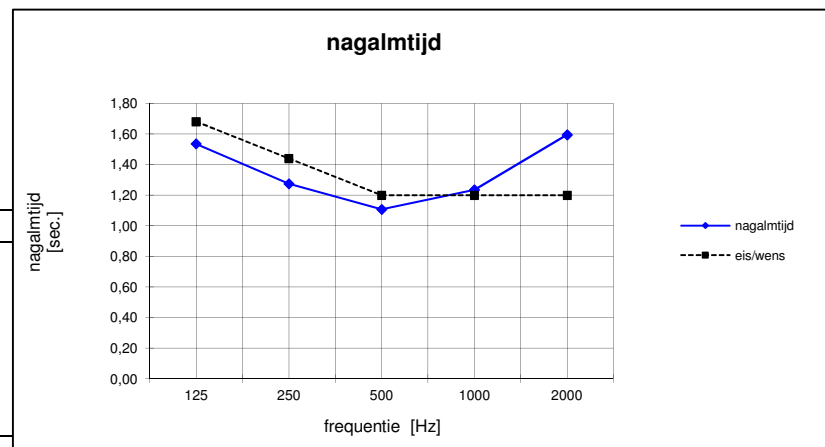
Frequentie (Hz)	63	125	250	500	1000	2000
	<b>100 dB(A) pop-muziek</b>					
Lp,bi	83	96	101	104	105	104
Rvlak	43,7	50,7	57,7	67,7	79,7	90,7
Cd	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
10*logSvlak	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
DIvlak	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dgeo	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7
Dbodem	(6,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,0)
Lr,wi	23,9	25,9	23,9	16,9	5,9	(6,1)
Lr,wi in dB(A):	29,7 dB(A)					



## BIJLAGE 3: Berekeningen nagalmtijd.

## Bepaling van de nagalmtijd in ruimten

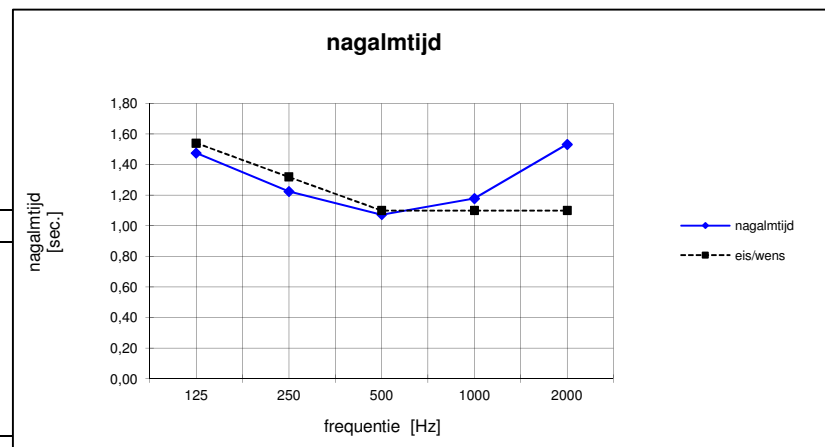
gebruik popbands bij feesten (geen stoelen)  
 ruimte podium C en zaaldeel B+A  
 volume ruimte (V) 3574,12 m<sup>3</sup>



<b>berekeningsresultaten</b>			<b>125 Hz</b>		<b>250 Hz</b>		<b>500 Hz</b>		<b>1000 Hz</b>		<b>2000 Hz</b>	
vlak	materiaal	S [m <sup>2</sup> ]	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a
vloer	niet absorberende vloerbekleding	449,50	0,02	9,0	0,03	13,5	0,03	13,5	0,03	13,5	0,03	13,5
wanden bekleed	Dubbel gips, akoestisch isolerende voorzetwand	390,68	0,04	15,6	0,04	15,6	0,06	23,4	0,12	46,9	0,10	39,1
wanden podium	Gipskarton, ongeperforeerd1	108,96	0,28	30,5	0,14	15,3	0,09	9,8	0,06	6,5	0,05	5,4
podiumplafond-	Ri-acoustic op 100 plenum + 100 wol	143,44	0,55	78,9	0,60	86,1	0,65	93,2	0,50	71,7	0,35	50,2
deuren/puien	Houten deuren / kozijnen / glas	61,50	0,10	6,2	0,04	2,5	0,03	1,8	0,02	1,2	0,02	1,2
wanden mobiel absorbtie	Topperfo M 20/20/6 7%,16mm+30mm iso+10mm lucht	100,27	0,20	20,1	0,61	61,2	0,70	70,2	0,55	55,1	0,39	39,1
wanden mobiel reflectie	dichte plaatszijde akoestisch gel.isol.mobiele wand	12,00	0,04	0,5	0,04	0,5	0,06	0,7	0,12	1,4	0,10	1,2
podiumplafond--	armaturen verlichting/roosters/speakers	19,56	0,01	0,2	0,01	0,2	0,02	0,4	0,02	0,4	0,02	0,4
publiek	publiek (per m2)	112,50	0,52	58,5	0,68	76,5	0,85	95,6	0,97	109,1	0,93	104,6
plafond zaal-	Ri-acoustic op 100 plenum + 100 wol	251,12	0,55	138,1	0,60	150,7	0,65	163,2	0,50	125,6	0,35	87,9
plafond zaal--	Ri-acoustic op 100 plenum	100,00	0,30	30,0	0,45	45,0	0,65	65,0	0,50	50,0	0,30	30,0
plafond zaal---	armaturen verlichting/roosters/speakers	47,88	0,01	0,5	0,01	0,5	0,02	1,0	0,02	1,0	0,02	1,0
geluidabsorptie (A <sub>0</sub> )			388,0 m <sup>2</sup> o.r.		467,4 m <sup>2</sup> o.r.		537,9 m <sup>2</sup> o.r.		482,5 m <sup>2</sup> o.r.		373,6 m <sup>2</sup> o.r.	
EIS:		<b>1,2 sec.</b>	1,68		1,44		1,20		1,20		1,20	
<b>nagalmtijd (conform formule van Sabine)</b>		<b>T gem 500-1000 = 1,2 sec.</b>	<b>1,54</b>		<b>1,27</b>		<b>1,11</b>		<b>1,23</b>		<b>1,59</b>	

## Bepaling van de nagalmtijd in ruimten

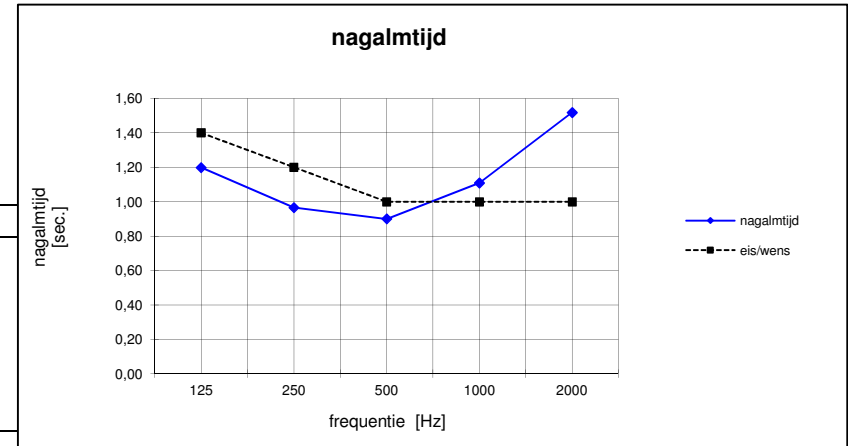
gebruik popbands bij feesten (geen stoelen)  
 ruimte podium C en zaaldeel B  
 volume ruimte (V) 2526,35 m<sup>3</sup>



<b>berekeningsresultaten</b>			<b>125 Hz</b>		<b>250 Hz</b>		<b>500 Hz</b>		<b>1000 Hz</b>		<b>2000 Hz</b>	
vlak	materiaal	S [m <sup>2</sup> ]	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a
vloer	niet absorberende vloerbekleding	322,50	0,02	6,5	0,03	9,7	0,03	9,7	0,03	9,7	0,03	9,7
wanden bekleed	Dubbel gips, akoestisch isolerende voorzetwand	447,24	0,04	17,9	0,04	17,9	0,06	26,8	0,12	53,7	0,10	44,7
wanden podium	Gipskarton, ongeperforeerd1	108,96	0,28	30,5	0,14	15,3	0,09	9,8	0,06	6,5	0,05	5,4
podiumplafond-	Ri-acoustic op 100 plenum + 100 wol	143,44	0,55	78,9	0,60	86,1	0,65	93,2	0,50	71,7	0,35	50,2
deuren/puien	Houten deuren / kozijnen / glas	49,00	0,10	4,9	0,04	2,0	0,03	1,5	0,02	1,0	0,02	1,0
wanden mobiel absorbtie	Topperfo M 20/20/6 7%,16mm+30mm iso+10mm lucht	100,57	0,20	20,1	0,61	61,3	0,70	70,4	0,55	55,3	0,39	39,2
wanden mobiel reflectie	dichte plaatszijde akoestisch gel.isol.mobiele wand	0,00	0,04	0,0	0,04	0,0	0,06	0,0	0,12	0,0	0,10	0,0
podiumplafond--	armaturen verlichting/roosters/speakers	19,56	0,01	0,2	0,01	0,2	0,02	0,4	0,02	0,4	0,02	0,4
publiek	publiek (per m2)	62,50	0,52	32,5	0,68	42,5	0,85	53,1	0,97	60,6	0,93	58,1
plafond zaal-	Ri-acoustic op 100 plenum + 100 wol	139,72	0,55	76,8	0,60	83,8	0,65	90,8	0,50	69,9	0,35	48,9
plafond zaal--	Ri-acoustic op 100 plenum	55,64	0,30	16,7	0,45	25,0	0,65	36,2	0,50	27,8	0,30	16,7
plafond zaal---	armaturen verlichting/roosters/speakers	26,64	0,01	0,3	0,01	0,3	0,02	0,5	0,02	0,5	0,02	0,5
geluidabsorptie (A <sub>0</sub> )			285,3 m <sup>2</sup> o.r.		344,0 m <sup>2</sup> o.r.		392,5 m <sup>2</sup> o.r.		357,1 m <sup>2</sup> o.r.		274,9 m <sup>2</sup> o.r.	
EIS:		<b>1,1 sec.</b>	1,54		1,32		1,10		1,10		1,10	
<b>nagalmtijd (conform formule van Sabine)</b>		<b>T gem 500-1000 = 1,1 sec.</b>	<b>1,48</b>		<b>1,22</b>		<b>1,07</b>		<b>1,18</b>		<b>1,53</b>	

