

Wilhelm Röntgenstraat 4  
8013 NE ZWOLLE  
Postbus 1590  
8001 BN ZWOLLE

T +31 (0)38-4221411  
F +31 (0)38-4223197  
E zwolle.ch@dpa.nl  
www.dpa.nl/cauberg-huygen

K.v.K 58792562  
IBAN NL71 RABO 0112 075584

**Luchtgeluidisolatie Soundblox wand;  
laboratoriummetingen**

**Datum**            **30 juli 2015**  
**Referentie**       **20150431-01**

Referentie 20150431-01  
Rapporttitel Luchtgeluidisolatie Soundblox wand;  
laboratoriummetingen  
  
Datum 30 juli 2015

Opdrachtgever Soundless Acoustics Intl.  
De Warren 6  
1187 LL AMSTELVEEN  
Contactpersoon Mevrouw E. van der Kleij

Behandeld door De heer A.L.T. van Bragt  
De heer B. van der Borg  
DPA Cauberg-Huygen B.V.  
Wilhelm Röntgenstraat 4  
8013 NE ZWOLLE  
Postbus 1590  
8001 BN ZWOLLE  
Telefoon 038-4221411  
Fax 038-4223197

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Normen en richtlijnen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>5</b>
3.1	Laboratorium	5
3.2	Wandconstructie	5
<b>4</b>	<b>Metingen luchtgeluidisolatie</b>	<b>6</b>
4.1	Meetmethode	6
4.2	Meetapparatuur	6
4.3	Meetresultaten	6

## Figuren

Figuur 1	Indeling laboratorium DPA Cauberg-Huygen B.V.
Figuur 2	Foto van Soundblox N-2 Betonblok

## Bijlagen

Bijlage I	Toelichting op de meetmethode
Bijlage II	Meetresultaten

## 1 Inleiding

In opdracht van Soundless Acoustics Intl. zijn metingen en berekeningen uitgevoerd voor de bepaling van de luchtgeluidisolatie en geluidabsorptie van een scheidingswand opgebouwd uit Soundblox type N-2 betonblok met de afmetingen 322 x 190 x 187 mm, met een minerale vulling van 25mm en een raaplaag. De metingen hebben plaatsgevonden in het bouwfysische akoestische laboratorium te Zwolle. In figuur 1 is een plattegrond van het laboratorium opgenomen.

De metingen en berekeningen betreffen de bepaling van:

- De geluidisolatie,  $R$  conform NEN-EN-ISO 10140-2:2010.
- Eengetal-aanduiding voor de geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen,  $R_w$  conform NEN-EN-ISO 717-1:1997.
- Eengetal-aanduiding voor het luchtgeluidniveau verschil,  $D_{nT,A}$  conform NEN 5077:2006.

## 2 Normen en richtlijnen

De metingen zijn uitgevoerd conform de volgende normen:

NEN-EN-ISO 10140-1:2010	Akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen - Deel 1: Toe te passen regels bij specifieke producten (ISO 10140-1:2010, IDT)
NEN-EN-ISO 10140-2:2010	Akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen - Deel 2: Het meten van luchtgeluidisolatie (ISO 10140-2:2010, IDT)
NEN-EN-ISO 717-1:2013	Akoestiek – Eengetal-aanduiding voor de geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 1: Isolatie van luchtgeluid (ISO 717-1:2013)
NEN-EN-ISO 11654:1997	Akoestiek – Geluidabsorptie voor gebruik in gebouwen – Eengetal-aanduiding voor de geluidabsorptie.
NEN-EN-ISO 354:2003	Akoestiek – Meting van geluidabsorptie in een nagalmkamer

Andere gebruikte (gerelateerde) normen zijn:

NEN-EN-ISO 10140-4:2010	Akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen - Deel 4: Procedures en eisen bij metingen (ISO 10140-4:2010, IDT)
NEN-EN-ISO 12999-1:2014	Akoestiek – Bepaling en toepassing van meetonzekerheden in de bouw-akoestiek-Deel 1: Geluidisolatie
NEN 5077+C1:2008/C3:2012	Geluidwering in gebouwen - Bepalingmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalm-tijd
NPR 5079:1999	Geluidwering in gebouwen – Het bepalen en hanteren van ééngetalsaan-duidingen voor de geluidwering in gebouwen en van gebouwelementen
NEN-EN-ISO 11654:1997	Akoestiek – Geluidabsorptie voor gebruik in gebouwen – Eengetal-aanduiding voor de geluidabsorptie.

