

## Pand Z - Hart van Zuid, Rotterdam

### Akoestisch onderzoek

Status	definitief
Versie	006
Rapport	B.2015.0134.50.R001
Datum	30 juni 2017

## Colofon

**Opdrachtgever** Ballast Nedam Bouw & Ontwikkeling, 307543 HvZ - Kunstenpand  
Postbus 9007  
3430 RA NIEUWEGEIN

### Contactpersoon

**Project** Ballast Nedam/HvZ Theater  
**Betreft** Akoestisch onderzoek  
**Uw kenmerk** -

**Rapport** B.2015.0134.50.R001  
**Datum** 30 juni 2017  
**Versie** 006  
**Status** definitief

**Uitgevoerd door** DGMR Bouw B.V.  
Van Pallandtstraat 9-11  
6814 GM Arnhem  
Postbus 153  
6800 AD Arnhem

### Informatie

**Auteur**

**Verantwoordelijk**

**Verwerkt door** BV|ZA|TMA

## Inhoud

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2. Situatie</b>	<b>5</b>
<b>3. Wettelijk kader</b>	<b>6</b>
3.1 Activiteitenbesluit milieubeheer	6
3.2 Bestemmingsplan Hart van Zuid	6
<b>4. Uitgangspunten</b>	<b>7</b>
4.1 Representatieve bedrijfssituatie	7
4.2 Modellerings	13
<b>5. Rekenresultaten</b>	<b>15</b>
5.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	15
5.2 Maximale geluidsniveaus	15
5.3 Verkeersaantrekkende werking	16
<b>6. Conclusie</b>	<b>18</b>

## Bijlagen

Bijlage 1	Invoergegevens rekenmodellen
Bijlage 2	Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus
Bijlage 3	Rekenresultaten maximale geluidsniveaus
Bijlage 4	Rekenresultaten verkeersaantrekkende werking
Bijlage 5	Onderzoek gevelwering

## 1. Inleiding

In opdracht van Ballast Nedam is door DGMR Bouw B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor de nieuwbouw van Pand Z in Rotterdam. Deze ontwikkeling maakt onderdeel uit van het project Hart van Zuid.

De inrichting (theater) valt onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit milieubeheer (type B) en is dus meldingsplichtig.

Het doel van het voorliggende onderzoek is het vaststellen van de geluidsbelasting op de omgeving op basis van het definitief ontwerp (DO) en het toetsen van de berekende geluidsniveaus aan de voorschriften uit het bovengenoemde besluit. Daarbij gaat het om de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de maximale geluidsniveaus als gevolg van de representatieve bedrijfssituatie.

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen van de “Handleiding meten en rekenen Industrielawaai” van 1999 (hierna HMRI).

Voorliggende rapportage kan worden bijgevoegd bij de melding van het bedrijf.

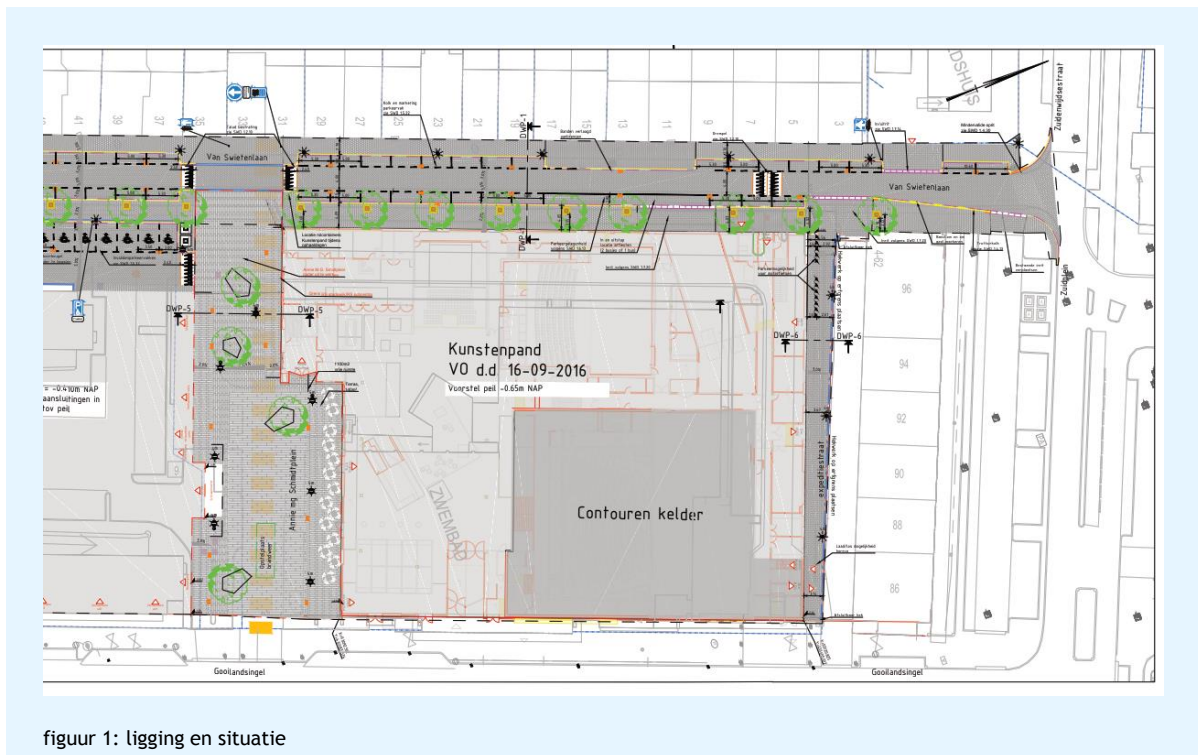
### Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de situatie beschreven (relevante aspecten en bedrijfssituatie). Hoofdstuk 3 beschrijft het toetsingskader. Hoofdstuk 4 geeft de uitgangspunten weer. In hoofdstuk 5 worden de rekenresultaten besproken en getoetst. Tenslotte volgen in hoofdstuk 6 de conclusies.

## 2. Situatie

Pand Z is gelegen op de locatie van het voormalige zwembad Charlois, tussen de Goolandsingel en de Van Swietenlaan. Ten zuiden van Pand Z wordt een nieuw zwembad gerealiseerd. In onderstaande figuur is de ligging en de directe omgeving weergegeven.

In de nabijheid van de inrichting bevinden zich woningen op korte afstand in de directe omgeving. Woningen liggen direct ten westen en noorden van Pand Z.



figuur 1: ligging en situatie

Pand Z is een multifunctioneel centrum met daarin onder andere een theater (grote zaal, kleine zaal, klein podium), bibliotheek, centrale hal met horeca, et cetera.

### 3. Wettelijk kader

#### 3.1 Activiteitenbesluit milieubeheer

De inrichting valt onder de werkingssfeer van het Activiteitenbesluit milieubeheer; het bevoegd gezag is de gemeente Rotterdam. Tabel 1 en de bijgevoegde voorwaarden geven de belangrijkste toetsingswaarden weer.

**tabel 1: toetsingswaarden ( $L_{Ar,LT}$  /  $L_{Amax}$  in dB(A))**

Toetsingspunt	Dagperiode	Avondperiode	Nachtperiode
	07.00 - 19.00 uur	19.00 - 23.00 uur	23.00 - 07.00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50	45	40
$L_{Amax}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	70	65	60

Hierbij dienen de navolgende voorwaarden in acht te worden genomen:

- Maximale geluidsniveaus vanwege laad- losactiviteiten in de dagperiode blijven buiten beschouwing.
- Het stemgeluid van personen op een onverwarmd en onoverdekt terrein, dat onderdeel is van de inrichting blijft buiten beschouwing. Tenzij dit terrein kan worden aangemerkt als een binnenterrein.
- Het stemgeluid van bezoekers op het open terrein van een inrichting voor recreatieactiviteiten blijft buiten beschouwing.
- Het ten gehore brengen van onversterkte muziek blijft buiten beschouwing, tenzij daarvoor bij gemeentelijke verordening regels zijn gesteld.
- De maximale geluidsniveaus als gevolg van het komen en gaan van bezoekers bij inrichtingen waar in hoofdzaak recreatieactiviteiten plaatsvinden blijven buiten beschouwing.
- Bij het bepalen van de geluidsniveaus wordt voor muziekgeluid geen bedrijfsduurcorrectie toegepast.

Er kan worden afgeweken van de in tabel 1 genoemde grenswaarden, dit kan middels een ontheffing tot maximaal 12 maal per kalenderjaar.

#### 3.2 Bestemmingsplan Hart van Zuid

In het vigerende bestemmingsplan Hart van Zuid (vastgesteld 24 november 2016) geldt voor de bestemming 'Gemengd - 2' en dan het specifieke gebruik 'cultuur en ontspanning' een voorwaardelijke verplichting. Deze voorwaardelijke verplichting stelt de volgende twee eisen:

- a De expeditie van het kunstenpand vindt inpandig plaats.
- b Binnen de bestemming Gemengd - 2 gelegen inrichtingen veroorzaken op de gevels van woningen aan de Van Swietenlaan een maximale geluidsbelasting door vrachtverkeer van niet meer dan 50 dB(A).

Van de in lid b genoemde waarde kan worden afgeweken als in de geluidsgevoelige ruimten van de woningen een binnenniveau van 35 dB(A) wordt gegarandeerd (tenzij niet is ingegaan op het aanbod tot het treffen van geluidwerende voorzieningen).

In dit onderzoek wordt vanwege deze voorwaardelijke verplichting ook het aspect indirecte hinder beschouwd.

## 4. Uitgangspunten

### 4.1 Representatieve bedrijfssituatie

De beschrijving van de representatieve bedrijfssituatie (RBS) beperkt zich in het kader van dit onderzoek tot de voor de geluidsimmissie relevante bronnen (installaties en werkzaamheden) en hun bedrijfsduur, die binnen de grens van de inrichting aanwezig en in werking zijn. Bij het vaststellen van de representatieve bedrijfssituatie wordt uitgegaan van de maatgevende dag-, avond- en nachtperiode. Hierbij wordt een bedrijfssituatie bedoeld, waarin de inrichting maximaal werkzaam is in een situatie die regelmatig voorkomt.

Het etmaal wordt hiervoor in de volgende drie beoordelingsperioden verdeeld:

- de dagperiode (07.00 - 19.00 uur)
- de avondperiode (19.00 - 23.00 uur)
- de nachtperiode (23.00 - 07.00 uur).

De dag-, avond- en nachtperiode worden hierbij afzonderlijk beoordeeld. De perioden hoeven dus niet tot één aansluitend etmaal te behoren. Een bedrijfssituatie die gemiddeld ten hoogste eenmaal per maand (minder dan twaalfmaal per jaar) voorkomt, behoort tot de zogenaamde incidentele bedrijfssituatie.

#### 4.1.1 Bedrijfskenmerken

##### Muziekgeluid

Alle ruimten met geluidsproducerende activiteiten zijn opgenomen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Grote zaal: een geluidsniveau ( $L_{A;eq}$ ) in de ruimte van maximaal 105 dB(A) op basis van het standaard popmuziekspectrum.
- Kleine zaal: een geluidsniveau ( $L_{A;eq}$ ) in de ruimte van maximaal 105 dB(A) op basis van het standaard popmuziekspectrum.
- Ontvangsthal en podiumruimte: een geluidsniveau ( $L_{A;eq}$ ) in de ruimte van maximaal 95 dB(A) op basis van het standaard popmuziekspectrum.
- De grote zaal, kleine zaal, podiumruimte en ontvangsthal kunnen gelijktijdig in gebruik zijn met de aangegeven muziekgeluidsniveaus.
- Overige ruimten geen geluidsbelastende activiteiten.

De bibliotheek is door een te openen pui verbonden met de centrale hal. Deze pui zal bij hoge geluidsniveaus in de centrale hal (> 85 dB(A)) gesloten zijn. In het voorliggende onderzoek wordt alleen rekening gehouden met geluidsuitstraling door geveldelen van de bibliotheek in de dagperiode.

Voor muziekgeluid wordt uitgegaan van het popmuziekspectrum en een gebruik van alle ruimten in de dag-, avond- en nachtperiode. In onderstaande tabel zijn de gehanteerde correctiewaarden weergegeven.

**tabel 2: correctiewaarden popmuziekspectrum**

Frequentie [Hz]	63	125	250	500	1000	2.000	4.000
Popmuziek	-27	-14	-9	-6	-5	-6	-10

In tabel 3 is de benodigde geluidsisolatie voor de verschillende dak- en geveldelen weergegeven.

**tabel 3: geluidsisolatie uitwendige scheidingsconstructie  $R_{A;pop}$  63-4k praktijk**

Ruimte	Bouwdeel	Geluidsisolatie $R_{A; pop}$ 63-4k praktijk [dB]
Kleine zaal	Gevel ter plaatse van toneel - westzijde	67
	Gevel ter plaatse van toneel - noordzijde	73
	Gevel ter plaatse van publiek	73
	Dak	73
Grote zaal	Gevel noord achtertoneel/toneeltoren	75
	Gevel west toneeltoren	75
	Gevel oost publiek	70
	Gevel oost toneel	62
	Gevel zuid toneeltoren	60
	Gevel zuid en west toneel	60
	Dak publiek	57
	Dak toneeltoren	60
Centrale hal	Gevel (glas)	43
	Gevel (metselwerk)	51
	Dak	60
Omloop	Gevel	75
	Dak	75
Bibliotheek	Gevel (glas)	40
	Gevel (metselwerk)	51
	Dak	50

Vanwege het muziekgeluid wordt een strafcorrectie van 10 dB op de rekenresultaten toegepast.

### Bouwkundig

De hiervoor beschreven geluidsisolatiewaarden leiden tot de onderstaande maatregelen per ruimte.