## Bepaling van de nagalmtijd in ruimten

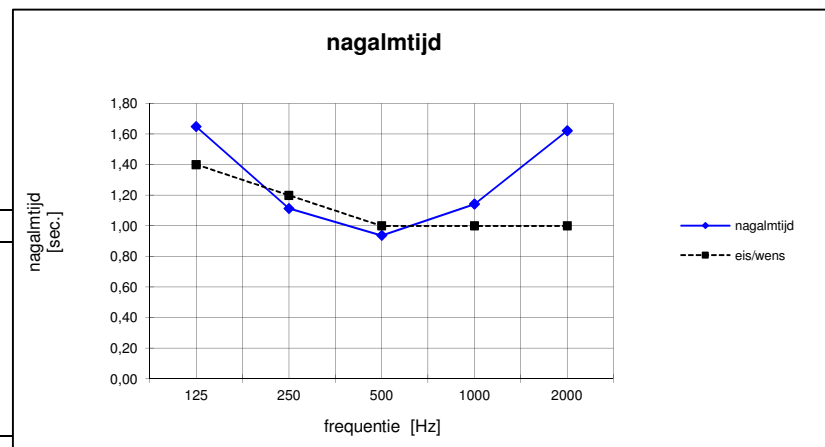
gebruik	popbands bij feesten (geen stoelen)
ruimte	podium C
volume ruimte (V)	1004,90 m <sup>3</sup>



<b>berekeningsresultaten</b>			<b>125 Hz</b>		<b>250 Hz</b>		<b>500 Hz</b>		<b>1000 Hz</b>		<b>2000 Hz</b>	
vlak	materiaal	S [m <sup>2</sup> ]	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a
vloer	niet absorberende vloerbekleding	163,00	0,02	3,3	0,03	4,9	0,03	4,9	0,03	4,9	0,03	4,9
wanden bekleed	Dubbel gips, akoestisch isolerende voorzetwand	78,75	0,04	3,1	0,04	3,1	0,06	4,7	0,12	9,4	0,10	7,9
wanden podium	Gipskarton, ongeperforeerd1	108,96	0,28	30,5	0,14	15,3	0,09	9,8	0,06	6,5	0,05	5,4
podiumplafond-	Ri-acoustic op 100 plenum + 100 wol	143,44	0,55	78,9	0,60	86,1	0,65	93,2	0,50	71,7	0,35	50,2
deuren/puien	Houten deuren / kozijnen / glas	29,00	0,10	2,9	0,04	1,2	0,03	0,9	0,02	0,6	0,02	0,6
wanden mobiel absorbtie	Topperfo M 20/20/6 7%,16mm+30mm iso+10mm lucht	102,27	0,20	20,5	0,61	62,4	0,70	71,6	0,55	56,2	0,39	39,9
wanden mobiel reflectie	dichte plaatszijde akoestisch gel.isol.mobiele wand	10,00	0,04	0,4	0,04	0,4	0,06	0,6	0,12	1,2	0,10	1,0
podiumplafond--	armaturen verlichting/roosters/speakers	19,56	0,01	0,2	0,01	0,2	0,02	0,4	0,02	0,4	0,02	0,4
publiek	publiek (per m2)	0,00	0,52	0,0	0,68	0,0	0,85	0,0	0,97	0,0	0,93	0,0
plafond zaal-	Ri-acoustic op 100 plenum + 100 wol	0,00	0,55	0,0	0,60	0,0	0,65	0,0	0,50	0,0	0,35	0,0
plafond zaal--	Ri-acoustic op 100 plenum	0,00	0,30	0,0	0,45	0,0	0,65	0,0	0,50	0,0	0,30	0,0
plafond zaal---	armaturen verlichting/roosters/speakers	0,00	0,01	0,0	0,01	0,0	0,02	0,0	0,02	0,0	0,02	0,0
geluidabsorptie (A <sub>0</sub> )			139,8 m <sup>2</sup> o.r.		173,5 m <sup>2</sup> o.r.		186,1 m <sup>2</sup> o.r.		151,0 m <sup>2</sup> o.r.		110,3 m <sup>2</sup> o.r.	
EIS:		<b>1,0 sec.</b>	1,40		1,20		1,00		1,00		1,00	
<b>nagalmtijd</b> (conform formule van Sabine)		<b>T gem 500-1000 = 1,0 sec.</b>	<b>1,20</b>		<b>0,97</b>		<b>0,90</b>		<b>1,11</b>		<b>1,52</b>	

## Bepaling van de nagalmtijd in ruimten

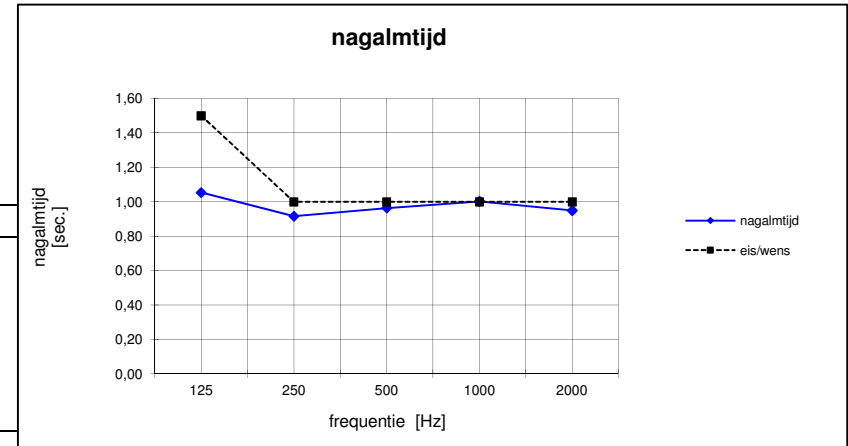
gebruik popbands bij feesten (geen stoelen)  
 ruimte zaaldeel A  
 volume ruimte (V) 1053,15 m<sup>3</sup>



<b>berekeningsresultaten</b>			<b>125 Hz</b>		<b>250 Hz</b>		<b>500 Hz</b>		<b>1000 Hz</b>		<b>2000 Hz</b>	
vlak	materiaal	S [m <sup>2</sup> ]	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a
vloer	niet absorberende vloerbekleding	177,00	0,02	3,5	0,03	5,3	0,03	5,3	0,03	5,3	0,03	5,3
wanden bekleed	Dubbel gips, akoestisch isolerende voorzetwand	102,70	0,04	4,1	0,04	4,1	0,06	6,2	0,12	12,3	0,10	10,3
wanden podium	Gipskarton, ongeperforeerd1	0,00	0,28	0,0	0,14	0,0	0,09	0,0	0,06	0,0	0,05	0,0
podiumplafond-	Ri-acoustic op 100 plenum + 100 wol	0,00	0,55	0,0	0,60	0,0	0,65	0,0	0,50	0,0	0,35	0,0
deuren/puien	Houten deuren / kozijnen / glas	124,42	0,10	12,4	0,04	5,0	0,03	3,7	0,02	2,5	0,02	2,5
wanden mobiel absorbtie	Topperfo M 20/20/6 7%,16mm+30mm iso+10mm lucht	100,57	0,20	20,1	0,61	61,3	0,70	70,4	0,55	55,3	0,39	39,2
wanden mobiel reflectie	dichte plaatszijde akoestisch gel.isol.mobiele wand	0,00	0,04	0,0	0,04	0,0	0,06	0,0	0,12	0,0	0,10	0,0
podiumplafond--	armaturen verlichting/roosters/speakers	0,00	0,01	0,0	0,01	0,0	0,02	0,0	0,02	0,0	0,02	0,0
publiek	publiek (per m2)	0,00	0,52	0,0	0,68	0,0	0,85	0,0	0,97	0,0	0,93	0,0
plafond zaal-	Ri-acoustic op 100 plenum + 100 wol	77,24	0,55	42,5	0,60	46,3	0,65	50,2	0,50	38,6	0,35	27,0
plafond zaal--	Ri-acoustic op 100 plenum	78,52	0,30	23,6	0,45	35,3	0,65	51,0	0,50	39,3	0,30	23,6
plafond zaal---	armaturen verlichting/roosters/speakers	21,24	0,01	0,2	0,01	0,2	0,02	0,4	0,02	0,4	0,02	0,4
geluidabsorptie (A <sub>0</sub> )			106,5 m <sup>2</sup> o.r.		157,6 m <sup>2</sup> o.r.		187,3 m <sup>2</sup> o.r.		153,7 m <sup>2</sup> o.r.		108,3 m <sup>2</sup> o.r.	
EIS:		<b>1,0 sec.</b>	1,40		1,20		1,00		1,00		1,00	
<b>nagalmtijd (conform formule van Sabine)</b>		<b>T gem 500-1000 = 1,0 sec.</b>	<b>1,65</b>		<b>1,11</b>		<b>0,94</b>		<b>1,14</b>		<b>1,62</b>	

## Bepaling van de nagalmtijd in ruimten

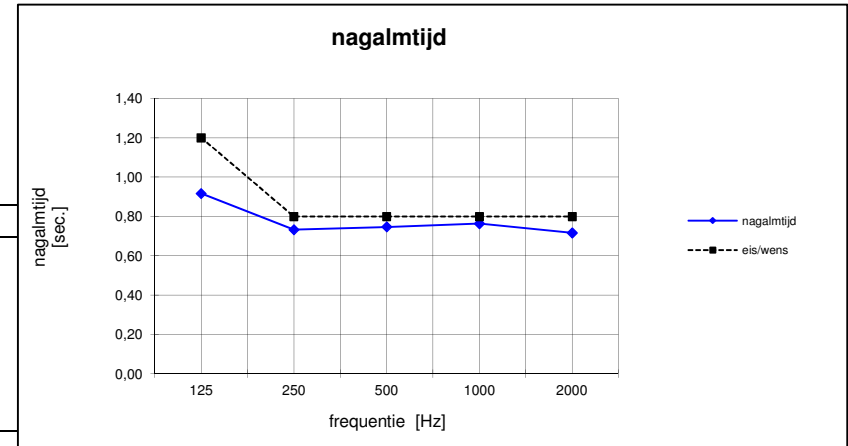
gebruik grand café  
 ruimte grand café  
 volume ruimte (V) 646,22 m<sup>3</sup>



<b>berekeningsresultaten</b>			<b>125 Hz</b>		<b>250 Hz</b>		<b>500 Hz</b>		<b>1000 Hz</b>		<b>2000 Hz</b>	
vlak	materiaal	S [m <sup>2</sup> ]	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a
vloer	niet absorberende vloerbekleding	158,00	0,02	3,2	0,03	4,7	0,03	4,7	0,03	4,7	0,03	4,7
wanden	Kalkcement pleisterlaag	60,51	0,01	0,6	0,01	0,6	0,02	1,2	0,02	1,2	0,02	1,2
wanden gipsplaat	Gipskarton, ongeperforeerd1	114,58	0,28	32,1	0,14	16,0	0,09	10,3	0,06	6,9	0,05	5,7
plafond	Rockfon Pacific 12mm	142,20	0,40	56,9	0,65	92,4	0,65	92,4	0,65	92,4	0,70	99,5
deuren/puien	Houten deuren / kozijnen / glas	94,03	0,10	9,4	0,04	3,8	0,03	2,8	0,02	1,9	0,02	1,9
plafond--10%	armaturen verlichting/roosters/speakers	15,80	0,01	0,2	0,01	0,2	0,02	0,3	0,02	0,3	0,02	0,3
geluidabsorptie (A <sub>o</sub> )			102,3 m <sup>2</sup> o.r.		117,7 m <sup>2</sup> o.r.		111,8 m <sup>2</sup> o.r.		107,5 m <sup>2</sup> o.r.		113,4 m <sup>2</sup> o.r.	
EIS (maximaal toegestane nagalmtijd):			<b>1,0 sec.</b>		1,20		1,00		1,00		1,00	
<b>nagalmtijd (conform formule van Sabine)</b>			<b>T<sub>gem</sub> 500-1000 = 1,0 sec.</b>		<b>0,92</b>		<b>0,96</b>		<b>1,00</b>		<b>0,95</b>	