### **3 Omschrijving**

#### **3.1 Laboratorium**

De meetkamers van het bouwfysisch akoestisch laboratorium zijn gebouwd volgens de richtlijnen van de NEN-EN-ISO 10140:2010: 'Laboratorium meting van geluidisolatie van bouwelementen' en voldoet aan de in deze normen gestelde eisen.

Ten behoeve van de meting van de luchtgeluidisolatie en geluidabsorptie is de wandconstructie geplaatst tussen meetkamers 2 en 3 welke naast elkaar zijn gelegen. In figuur 1 is een plattegrond van het laboratorium weergegeven.

#### **3.2 Wandconstructie**

De afmetingen van de meetopening zijn (BxH) 4055 mm x 3160 mm. In deze meetopening is een wand gebouwd samengesteld uit Soundblox N-2 Betonblokken, de afmetingen van de blokken zijn 322 x 190 x 187 mm, met een minerale vulling van 25mm.

Wand samenstelling :

- Holle blokken met de afmetingen 322 x 190 x 187 mm, met 25mm minerale wol.
- Wanddikte 190 mm
- raaplaag

In figuur I is een foto van het Soundblox N-2 betonblok, met 25mm minerale wol, weergegeven.

## 4 Metingen luchtgeluidisolatie

### 4.1 Meetmethode

De luchtgeluidisolatiemetingen zijn verricht conform NEN-EN-ISO 10140-2:2010 'Akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen - Deel 2: Het meten van luchtgeluidisolatie (ISO 10140-2:2010/A2:2014, IDT). De complete wandconstructie is in de meetopening tussen meetkamers 2 en 3 geplaatst en heeft een oppervlakte van circa 12,8 m<sup>2</sup>. In bijlage I is een toelichting op de meetmethode opgenomen.

### 4.2 Meetapparatuur

In tabel 4.1 is een overzicht weergegeven van de meetapparatuur gebruikt voor de meting van de luchtgeluidisolatie.

Tabel 4.1: Gebruikte apparatuur

Omschrijving	Fabriek	Type
Dual Channel realtime analyser	Brüel & Kjær	2144
Deltron microphone-preamplifiers	Brüel & Kjær	2671
Prepolarized ½" Microphones	Brüel & Kjær	4189
Nexus Conditioning amplifier	Brüel & Kjær	2690
Real time analyser (investigator)	Brüel & Kjær	2260
Calibrator	Brüel & Kjær	4231
Heavy duty power amplifier	LEM	Amp 4
Sound source (Bolbron)	Cauberg-Huygen/Seas	6W17
Sound source (Bolbron)	Pyrite	-

### 4.3 Meetresultaten

De meetresultaten van de luchtgeluidisolatie van de gemetselde Soundblox N-2 betonblok, met 25mm minerale wol en een raaplaag, wand zijn samengevat weergegeven in tabel 4.2. In bijlage II zijn de meetresultaten van de luchtgeluidisolatie spectraal in tabellen en grafieken weergegeven.

Tabel 4.2: Overzicht meetresultaten luchtgeluidisolatie wandconstructies

Opbouw constructie	Luchtgeluidisolatie (ééngetalswaarden)				
	$R_w$ [dB] <sup>1)</sup>	C [dB] <sup>1)</sup>	$C_{tr}$ [dB] <sup>1)</sup>	$D_{nT,A}$ [dB] <sup>2)</sup>	$D_{nT,A,k}$ [dB] <sup>2)</sup>
- Gemetselde Soundblox N-2 betonblok, met 25mm minerale wol en een raaplaag, wand.	53	-2	-6	54	51

<sup>1)</sup> De ééngetalsaanduiding voor de luchtgeluidisolatie  $R_w$ , C en  $C_{tr}$  zijn bepaald conform de rekenmethode zoals omschreven in NEN-EN-ISO 717-1.

<sup>2)</sup> De ééngetalsaanduiding voor het luchtgeluidsniveaoverschil  $D_{nT,A}$  en  $D_{nT,A,k}$  zijn bepaald conform de rekenmethode zoals omschreven in NEN 5077+C1:2008/C3:2012.

DPA Cauberg-Huygen B.V.

De heer A.L.T. van Bragt  
Projectleider



**Bijlage I**

Toelichting op de meetmethode

### *Luchtgeluidisolatiemetingen*

De luchtgeluidisolatiemetingen zijn uitgevoerd conform de Nederlandse norm NEN-EN-ISO 10140-2:2010. Deze norm komt overeen met de internationale norm ISO 10140-2: 2010.