#### Grote zaal en bufferruimten

- De wanden van de zalen hebben een massa van circa  $720 \text{ kg/m}^2$ , uitgewerkt in 300 mm beton en aan de buitenzijde van de zaal voorzien van een buigslappe voorzetwand (tweemaal 12.5 mm cementgebonden spaanplaat/gipsvezelplaat). De spouw tussen de betonwand en buigslappe voorzetwand bedraagt 150 mm en is gevuld met 100 mm minerale wol.
- De grote zaal/toneeltoren is aan de noord- en westzijde geheel voorzien van een bufferruimte met een minimale diepte van 3 m (buitengevel minimaal  $400 \text{ kg/m}^2$ ) en is voorzien van geluidsabsorptie in de spouw, NRC-waarde  $> 0.70$  (bijvoorbeeld houtwolcementplaat op spouw gevuld met minerale wol of gelijkwaardig).
- De grote zaal ter plaatse van het toneel aan de oostzijde heeft een massieve wand (beton  $> 300 \text{ mm}$ ), spouw met minerale wol ( $R_c > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$  - ca. 180 mm) en akoestisch ontkoppeld buitenblad van minimaal  $400 \text{ kg/m}^2$ . Transparante delen zijn alleen mogelijk als smalle ramen (circa 500 mm) en uitgevoerd als: akoestisch ontkoppeld voorzetraam. Dit wordt gerealiseerd door middel van dubbel glas zonder te openen delen in de buitengevel met een geluidsisolatie  $R_{A;pop, lab 63-4k}$  van 45 dB(A), bijvoorbeeld SGG Climalit/Climaplust Silence 52/50 ASTA o.g. Het voorzetraam in de binnengevel wordt uitgevoerd in gelamineerd enkel glas met een geluidsisolatie  $R_{A;pop, lab 63-4k}$  van 35 dB(A), bijvoorbeeld SGG Stadip Silence 66/A2 AST o.g. Het voorzetraam aan de binnenzijde wordt draaiend uitgevoerd voor bewassing. Draaiende delen worden uitgevoerd met kierdichting (buisprofiel) rondom, waarbij de kierdichting minimaal 4 mm wordt ingedrukt bij een gesloten raam. De spouw tussen het buitenraam en het voorzetraam is minimaal 500 mm. Deze ramen dienen aan de binnenzijde te worden voorzien van een geluidsisolerend luik.
- De gevel van de grote zaal ter plaatse van het publiek aan de zuidzijde heeft een massieve wand (beton  $> 300 \text{ mm}$ ), spouw met minerale wol ( $R_c > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$  - ca. 180 mm) en akoestisch ontkoppeld buitenblad van minimaal  $400 \text{ kg/m}^2$ .



- Transparante delen ter plaatse van de sluis zijn beperkt mogelijk en worden uitgevoerd door middel van dubbel glas zonder te openen delen in de buitengevel met een geluidsisolatie  $R_{A;pop, lab 63-4k}$  van 45 dB(A), bijvoorbeeld SGG Climalit/Climaplust Silence 52/50 ASTA o.g. Het transparante deel in de sluis, tussen de tweede en derde deur van uit de zaal gezien, wordt voorzien van een voorzetraam (zie voor beschrijving kleine zaal)
- Het dak van de grote zaal (ter plaatse van publiek) en het dak van de toneeltoren is massief met een zwevende betonvloer met een dikte van 100 mm. Tussen de dakvloer en zwevende betonvloer wordt 40 mm minerale wol opgenomen (geschikt voor zwevende dekvloeren: sonefloor of gelijkwaardig). Op de zwevende betonvloer komt de thermische isolatie met dakbedekking.
- Het dakluik naar het dak van de toneeltoren bevindt zich buiten de toneeltoren (wordt dus niet direct aangestraald) en moet een  $R_{Apop,lab}$  van 30 dB(A) hebben.
- De akoestische dilatatie van de grote zaal ligt dus geheel rondom de zaal. De keldervloer is niet gedilateerd en het dak heeft een zwevende betonvloer (100 mm).

#### Kleine zaal en bufferruimten

- De wanden van de zalen hebben een massa van circa 720 kg/m<sup>2</sup>, uitgewerkt in 300 mm beton en aan de buitenzijde van de zaal voorzien van een buigslappe voorzetwand (tweemaal 12.5 mm cementgebonden spaanplaat/gipsvezelplaat). De spouw tussen de betonwand en buigslappe voorzetwand bedraagt 150 mm en is gevuld met 100 mm minerale wol.
- Tussen de kleine zaal en gevel is sprake van bufferruimten. De massa van de buitengevel bedraagt hier minimaal 400 kg/m<sup>2</sup>. Vanwege de variërende spouwdiepte in het ontwerp wordt een hogere geluidsisolatie gerealiseerd ter plaatse van het publieksdeel van de zaal. De wand wordt voorzien van geluidsabsorptie, NRC-waarde > 0.70. Transparante delen ter plaatse van de sluis/kleine zaal zijn alleen beperkt mogelijk en uitgevoerd als akoestisch ontkoppeld voorzetraam. Dit wordt gerealiseerd door middel van dubbel glas zonder te openen delen in de buitengevel c.q. zaalwand met een geluidsisolatie  $R_{A;pop, lab 63-4k}$  van 45 dB(A), bijvoorbeeld SGG Climalit/Climaplust Silence 52/50 ASTA o.g. Het voorzetraam wordt uitgevoerd in gelamineerd enkel glas met een geluidsisolatie  $R_{A;pop, lab 63-4k}$  van 35 dB(A), bijvoorbeeld SGG Stadip Silence 66/A2 AST o.g. Het voorzetraam aan de binnenzijde wordt draaiend uitgevoerd voor bewassing. Draaiende delen worden uitgevoerd met kierdichting (buisprofiel) rondom, waarbij de kierdichting minimaal 4 mm wordt ingedrukt bij een gesloten raam. De spouw tussen het buitenraam en het voorzetraam is minimaal 300 mm.
- Het dak van de kleine zaal (de vloer van de techniekruimte) heeft een minimale massa van 600 kg/m<sup>2</sup>. Met name ook uit het oogpunt van het goed trillingsgeïsoleerd kunnen opstellen van de installaties.
- Op de kleine zaal vormt de techniekruimte een bufferruimte. Het dak van deze bufferruimte is akoestisch ontkoppeld van de constructie van de kleine zaal en heeft een massa van circa 500 kg/m<sup>2</sup>. Om de akoestische ont koppeling te realiseren wordt het dak, daar waar deze rust op een constructie die verbonden is met de kleine of grote zaal, verend opgelegd. Daar waar het dak rust op een gebouwconstructie buiten de constructie van de zalen, kan deze star worden opgelegd. Daarnaast wordt het dak van de techniekruimte voorzien van geluidsabsorptie, NRC-waarde > 0.70 (bijvoorbeeld houtwolcementplaat op spouw gevuld met minerale wol of gelijkwaardig).
- De akoestische dilatatie van de kleine zaal ligt dus om de kleine zaal en onderlangs het dak van de technische ruimte boven de kleine zaal. De dilatatie om de zaal is doorgezet tot en met de fundering.

Podiumruimte en bufferruimten

- De podiumruimte is uitgevoerd als inpandig gelegen lichte ‘doos-in-doo’s’ constructie. Voor de beglazing in de buitengevel achter de podiumruimte uitgaan van een akoestisch ontkoppeld voorzeraam. Zie voor de opbouw de beschrijving bij de kleine zaal.

Ontvangsthal

- De ontvangsthal heeft een massief dak met een zwevende betonvloer met een dikte van 100 mm. Tussen de dakvloer en zwevende betonvloer wordt 40 mm minerale wol opgenomen (geschikt voor zwevende dekvloeren: sonefloor of gelijkwaardig). Op de zwevende betonvloer komt de thermische isolatie met dakbedekking.
- De gevel van de ontvangsthal aan de zuid- en oostzijde moet worden voorzien van zwaar geluidsisolerend glas ( $R_{A;pop, lab 63-4k}$  van 45 dB(A), bijvoorbeeld SGG Climalit/Climaplust Silence 52/50 ASTA o.g.) en een metselwerk buitenblad met HSB-binnenblad. Ter plaatse van de entrees is een sluisconstructie voorzien en dient in de buitengevel glas te worden toegepast met minimaal  $R_{A;pop, lab 63-4k}$  van 40 dB(A), bijvoorbeeld SGG Climalit/Climaplust Silence 41/45 AST o.g. De in de praktijk te realiseren geluidsisolatie van  $R_{A;pop, praktijk 63-4k}$  van 43 dB(A) totaal is daarmee geborgd (in combinatie met binnenpui).

Overig

- Ter plaatse van het achtertoneel, expeditie en deuren van de buitengevel ter plaatse van de sluisen dient te worden uitgegaan van specifiek geluidsisolerende deuren en/of hefschuif/overheaddeuren om geluidsuitstraling naar de omgeving zoveel mogelijk te voorkomen. Voor de deuren wordt uitgegaan van een geluidsisolatie van  $R_{A;pop, lab 63-4k}$  van 50 dB(A) per deur of voor de hefschuif-/overheaddeur minimaal  $R_w$  50 dB (Protec, Merford o.g.) met een zo groot mogelijk inpasbare spouw en afstand tussen de deuren. In de buiten westgevel van de kleine zaal worden de twee dubbele deuren voorzien van een geluidsisolerende tandemdeur  $R_{A;pop, praktijk 63-4k}$  van 52 dB(A) voor de dubbele deuren (Merford, Alara Lukagro of gelijkwaardig).
- De laad-losruimte dient te worden voorzien van een degelijke roldeur (zowel thermisch geïsoleerd als geluidsisolerend): overheaddeur minimaal  $R_{A;tr}$  30 dB (Protec, Merford o.g.). Verder wordt het plafond van de laad- en losruimte voorzien van een geluidsabsorberende afwerking, NRC-waarde > 0.70 (bijvoorbeeld houtwolcementplaat op spouw gevuld met minerale wol).
- De bufferruimten dienen te worden voorzien van geluidsabsorptie (NRC-waarde > 0.70) ter grootte van het uitstralend vlak.

Bij de ingediende aanvraag voor een omgevingsvergunning bouwen is een set tekeningen bijgevoegd waarop alle te realiseren voorzieningen c.q. geluidsisolatiewaarden zijn ingetekend. Deze tekeningen zijn gecontroleerd, akkoord bevonden en afgestempeld door DGMR Bouw BV.

Laden/lossen

Het laden en lossen van het theater vindt inpandig plaats in de expeditieruimte. Deze zal door middel van een roldeur afsluitbaar worden gemaakt. Voor het binnenniveau in de expeditieruimte tijdens het laden en lossen wordt uitgegaan van een binnenniveau van 85 dB(A). Voor het piekbronvermogen nabij de overheaddeur (binnenzijde) wordt uitgegaan van ten hoogste 110 dB(A). Dit is een worstcase benadering aangezien de vrachtwagens achterwaarts de expeditie in rijden en het laden en lossen op grotere afstand van de deur plaatsvindt.

Voor de horecafuncties aan de noordzijde geldt dat het laden en lossen wel uitpandig plaats vindt. Er is enkel sprake van aanlevering van goederen in de dagperiode. Het betreft kleinschalige (handmatige)

laad- en loswerkzaamheden, waarbij bijvoorbeeld door middel van karren goederen worden aangeleverd.

#### **Verkeersbewegingen laden/lossen**

Voor de verschillende producties die het theater aandoen is sprake van aan- en afvoer door middel van vrachtwagens en mogelijk bestelwagens. De mate van aan- en afvoer is afhankelijk van de productie.

Voor de Van Swietenlaan geldt dat sprake is van een weg met eenrichtingsverkeer (van noord naar zuid). Bezoekende voertuigen arriveren daarom vanuit noordelijke richting en vertrekken in zuidelijke richting. In dit onderzoek is met deze verkeersafwikkeling rekening gehouden.

Gezien de capaciteit van de expeditie voor twee voertuigen is sprake van maximaal twee bezoekende voertuigen tegelijkertijd. Overdag kunnen vier vrachtwagens arriveren en twee vrachtwagens vertrekken. In de avondperiode of nachtperiode kunnen twee vrachtwagens vertrekken. Dit betekent in algemene zin dat de randvoorwaarde bestaat dat aankomende vrachtwagens in de dagperiode moeten arriveren. Binnen deze aantallen past zonder verdere belemmering een productie met 1 vrachtwagen voor de kleine zaal en een productie met twee vrachtwagens voor de grote zaal. Producties met een kleiner aantal vrachtwagens zijn uiteraard ook mogelijk.

In het geval van producties met een groter aantal vrachtwagens zal goed naar de planning gekeken moeten worden. Dit gaat dan met name om organisatie van producties met veel vrachtverkeer op opeenvolgende dagen. Vertaald naar tijden betekent dit de volgende invulling:

- Tussen 07.00 en 19.00 uur arriveren twee vrachtwagens, vertrekken deze twee vrachtwagens, waarna nog twee vrachtwagens kunnen arriveren. Hierbij kan tussendoor ook nog sprake zijn van vijf bestelwagens die aankomen en weer vertrekken.
- Tussen 19.00 en 23.00 uur kunnen de twee vrachtwagens die in de expeditie zijn blijven staan vertrekken.
- Tussen 23.00 en 07.00 uur kunnen de twee vrachtwagens die in de expeditie zijn blijven staan vertrekken.

In plaats van een (of twee) vertrekkende vrachtwagen in de avond- en nachtperiode, kan ook sprake zijn van vijf aankomende en vertrekkende bestelbussen.

Voor de horeca is sprake van twee kleine vrachtwagens in de dagperiode. Deze vrachtwagens arriveren of via de Van Swietenlaan en vertrekken weer via de Gooilandsingel of vice versa.

Voor arriverende vrachtwagens is een bronvermogen van 101 dB(A) aangehouden (inclusief achteruitrijdsignalering). Daarbij is ook rekening gehouden met 1 minuut manoeuvreren. Voor vertrekkende vrachtwagens is een bronvermogen van 102 dB(A) aangehouden voor de eerste 15 seconden en vervolgens 104 dB(A) wanneer de vrachtwagen een hogere snelheid heeft bereikt.

Voor bestelwagens is een bronvermogen van 95 dB(A) gehanteerd. Voor het manoeuvreren is rekening gehouden met 15 seconden.