## Bepaling van de nagalmtijd in ruimten

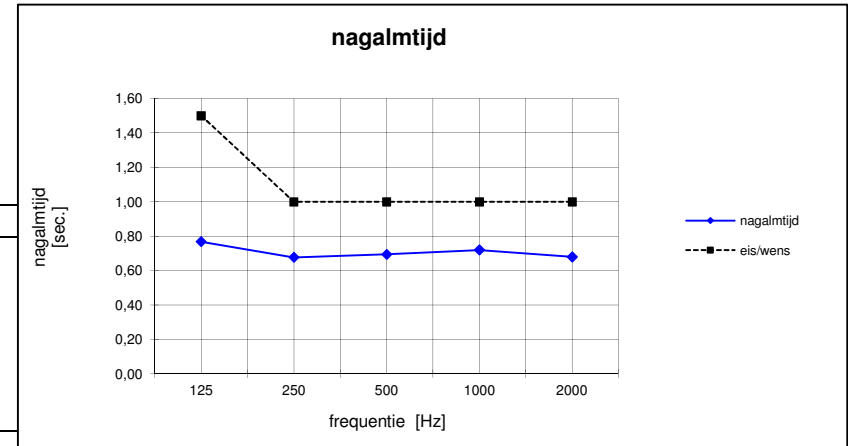
gebruik	vergaderruimte
ruimte	2 x vergaderruimten
volume ruimte (V)	138,00 m <sup>3</sup>



<b>berekeningsresultaten</b>			<b>125 Hz</b>		<b>250 Hz</b>		<b>500 Hz</b>		<b>1000 Hz</b>		<b>2000 Hz</b>	
vlak	materiaal	S [m <sup>2</sup> ]	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a
vloer	niet absorberende vloerbekleding	46,00	0,02	0,9	0,03	1,4	0,03	1,4	0,03	1,4	0,03	1,4
wanden	Kalkcement pleisterlaag	9,30	0,01	0,1	0,01	0,1	0,02	0,2	0,02	0,2	0,02	0,2
wanden podium	Gipskarton, ongeperforeerd1	0,00	0,28	0,0	0,14	0,0	0,09	0,0	0,06	0,0	0,05	0,0
plafond	Rockfon Pacific 12mm	41,40	0,40	16,6	0,65	26,9	0,65	26,9	0,65	26,9	0,70	29,0
deuren/puien	Houten deuren / kozijnen / glas	74,70	0,10	7,5	0,04	3,0	0,03	2,2	0,02	1,5	0,02	1,5
plafond--	armaturen verlichting/roosters/speakers	4,60	0,01	0,0	0,01	0,0	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1
geluidabsorptie (A <sub>o</sub> )			25,1 m <sup>2</sup> o.r.		31,4 m <sup>2</sup> o.r.		30,8 m <sup>2</sup> o.r.		30,1 m <sup>2</sup> o.r.		32,1 m <sup>2</sup> o.r.	
EIS (maximaal toegestane nagalmtijd):			<b>0,8 sec.</b>		0,96		0,80		0,80		0,80	
<b>nagalmtijd (conform formule van Sabine)</b>			<b>T<sub>gem</sub> 500-1000 = 0,8 sec.</b>		<b>0,73</b>		<b>0,75</b>		<b>0,76</b>		<b>0,72</b>	

## Bepaling van de nagalmtijd in ruimten

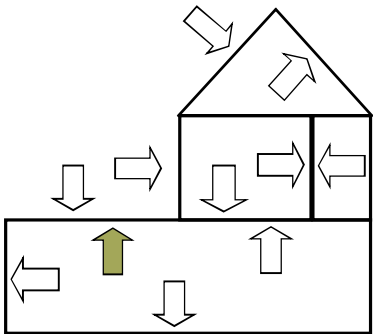
gebruik	verkeersruimte
ruimte	gang bij vergaderruimten
volume ruimte (V)	109,20 m <sup>3</sup>



<b>berekeningsresultaten</b>			<b>125 Hz</b>		<b>250 Hz</b>		<b>500 Hz</b>		<b>1000 Hz</b>		<b>2000 Hz</b>	
vlak	materiaal	S [m <sup>2</sup> ]	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a	a	S.a
vloer	niet absorberende vloerbekleding	36,40	0,02	0,7	0,03	1,1	0,03	1,1	0,03	1,1	0,03	1,1
wanden	Kalkcement pleisterlaag	44,25	0,01	0,4	0,01	0,4	0,02	0,9	0,02	0,9	0,02	0,9
wanden podium	Gipskarton, ongeperforeerd1	11,48	0,28	3,2	0,14	1,6	0,09	1,0	0,06	0,7	0,05	0,6
plafond	Rockfon Pacific 12mm	32,76	0,40	13,1	0,65	21,3	0,65	21,3	0,65	21,3	0,70	22,9
deuren/puien	Houten deuren / kozijnen / glas	61,93	0,10	6,2	0,04	2,5	0,03	1,9	0,02	1,2	0,02	1,2
plafond--	armaturen verlichting/roosters/speakers	3,64	0,01	0,0	0,01	0,0	0,02	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1
geluidabsorptie (A <sub>o</sub> )			23,7 m <sup>2</sup> o.r.		26,9 m <sup>2</sup> o.r.		26,2 m <sup>2</sup> o.r.		25,3 m <sup>2</sup> o.r.		26,8 m <sup>2</sup> o.r.	
EIS (maximaal toegestane nagalmtijd):			<b>1,0 sec.</b>		1,20		1,00		1,00		1,00	
<b>nagalmtijd (conform formule van Sabine)</b>			<b>T<sub>gem</sub> 500-1000 = 0,7 sec.</b>		<b>0,77</b>		<b>0,68</b>		<b>0,72</b>		<b>0,68</b>	



BIJLAGE 4: Kopieën documentatie.



AKOESTIPLEX MXT		
Gewichten		in kg/m <sup>2</sup>
a	basisconstr. excl. bedekking	100
b	aanvulling op basisconstructie	0
c	systeem inclusief absorptie	13
d	plaatafwerking	22
c+d	voorzetsysteem	35
b+c+d		35
a+b+c+d	totaal	135
Thermische isolatie Rc		in m <sup>2</sup> K/W
c+d	voorzetsysteem	3,08
a+b+c+d	totaal	3,10

Geluidisolatie betreft benadering		
freq. (Hz)	Rlab	
63	38,8	dB
125	48,5	dB
250	59,7	dB
500	67,4	dB
1000	77,6	dB
2000	75,6	dB
4000	73,6	dB
Eengetalswaarden		
RA pop	60,3	dB(A)
RA house	50,4	dB(A)
RA buiten	61,0	dB(A)
RA vlieg	66,1	dB(A)
RA rail	70,2	dB(A)
Rw (C; Ctr)	69 (-2; -8)	dB
Ilu, lab		

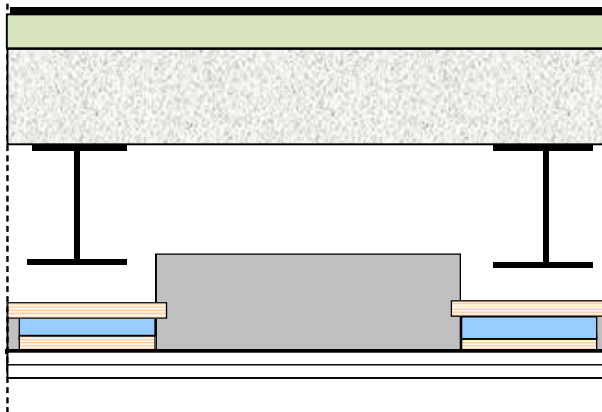
## PLAFOND ONDER PLAT DAK

De basisconstructie is een platdak dat bestaat uit een steenachtige constructie van circa 100 kg/m<sup>2</sup>.

Op een spouw van minimaal 50 cm aanbrengen: Akoestiplex MXT 60 akoestische profielen met een breedte van 170 mm en een dikte van 60 mm. De onderlinge afstand van de Akoestiplex MXT profielen bedraagt 600 mm h.o.h.. Tussen de Akoestiplex profielen worden Akoestiwol HR absorptieplaten met een dikte van 120 mm nauwsluitend aangebracht. (deze platen op een breedte van 440 mm bestellen). 0,3 mm PE folie aanbrengen tegen de MXT profielen.

In de profielrichting 12,5 mm gipskartonplaten Alle plaatmaterialen bij aansluiting aan bestaande constructies circa 5 mm vrijhouden en de naad afkitten met 0,5 koker/m<sup>1</sup> Akoestikit. De oppervlakte kan worden bewerkt met gipsafwerkingsproducten.

zie documentatie Akoestiplex MXT



Plaats	Basis-constructie	Aanvulling	Systeem-type	Systeem-dikte	Absorptie-type	Absorptie-dikte	Plaat-afwerking
D	11	00	T	F	4	L	B2

De gegevens op dit blad zijn eigendom van Akoestikon Geluidsisolatie BV. In verband met productontwikkeling kunnen modificaties ten gunste van de producttoepassing worden doorgevoerd. Aansprakelijkheid voor afwijkende verwerking, toepassing en/of keuze van materiaalcombinaties wordt niet aanvaard. De geluidsisolatiegegevens zijn afgeleid van laboratoriumwaarden, praktijkwaarden zijn afhankelijk van de bouwkundige toepassing. Dimensionering van hoofdconstructie, geluidsisolatieberekeningen en andere bouwfysische berekeningen in overleg met de betreffende adviseur.

## Plafond onder verdiepingsvloer

Akoestiregel MD100 systeem tegen steenachtige constructie van circa 400 kg/m<sup>2</sup>.