### *Formule luchtgeluidisolatiemetingen*

De luchtgeluidisolatie-index is berekend met de formule:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \quad [\text{dB}]$$

met:

- $L_1$  = het gemiddelde geluiddrukkniveau in het zendvertrek (referentie  $20\mu\text{Pa}$ )
- $L_2$  = het gemiddelde geluiddrukkniveau in het ontvangvertrek (referentie  $20\mu\text{Pa}$ )
- $S$  = de oppervlakte van de scheidingsconstructie [ $\text{m}^2$ ]
- $A$  = de totale geluidabsorptie in het ontvangvertrek [ $\text{m}^2$ ]

De bovengenoemde grootheden zijn tenminste bepaald in de tertsbanden 100 Hz t/m 5000 Hz.

### *Werkwijze*

De metingen zijn als volgt uitgevoerd:

- In het zendvertrek is met behulp van de in tabel 4.1 van de rapportage genoemde rondom uitstralende geluidbron en versterker een 'roze ruis' geproduceerd;
- Zowel in het zendvertrek als in het ontvangvertrek zijn de geluiddrukkniveaus per tertsband geregistreerd. Hierbij is in beide vertrekken op minimaal 12 microfoonposities gemeten bij minimaal 2 bronposities. De registratie heeft middels de in tabel 4.1 genoemde apparatuur plaatsgevonden.
- In het ontvangvertrek is de geluidabsorptie per tertsband bepaald aan de hand van de formule van Sabine zoals in de ISO 140-3 overeenkomstig de ISO 354 is vermeld:  
 $A = 0,16V/T$   
met:  
 $A$  = de totale geluidabsorptie [ $\text{m}^2$ ];  
 $V$  = het volume van de ontvangruimten [ $\text{m}^3$ ];  
 $T$  = de nagalmtijd [s].
- De nagalmtijd in het ontvangvertrek is gemeten door een continue 'roze ruis' in het ontvangvertrek op te wekken, de bron uit te schakelen en de geluidafname te registreren. Er is in het ontvangvertrek op minimaal 6 microfoonposities per bronpositie gemeten.
- Vervolgens wordt de geluidisolatie-index  $R$  berekend.