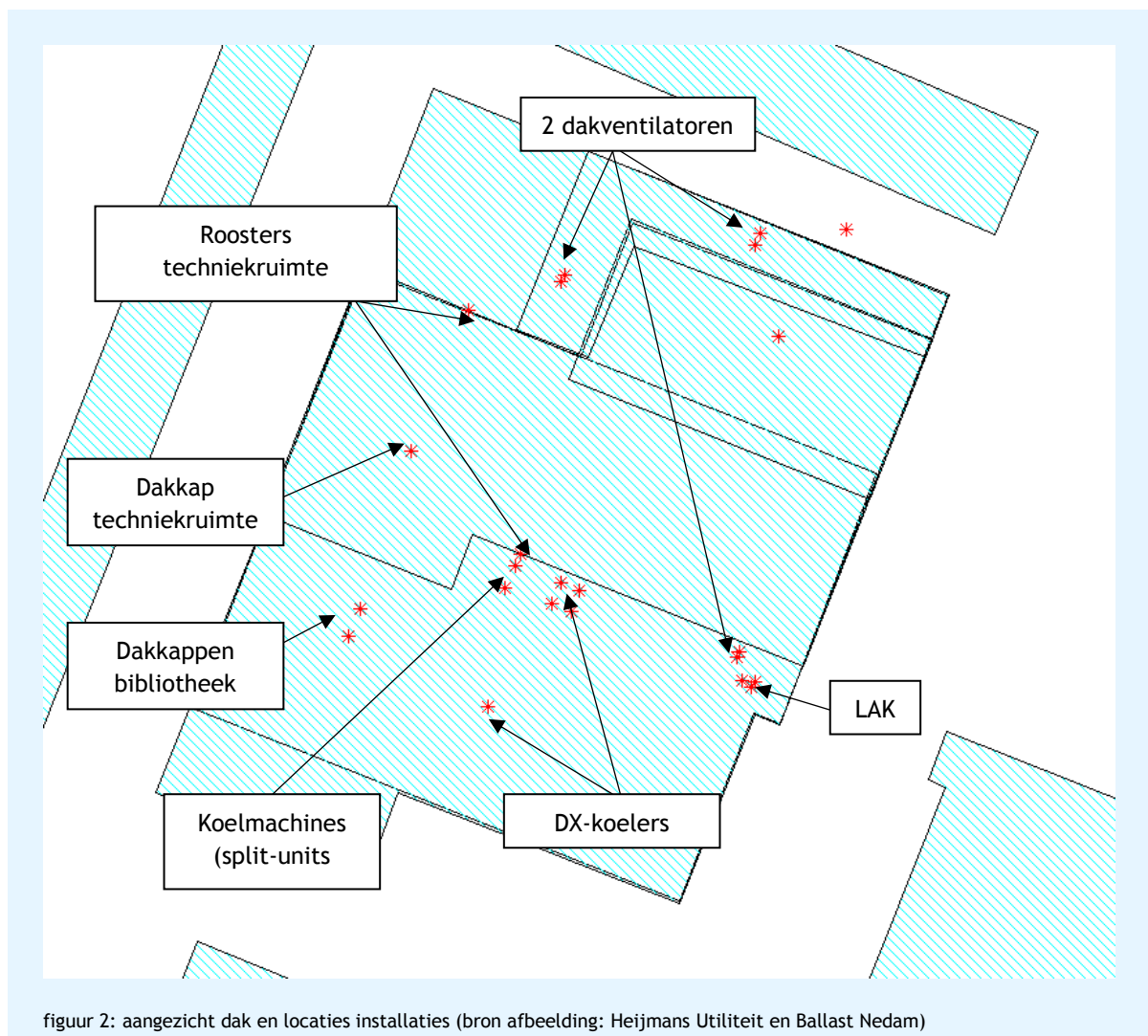
#### **Installaties**

De installaties, met name ten behoeve van de luchtbehandeling, staan grotendeels in pandig in de techniekruimte opgesteld. Deze installaties zijn daarmee niet akoestisch relevant. Wel heeft de techniekruimte twee roosters in de noord- en zuidgevel en een dakkap ten behoeve van de aanvoer van lucht. Verder staan op het dak twee koelmachines (twee split-units), een luchtafvoerkast (LAK), een

condensor en vijf DX-koelers opgesteld. Tot slot bevinden zich op het dak zes dakventilatoren en twee dakkappen voor de aanzuiging en afblaas van lucht.

Voor alle installaties wordt ervan uitgegaan dat ze continu in bedrijf zijn. Uitzondering hierop zijn de twee ventilatoren van de expeditieruimte. Deze zijn enkel kortdurend in bedrijf direct na aankomst of vertrek van voertuigen in de expeditie. Voor de dag-, avond- en nachtperiode is uitgegaan van een bedrijfsduur van 30 minuten per dakventilator. De tweede uitzondering geldt voor de condensor en de luchtafzuigkast. Deze installaties zijn in de periode van 02.00 - 06.00 uur 's nachts niet in bedrijf.

In figuur 2 is een overzicht weergegeven, waarop de bovengenoemde installaties te zien zijn. De locatie van deze bronnen is terug te vinden in bijlage 1.



figuur 2: aangezicht dak en locaties installaties (bron afbeelding: Heijmans Utiliteit en Ballast Nedam)

Om te kunnen voldoen aan de normstelling is voor elk van de installaties als randvoorwaarde het maximaal toelaatbare bronvermogen bepaald. Deze zijn weergegeven in tabel 4. Het betreft per installatie het totale bronvermogen van ventilatorgeluid, stromingsgeluid, eventueel doorgestraald muziekgeluid, etc.

**tabel 4: maximaal toegestaan bronvermogen installaties\***

Installatie	Maximaal toegestaan bronvermogen
Dakventilatoren 2 stuks noordzijde (foyer/werkplaats)	45 dB(A) per stuk
Dakventilatoren 2 stuks (expeditie)	55 dB(A) per stuk
Rooster technische ruimte noordzijde	55 dB(A)
Rooster technische ruimte zuidzijde	60 dB(A)
Koelmachine - split-unit	72 dB(A)*
DX-koelers (4x) nabij de split-units	62 dB(A)
DX-koeler bij bibliotheek	62 dB(A)
Condensor koelcel kelder	65 dB(A)
Dakkap aanzuiglucht techniekruimte	60 dB(A)
Dakkappen aanzuig/afblaas bibliotheek (2x)	55 dB(A) per stuk
Dakventilatoren 2 stuks (oostzijde)	60 dB(A) per stuk
Luchtafvoerkast foodcourt	60 dB(A)
Kanalen luchtafvoerkast foodcourt	60 dB(A)

\* Op basis van de opgegeven posities en bedrijfstijden.

Vanwege de twee split-units wordt een scherm op het dak gerealiseerd, welke 4.3 meter hoog is ten opzichte van het dak van de foyer.

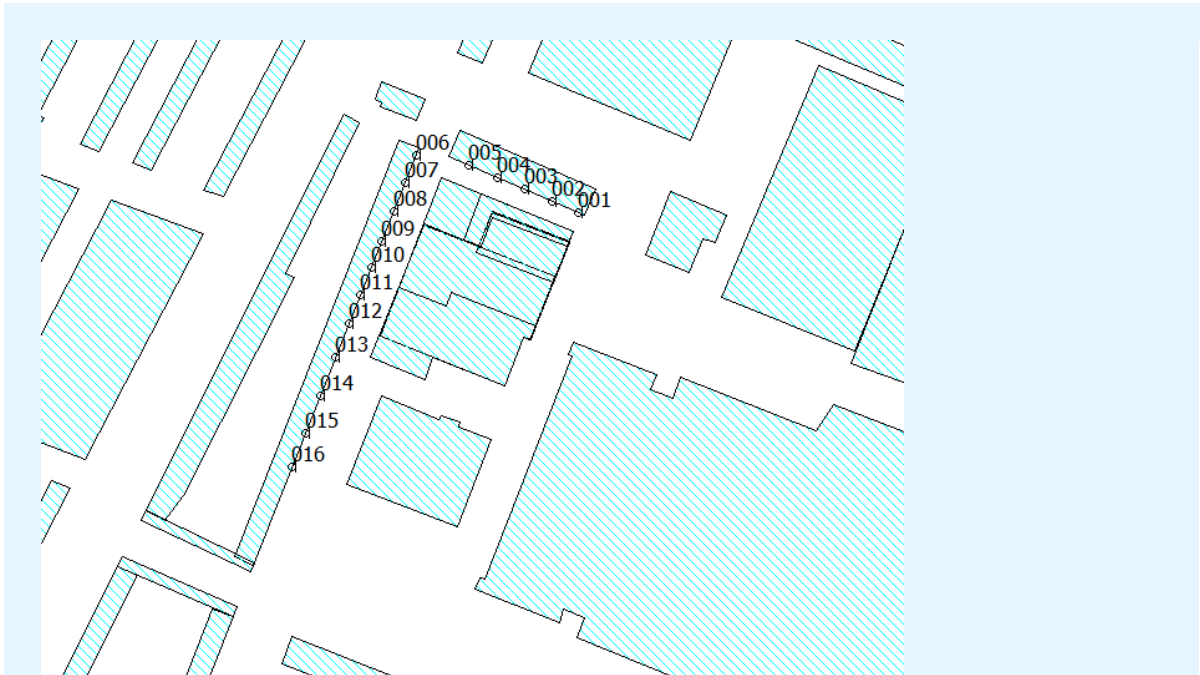
Aansluitingen c.q. kanalen naar bijvoorbeeld de luchtafvoerkast moeten zodanig worden uitgevoerd dat geen geluidlekken in het dak ontstaan. Kleine secties kanaal die nog op het dak aanwezig zijn, mogen geen relevante geluidsuitstraling hebben.

#### 4.2 Modellering

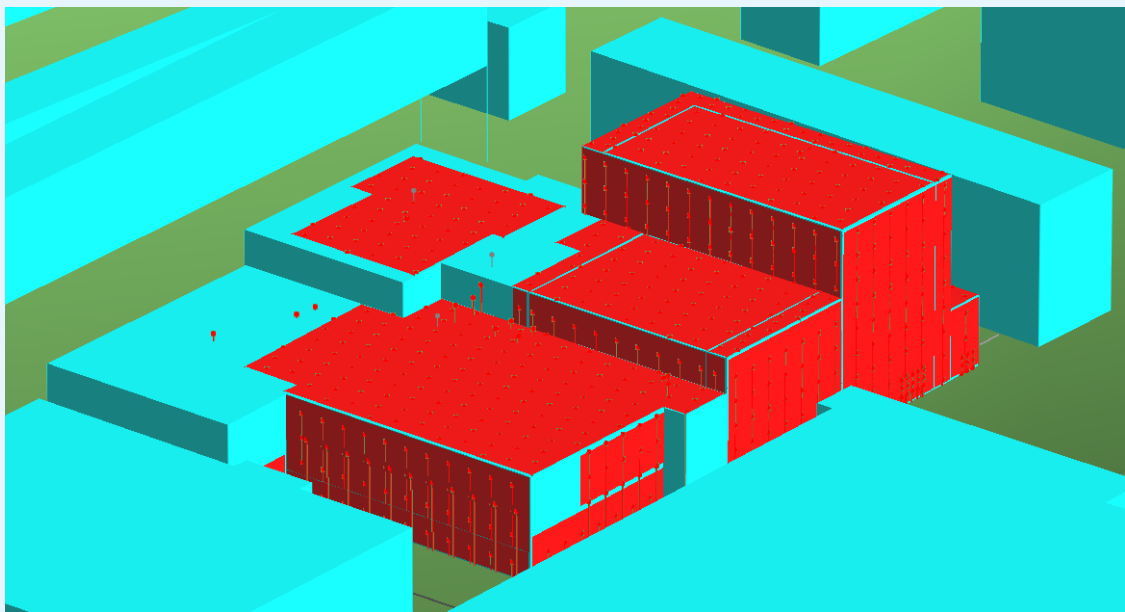
De geluidsoverdracht van bronnen naar beoordelingspunten is berekend met het DGMR-softwarepakket Geomilieu v3.10. In dit akoestisch model zijn alle relevante reflecterende en afschermende objecten meegenomen, evenals alle geluidsbronnen van het bedrijf. De akoestisch absorberende bodemgebieden zijn ingevoerd, voor het overige oppervlak is gerekend met een reflecterende bodem.

De beoordelingspunten, ter plaatse van de omliggende appartementen, liggen op 2.5, 4.5/5.5, 7.5, 11.5, 13.5 en 16.5 meter boven het lokale maaiveld. Reflectie in de achterliggende gevel wordt niet meegenomen (invallend geluidsniveau).

In figuur 3 is de ligging van de toetspunten weergegeven. Figuur 4 toont een driedimensionale weergave van het rekenmodel waarin tevens de bronnen (rood) zichtbaar zijn.



figuur 3: ligging toetspunten



figuur 4: 3D-weergave rekenmodel

Voor de stationshal is de gevelreflectiefactor aangepast (van 0.8 naar 0.5). Het betreft hier een open gebouw met daar binnen veel verstrooiende oppervlakken. Reflectie in de stationshal zal in de praktijk dan ook niet of nauwelijks optreden.

De invoergegevens van het rekenmodel zijn opgenomen in bijlage 1.

## 5. Rekenresultaten

### 5.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

De berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ( $L_{Ar,LT}$ ) op de beoordelingspunten als gevolg van de representatieve bedrijfssituatie, zijn weergegeven in tabel 5. Indien er sprake is van een overschrijding van de toetsingswaarden, dan is dit in de laatste drie kolommen weergegeven. De gedetailleerde berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 2. Opgemerkt wordt dat de rekenresultaten in de tabel zijn weergegeven inclusief strafcorrectie van 10 dB vanwege mogelijke herkenbaarheid van muziekgeluid. Naar verwachting zal in ieder geval in de dagperiode hier geen sprake van zijn.

**tabel 5: berekende langtijdgemiddelde geluidsniveaus (waarden in dB(A)), inclusief muziektoeslag**

Beoordelingspunt	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus			Toetsingswaarden			Overschrijding		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
001_F appartementencomplex Zuidplein 86-96 (hoogte 16.5 m)	44	40	40	50	45	40	--	--	--
014_D Van Swietenlaan 37-39 (hoogte 11.5 m)	43	41	40	50	45	40	--	--	--
009_D Van Swietenlaan 13-15 (hoogte 11.5 m)	40	40	40	50	45	40	--	--	--
012_D Van Swietenlaan 27-29 (hoogte 11.5 m)	41	41	40	50	45	40	--	--	--

Uit tabel 5 volgt, dat ten aanzien van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus geen overschrijdingen optreden. Voorwaarde hiervoor is dat minimaal voldaan wordt aan de in tabel 4 opgenomen geluidsisolatiewaarden voor de verschillende dak- en geveldelen en aan de gestelde randvoorwaarden voor het bronvermogen van de diverse (uitpandige) installaties.

### 5.2 Maximale geluidsniveaus

#### Muziekgeluid

Maximale geluidsniveaus bij muziekgeluid liggen doorgaans slechts 7-10 dB(A) boven het equivalent geluidsniveau. Op basis hiervan mag verwacht worden dat kan worden voldaan aan de in tabel 1 genoemde normstelling voor de maximale geluidsniveaus.

#### Laden/lossen

De berekende maximale geluidsniveaus ( $L_{Amax}$ ) als gevolg van de inpandige laad- en losactiviteiten (bij gesloten overheaddeur) zijn weergegeven in tabel 6, indien er sprake is van een overschrijding van de toetswaarden dan is dit in de laatste drie kolommen weergegeven. De gedetailleerde berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

**tabel 6: berekende maximale geluidsniveaus (waarden in dB(A))**

Beoordelingspunt	Maximale geluidsniveaus			Toetsingswaarden			Overschrijding		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
007_A Van Swietenlaan 5-7 (hoogte 2.5 m)	--	< 40	< 40	70	65	60	--	--	--
008_A Van Swietenlaan 9-11 (hoogte 2.5 m)	--	< 40	< 40	70	65	60	--	--	--

Zoals reeds vermeld in hoofdstuk 3 blijven maximale geluidsniveaus vanwege laad- en losactiviteiten in de dagperiode buiten beschouwing.