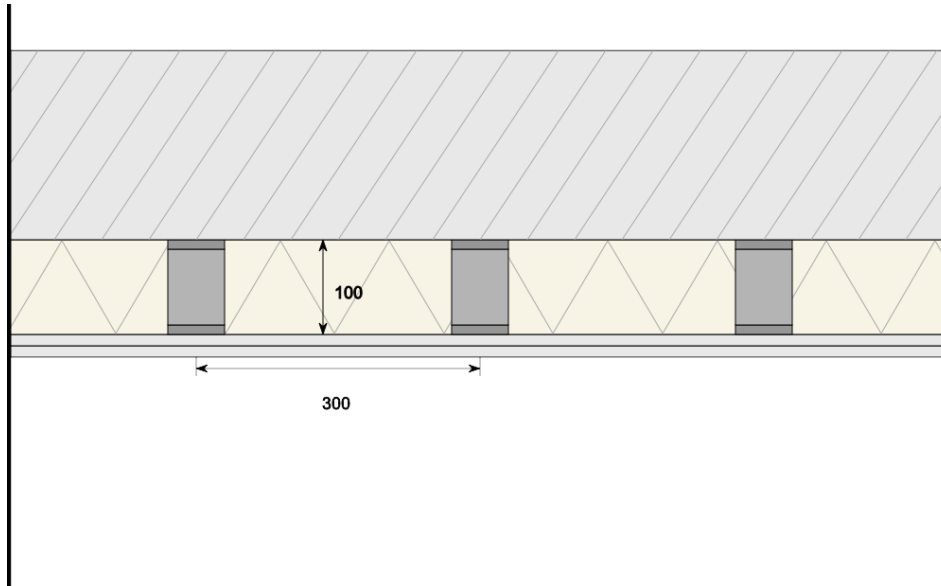
### Opbouw

- Basisconstructie 400 kg/m<sup>2</sup>
- Akoestifoam randstroken rondom
- Akoestiregel MD100 ontkoppelingsprofielen, dikte 100 mm
- Akoestiwol PE spouwvulling, dikte 100 mm
- 2 lagen Akoestipanel F12 gipsvezel beplating, dikte 12,5 mm

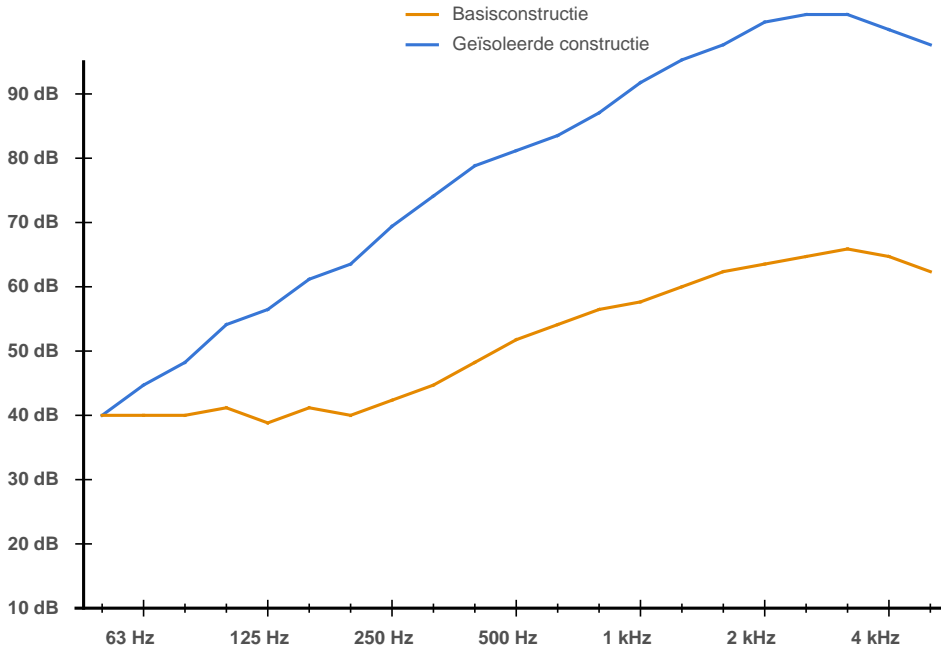
### Bevestigingsmethode

Mechanisch bevestigd systeem.

### Principedetail



### Geluidsisolatie



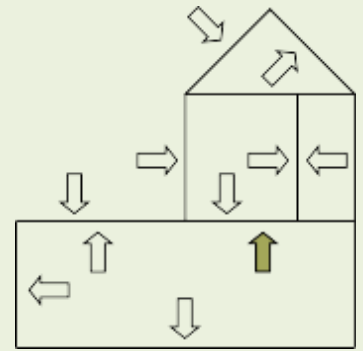
\* Waarden in grafiek zijn in 1/3 octaaf

De gegevens op dit blad zijn eigendom van Akoestikon Geluidsisolatie B.V.

De geluidsisolatie is gebaseerd op laboratoriumwaarden, rapporten zijn op aanvraag verkrijgbaar.

Praktijkwaarden zijn afhankelijk van de bouwkundige toepassing. Dimensionering van hoofdconstructie, geluidsisolatie berekeningen en andere bouwfysische berekeningen in overleg met de betreffende adviseur.

**AKOESTIKON GELUIDSISOLATIE B.V.** [www.akoestikon.com](http://www.akoestikon.com) [info@akoestikon.com](mailto:info@akoestikon.com)



### Ééngetalwaarden

Rw (C; Ctr)	79(-3; -9) dB
Ra, pop	66,7 dB(A)
Ra, house	55,3 dB(A)
Ra, film	60,9 dB(A)
Ra, buiten/weg	68,5 dB(A)
Ra, rail	79,3 dB(A)
Ra, vlieg	73,5 dB(A)
Ilu, lab	25 dB

### Octaafbandwaarden

Band [Hz]	Basis [dB]	Totaal [dB]
63	39,7	43,1
125	40,5	55,9
250	41,7	66,6
500	50,5	80,4
1k	57,9	89,8
2k	63,1	100,3
4k	64,3	99,2

Rapport: Peutz A2406-1-RA\*

### Thermische isolatie

Rd-waarde 2,58 m<sup>2</sup>K/W

### Gewichten

Systeem 35,2 kg/m<sup>2</sup>

### Afmetingen

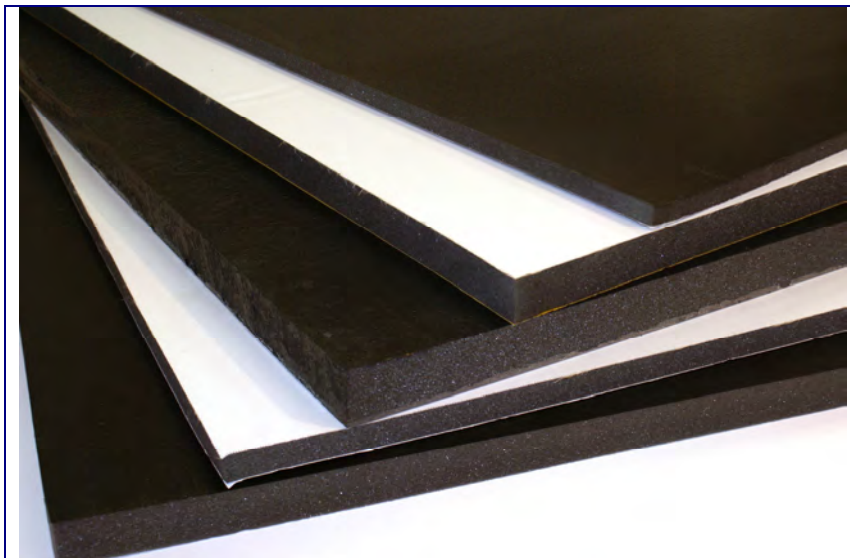
Systeemdikte 124 mm





### Soundac<sup>®</sup> AS

Geluidabsorberend vlakschuim

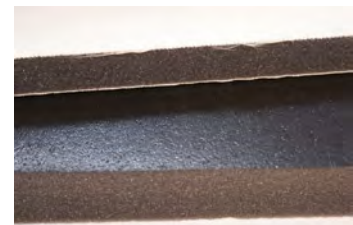


#### Omschrijving

Soundac<sup>®</sup> AS is een olie- en waterbestendig polyurethaan vlakschuim voorzien van een zeer dunne en gladde polyurethaan deklaag met een dikte van ca. 0,025 mm.

In deze serie hoort ook de Soundac<sup>®</sup> AS marine waarbij de deklaag vervangen is door een stevig wit marinedoek. Het zijn de polyurethaan deklaag en het marinedoek die zorgen voor de olie- en waterbestendigheid.

Type	Materiaal	Densiteit	Diktes
AS zwart	polyether	28 kg/m <sup>3</sup>	10 tot 40 mm
AS zwart	polyester	30 kg/m <sup>3</sup>	10 tot 50 mm
AS wit	polyester	30 kg/m <sup>3</sup>	10 tot 40 mm
AS marine	polyester	30 kg/m <sup>3</sup>	25 en 40 mm



#### CE - certificaat

Soundac<sup>®</sup> AS polyester-schuimen zijn goedgekeurd volgens richtlijn 94/25/EC zoals geamendeerd door RL 2003/44/EC (ISO 4589-3 : 1996), wat ze geschikt maakt voor gebruik in de jachtbouw.

#### Voorraad

Deze materialen zijn in de standaardafmetingen normaliter op voorraad. Tevens is maatwerk volgens uw specificatie mogelijk. Wij maken u graag een vrijblijvende aanbieding.





## Toepassing

Soundac® AS is ontwikkeld om geluidsabsorptie toe te passen op plaatsen waar bestendigheid tegen indringing van olie en water vereist is.

De toplaag beschermt het schuim tegen veroudering en zorgt voor een nette gladde afwerking.

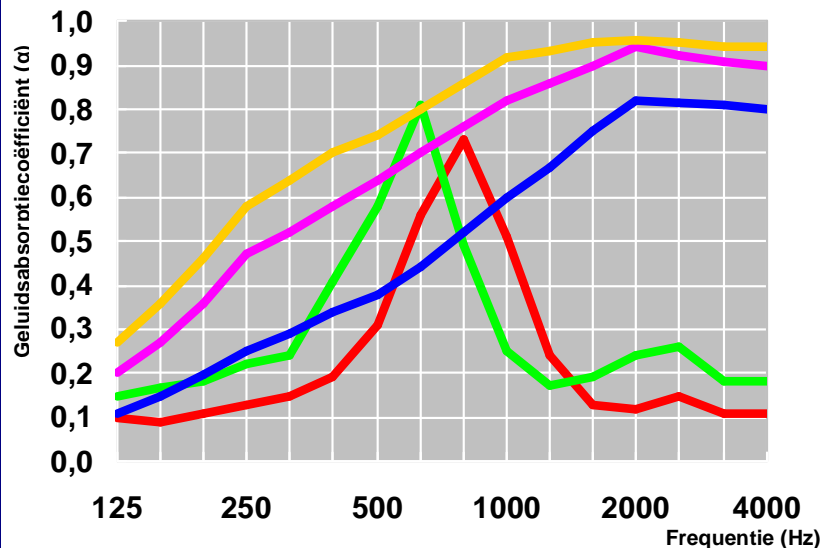
Het kan gebruikt worden in motorruimtes van jachten, compressoren, luchtkanalen, aggregaten, pompen, etc.

## Verwerking

De ondergrond reinigen, zodanig dat deze droog, schoon, stof en vetvrij is. Oneffen ondergrond moet worden uitgevlakt. Het is mogelijk om Soundac® AS met een elektrisch brood-mes op maat te snijden.

Een klein gedeelte van de schutfolie verwijderen in een hoek van het op maat gesneden deel. Deze hoek vastplakken op de gewenste plaats. Hierna geleidelijk de schutfolie verwijderen en gelijktijdig het schuim aandrukken op de ondergrond.