**Bijlage II**

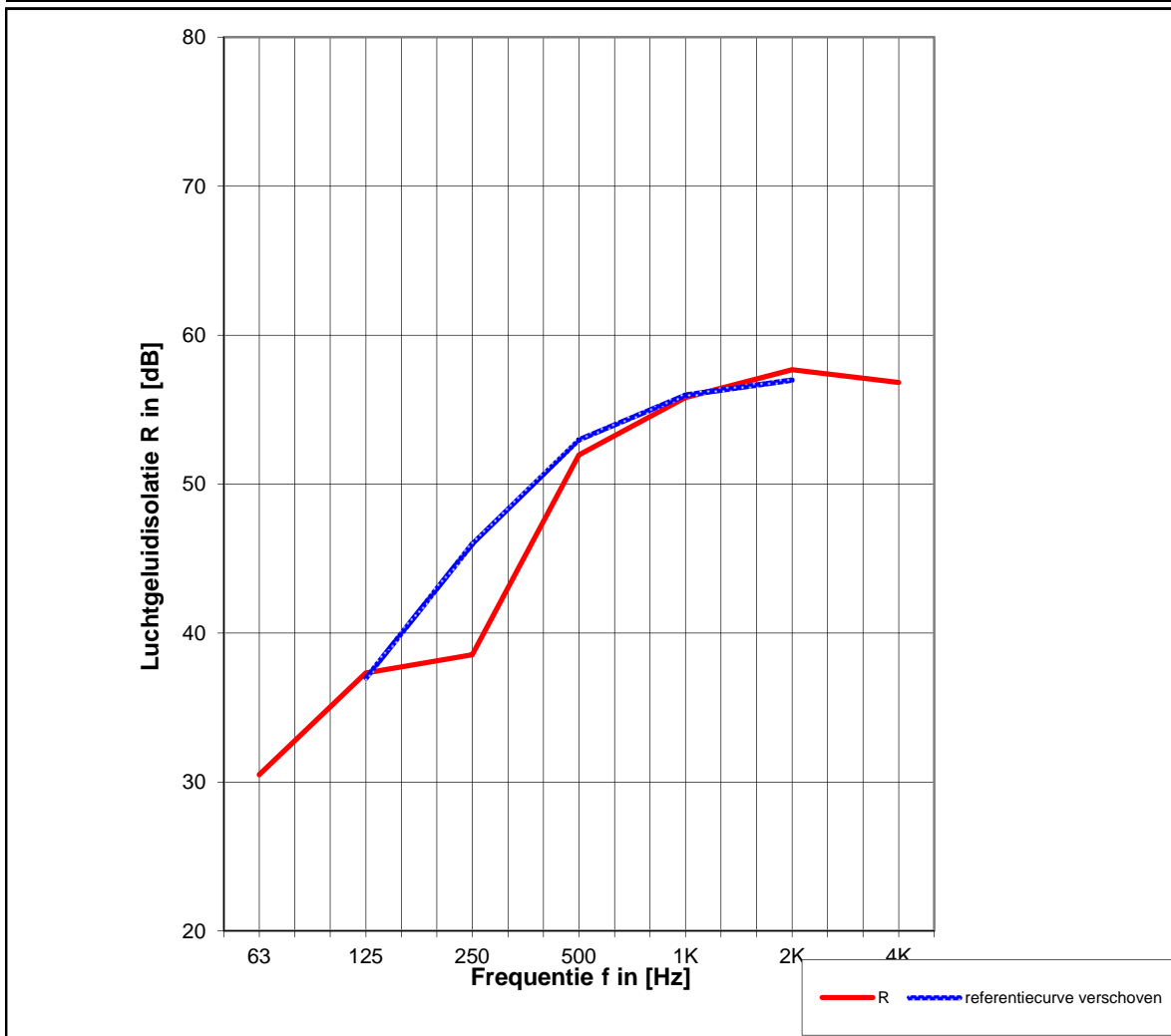
Meetresultaten

# Laboratoriummetingen conform NEN-EN-ISO 10140-2, 2010

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever:	Soundless Acoustics	
Projectnummer:	20150431	
Test datum:	4-5-2015	
Test locatie:	Laboratorium DPA Cauberg-Huygen te Zwolle	

Omschrijving:	Soundblox Type N-2 Betonblok, 19 cm dikte met 25 mm minerale wol en een raaplaag		
Oppervlak monster:	12,8 m <sup>2</sup>		
Volume ontvangvertrek:	86 m <sup>3</sup>	Volume zendvertrek:	67 m <sup>3</sup>



Frequentie [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1K	1,25K	1,6K	2K	2,5K	3,15K	4K	5K
R-waarde tertsen [dB]	32,5	27,2	36,7	41,6	38,8	34,5	35,1	40,8	46,2	49,9	52,5	54,8	54,5	56,2	57,1	57,0	57,9	58,1	56,6	56,3	57,8
R-waarde octaven [dB]	30,5		37,3			38,5			51,9			55,8			57,7		56,8				

<b>Rekenresultaten:</b>		<b>R<sub>w</sub> 53 [dB]</b>	<b>D<sub>nT,A</sub> 54 dB</b>
	<b>C -2 [dB]</b>		<b>D<sub>nT,A,k</sub> 51 dB</b>
	<b>C<sub>tr</sub> -6 [dB]</b>		
* Meetwaarde betreft een onderlimiet van de geluidisolatie in de betreffende tertsbands wegens stoorlawaai.			

## Laboratoriummetingen conform NEN-EN-ISO 10140-2, 2010

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever:	Soundless Acoustics	<b>DPA</b>   CAUBERG-HUYGEN RAADGEVENDE INGENIEURS 
Projectnummer:	20150431	
Test datum:	4-5-2015	
Test locatie:	Laboratorium C.H.R.I. te Zwolle	

Omschrijving:	Soundblox Type N-2 Betonblok, 19 cm dikte met 25 mm minerale wol en raaplaag
---------------	--

Oppervlak monster:	12,8 m <sup>2</sup>		
Volume ontvangvertrek:	86 m <sup>3</sup>	Volume zendvertrek:	67 m <sup>3</sup>

R <sub>A</sub> buitengeluid:	46,2 dB(A)	Gecorrigeerd voor octaafbanden 125 - 2000 Hz
R <sub>A</sub> wegverkeer:	46,2 dB(A)	Gecorrigeerd voor octaafbanden 125 - 2000 Hz
R <sub>A</sub> railverkeer:	52,5 dB(A)	Gecorrigeerd voor octaafbanden 125 - 2000 Hz
R <sub>A</sub> luchtvaart:	48,2 dB(A)	Gecorrigeerd voor octaafbanden 125 - 2000 Hz
R <sub>A</sub> popmuziek:	45,3 dB(A)	Gecorrigeerd voor octaafbanden 63 - 4000 Hz
R <sub>A</sub> housemuziek:	40,1 dB(A)	Gecorrigeerd voor octaafbanden 63 - 4000 Hz
R <sub>A</sub> bioscoopgeluid:	40,0 dB(A)	Gecorrigeerd voor octaafbanden 63 - 4000 Hz