Uit tabel 6 volgt, dat ten aanzien van de maximale geluidsniveaus geen overschrijdingen optreden.

### 5.3 Verkeersaantrekkende werking

De equivalente geluidsniveaus op de beoordelingspunten als gevolg van de verkeersaantrekkende werking zijn weergegeven in tabel 7. Indien er sprake is van een overschrijding van de toetsingswaarden, dan is dit in de laatste drie kolommen weergegeven. De gedetailleerde berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 4.

**tabel 7: berekende equivalente geluidsniveaus VAW (waarden in dB(A))**

Beoordelingspunt	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus			Toetsingswaarden			Overschrijding		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
007 appartementen Van Swietenlaan 7A-9D	48	40	37	50	45	40	--	--	--
007a appartementen Van Swietenlaan 7A-9D	51	43	40	50	45	40	1	--	--
008 appartementen Van Swietenlaan 11A - 13D	52	45	42	50	45	40	2	--	--
008a appartementen Van Swietenlaan 11A - 13D	52	46	43	50	45	40	2	1	3
009 appartementen Van Swietenlaan 15A - 15C	50	45	42	50	45	40	--	--	2
010 appartementen Van Swietenlaan 19A - 19C	47	45	42	50	45	40	--	--	2
011 appartementen Van Swietenlaan 23A - 23D	44	44	41	50	45	40	--	--	1

Uit de rekenresultaten blijkt dat de equivalente geluidsniveaus vanwege de indirecte hinder bij een aantal woningen hoger zijn dan de toetswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde zoals opgenomen in de voorwaardelijke verplichting in het bestemmingsplan. De hoogste geluidsbelasting bedraagt 53 dB(A).

Hieromtrent is een onderzoek uitgevoerd naar de gevelwering van de woningen aan de Van Swietenlaan, waarmee is onderzocht of met de optredende geluidsbelasting van 53 dB(A) voldaan wordt aan het vereiste binnenniveau van 35 dB(A). Dit onderzoek naar de gevelwering is uitgevoerd door Meurs Geluid en is separaat gerapporteerd. DGMR kan zich vinden in de gehanteerde uitgangspunten en resultaten van dit onderzoek. Het betreffende rapport is in zijn geheel als bijlage 5 bij dit onderzoek opgenomen.

Uit het onderzoek gevelwering komt naar voren dat de geluidwering van de verschillende geluidgevoelige ruimten varieert tussen de 16 en 22 dB. In tabel 8 is de berekende geluidsbelasting vergeleken met de bepaalde geluidwering.

**tabel 8: overzicht geluidsbelasting en geluidwering (waarden in dB(A))**

Woning/ruimte	Geluidsbelasting	Gevelwering bepaald	Gevelwering benodigd*
<b>Van Swietenlaan 3-13 (A-D)</b>			
- woonkamer enkel glas	53	21	18
- woonkamer dubbel glas	53	22	18
<b>Van Swietenlaan 15-21 (A-D)</b>			
- woonkamer enkel glas	52	21	17
- woonkamer dubbel glas	52	22	17
- woonkamer enkel glas, stolpdeuren	52	19	17
- woonkamer dubbel glas, stolpdeuren	52	20	17
- slaapkamer enkel glas, stolpdeuren	52	17	17
- slaapkamer dubbel glas, stolpdeuren	52	18	17
- slaapkamer enkel glas, stolpramen en roosters	51	16	16
<b>Van Swietenlaan 23 e.v.</b>			
- woonkamer enkel glas, schuiframen en roosters	51	19	17

\* Benodigd om te kunnen voldoen aan een binnenniveau van 35 dB(A) etmaalwaarde.



De geluidwering van de verschillende geluidsgevoelige ruimten is voldoende om aan het vereiste binnenniveau van 35 dB(A) te voldoen. Hierbij wordt opgemerkt dat een toename van het aantal verkeersbewegingen in de nachtperiode niet zonder meer mogelijk is. In dat geval zijn maatregelen aan de gevels benodigd.

## 6. Conclusie

In opdracht van Ballast Nedam is door DGMR Bouw B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor de nieuwbouw van Pand Z in Rotterdam.

Doel van het voorliggende onderzoek is het vaststellen van de geluidsbelasting op de omgeving op basis van het voorlopig ontwerp (VO) en het toetsen van de berekende geluidsniveaus aan de voorschriften uit het Activiteitenbesluit.

### Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Uit de rekenresultaten in paragraaf 5.1 volgt, dat ten aanzien van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus geen overschrijdingen optreden. Voorwaarde hiervoor is dat minimaal voldaan wordt aan de in tabel 3 opgenomen geluidsisolatiewaarden voor de verschillende dak- en geveldelen en aan de gestelde randvoorwaarden voor het bronvermogen van de diverse (uitpandige) installaties. Dit laatste in combinatie met de locatie van de betreffende installaties en bijbehorende bedrijfstijden. Voor de twee split-units is uitgegaan van de realisatie van een scherm. De installateur dient aan te tonen dat aan deze bronvermogens wordt voldaan.

Vanwege de mogelijke herkenbaarheid van het muziekgeluid is op de rekenresultaten een strafcorrectie van 10 dB toegepast. Naar verwachting zal hier in ieder geval in de dagperiode geen sprake van zijn.

Bij de ingediende aanvraag voor een omgevingsvergunning bouwen is een set tekeningen bijgevoegd waarop alle te realiseren voorzieningen c.q. geluidisolatiewaarden zijn ingetekend. Deze tekeningen zijn gecontroleerd, akkoord bevonden en afgestempeld door DGMR Bouw BV.

### Maximale geluidsniveaus

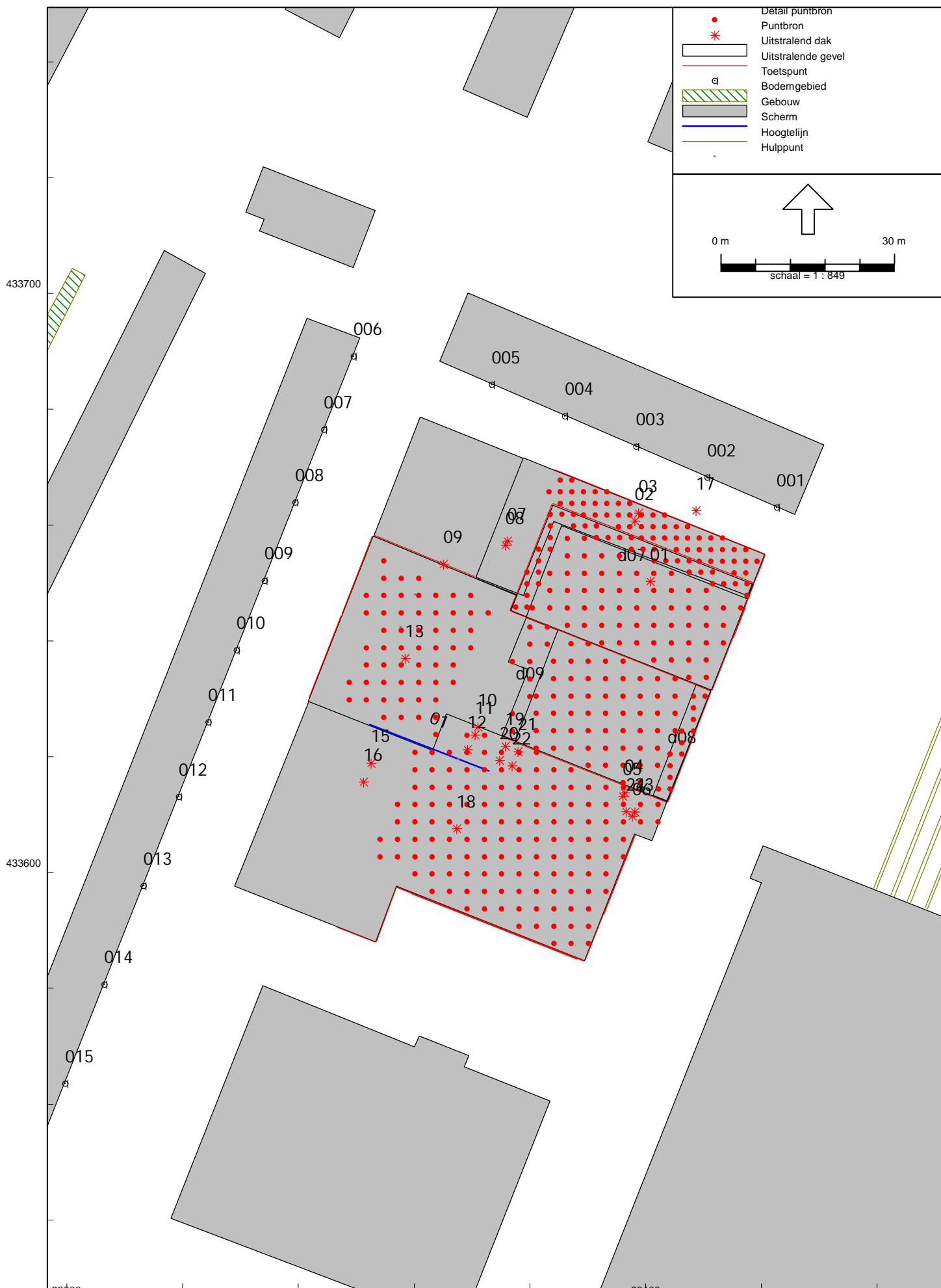
Uit de rekenresultaten in paragraaf 5.2 volgt dat de maximale geluidsniveaus bij muziekgeluid doorgaans slechts 7 - 10 dB(A) boven het equivalente geluidsniveau liggen. Op basis hiervan mag worden verwacht dat hierdoor geen overschrijdingen optreden. Tevens is er geen sprake van overschrijdingen door het inpandige laden/lossen. In de dagperiode worden piekgeluiden vanwege het laden en lossen ten behoeve van de horeca buiten beschouwing gelaten.

### Verkeersaantrekkende werking

De equivalente geluidsniveaus vanwege de verkeersaantrekkende werking bedragen ten hoogste 53 dB(A). Dit is hoger dan de toetswaarde zoals opgenomen in de voorwaardelijke verplichting die in het vigerende bestemmingsplan is opgenomen. Hieromtrent is gekeken naar de geluidwering van de gevels van de woningen aan de Van Swietenlaan. Uit dit onderzoek blijkt dat de huidige geluidwering voldoende is om te kunnen voldoen aan de grenswaarde van het binnenniveau van 35 dB(A).

## Bijlage 1

Titel	Invoergegevens rekenmodellen
-------	------------------------------



Model: HvZ Theater met maatregelen (LArLT)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRef.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
01	dakluik toneeltoeren	93100.80	433650.26	0.20	0.20	24.43	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	49.00	57.00	54.00	50.00	45.00	39.00	30.00	--	59.88
02	dakafvoer	93098.16	433660.71	0.70	0.70	7.74	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	25.00	30.00	34.00	39.00	40.00	37.00	36.00	34.00	45.22
03	dakafvoer	93098.77	433662.07	0.70	0.70	7.74	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	25.00	30.00	34.00	39.00	40.00	37.00	36.00	34.00	45.22
04	dakventilator	93096.40	433613.77	0.50	0.50	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	40.00	45.00	49.00	54.00	55.00	52.00	51.00	49.00	60.22
05	dakventilator	93096.07	433613.17	0.50	0.50	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	40.00	45.00	49.00	54.00	55.00	52.00	51.00	49.00	60.22
06	LAK	93097.68	433609.71	1.40	1.40	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	4.26	Nee	--	40.00	45.00	49.00	54.00	55.00	52.00	51.00	49.00	60.22
07	dakafvoer	93076.14	433657.22	0.50	0.50	7.74	Normale puntbron	0.00	360.00	13.80	9.03	12.04	Nee	--	35.00	40.00	44.00	49.00	50.00	47.00	46.00	44.00	55.22
08	dakafvoer	93075.79	433656.55	0.50	0.50	7.74	Normale puntbron	0.00	360.00	13.80	9.03	12.04	Nee	--	35.00	40.00	44.00	49.00	50.00	47.00	46.00	44.00	55.22
09	rooster technische ruimte	93065.08	433653.19	13.00	13.00	-0.70	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	35.00	40.00	44.00	49.00	50.00	47.00	46.00	44.00	55.22
10	rooster technische ruimte	93071.06	433625.10	16.00	16.00	-0.72	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	40.00	45.00	49.00	54.00	55.00	52.00	51.00	49.00	60.22
11	koelmachine - split unit	93070.53	433623.74	2.30	2.30	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	52.00	57.00	61.00	66.00	67.00	64.00	63.00	61.00	72.22
12	koelmachine - split unit	93069.26	433621.25	2.30	2.30	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	52.00	57.00	61.00	66.00	67.00	64.00	63.00	61.00	72.22
13	dakkap aanzuiging	93058.47	433636.96	0.70	0.70	16.21	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	40.00	45.00	49.00	54.00	55.00	52.00	51.00	49.00	60.22
15	dakkap aanzuig bibliotheek	93052.58	433618.85	0.70	0.70	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	35.00	40.00	44.00	49.00	50.00	47.00	46.00	44.00	55.22
16	dakkap afblaas bibliotheek	93051.29	433615.62	0.70	0.70	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	35.00	40.00	44.00	49.00	50.00	47.00	46.00	44.00	55.22
17	laden/lossen horeca	93108.69	433662.52	1.50	1.50	-0.75	Normale puntbron	0.00	360.00	18.56	--	--	Nee	24.50	42.50	71.50	76.50	85.50	87.50	87.50	85.50	77.50	92.90
18	DX koeler MER/SER	93067.35	433607.56	1.00	1.00	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	42.00	47.00	51.00	56.00	57.00	54.00	53.00	51.00	62.22
19	DX koeler	93075.78	433621.78	1.00	1.00	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	42.00	47.00	51.00	56.00	57.00	54.00	53.00	51.00	62.22
20	DX koeler	93074.76	433619.34	1.00	1.00	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	42.00	47.00	51.00	56.00	57.00	54.00	53.00	51.00	62.22
21	DX koeler	93077.92	433620.88	1.00	1.00	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	42.00	47.00	51.00	56.00	57.00	54.00	53.00	51.00	62.22
22	DX koeler	93076.90	433618.44	1.00	1.00	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	Nee	--	42.00	47.00	51.00	56.00	57.00	54.00	53.00	51.00	62.22
23	LAK afblaaskanaal	93098.10	433610.42	1.00	1.00	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	4.26	Nee	--	40.00	45.00	49.00	54.00	55.00	52.00	51.00	49.00	60.22
24	condensor	93096.65	433610.48	0.40	0.40	11.89	Normale puntbron	0.00	360.00	0.00	0.00	4.26	Nee	--	45.00	50.00	54.00	59.00	60.00	57.00	56.00	54.00	65.22