Geluidsabsorptiecoëfficiënt AS schuimen



<span style="color: yellow;">—</span>	Soundac® AS40
<span style="color: magenta;">—</span>	Soundac® AS25
<span style="color: blue;">—</span>	Soundac® AS15
<span style="color: green;">—</span>	Soundac® AS40 marine
<span style="color: red;">—</span>	Soundac® AS25 marine

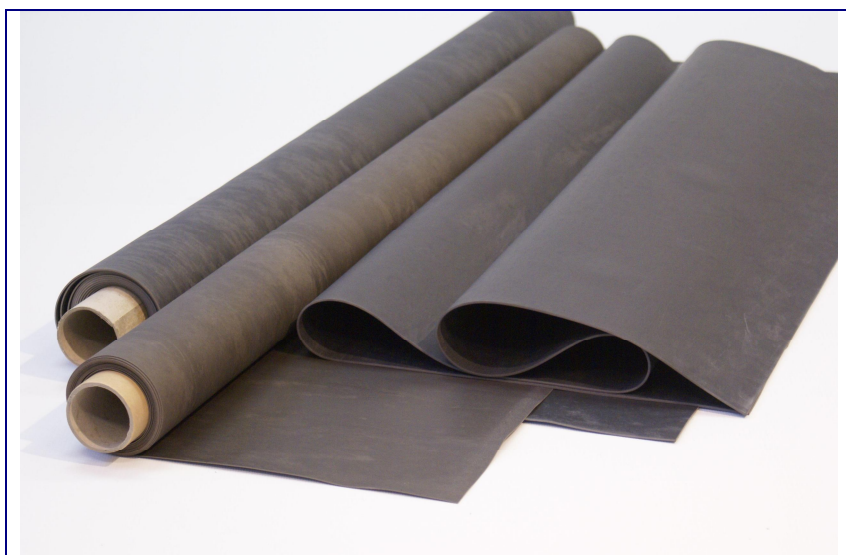
## Kenmerken

• Type materiaal	polyurethaan
• Basiskleur	antraciet
• Oppervlakte structuur	gladde toplaag
• Uitvoering	standaard zelfklevend
• Soortelijk gewicht	28 - 30 kg/m <sup>3</sup>
• Vlamdovend	FMVSS 302, ASTM DI 1692
• Gebruikstemperatuur	-30°C tot ca. +100°C
• Maximale temperatuur	+150°C



## Soundac<sup>®</sup> BM100

### Buigslappe luchtgeluidsisolatie

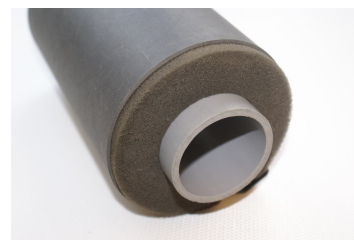


#### Omschrijving

Soundac<sup>®</sup> BM100 is een geluidsisolerende kunststof mat samengesteld uit een polymeer gevuld met het natuurlijk mineraal bariumsulfaat. Deze zeer soepele isolatiemat met een hoge dichtheid is ontwikkeld om de geluidsisolatie te verbeteren van staal, aluminium, hout of kunststof plaatmaterialen. In de Soundac<sup>®</sup> BM100 zijn geen zware metalen of bitumen aanwezig.

De hoogste geluidsreducties worden verkregen als het materiaal waarop Soundac<sup>®</sup> BM100 wordt aangebracht niet zwaarder is dan de isolatiemat.

Type	Gewicht	Dikte*	Rw
Soundac <sup>®</sup> BM0020	2,0 kg/m <sup>2</sup>	0,8 mm	ca. 14 dB
Soundac <sup>®</sup> BM0040	4,0 kg/m <sup>2</sup>	1,6 mm	ca. 20 dB
Soundac <sup>®</sup> BM0050	5,0 kg/m <sup>2</sup>	2,0 mm	ca. 22 dB
Soundac <sup>®</sup> BM0070	7,5 kg/m <sup>2</sup>	3,0 mm	ca. 25 dB



Deze isolatiematten zijn zeer goed en eenvoudig te combineren met Soundac<sup>®</sup> AS geluidsabsorptieschuimen.

#### Voorraad

Deze materialen zijn in de standaardafmetingen normaliter op voorraad. Tevens is maatwerk volgens uw specificatie mogelijk. Wij maken u graag een vrijblijvende aanbieding in de verschillende afmetingen en beschikbaarheid.





## Toepassing

Soundac<sup>®</sup> BM100 is zeer effectief in het reduceren van de zogenaamde coïncidentiedip die vooral aanwezig is in de isolatiecurve van lichte, stijve platen.

Voorbeelden van toepassingen zijn het reduceren van geluid van machines, motoren, compressoren, aggregaten, geluidsisolatie van luchtkanalen, leidingen en scheidingswanden.

Soundac<sup>®</sup> BM100 kan ook worden toegepast als een vrijhangend akoestisch gordijn.

## CE - certificaat

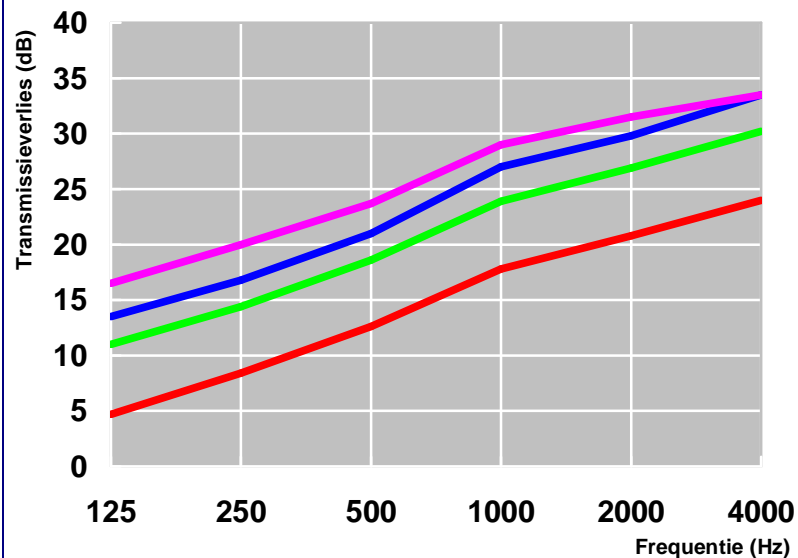
Soundac<sup>®</sup> BM materialen zijn goedgekeurd volgens richtlijn 94/25/EC zoals geamendeerd door RL 2003/44/EC (ISO 4589-3 : 1996), wat ze geschikt maakt voor gebruik in de jachtbouw.

## Verwerking

Ter voorkoming van geluidlekken dienen de openingen tussen de platen onderling en bij doorvoeringen zorgvuldig te worden afgedicht.

De mat wordt bij voorkeur over het hele oppervlak verlijmd met de ondergrond.

Transmissieverlies (dB) volgens ISO R140



<span style="color: magenta;">—</span>	Soundac <sup>®</sup> BM0070	Rw = 25 dB
<span style="color: blue;">—</span>	Soundac <sup>®</sup> BM0050	Rw = 22 dB
<span style="color: green;">—</span>	Soundac <sup>®</sup> BM0040	Rw = 20 dB
<span style="color: red;">—</span>	Soundac <sup>®</sup> BM0020	Rw = 14 dB

## Kenmerken

- Type materiaal PVC (Polyvinylchloride)
- Basiskleur antraciet
- Oppervlakte structuur glad
- Soortelijk gewicht 2300 kg/m<sup>3</sup>
- Brandklasse FMVSS 302 vlamdovend
- Gebruikstemperatuur -30°C tot ca. +65°C
- Rek bij breuk 90%

**STABU**  
B 412310

**NBD**  
niveau 3  
SfB(31) X



**MERFORD**

**SPECIFIEKE DEUREN**  
**GELUIDSISOLERENDE**  
**DEUREN**



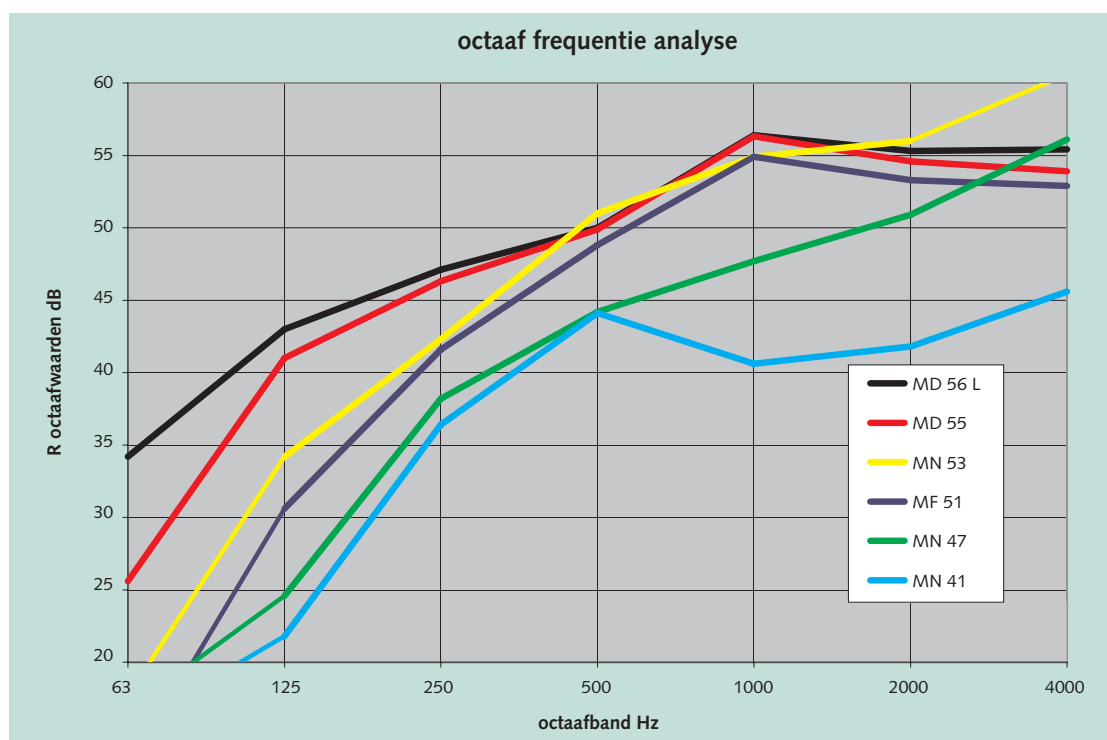


#### ● GELUIDSISOLERENDE DEUREN

Type	Ra popmuz.	Ra house	Ra bios	RW	Kenmerken
MD 56 L	50 dB	45 dB	46 dB	56 dB	Laagfrequent 100 mm dik
MD 55	48 dB	38 dB	43 dB	55 dB	Laagfrequent 100 mm dik
MN 53	42 dB	30 dB		53 dB	Hoogfrequent 76 mm dik
MN 47	37 dB	28 dB		47 dB	Dubbele kierafdichting 76 mm dik
MN 41	34 dB	26 dB		41 dB	Enkele kierafdichting 76 mm dik

#### ● BRANDWERENDE / GELUIDSISOLERENDE DEUREN

Type	Ra pop	Ra house	Ra bios	Rw	Kenmerken
MF 51	38 dB	25 dB	33 dB	51 dB	T.N.O. Attest 60 min. brandwerend
MD/MN/MF bijzondere uitvoeringen, bovenpanelen, tandem					volgens NEN 6069



Gemeten aan een standaarddeur conform rapport.

## Geluidsisolerende Deuren (> 56 dB)

De Merford geluidsisolerende deuren zijn bij uitstek geschikt voor plaatsen waar strenge geluidseisen gelden.

De speciale constructie zorgt voor een optimale geluidsisolatie.

Naast een breed programma van standaarddeuren en afmetingen worden er ook veel custommade deuren geleverd.

Niet alleen bij hoge maar ook bij lage frequenties is een goede geluidsisolatie te bereiken. De kwaliteit van de geluidsisolerende Merford-deuren garanderen een lange levensduur.

U kunt kiezen uit vele deuren met verschillende dempingswaarden. De serie begint bij 41 dB en loopt via de MD-deur met een Rw van 56 dB naar een tandemconstructie waarmee een nog hogere waarde bereikt wordt.



*Tandemuitvoering*

### TOEPASSINGEN:

Deze deurtypen worden bijvoorbeeld toegepast bij technische ruimtes, zoals:

- Puntbeluchterbehuizingen
- Compressorbehuizingen
- Testruimten
- N.S.A.-ruimten
- Laboratoria
- Pompruimten
- Warmtekrachtinstallaties

Maar ook in de utiliteitsbouw, zoals:

- Discotheken
- Cafés
- Multifunctionele centra
- Partycentra en sporthallen
- Concert- en theaterzalen
- Bioscopen
- Dans- en muziekscholen
- Dorpshuizen



### STANDAARDS:

Met een levertijd van nominaal 6 weken na opdracht zijn bij ons alle typen geluidsisolerende deuren te bestellen.

De afmetingen, deurbeslag, dorpeltypen en conservering zijn uiteraard beperkt tot enkele standards. Gekoppeld aan een langere levertijd zijn onze mogelijkheden haast onbeperkt, echter de techniek geeft hier de grenzen aan, zowel voor de afmetingen alsook voor de toebehoren.

# Geluidsisolerende Deur Type MN41



De Merford geluidsisolerende deuren van het type MN41 zijn geschikt voor plaatsen waar geen extreem hoge geluidsisolatie-eisen gelden.

## UITVOERING

De Merford geluidsisolerende deuren type MN41 zijn voorzien van een dubbelwandig deurblad, uitgevoerd in sendzimir verzinkt staalplaat, inwendig voorzien van een isolatiepakket met een dikte van 76 mm. De deur wordt compleet met een 2 mm dik kozijn geleverd. Het type MN41 heeft een enkele kierafdichting.

## MAATVOERING

Enkelvleugelig	Dubbelvleugelig
Max. Bmaat = 1435 mm	Max. Bmaat = 2905 mm
Max. Hmaat = 3010 mm	Max. Hmaat = 3010 mm

## TOEBEHOREN

De MN41 deur kan o.a. met onderstaande standaard toebehoren worden geleverd:

- ✓ BKS deurslot type 1206
- ✓ Anti paniekluiting met duwstang
- ✓ Deurbegrenzer / Deurdranger
- ✓ Espagnoetsluiting
- ✓ Primerafwerking (2-componenten)
- ✓ Aflak in Ral kleur n.t.b.

## GELUIDSISOLATIE\*

Rw = 41 dB

MN41 Ra popmuziek 34 dB\*

MN41 Ra housemuziek 26 dB\*

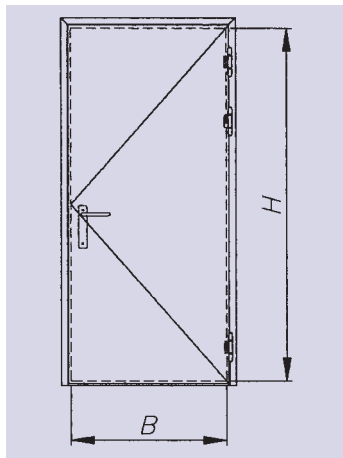
FREQUENTIE (Hz)	ISOLATIEWAARDE (dB)*
63	15
125	22
250	36
500	44
1000	41
2000	42
4000	46
8000	49

\* Isolatiewaarden gemeten volgens T.N.O.-rapportnr. HAG-RPT-960124.

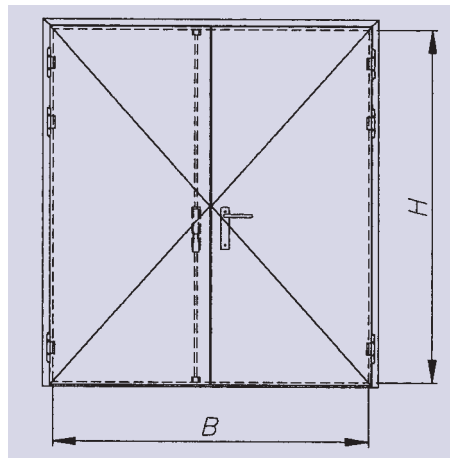


# Details Type MN41

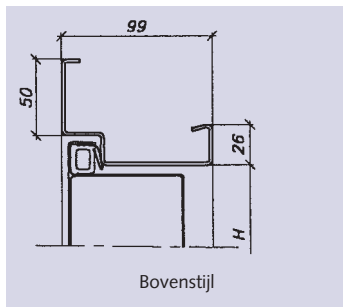
Enkelvleugelig



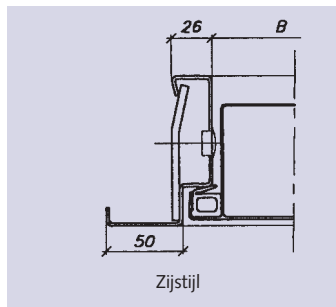
Dubbelvleugelig



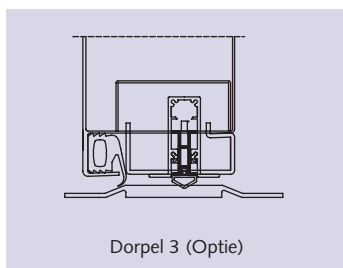
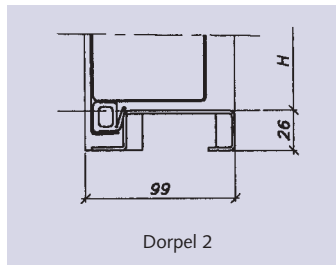
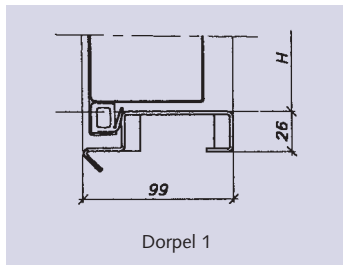
Bovendetail



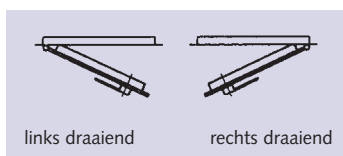
Zijdetail



Onderdetails



Draairichting volgens NEN 270



## Geluidsisolerende Deur Type MN 47 / MN 53



De Merford geluidsisolerende deuren van het type MN 47 / MN 53 zijn geschikt voor plaatsen waar minder zware geluidsisolatie-eisen gelden.

### UITVOERING

De Merford geluidsisolerende deuren type MN 47 / MN 53 zijn voorzien van een dubbelwandig deurblad, uitgevoerd in sendzimir verzinkt staalplaat, inwendig voorzien van een isolatiepakket met een dikte van 76 mm.

De deur wordt compleet met een 2 mm dik kozijn geleverd. Het type MN 47 en het type MN 53 hebben beide een dubbele kierafdichting.

### MAATVOERING

#### Enkelvleugelig

Max. Bmaat = 1435 mm

Max. Hmaat = 3010 mm

#### Dubbelvleugelig

Max. Bmaat = 2905 mm

Max. Hmaat = 3010 mm

### TOEBEHOREN

De MN 47 / MN 53 deuren kunnen o.a. met onderstaande standaard toebehoren worden geleverd:

- ✓ BKS deurslot type 1206
- ✓ Anti paniekluiting met duwstang
- ✓ Deurbegrenzer / Deurdranger
- ✓ Espagnoetsluiting
- ✓ Primerafwerking (2-componenten)
- ✓ Aflak in Ral kleur n.t.b.

### GELUIDSISOLATIE\*

Rw = 47 dB / 53 dB

MN 47 / MN 53 Ra popmuziek 37/42 dB\*

MN 47 / MN 53 Ra housemuziek 28/30 dB\*

### FREQUENTIE (Hz) ISOLATIEWAARDE (dB)\*

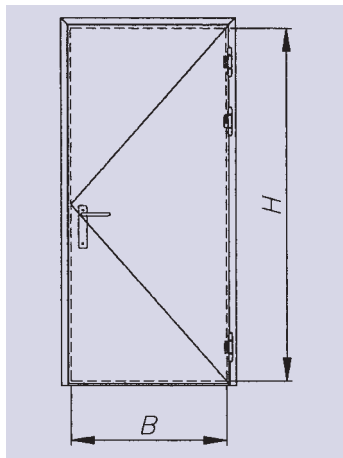
	MN 47*	MN 53*
63	17	18
125	25	34
250	38	42
500	44	51
1000	48	55
2000	51	56
4000	56	61
8000	61	64

\* Isolatiewaarden gemeten volgens T.N.O.-rapportnr. HAG-RPT-960125 MN47 en HAG-RPT-960126 MN53.