Model: HvZ Theater met maatregelen (LArLT)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Gebied	BinBui	Cdifuus	Cb(u)(D)	Cb(u)(A)	Cb(u)(N)	Lp 31	Lp 63	Lp 125	Lp 250	Lp 500	Lp 1k	Lp 2k	Lp 4k	Lp 8k	Lp Totaal	Isolatie 31	Isolatie 63
d01	dak kleine zaal105	93070.20	433636.03	0.10	0.10	16.21	495.73	Ja	4	12.000	4.000	8.000	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00	57.00
d02	dak centrale hal 95	93060.05	433622.03	0.10	0.10	11.89	1191.07	Ja	4	12.000	4.000	8.000	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00	48.00
d03	dak toneeltoren 105	93111.20	433631.84	0.10	0.10	24.43	552.70	Ja	4	12.000	4.000	8.000	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00	44.00
d04	dak grote zaal 105	93108.48	433632.47	0.10	0.10	16.21	508.12	Ja	4	12.000	4.000	8.000	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00	41.00
d05	dak omloop 105	93084.08	433669.47	0.10	0.10	7.74	209.73	Ja	4	12.000	4.000	8.000	--	78.00	93.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.45	0.00	59.00
d07	dak bufferruimte toneeltoren 105	93079.36	433644.19	0.10	0.10	24.43	147.52	Ja	4	12.000	4.000	8.000	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00	59.00
d08	dak bufferruimte grote zaal 105	93111.21	433631.34	0.10	0.10	16.21	54.00	Ja	4	12.000	4.000	8.000	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00	54.00
d09	dak bufferruimte grote zaal 105	93084.86	433641.87	0.10	0.10	16.21	78.36	Ja	4	12.000	4.000	8.000	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00	54.00

Model: HvZ Theater met maatregelen (LArLT)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Uitstralende daken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Isolatie 125	Isolatie 250	Isolatie 500	Isolatie 1k	Isolatie 2k	Isolatie 4k	Isolatie 8k	LwrM2 31	LwrM2 63	LwrM2 125	LwrM2 250	LwrM2 500	LwrM2 1k	LwrM2 2k	LwrM2 4k	LwrM2 8k	LwrM2 Totaal	DeltaX	DeltaY
d01	62.00	70.00	77.00	83.00	88.00	93.00	0.00	--	17.00	25.00	22.00	18.00	13.00	7.00	-2.00	--	27.88	3.0	3.0
d02	48.00	57.00	65.00	73.00	80.00	84.00	0.00	--	16.00	29.00	25.00	20.00	13.00	5.00	-3.00	--	31.05	3.0	3.0
d03	49.00	57.00	64.00	70.00	75.00	80.00	0.00	--	30.00	38.00	35.00	31.00	26.00	20.00	11.00	--	40.88	3.0	3.0
d04	46.00	54.00	61.00	67.00	72.00	77.00	0.00	--	33.00	41.00	38.00	34.00	29.00	23.00	14.00	--	43.88	3.0	3.0
d05	64.00	72.00	79.00	85.00	90.00	95.00	0.00	--	15.00	25.00	20.00	16.00	11.00	5.00	-4.00	--	27.02	2.0	2.0
d07	64.00	72.00	79.00	85.00	90.00	95.00	0.00	--	15.00	23.00	20.00	16.00	11.00	5.00	-4.00	--	25.88	2.0	2.0
d08	59.00	67.00	74.00	80.00	85.00	90.00	0.00	--	20.00	28.00	25.00	21.00	16.00	10.00	1.00	--	30.88	2.0	2.0
d09	59.00	67.00	74.00	80.00	85.00	90.00	0.00	--	20.00	28.00	25.00	21.00	16.00	10.00	1.00	--	30.88	3.0	3.0

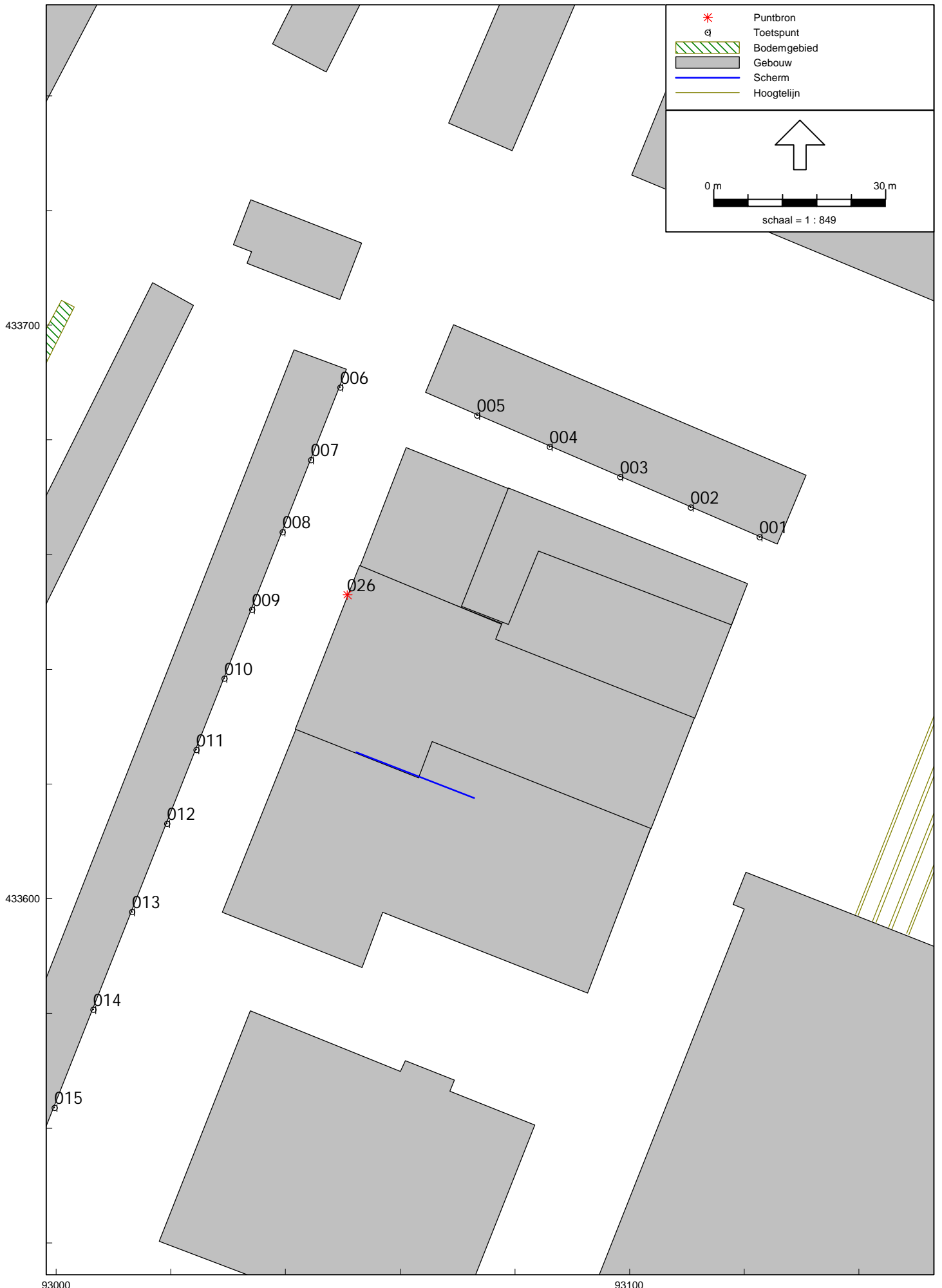
Model: HvZ Theater met maatregelen (LArLT)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	H-1	M-1	ISO_H	Lengte	BinBui	Cdifuus	Cb(u)(D)	Cb(u)(A)	Cb(u)(N)	Hoogte	Lp 31	Lp 63	Lp 125	Lp 250	Lp 500	Lp 1k	Lp 2k	Lp 4k	Lp 8k	Lp Totaal	Isolatie 31
g01	gevel centrale hal 95 (glas)	93089.58	433584.91	0.00	-0.76	0.00	23.28	Ja	4	12.000	4.000	8.000	5.4	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00
g02	gevel toneeltoren 105	93117.62	433647.06	0.00	-0.76	0.00	16.73	Ja	4	12.000	4.000	8.000	25.0	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g03	gevel kleine zaal 105 - toneel	93047.52	433644.69	0.00	-0.68	0.00	14.23	Ja	4	12.000	4.000	8.000	16.2	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g04a	gevel centrale hal zuid 95 (glas)	93089.25	433584.68	0.00	-0.76	0.00	34.66	Ja	4	12.000	4.000	8.000	3.0	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00
g04b	gevel centrale hal zuid 1evd 95 (glas)	93088.05	433585.09	7.50	-0.76	7.50	30.71	Ja	4	12.000	4.000	8.000	1.2	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00
g05	gevel zuid toneeltoren 105	93076.75	433645.06	17.00	-0.72	17.00	36.97	Ja	4	12.000	4.000	8.000	8.1	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g06	gevel toneeltoren 105	93084.00	433663.72	8.60	-0.72	8.60	37.15	Ja	4	12.000	4.000	8.000	16.4	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g07	gevel toneeltoren 105	93083.81	433663.65	8.60	-0.72	8.60	16.48	Ja	4	12.000	4.000	8.000	16.4	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g08	gevel toneeltoren 105	93077.58	433647.79	17.00	-0.72	17.00	2.60	Ja	4	12.000	4.000	8.000	8.1	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g09	gevel omloop 105	93084.37	433669.50	0.00	-0.72	0.00	38.98	Ja	4	12.000	4.000	8.000	8.4	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g10	gevel kleine zaal 105 - publiek	93041.87	433630.24	0.00	-0.68	0.00	15.19	Ja	4	12.000	4.000	8.000	16.2	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g11	gevel grote zaal 105	93111.32	433631.24	0.00	-0.76	0.00	20.40	Ja	4	12.000	4.000	8.000	16.8	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g12	gevel grote zaal 105	93077.54	433622.46	12.70	-0.73	12.70	25.17	Ja	4	12.000	4.000	8.000	4.2	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g13	gevel bibliotheek oost b.g. 95 (glas)	93053.48	433588.10	0.00	-0.71	0.00	9.82	Ja	4	12.000	--	--	5.4	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00
g15	gevel bufferruimte grote zaal 105	93077.19	433622.66	12.70	-0.73	12.70	1.99	Ja	4	12.000	4.000	8.000	4.2	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g18a	gevel centrale hal zuid 95 (metselwerk)	93089.27	433584.78	3.50	-0.76	3.50	34.68	Ja	4	12.000	4.000	8.000	9.1	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00
g19	gevel centrale hal 95 verdieping (glas)	93092.74	433592.70	6.10	-0.76	6.10	14.85	Ja	4	12.000	4.000	8.000	6.1	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00
g20	gevel bufferruimte toneeltoren 105	93118.72	433649.85	0.00	-0.76	0.00	2.90	Ja	4	12.000	4.000	8.000	25.0	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g21	gevel bufferruimte grote zaal 105	93103.51	433612.19	12.70	-0.76	12.70	2.61	Ja	4	12.000	4.000	8.000	4.2	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g22	gevel omloop 105	93118.75	433650.02	0.10	-0.76	0.10	5.15	Ja	4	12.000	4.000	8.000	8.3	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g23	vluchtdeur (dubbel) omloop 105	93119.36	433651.52	0.00	-0.76	0.00	2.58	Ja	4	12.000	4.000	8.000	2.0	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g24	ramen (10m2) grote zaal 105	93115.18	433640.58	1.20	-0.76	1.20	5.46	Ja	4	12.000	4.000	8.000	2.0	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00
g25	gevel bibliotheek zuid b.g. 95 (glas)	93046.74	433590.54	0.00	-0.70	0.00	6.95	Ja	4	12.000	--	--	5.4	--	68.00	81.00	86.00	89.00	90.00	89.00	85.00	--	95.36	0.00
g26	gevel kleine zaal 105 - toneel - Noord	93070.40	433651.10	5.50	-0.71	5.50	18.56	Ja	4	12.000	4.000	8.000	7.0	--	78.00	91.00	96.00	99.00	100.00	99.00	95.00	--	105.36	0.00