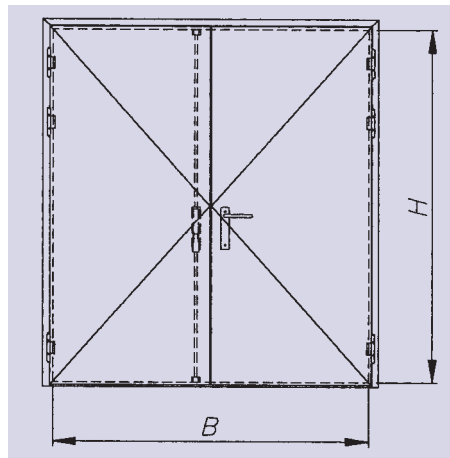


# Details Type MN47 / MN53

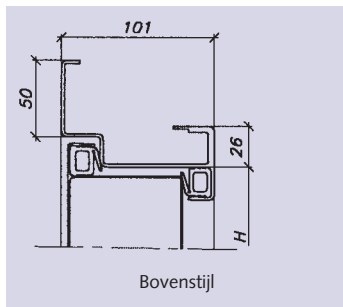
Enkelvleugelig



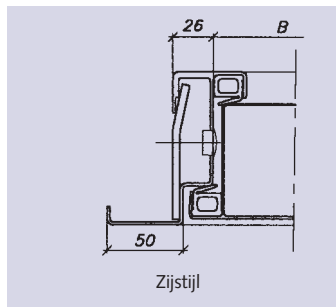
Dubbelvleugelig



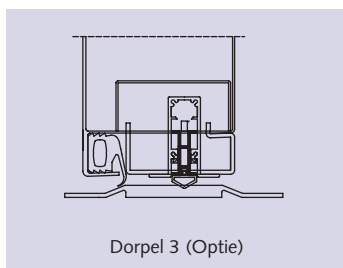
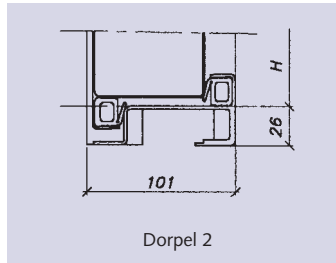
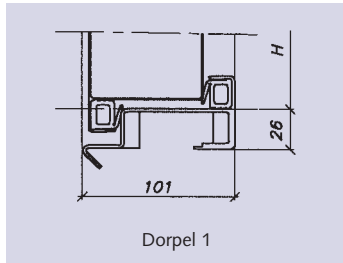
Bovendetail



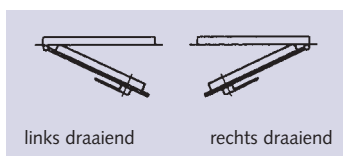
Zijdetail



Onderdetails



Draairichting volgens NEN 270



# Geluidsisolerende Deur Type MD55 / MD56L

*optie: 30 minuten brandwerend*



De Merford geluidsisolerende deuren van het type MD55 / MD56L zijn geschikt voor plaatsen waar zeer strenge geluidsisolatie-eisen gelden.

## UITVOERING

De Merford geluidsisolerende deuren type MD55 / MD56L zijn voorzien van een dubbelwandig deurblad, uitgevoerd in sendzimir verzinkt staalplaat, inwendig voorzien van een isolatiepakket met een dikte van 100 mm.

De deuren hebben een dubbele kierafdichting van speciaal profielrubber.

## MAATVOERING

### Enkelvleugelig

Max. Bmaat = 1435 mm

Max. Hmaat = 3010 mm

### Dubbelvleugelig

Max. Bmaat = 2905 mm

Max. Hmaat = 3010 mm

## TOEBEHOREN

De MD55 / MD56L deuren kunnen o.a. met onderstaande standaard toebehoren worden geleverd:

- ✓ BKS deurslot type 1206
- ✓ Anti panieksluiting met duwstang
- ✓ Deurbegrenzer / Deurdranger
- ✓ Espagnoetsluiting
- ✓ Primerafwerking (2-componenten)
- ✓ Aflak in Ral kleur n.t.b.

## GELUIDSISOLATIE\*

Rw = 55 dB / 56 dB

MD55 / MD56L Ra popmuziek 48/50 dB\*

MD55 / MD56L Ra housemuziek 38/45 dB\*

## FREQUENTIE (Hz) ISOLATIEWAARDE (dB)\*

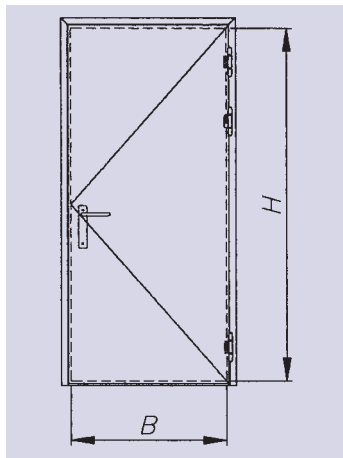
	MD55	MD56L
63	26	34
125	41	43
250	46	47
500	50	50
1000	56	56
2000	56	55
4000	55	55
8000		

\* Isolatiewaarden gemeten volgens rapportnr. 991169-1A.

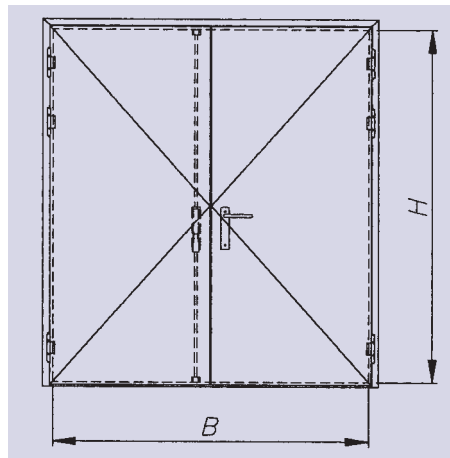


# Details Type MD55 / MD56L

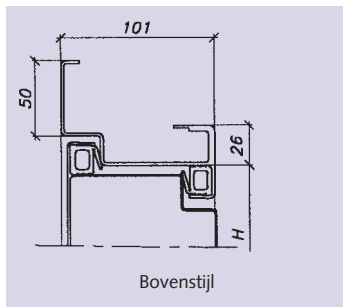
Enkelvleugelig



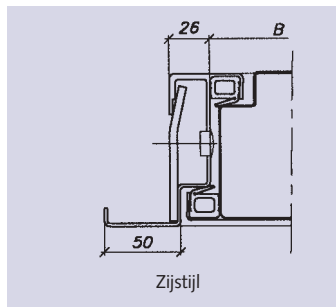
Dubbelvleugelig



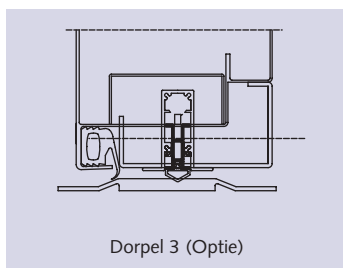
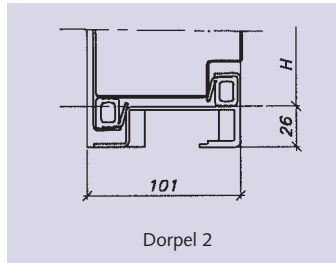
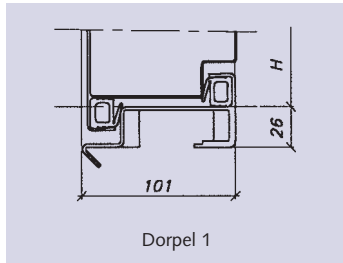
Bovendetail



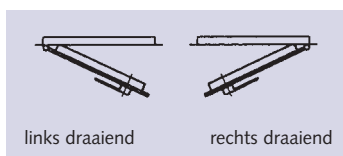
Zijdetail



Onderdetails



Draairichting volgens NEN 270



**60 minuten brandwerend**

## Geluidsisolerende Brandwerende Deur Type MF51



De Merford geluidsisolerende brandwerende deuren van het type MF51 zijn bij uitstek geschikt voor plaatsen waar strenge geluid- én brandwerendheidseisen gelden.

### UITVOERING

De Merford geluidsisolerende brandwerende deuren type MF51 zijn voorzien van een dubbelwandig deurblad, uitgevoerd in sendzimir verzinkt staalplaat, inwendig voorzien van isolatie- en brandwerend materiaal met een dikte van 76 mm. De deur wordt compleet met een 2 mm sendzimir verzinkt kozijn geleverd. Het type MF51 heeft een dubbele kierafdichting van speciaal profielrubber.

### MAATVOERING

Er is een brandtest uitgevoerd op een dubbelvleugelige deur met een afmeting van B = 2125 mm x H = 2350 mm  
Overschrijding van de geteste afmetingen vallen buiten het certificaat.

### GELUIDSISOLATIE\*

Rw = 51 dB

MF51 Ra popmuziek 38 dB (A)\*

MF51 Ra housemuziek 25 dB (A)\*

MF51 Ra bioscoopgeluid 33 dB (A)\*

### FREQUENTIE (Hz) ISOLATIEWAARDE (dB)\*

FREQUENTIE (Hz)	ISOLATIEWAARDE (dB)*
	MF51*
125	31
250	42
500	49
1000	55
2000	53
4000	53

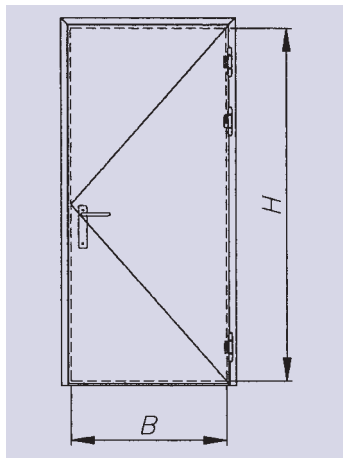
Attest volgens TNO Brandtestnr. 99-CVB-R1434 (NEN 6069)

\* Isolatiewaarden gemeten volgens rapportnr. 991169-1A.

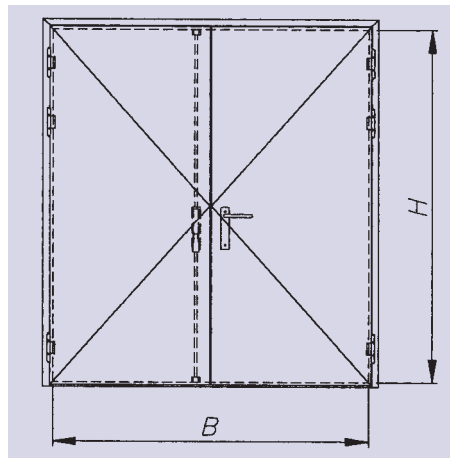


# Details Type MF51

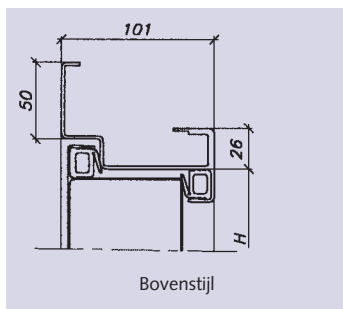
Enkelvleugelig



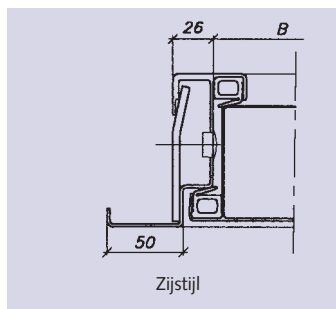
Dubbelvleugelig



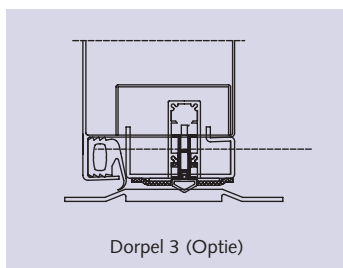
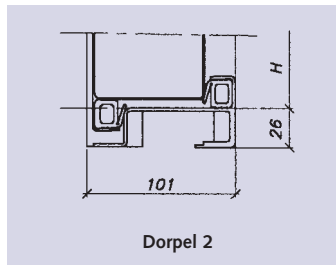
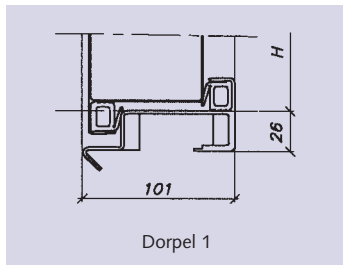
Bovendetail