Model: HvZ Theater met maatregelen (LArLT)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Uitstralende gevels, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Isolatie 63	Isolatie 125	Isolatie 250	Isolatie 500	Isolatie 1k	Isolatie 2k	Isolatie 4k	Isolatie 8k	LwrM2 31	LwrM2 63	LwrM2 125	LwrM2 250	LwrM2 500	LwrM2 1k	LwrM2 2k	LwrM2 4k	LwrM2 8k	LwrM2 Totaal	DeltaL	DeltaH
g01	24.60	35.50	38.90	44.40	49.00	51.00	55.30	0.00	--	39.40	41.50	43.10	40.60	37.00	34.00	25.70	--	47.97	3.0	3.0
g02	46.00	51.00	59.00	66.00	72.00	77.00	82.00	0.00	--	28.00	36.00	33.00	29.00	24.00	18.00	9.00	--	38.88	3.0	3.0
g03	51.00	56.00	64.00	71.00	77.00	82.00	87.00	0.00	--	23.00	31.00	28.00	24.00	19.00	13.00	4.00	--	33.88	3.0	3.0
g04a	24.60	35.50	38.90	44.40	49.00	51.00	55.30	0.00	--	39.40	41.50	43.10	40.60	37.00	34.00	25.70	--	47.97	3.0	3.0
g04b	24.60	35.50	38.90	44.40	49.00	51.00	55.30	0.00	--	39.40	41.50	43.10	40.60	37.00	34.00	25.70	--	47.97	3.0	3.0
g05	44.00	49.00	57.00	64.00	70.00	75.00	80.00	0.00	--	30.00	38.00	35.00	31.00	26.00	20.00	11.00	--	40.88	3.0	3.0
g06	59.00	64.00	72.00	79.00	85.00	90.00	95.00	0.00	--	15.00	23.00	20.00	16.00	11.00	5.00	-4.00	--	25.88	3.0	3.0
g07	59.00	64.00	72.00	79.00	85.00	90.00	95.00	0.00	--	15.00	23.00	20.00	16.00	11.00	5.00	-4.00	--	25.88	3.0	3.0
g08	44.00	49.00	57.00	64.00	70.00	75.00	80.00	0.00	--	15.00	23.00	20.00	16.00	11.00	5.00	-4.00	--	25.88	3.0	3.0
g09	59.00	64.00	72.00	79.00	85.00	90.00	95.00	0.00	--	15.00	23.00	20.00	16.00	11.00	5.00	-4.00	--	25.88	3.0	3.0
g10	57.00	62.00	70.00	77.00	83.00	88.00	93.00	0.00	--	17.00	25.00	22.00	18.00	13.00	7.00	-2.00	--	27.88	3.0	3.0
g11	54.00	59.00	67.00	74.00	80.00	85.00	90.00	0.00	--	20.00	28.00	25.00	21.00	16.00	10.00	1.00	--	30.88	3.0	3.0
g12	44.00	49.00	57.00	64.00	70.00	75.00	80.00	0.00	--	30.00	38.00	35.00	31.00	26.00	20.00	11.00	--	40.88	3.0	3.0
g13	21.60	32.50	35.90	41.40	46.00	48.00	52.30	0.00	--	42.40	44.50	46.10	43.60	40.00	37.00	28.70	--	50.97	3.0	3.0
g15	54.00	59.00	67.00	74.00	80.00	85.00	90.00	0.00	--	20.00	28.00	25.00	21.00	16.00	10.00	1.00	--	30.88	3.0	3.0
g18a	33.00	40.00	48.00	56.00	60.00	66.00	74.00	0.00	--	31.00	37.00	34.00	29.00	26.00	19.00	7.00	--	40.03	3.0	3.0
g19	24.60	35.50	38.90	44.40	49.00	51.00	55.30	0.00	--	39.40	41.50	43.10	40.60	37.00	34.00	25.70	--	47.97	3.0	3.0
g20	59.00	64.00	72.00	79.00	85.00	90.00	95.00	0.00	--	15.00	23.00	20.00	16.00	11.00	5.00	-4.00	--	25.88	3.0	3.0
g21	54.00	59.00	67.00	74.00	80.00	85.00	90.00	0.00	--	20.00	28.00	25.00	21.00	16.00	10.00	1.00	--	30.88	3.0	3.0
g22	59.00	64.00	72.00	79.00	85.00	90.00	95.00	0.00	--	15.00	23.00	20.00	16.00	11.00	5.00	-4.00	--	25.88	3.0	3.0
g23	44.00	49.00	57.00	64.00	70.00	75.00	80.00	0.00	--	25.00	33.00	30.00	26.00	21.00	15.00	6.00	--	35.88	1.0	1.0
g24	44.00	49.00	57.00	64.00	70.00	75.00	80.00	0.00	--	25.00	33.00	30.00	26.00	21.00	15.00	6.00	--	35.88	1.0	1.0
g25	21.60	32.50	35.90	41.40	46.00	48.00	52.30	0.00	--	42.40	44.50	46.10	43.60	40.00	37.00	28.70	--	50.97	3.0	3.0
g26	57.00	62.00	70.00	77.00	83.00	88.00	93.00	0.00	--	17.00	25.00	22.00	18.00	13.00	7.00	-2.00	--	27.88	3.0	3.0

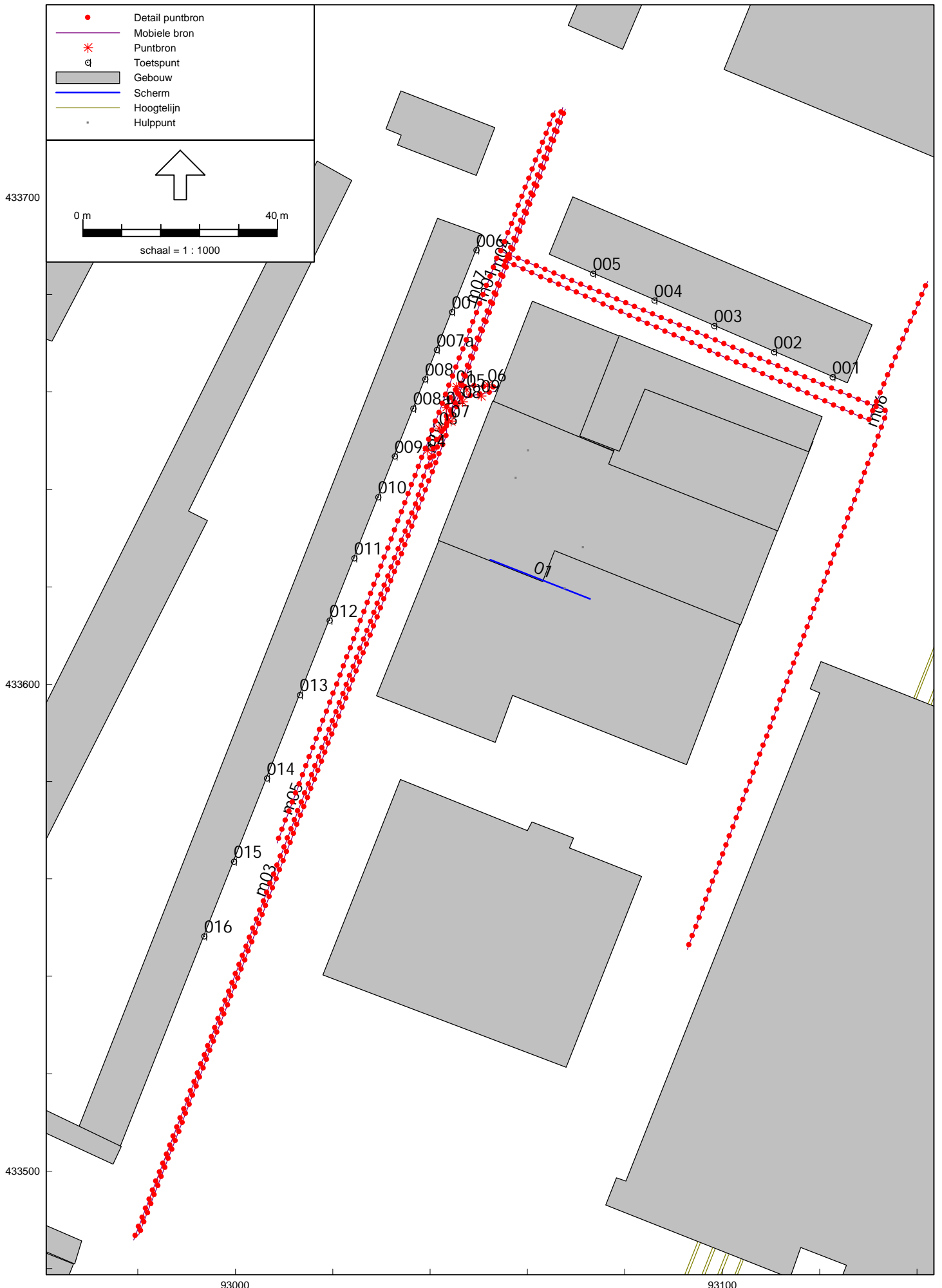


Model: HvZ Theater met maatregelen (LMax)  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
026	laden/lossen	93050.76	433652.97	2.50	2.50	-0.68	Uitstralende gevel	0.00	360.00	--	0.00	0.00	Ja	--	--	63.10	59.80	59.30	50.70	42.10	34.30	--	66.00

Model: HvZ Theater met maatregelen (LAmaz)  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Gevel
001		93122.68	433663.06	-0.65	Eigen waarde	--	4.50	7.50	10.50	Ja
002		93110.64	433668.25	-0.65	Eigen waarde	--	4.50	7.50	10.50	Ja
003		93098.32	433673.57	-0.65	Eigen waarde	--	4.50	7.50	10.50	Ja
004		93086.08	433678.84	-0.65	Eigen waarde	--	4.50	7.50	10.50	Ja
005		93073.41	433684.31	-0.65	Eigen waarde	--	4.50	7.50	10.50	Ja
006		93049.49	433689.19	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
007		93044.45	433676.48	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
008		93039.48	433663.93	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
009		93034.12	433650.43	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
010		93029.35	433638.40	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
011		93024.41	433625.94	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
012		93019.31	433613.10	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
013		93013.22	433597.75	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
014		93006.46	433580.68	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
015		92999.68	433563.60	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja
016		92993.58	433548.22	-0.70	Eigen waarde	2.50	5.50	7.50	11.50	Ja



Model: HvZ Theater - indirecte hinder  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Rel.H	Maaiveld	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	GeenRefl.	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
01	manoeuvreren vrachtwagen	93045.42	433661.15	1.00	1.00	-0.67	Normale puntbron	0.00	360.00	30.38	--	--	Nee	66.00	76.00	85.00	89.00	93.00	97.00	95.00	87.00	81.00	100.77
02	manoeuvreren vrachtwagen	93043.35	433656.77	1.00	1.00	-0.67	Normale puntbron	0.00	360.00	30.38	--	--	Nee	66.00	76.00	85.00	89.00	93.00	97.00	95.00	87.00	81.00	100.77
03	manoeuvreren vrachtwagen	93041.84	433652.54	1.00	1.00	-0.67	Normale puntbron	0.00	360.00	30.38	--	--	Nee	66.00	76.00	85.00	89.00	93.00	97.00	95.00	87.00	81.00	100.77
04	manoeuvreren vrachtwagen	93039.44	433648.02	1.00	1.00	-0.67	Normale puntbron	0.00	360.00	30.38	--	--	Nee	66.00	76.00	85.00	89.00	93.00	97.00	95.00	87.00	81.00	100.77
05	manoeuvreren vrachtwagen	93047.54	433660.49	1.00	1.00	-0.68	Normale puntbron	0.00	360.00	30.38	--	--	Nee	66.00	76.00	85.00	89.00	93.00	97.00	95.00	87.00	81.00	100.77
06	manoeuvreren vrachtwagen	93051.87	433661.43	1.00	1.00	-0.68	Normale puntbron	0.00	360.00	30.38	--	--	Nee	66.00	76.00	85.00	89.00	93.00	97.00	95.00	87.00	81.00	100.77
07	manoeuvreren bestelwagen	93044.31	433654.02	1.00	1.00	-0.68	Normale puntbron	0.00	360.00	32.34	--	--	Nee	68.00	78.00	83.00	86.00	87.00	90.00	88.00	86.00	77.00	95.12
08	manoeuvreren bestelwagen	93046.66	433658.03	1.00	1.00	-0.68	Normale puntbron	0.00	360.00	32.34	--	--	Nee	68.00	78.00	83.00	86.00	87.00	90.00	88.00	86.00	77.00	95.12
09	manoeuvreren bestelwagen	93050.51	433659.15	1.00	1.00	-0.68	Normale puntbron	0.00	360.00	32.34	--	--	Nee	68.00	78.00	83.00	86.00	87.00	90.00	88.00	86.00	77.00	95.12

Model: HvZ Theater - indirecte hinder  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	ISO_H	ISO_M	Hdef.	Lengte	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Gem.snelheid	Max.afst.	Aant.puntbr	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
m01	aankomende vrachtwagens	1.00	--	Relatief	79.34	4	--	--	15	2.00	40	67.50	77.50	86.50	90.50	94.50	98.50	96.50	88.50	82.50	102.27
m02	vertrekkende vrachtwagens - 1ste 15sec	1.00	--	Relatief	39.80	2	2	2	10	2.00	20	67.00	77.00	86.00	90.00	94.00	98.00	96.00	88.00	82.00	101.77
m03	vertrekkende vrachtwagens - kruissnelheid	1.00	--	Relatief	154.95	2	2	2	30	2.00	78	68.83	78.83	87.83	91.83	95.83	99.83	97.83	89.83	83.83	103.60
m04	aankomende bestelwagens	1.00	--	Relatief	65.50	5	--	--	15	2.00	33	68.00	78.00	83.00	86.00	87.00	90.00	88.00	86.00	77.00	95.12
m05	vertrekkende bestelwagens	1.00	--	Relatief	192.62	5	--	--	25	2.00	97	68.00	78.00	83.00	86.00	87.00	90.00	88.00	86.00	77.00	95.12
m06	vrachtwagen horeca	1.00	--	Relatief	234.76	1	--	--	25	2.00	118	67.50	77.50	86.50	90.50	94.50	98.50	96.50	88.50	82.50	102.27
m07	vrachtwagen horeca	1.00	--	Relatief	242.74	1	--	--	25	2.00	122	67.50	77.50	86.50	90.50	94.50	98.50	96.50	88.50	82.50	102.27

## Bijlage 2

Titel

Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus



Rapport: Resultatentabel  
 Model: HvZ Theater met maatregelen (LArLT)  
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Groepsreductie: Ja

Naam	Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
	001_B		4.50	45.2	38.8	38.8	48.8
	001_C		7.50	45.0	39.4	39.4	49.4
	001_D		10.50	44.7	40.0	40.0	50.0
	001_E		13.50	44.3	40.2	40.2	50.2
	001_F		16.50	43.9	40.4	40.4	50.4
	002_B		4.50	49.9	37.5	37.5	49.9
	002_C		7.50	48.4	38.4	38.4	48.4
	002_D		10.50	47.0	39.2	39.2	49.2
	002_E		13.50	45.7	39.3	39.3	49.3
	002_F		16.50	44.7	39.5	39.5	49.5
	003_B		4.50	44.4	37.4	37.4	47.4
	003_C		7.50	44.4	38.6	38.6	48.6
	003_D		10.50	44.2	39.4	39.4	49.4
	003_E		13.50	43.8	39.5	39.5	49.5
	003_F		16.50	43.4	39.7	39.7	49.7
	004_B		4.50	40.7	36.3	36.3	46.3
	004_C		7.50	41.3	37.9	37.9	47.9
	004_D		10.50	41.6	38.8	38.7	48.7
	004_E		13.50	41.7	39.2	39.1	49.1
	004_F		16.50	41.9	39.8	39.7	49.7
	005_B		4.50	39.1	36.4	36.4	46.4
	005_C		7.50	39.6	37.4	37.3	47.3
	005_D		10.50	39.9	38.0	37.9	47.9
	005_E		13.50	40.2	38.6	38.5	48.5
	005_F		16.50	40.8	39.5	39.4	49.4
	006_A		2.50	36.6	35.2	35.2	45.2
	006_B		5.50	37.7	36.0	35.9	45.9
	006_C		7.50	38.0	36.3	36.3	46.3
	006_D		11.50	38.2	36.7	36.6	46.6
	007_A		2.50	37.4	37.3	37.3	47.3
	007_B		5.50	38.2	38.1	38.1	48.1
	007_C		7.50	38.8	38.5	38.4	48.4
	007_D		11.50	39.0	38.6	38.6	48.6
	008_A		2.50	39.0	39.0	39.0	49.0
	008_B		5.50	39.7	39.6	39.6	49.6
	008_C		7.50	39.9	39.9	39.8	49.8
	008_D		11.50	40.1	40.1	40.0	50.0
	009_A		2.50	39.0	38.9	38.9	48.9
	009_B		5.50	39.6	39.4	39.4	49.4
	009_C		7.50	39.8	39.7	39.7	49.7
	009_D		11.50	40.5	40.4	40.3	50.3
	010_A		2.50	37.5	37.3	37.3	47.3
	010_B		5.50	38.1	37.9	37.8	47.8
	010_C		7.50	38.5	38.2	38.2	48.2
	010_D		11.50	40.1	39.8	39.8	49.8
	011_A		2.50	35.8	35.1	35.1	45.1
	011_B		5.50	36.4	35.8	35.8	45.8
	011_C		7.50	37.0	36.4	36.4	46.4
	011_D		11.50	40.1	39.8	39.5	49.5
	012_A		2.50	36.8	36.5	36.5	46.5
	012_B		5.50	37.7	37.5	37.5	47.5
	012_C		7.50	38.2	38.0	37.9	47.9
	012_D		11.50	40.9	40.7	40.5	50.5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel  
Model: HvZ Theater met maatregelen (LArLT)  
LAeq totaalresultaten voor toetspunten  
(hoofdgroep)  
Groep: (hoofdgroep)  
Groepsreductie: Ja