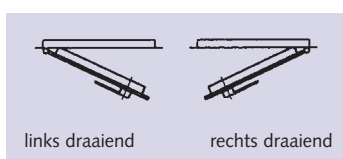
Zijdetail



Onderdetails



Draairichting volgens NEN 270

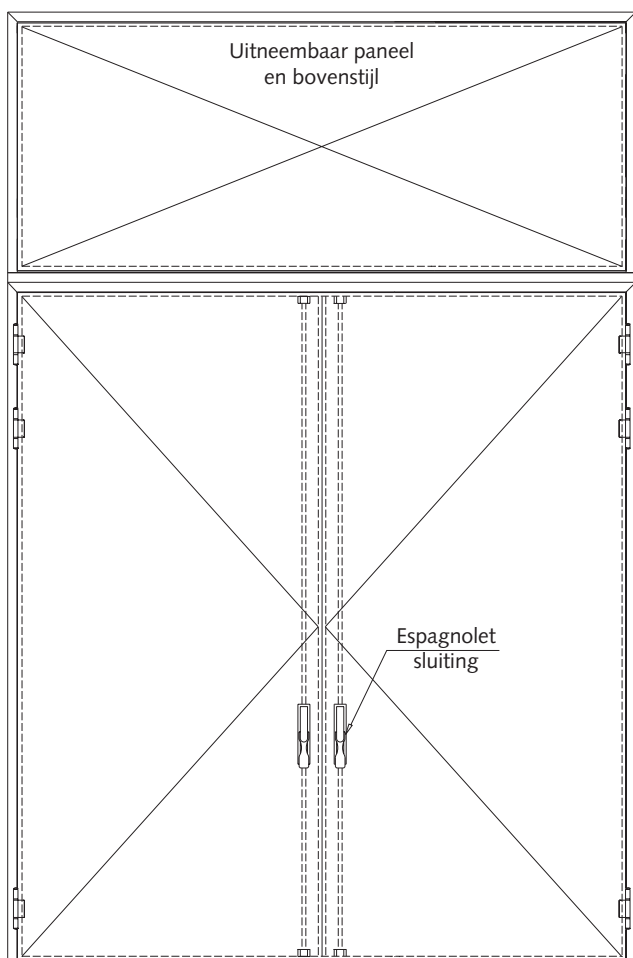


## Speciale uitvoeringen Type MD/MN/MF

Specifieke problemen vereisen specifieke oplossingen. Op deze pagina laten we hiervan enkele voorbeelden zien.

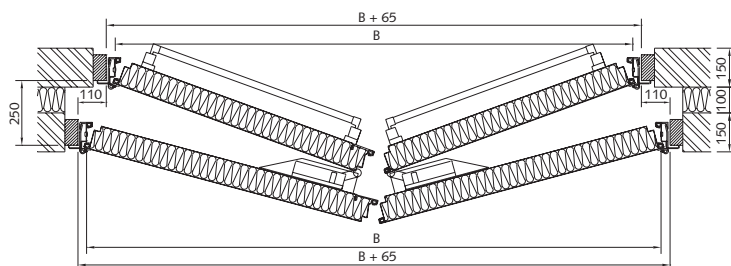
Zoals de dubbele geluidsisolerende deur met uitneembaar bovenpaneel. Na het demonteren van het bovenpaneel en tussenstijl kan bijvoorbeeld een achterliggende machine eenvoudig verwijderd worden.

Merford-deuren kunnen ook samen met geluiddempende roosters en/of geluiddempers compleet in één inbouwframe geleverd worden (zie foto rechtsonder).



# Tandemuitvoering

Bij de tandemuitvoering worden door middel van een aanpassing twee standaard deuren achter elkaar geplaatst om een nóg hogere isolatiewaarde te bereiken.



Onderstaand praktijkmeetwaarden, uitgevoerd door een onafhankelijk akoestisch adviesbureau bij 2 stuks dubbelvleugelige (afmetingen B x H = 2171 x 2561 mm) tandemdeuren, type MD56L.

Deur	63	125	250	500	1000	2000	4000	Ra pop	Ra house	Ra bios	Rw
Links	39,3	44,3	44,2	50,8	56,2	60,5	66,0	50,6	47,0	45,4	52,5
Rechts	35,6	43,5	46,0	53,8	56,7	61,8	68,5	51,7	45,9	46,3	54,5

Evenals bij de standaard dubbelvleugelige uitvoering is de bouwkundige afwerking van het geheel een belangrijke factor voor het akoestisch eindresultaat.

Ter vergelijking dient er rekening mee gehouden te worden dat bovenstaande praktijkwaarden ca. 5 dB lager liggen dan een laboratoriumwaarde en dat de waarden ca. 5 dB lager liggen dan een enkelvleugelige uitvoering.

## Toebehoren

**Loopslot** BKS, type 1206 PZ, geschikt voor inbouw van een europrofielcilinder. De voorplaat en de kast zijn van verzinkt staal. De dag- en nachtschoot van staal. De standaardkrukken zijn van blank geanodiseerd aluminium met stalen inleg.

**Antipaniekslot** BKS, type 1201 PZ, geschikt voor inbouw van een europrofielcilinder. De voorplaat en de kast zijn van verzinkt staal. De dag- en nachtschoot van staal. De standaardkrukken zijn van blank geanodiseerd aluminium met stalen inleg.

**Antipaniekduwstang** BKS, t.b.v. diverse antipanieksloten.

**Europrofielcilinder** (L=afhankelijk van deurdikte) Materiaal: gepolijst messing, compleet met 3 sleutels uit nieuw zilver.

**Emka-knevelsluiting**, aan 2 zijden bedienbaar. Verzinkt stalen kern, omgeven door een zwarte kunststof.

**Tweepunts antipanieksluiting**, type Multy 2. Door bediening van de duwstang kantelen de draaischoten op boven- en onderdorpel en gaat de deur open.

Omschrijving als hierboven, echter **als extra aan de buitenzijde een kruk**, vervaardigd van blank geanodiseerd aluminium.

**Antipaniek-pompepagnolet** Nemeff, type 13V87. Greep van vernikkeld messing, kast, achterplaat en sluitgarnituur van verzinkt staal.

**Zware pompepagnolet** Nemeff type 16V83. Greep uit verzinkt gietijzer, kast, achterplaat en sluitgarnituur van verzinkt staal.

**Deurbegrenzer** (ketting/veer). Ketting en veer uit verzinkt staal, ketting omgeven door kunststof bescherming.

**Deurdranger** BKS type OTS 530 (grootte 2-5) met tandheugelsysteem en schaararm. Sluitsnelheid en eindslag eenvoudig regelbaar. Beveiligde afdekkap van zilverkleurig aluminium.

**Regenrand**, gezet profiel uit elektrolytisch verzinkt staalplaat, voorzien van tweecomponentenprimerlaag.

**Raam**, vervaardigd uit geluids-isolerend glas.

**Wormschootslot** type HRS 1703 met knevelende schoot inclusief robuuste handles van blank geanodiseerd aluminium, voorbereid voor euro profielcilinder.

**Deurvastzetter** met haak- en buffer.

**Deurvastzetter** met RVS-valpen.

*Overige sluitfabricaten zijn in overleg eventueel toepasbaar.*

# Besteklijst

B412310.415.f03

## STALEN DEUR-KOZIJN COMBINATIE, GELUIDWEREND

versie: 104 datum: 01-01-2006

- 1 Fabrikaat: Merford Deuren en Roosters.  
*Opmerking: zie NBD onder (31).X, Ramen, deuren, geluidsisolerend*
- 2 Type: #  
\MD 56L. \MD 55. \MN 53. \MN 47. \MN 41. \MF51.  
\.....
- 3 #  
\Uitvoering: enkelvleugelig.  
\Uitvoering: dubbelvleugelig.
- 4 #  
\Luchtgeluidsisolatie (dB(A))O: .....
- 5 #  
\.....
- 6 #  
\Afmetingen:
- 7 #  
\- breedte.....
- 8 #  
\- hoogte.....
- 9 #  
\- dikte.....
- 10 #  
\.....
- 11 #  
\Materiaal: staalkwaliteit..... \Materiaal.....
- 12 #  
\Oppervlaktebehandeling: twee componenten primer.  
\Oppervlaktebehandeling: aflak in Ral .....
- 13 #  
\.....
- 14 #  
\Kozijn: ingemetseld.  
\Kozijn: gemonteerd.  
\Kozijn.....
- 15 #  
\.....
- 16 #  
\Toebehoren.....
- 17 #  
\- weldorpel.....
- 18 #  
\- scharnieren.....
- 19 #  
\- beslag..... \- deurgarnituur.....
- 20 #  
\- slot.....
- 21 #  
\- slotcilinder.....
- 22 #  
\- dranger.....
- 23 #  
\- bevestigingsmiddelen.....
- 24 #  
\.....

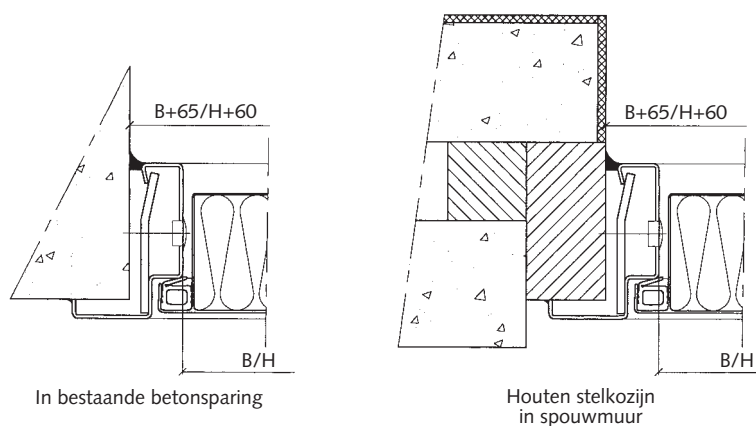


# Kozijnen Inbouwsituaties MD/MN/MF

## HOEKKOZIJN

Nevenstaand twee afbeeldingen waarbij het hoekprofielkozijn direct in de bestaande sparing of m.b.v. een houten stelkozijn gemonteerd wordt. De bevestigingsmogelijkheden zijn:

1. In beton middels betonankers lang 70 mm of (aangegoten) met muurankers (linker detail).
2. In hout met houtdraadbouten M6 x 40 (rechter detail).
3. In steen metselen m.b.v. muurankers.



## MERFORD

Postbus 160  
Edisonweg 30  
Telefoon  
Telefax  
E-mail  
Internet

4200 AD Gorinchem  
4207 HG Gorinchem  
0183 643 800  
0183 626 440  
merford@merford.nl  
www.merford.nl / www.noisecontrol.nl

**Activiteit** Noise Control  
**Afdeling** Deuren en Roosters

Leverbaar zijn: Geluidsisolerende, brandwerende, luchtdichte, gasdichte, waterdichte, trafo, rooster, industrie en multifunctionele deuren.

Naast het VCA\*\*-certificaat voor montage werkzaamheden, zijn al onze afdelingen gecertificeerd voor ISO 9001. De deuren worden geproduceerd volgens de kwaliteitseisen van de VMRG.