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
013_A		2.50	41.2	33.5	33.5	43.5
013_B		5.50	41.4	34.8	34.7	44.7
013_C		7.50	41.6	35.6	35.6	45.6
013_D		11.50	42.9	39.5	39.3	49.3
014_A		2.50	40.9	36.8	36.8	46.8
014_B		5.50	41.4	38.1	38.1	48.1
014_C		7.50	41.7	38.7	38.6	48.6
014_D		11.50	42.7	40.6	40.3	50.3
015_A		2.50	36.7	31.3	31.2	41.2
015_B		5.50	37.5	33.1	33.0	43.0
015_C		7.50	38.0	34.3	34.2	44.2
015_D		11.50	39.4	37.1	36.8	46.8
016_A		2.50	31.8	30.1	30.0	40.0
016_B		5.50	33.3	31.7	31.6	41.6
016_C		7.50	34.4	33.1	33.1	43.1
016_D		11.50	35.8	34.9	34.8	44.8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Rapport: Resultatentabel  
 Model: HvZ Theater met maatregelen (LMax)  
 LMax totaalresultaten voor toetspunten  
 Groep: (hoofdgroep)

Naam	Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
	001_B		4.50	--	9.8	9.8
	001_C		7.50	--	11.9	11.9
	001_D		10.50	--	14.7	14.7
	001_E		13.50	--	14.6	14.6
	001_F		16.50	--	14.6	14.6
	002_B		4.50	--	12.1	12.1
	002_C		7.50	--	14.3	14.3
	002_D		10.50	--	17.0	17.0
	002_E		13.50	--	18.5	18.5
	002_F		16.50	--	20.1	20.1
	003_B		4.50	--	15.2	15.2
	003_C		7.50	--	18.5	18.5
	003_D		10.50	--	20.5	20.5
	003_E		13.50	--	21.2	21.2
	003_F		16.50	--	21.6	21.6
	004_B		4.50	--	17.7	17.7
	004_C		7.50	--	20.5	20.5
	004_D		10.50	--	22.3	22.3
	004_E		13.50	--	23.1	23.1
	004_F		16.50	--	23.0	23.0
	005_B		4.50	--	24.6	24.6
	005_C		7.50	--	24.9	24.9
	005_D		10.50	--	24.7	24.7
	005_E		13.50	--	24.7	24.7
	005_F		16.50	--	24.6	24.6
	006_A		2.50	--	29.1	29.1
	006_B		5.50	--	29.1	29.1
	006_C		7.50	--	29.0	29.0
	006_D		11.50	--	28.8	28.8
	007_A		2.50	--	32.4	32.4
	007_B		5.50	--	32.3	32.3
	007_C		7.50	--	32.2	32.2
	007_D		11.50	--	31.8	31.8
	008_A		2.50	--	36.1	36.1
	008_B		5.50	--	36.0	36.0
	008_C		7.50	--	35.7	35.7
	008_D		11.50	--	34.9	34.9
	009_A		2.50	--	35.5	35.5
	009_B		5.50	--	35.4	35.4
	009_C		7.50	--	35.1	35.1
	009_D		11.50	--	34.4	34.4
	010_A		2.50	--	31.8	31.8
	010_B		5.50	--	31.7	31.7
	010_C		7.50	--	31.6	31.6
	010_D		11.50	--	31.3	31.3
	011_A		2.50	--	28.6	28.6
	011_B		5.50	--	28.5	28.5
	011_C		7.50	--	28.5	28.5
	011_D		11.50	--	28.3	28.3
	012_A		2.50	--	26.0	26.0
	012_B		5.50	--	26.0	26.0
	012_C		7.50	--	26.0	26.0
	012_D		11.50	--	25.9	25.9
	013_A		2.50	--	22.2	22.2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel  
Model: HvZ Theater met maatregelen (LAmax)  
LAmax totaalresultaten voor toetspunten  
(hoofdgroep)

Naam					
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
013_B		5.50	--	23.5	23.5
013_C		7.50	--	23.4	23.4
013_D		11.50	--	23.4	23.4
014_A		2.50	--	19.3	19.3
014_B		5.50	--	21.1	21.1
014_C		7.50	--	21.4	21.4
014_D		11.50	--	21.3	21.3
015_A		2.50	--	17.1	17.1
015_B		5.50	--	18.6	18.6
015_C		7.50	--	19.5	19.5
015_D		11.50	--	19.6	19.6
016_A		2.50	--	15.5	15.5
016_B		5.50	--	16.7	16.7
016_C		7.50	--	17.6	17.6
016_D		11.50	--	18.4	18.4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

## Bijlage 4

Titel

Rekenresultaten verkeersaantrekkende werking

Rapport: Resultatentabel  
 Model: HvZ Theater - indirecte hinder  
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten  
 (hoofdgroep)  
 Groep: Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
001_B		4.50	40	11	8	40
001_C		7.50	39	13	10	39
001_D		10.50	37	14	11	37
001_E		13.50	37	18	15	37
001_F		16.50	36	20	17	36
002_B		4.50	40	13	10	40
002_C		7.50	39	15	12	39
002_D		10.50	38	17	14	38
002_E		13.50	38	24	21	38
002_F		16.50	37	24	21	37
003_B		4.50	41	15	12	41
003_C		7.50	39	18	15	39
003_D		10.50	39	25	22	39
003_E		13.50	38	26	23	38
003_F		16.50	38	26	23	38
004_B		4.50	41	19	16	41
004_C		7.50	40	24	21	40
004_D		10.50	40	29	26	40
004_E		13.50	39	29	26	39
004_F		16.50	39	30	27	39
005_B		4.50	42	27	24	42
005_C		7.50	42	31	28	42
005_D		10.50	42	33	30	42
005_E		13.50	42	34	31	42
005_F		16.50	42	34	31	42
006_A		2.50	47	37	34	47
006_B		5.50	47	37	34	47
006_C		7.50	46	37	34	46
006_D		11.50	45	37	34	45
007_A		2.50	49	40	37	49
007_B		5.50	48	40	37	48
007_C		7.50	48	40	37	48
007_D		11.50	47	40	37	47
007a_A		2.50	51	43	40	51
007a_B		5.50	50	43	40	50
007a_C		7.50	49	43	40	50
007a_D		11.50	48	42	39	49
008_A		2.50	52	45	42	52
008_B		5.50	51	45	42	52
008_C		7.50	51	44	41	51
008_D		11.50	49	43	40	50
008a_A		2.50	52	46	43	53
008a_B		5.50	51	45	42	52
008a_C		7.50	51	45	42	52
008a_D		11.50	49	43	40	50
009_A		2.50	50	45	42	52
009_B		5.50	49	45	42	52
009_C		7.50	49	44	41	51
009_D		11.50	47	43	40	50
010_A		2.50	47	45	42	52
010_B		5.50	47	45	42	52
010_C		7.50	46	44	41	51
010_D		11.50	46	43	40	50
011_A		2.50	44	44	41	51
011_B		5.50	44	43	40	50
011_C		7.50	44	43	40	50
011_D		11.50	44	42	39	49
012_A		2.50	43	43	40	50
012_B		5.50	43	43	40	50
012_C		7.50	43	43	40	50
012_D		11.50	42	42	39	49
013_A		2.50	42	42	39	49
013_B		5.50	42	42	39	49

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel  
Model: HvZ Theater - indirecte hinder  
L<sub>Aeq</sub> totaalresultaten voor toetspunten  
(hoofdgroep)  
Groep:  
Groepsreductie: Ja

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
013_C		7.50	42	42	39	49
013_D		11.50	41	41	38	48
014_A		2.50	41	42	39	49
014_B		5.50	41	42	39	49
014_C		7.50	41	42	39	49
014_D		11.50	40	41	38	48
015_A		2.50	40	42	39	49
015_B		5.50	40	42	39	49
015_C		7.50	40	41	38	48
015_D		11.50	39	41	38	48
016_A		2.50	39	42	39	49
016_B		5.50	39	41	38	48
016_C		7.50	39	41	38	48
016_D		11.50	38	40	37	47





Schouwingsrapportage  
Kunstenpand Hart van Zuid  
MG 40132



Schouwingsrapportage  
Kunstenpand Hart van Zuid  
MG 40132

Versie 01, 5 december 2016  
Ballast Nedam- Advieswerkzaamheden gevelwering Van Swietenlaan  
MG 40132/doc.nr. 2016.120  
STATUS definitief

# Inhoud

<b>Hoofdstuk 1</b>	<b>Aanleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Regelgeving	4
<b>Hoofdstuk 2</b>	<b>Onderzoek</b>	<b>5</b>
2.1	Schouwingsonderzoek	5
2.1.1	Schouwingsonderzoek deelproject 1	6
2.1.2	Schouwingsonderzoek deelproject 2	6
2.1.3	Schouwingsonderzoek deelproject 3	6
2.2	Resultaten	7
<b>Hoofdstuk 3</b>	<b>Conclusie</b>	<b>7</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Conservatieve berekeningen gevelwering</b>	<b>8</b>

Er zal in Rotterdam tussen de Gooilandsingel, Van Swietenlaan en Zuidplein een kunstenpand worden gerealiseerd. In het bestemmingsplan Hart van Zuid, dat in 2015 is vastgesteld, is realisatie van een kunstenpand mogelijk gemaakt. Bij vaststelling van het bestemmingsplan zijn voorwaarden opgenomen.

De voorwaarden zijn onderstaand opgenomen:

## **Voorwaardelijke verplichting bestemmingsplan Hart van Zuid**

*Het gebruik van de gronden ten behoeve van cultuur en ontspanning is uitsluitend toegestaan indien:*

*a. de expeditie van het kunstenpand inpandig plaatsvindt;*

*b. de binnen de bestemming 'Gemengd - 2' gelegen inrichtingen op de gevels van woningen aan de Van Swietenlaan door het vrachtverkeer van en naar de inrichtingen een maximale geluidsbelasting veroorzaken van niet meer dan 50 dB(A);*

*Van de in lid b. genoemde waarde kan slechts worden afgeweken als in de geluidsgevoelige ruimten een binnenwaarde van 35 dB(A) is gegarandeerd, tenzij niet is ingegaan op het aanbod tot het treffen van geluidswerende voorzieningen. Het aanbod dient rekening te houden met de bestaande gevel en dient tijdig te worden gedaan. Er wordt geacht niet op het aanbod te zijn ingegaan als bij het aanbod overeenkomstig **artikel 6.9 van het Besluit geluidhinder is gehandeld.***

Nadat de precieze ligging van de inrichting duidelijk is geworden, alsmede de verkeersaantrekkende werking die hiermee gepaard zal gaan, zijn akoestische berekeningen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn verwerkt in een notitie van Van Kooten akoestisch advies met kenmerk 16. 31N01 d.d. 29 november 2016. Uit de resultaten is gebleken dat de etmaalwaarde hoger dan 50 dB(A) zal bedragen.

Naar aanleiding hiervan is het verzoek van Ballast Nedam/Hart van Zuid ontvangen om inzichtelijk te maken of aanvullende geluidisolerende maatregelen aan de woningen langs de Van Swietenlaan noodzakelijk zijn. Vanwege het feit dat de benodigde gevelweringen vooralsnog niet hoger dan 20 dB zijn, kan middels schouwing in combinatie met worst case scenario-berekeningen bepaald worden of inpandig onderzoek noodzakelijk is. Er is inzichtelijk gemaakt welke gevelwering minimaal aanwezig is bij de beschouwde adressen aan Van Swietenlaan 3-21. Voor nummer 23 en verder is een zeer terughoudende aanname gedaan.

## 1.1

### Regelgeving

Voor wat betreft de uitgangspunten van de berekeningen is aangesloten op de geluidbelastingen die volgen uit de notitie van Van Kooten Advies, die zijn opgenomen in de plot voor scenario 2. De plot is opgenomen in bijlage 2 van voorliggende notitie.

De berekeningen inzake de gevelwering zijn uitgevoerd conform het Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012 Hoofdstuk 6.

In berekeningen inzake de gevelwering wordt op basis van de samenstelling van de gevel (oppervlakte lichte gevelelementen (beglazing, paneelconstructies en daken) met bijbehorende isolatiewaarden), het volume van de ruimte en het benodigde debiet voor luchtverversing (gerelateerd aan het vloeroppervlak van een ruimte conform Bouwbesluit) berekend hoeveel geluid de gevel tegenhoudt (gevelwering). In de berekeningen wordt uitgegaan van goed onderhouden gevels. Voor constructies waarin geen kierdichting is aan te brengen, wordt

uitgegaan van een kierterm van 25dB (stolp-, schuif-, kantel-, taatsramen of deuren en bij stalen kozijnen/ramen) in andere gevallen betreft de te hanteren kierterm conform regelgeving 45 dB.

## Hoofdstuk 2

# Onderzoek

Op basis van de benodigde gevelwering (geluidbelasting – vereist binnenniveau) is bepaald of nader in pandig onderzoek noodzakelijk is, of dat op basis van een schouwing kan worden verondersteld dat maatregelen niet noodzakelijk zijn. Er is op 1 december 2016 ter plaatse bepaald of er enkel of dubbel glas aanwezig is bij de adressen in de directe nabijheid van de te realiseren expeditie, verder zijn aannames gedaan op een worst case scenario. Voor de woningen met nummer 3 tot en met 13 heeft een verkoopomschrijving voorzien van maatvoering als uitgangspunt gediend voor afmetingen. In onderstaande tabel zijn de gehanteerde uitgangspunten opgenomen.

Tabel 1 overzicht ruimte eigenschappen

Ruimte-eigenschappen	Afmetingen
Woonkamer(3-13)	2.5x4x2.2 (bxlxh)
Woonkamer (15-21)	3.5x4x2.2 (bxlxh)
Woonkeuken (15-21) 1 <sup>e</sup> verd en hoger	2x5.5x2.2 (bxlxh)
Slaapkamer (15-21) 1 <sup>e</sup> verd en hoger	2x2.5x2.2 (bxlxh)
Woonkamer (23 en verder)	2.5x4x2.2 (bxlxh)

Voor wat betreft isolatiewaarden is onderstaande aangehouden:

Tabel 2 overzicht materiaal eigenschappen

Materiaal-eigenschappen	Materiaal	Isolatiewaarde
Enkel glas	3 mm	25 dB
Dubbel glas	4-6-4 mm	26 dB
Ongedempt rooster	4 mm aluminium plaatje	9 dB
Ventilatieopening cf regelegeving	Open gat (minimaal 7l/s)	0 dB
Kierterm		25 dB/45 dB

De worst case scenario berekeningen zijn uitgevoerd met rekenprogramma BOA van DIR activity. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1.

### 2.1

#### Schouwingsonderzoek

Het onderzoek naar het binnenniveau is voor de woningen aan de Van Swietenlaan 3-21 middels een schouwing uitgevoerd. Hierbij is tevens een verkoopomschrijving gehanteerd van een appartement (nummer 3 d) dat op Funda is geplaatst. Er is nagegaan of uiterlijke kenmerken van negatieve invloed zijn op de gevelwering. Op basis van conservatieve berekeningen is de gevelwering bepaald. Indien op basis van de conservatieve berekeningen de eisen voor het binnenniveau worden overschreden is nader in pandig onderzoek noodzakelijk om na te gaan of isolerende maatregelen noodzakelijk zijn.

De woningen zijn te verdelen in drie deelprojecten:

1. appartementencomplex Van Swietenlaan 3-13 (A tot en met D) (24 woningen);
2. etagewoningen Van Swietenlaan 15-21 (A tot en met C) (12 woningen)

3. appartementencomplexen Van Swietenlaan 23 en verder (A tot en met D);

### 2.1.1 Schouwingsonderzoek deelproject 1

Appartementencomplex met kunststof kozijnen voorzien van dubbel glas, aanwezigheid ongedempte roosters. Aan de voorgevel is de keuken gelegen, uit een verkoopomschrijving is gebleken dat de keukens te klein (vloeroppervlak is kleiner dan 11 m<sup>2</sup>) zijn om als geluidgevoelig te beschouwen.

Op basis van een worstcase-scenario benadering, rekening houdend met een gevel die voor ruim 80% bestaat uit dubbel glas met een isolatiewaarde van 26 dB, een klein volume, aanwezigheid van een ongedempt rooster, bedraagt de gevelwering 22 dB. De gevelwering eis voor de woningen bedraagt ten hoogste 19 dB. Er kan dan ook aangenomen worden dat de maximale waarde voor het binnenniveau niet wordt overschreden.

**CONCLUSIE:** Nader onderzoek is niet noodzakelijk. De twintig woningen uit dit deelproject voldoen.

### 2.1.2 Schouwingsonderzoek deelproject 2

Etagewoningen. Hierbij is een grote verscheidenheid in aanwezigheid van enkel/dubbel glas, aanwezigheid van stolpramen en -deuren en ongedempte venitlatieroosters in de kozijnen van de voorgevel. In één van de woningen is er sprake van kunststofkozijnen, bij de overige adressen is er sprake van houten kozijnen. Er zijn diverse berekeningen uitgevoerd, waarbij gekozen is voor een worst case scenario benadering wat betreft beglazing, aanwezigheid ongedempte roosters, lage kierterm en afmetingen van een ruimte.

Er is een drietal typen ruimten nader beschouwd. Op de begane grond en eerste verdieping is de benodigde gevelwering 17dB, op de tweede verdieping is de benodigde gevelwering 16 dB.

Op basis van een worstcase-scenario benadering, rekening houdend met een gevel die voor ruim 80% bestaat uit dubbel glas met een isolatiewaarde van 26 dB, een klein volume, aanwezigheid van stolpstel met een ongedempt rooster, voor de ruimte op de tweede verdieping, bedraagt de gevelwering 16 dB. Voor de overige ruimten zijn eveneens worst case scenario benaderingen gedaan. De gevelwering eis voor de woningen bedraagt ten hoogste 19 dB. Er kan dan ook aangenomen worden dat de maximale waarde voor het binnenniveau niet wordt overschreden.

Op basis van deze aannames wordt er in alle gevallen voldaan aan de eis voor het binnenniveau.

**CONCLUSIE:** Nader onderzoek is niet noodzakelijk. De twaalf woningen uit dit deelproject voldoen.

### 2.1.3 Schouwingsonderzoek deelproject 3

Appartementencomplexen met grote diversiteit wat betreft aanwezige beglazing, aanwezigheid schuiframen/stolpramen en ongedempte roosters. Uitgaande van de slechtst denkbare aanwezige situatie, alleen de woonkamer is aan de Van Swietenlaan kan verondersteld worden dat een minimale gevelwering van circa 19 dB aanwezig is. Hiermee wordt voldaan aan de eisen voor het binnenniveau op basis van scenario 2.

**CONCLUSIE:** Nader onderzoek is niet noodzakelijk. De woningen uit dit deelproject voldoen.

## 2.2

### Resultaten

De berekende resultaten zijn opgenomen in onderstaande tabel. Er is in de tweede kolom opgenomen of wordt voldaan aan de eisen voor het binnenniveau. In de derde kolom is opgenomen welke geluidbelasting maximaal berekend kan worden ten gevolge van de verkeersaantrekkende werking van het theater, waarmee nog steeds aan de eis voor het binnenniveau wordt voldaan.

Tabel 3 Resultaten gevelwering combinatie schouwing en conservatieve berekeningen

Adres	Berekende gevelwering	Voldoet op basis van scenario 2	Maximale geluidbelasting
<b>Van Swietenlaan 3 -13 A tot en met D</b>			
Woonkamer (enkel glas)	21	Ja	56
Woonkamer (dubbel glas)	22	Ja	57
<b>Van Swietenlaan 15 -21 A tot en met C</b>			
Woonkamer (enkel glas)	21	Ja	56
Woonkamer (dubbel glas)	22	Ja	57
Woonkeuken (enkel glas, stolpdeuren)	19	Ja	54
Woonkeuken (dubbel glas stolpdeuren)	20	Ja	55
Slaapkamer (enkel glas, stolpdeuren)	17	Ja	52
Slaapkamer (dubbel glas, stolpdeuren)	18	Ja	53
Slaapkamer (enkel glas, stolpramen en roosters)	16	Ja (2 <sup>e</sup> verdieping)	51
<b>Van Swietenlaan 23 – en verder A tot en met D</b>			
Woonkamer (enkel glas, schuiframen en roosters)	19	Ja	54

## Hoofdstuk 3

# Conclusie

Er kan verondersteld worden dat woningen, vooralsnog, niet inpandig onderzocht hoeven te worden op basis van de berekende geluidniveaus ter hoogte van de panden aan de Van Swietenlaan ten gevolge van de verkeersaantrekkende werking van de expeditie van het kunstenpand als uitgegaan wordt van scenario 2.



## **Bijlage 1**

Conservatieve berekeningen gevelwering

**project MG40132, Gevelisolatie onderzoek, Kunstenpand Hart van Zuid**

Projectdatum 01-12-2016

Opdrachtgever Ballast Nedam

Uitgevoerd door LH

**gebouw Van Swietenlaan 3-13 A-D**

Rekenmethode besluit geluidwering gebouwen

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door LH

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



**project MG40132, Gevelisolatie onderzoek, Kunstenpand Hart van Zuid**

Projectdatum 01-12-2016

Opdrachtgever Ballast Nedam

Uitgevoerd door LH

**gebouw Van Swietenlaan 15-21 A-C**

Rekenmethode besluit geluidwering gebouwen

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door LH

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



V 24.2 m3  
 T,ref 0.5 s  
**GA 19.2 dB**  
Lp 32.8 dB

GA 27.6 26.9 25.9 24.7 26.5  
 Lp 24.4 25.1 26.1 27.3 25.5

**vg**  
 Su,gevel 4.4 m2  
 Cg dB  
 GA,gevel 19.2 dB  
 Lp,gevel 32.8 dB

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0  
 GA,g 19.2 27.6 26.9 25.9 24.7 26.5  
 Gi,g 13.6 16.9 18.9 20.7 20.5  
 Lp,g 32.8 24.4 25.1 26.1 27.3 25.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	0.20 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	-5.0	--	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
A stolpdeure	3.80 m2	ge25	glas	3 mm	26.9	--	RA	24.9	17.0	21.0	24.0	28.0	30.0
A uitzet x2	0.40 m2	ge25	glas	3 mm	17.1	--	RA	24.9	17.0	21.0	24.0	28.0	30.0
ventilatie	21.00 dm2	s2	ventilatie	Opening, open gat, invoer: dm3/s	29.1	--	RA	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
kierterm	4.40 m2	kt25a	kierterm	kierterm 25 dB(A) nader te detailleren	27.4	--	RA	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

**woonkeuken dg/kt25**

Su,ruimte 4.4 m2  
 V 24.2 m3  
 T,ref 0.5 s  
**GA 19.7 dB**  
Lp 32.3 dB

GA 29.4 27.6 25.6 25.2 26.8  
 Lp 22.6 24.4 26.4 26.8 25.2

**vg**  
 Su,gevel 4.4 m2  
 Cg dB  
 GA,gevel 19.7 dB  
 Lp,gevel 32.3 dB

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0  
 GA,g 19.7 29.4 27.6 25.6 25.2 26.8  
 Gi,g 15.4 17.6 18.6 21.2 20.8  
 Lp,g 32.3 22.6 24.4 26.4 26.8 25.2

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	0.20 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	-5.0	--	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
A stolpdeure	3.80 m2	gd26a	glas	4/6/4 mm	25.0	--	RA	26.8	22.0	23.0	23.0	32.0	34.0
A uitzet x2	0.40 m2	gd26a	glas	4/6/4 mm	15.2	--	RA	26.8	22.0	23.0	23.0	32.0	34.0
ventilatie	21.00 dm2	s2	ventilatie	Opening, open gat, invoer: dm3/s	29.1	--	RA	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
kierterm	4.40 m2	kt25a	kierterm	kierterm 25 dB(A) nader te detailleren	27.4	--	RA	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

**slaapkamer eg/kt25**

Su,ruimte 4.4 m2  
 V 11 m3  
 T,ref 0.5 s  
**GA 17.3 dB**  
Lp 34.7 dB

GA 24.6 24.3 23.9 23.5 25.2  
 Lp 27.4 27.7 28.1 28.5 26.8

<b>vg</b>														
Su,gevel	4.4	m2						CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cg			dB											
GA,gevel	17.3	dB						GA,g	17.3	24.6	24.3	23.9	23.5	25.2
Lp,gevel	34.7	dB						Gi,g		10.6	14.3	16.9	19.5	19.2
								Lp,g	34.7	27.4	27.7	28.1	28.5	26.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	0.20 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	-1.6	--	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
A stolpdeure	3.80 m2	ge25	glas	3 mm	30.3	--	RA	24.9	17.0	21.0	24.0	28.0	30.0
A uitzet x2	0.40 m2	ge25	glas	3 mm	20.5	--	RA	24.9	17.0	21.0	24.0	28.0	30.0
ventilatie	7.00 dmc	s2	ventilatie	Opening, open gat, invoer: dm3/s	27.8	--	RA	31.6	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
kierterm	4.40 m2	kt25a	kierterm	kierterm 25 dB(A) nader te detailleren	30.8	--	RA	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

**slaapkamer dg/kt25**

Su,ruimte	4.4	m2											
V	11	m3											
T,ref	0.5	s											
<b>GA</b>	<b>17.9</b>	<b>dB</b>						GA	26.5	25.2	23.4	24.4	25.7
<b>Lp</b>	<b>34.1</b>	<b>dB</b>						Lp	25.5	26.8	28.6	27.6	26.3

<b>vg</b>														
Su,gevel	4.4	m2						CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cg			dB											
GA,gevel	17.9	dB						GA,g	17.9	26.5	25.2	23.4	24.4	25.7
Lp,gevel	34.1	dB						Gi,g		12.5	15.2	16.4	20.4	19.7
								Lp,g	34.1	25.5	26.8	28.6	27.6	26.3

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	0.20 m2	mw44	wand	Steenachtige wand 200 kg/m2	-1.6	--	RA	44.0	35.0	40.0	43.0	48.0	53.0
A stolpdeure	3.80 m2	gd26a	glas	4/6/4 mm	28.4	--	RA	26.8	22.0	23.0	23.0	32.0	34.0
A uitzet x2	0.40 m2	gd26a	glas	4/6/4 mm	18.6	--	RA	26.8	22.0	23.0	23.0	32.0	34.0
ventilatie	7.00 dmc	s2	ventilatie	Opening, open gat, invoer: dm3/s	27.8	--	RA	31.6	31.5	31.5	31.5	31.5	31.5
kierterm	4.40 m2	kt25a	kierterm	kierterm 25 dB(A) nader te detailleren	30.8	--	RA	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0

**slaapkamer eg/kt25/or**

Su,ruimte	4.4	m2											
V	11	m3											
T,ref	0.5	s											
<b>GA</b>	<b>17.2</b>	<b>dB</b>						GA	25.9	23.9	23.6	22.9	25.2
<b>Lp</b>	<b>34.8</b>	<b>dB</b>						Lp	26.1	28.1	28.4	29.1	26.8





**project MG40132, Gevelisolatie onderzoek, Kunstenpand Hart van Zuid**

Projectdatum 01-12-2016

Opdrachtgever Ballast Nedam

Uitgevoerd door LH

**gebouw Van Swietenlaan 23 en verder A-D**

Rekenmethode besluit geluidwering gebouwen

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door LH

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



**Meurs Geluid**

De Bleek 10  
3447 GV Woerden

**Postadres**

Postbus 431  
3440 AK Woerden

T. 0348 487 444

F. 0348 487 405

[geluid@meursgeluid.nl](mailto:geluid@meursgeluid.nl)