

## Laboratorium voor Akoestiek



*Bepaling van de geluidabsorptie (nagalmkamer methode) en de geluidreductie van een kantdoorscherm type AK4, fabriek De Vorm*



## Laboratorium voor Akoestiek

*Bepaling van de geluidabsorptie (nagalmkamer methode) en de geluidreductie van een kantdoorscherm type AK4, fabriek De Vorm*

opdrachtgever De Vorm  
Leemansweg 45  
6827 BX ARNHEM

rapportnummer A 3633-3-RA-001

datum 24 april 2019

referentie TS/TS/KS/A 3633-3-RA-001

verantwoordelijke Th.W. Scheers

opsteller Th.W. Scheers  
+31858228647  
t.scheers@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, info@peutz.nl, www.peutz.nl  
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033  
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon – sevilla

## Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Normstelling en richtlijnen</b>	<b>5</b>
2.1 Absorptie	5
2.2 Geluidreductie	5
<b>3 Onderzocht kantorscherm</b>	<b>6</b>
<b>4 Absorptiemetingen</b>	<b>8</b>
4.1 Meetmethode	8
4.2 Meetnauwkeurigheid	9
4.3 Omgevingscondities	10
4.4 Meetresultaten	10
<b>5 Meting van de geluidreductie</b>	<b>12</b>
5.1 Meetmethode	12
5.2 Nauwkeurigheid	13
5.2.1 Herhaalbaarheid (r)	13
5.2.2 Reproduceerbaarheid (R)	13
5.3 Meetresultaten	14

## 1 Inleiding

In opdracht van De Vorm B.V. te Arnhem zijn geluidabsorptie- en geluidreductiemetingen uitgevoerd aan:

**een kantorscherm type AK4  
fabrikaat De Vorm**

De metingen zijn verricht in het Laboratorium voor Akoestiek van Peutz bv te Mook, zie figuur 1.



Voor het uitvoeren van de geluidabsorptie metingen is het Laboratorium voor Akoestiek erkend door de Raad voor Accreditatie (RvA).

De RvA is lid van de EA MLA (**EA** **MLA**: **E**uropean **A**ccreditation Organisation **M**ulti**L**ateral **A**greement: <http://www.european-accreditation.org>).

*EA: "Certificates and reports issued by bodies accredited by MLA and MRA members are considered to have the same degree of credibility, and are accepted in MLA and MRA countries."*

## 2 Normstelling en richtlijnen

De metingen zijn uitgevoerd conform het kwaliteitshandboek van het Laboratorium voor Akoestiek en de volgende normen:

### 2.1 Absorptie

ISO 354:2003<sup>1</sup> Acoustics Measurement of sound absorption in a reverberation room  
N.B. *De norm ISO 354 is binnen alle landen van de EU aanvaard als Europese Norm EN ISO 354:2003*

### 2.2 Geluidreductie

ISO 10140-2:2010 Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 2: Measurement of airborne sound insulation  
N.B. *De norm ISO 10140-2 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 10140-2:2010*

ISO 717-1:2013 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation  
N.B. *De norm ISO 717-1 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 717-1:2013*

E 596 – 96 (Reapproved 2009)  
Standard Test Method for Laboratory Measurement of Noise Reduction of Sound-Isolating Enclosures

E1111 – 02 Standard Test Method for Measuring the Interzone Attenuation of Ceiling Systems

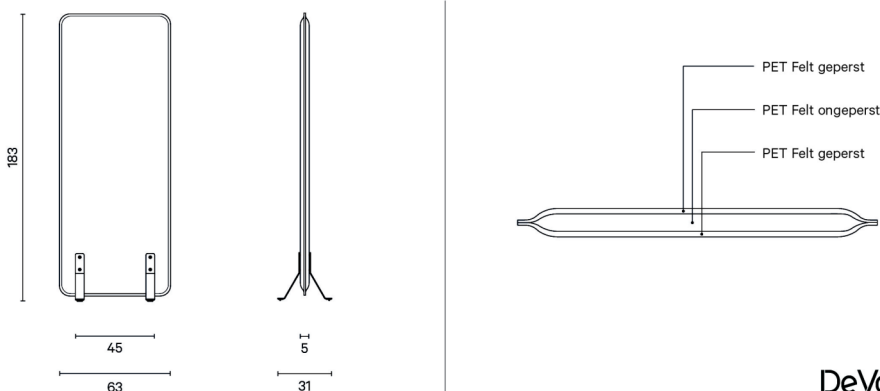
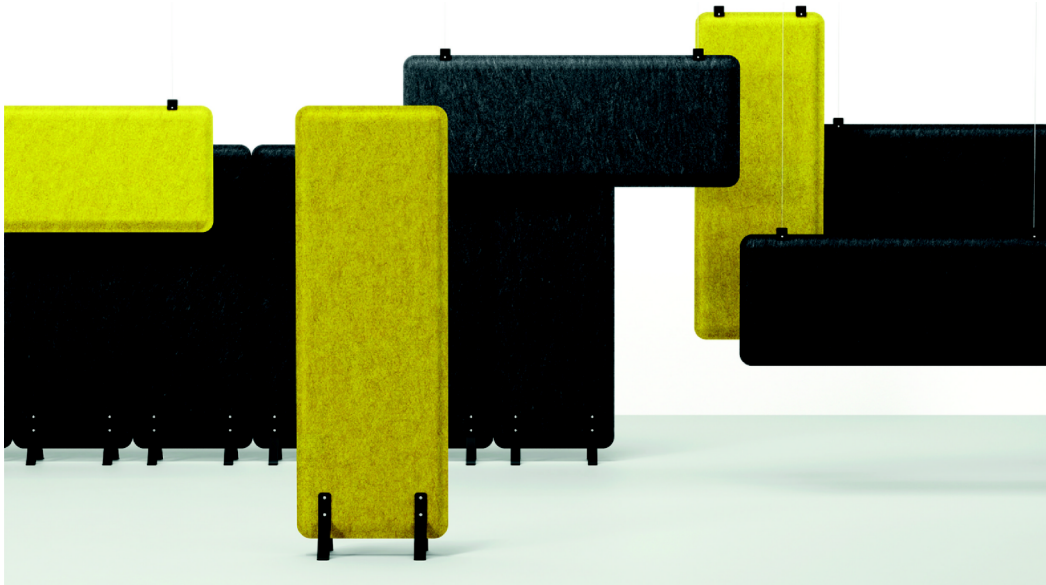
<sup>1</sup> In deze norm is aangegeven dat in het rapport bij iedere meting de gemiddelde nagalmtijd van de lege nagalmkamer en van de nagalmkamer met het te onderzoeken materiaal per frequentieband aangegeven dient te worden. Om de opdrachtgever niet te belasten met een grote reeks cijfers welke niet relevant zijn om de kwaliteit van het product te beoordelen, zijn deze in dit rapport weggelaten. Uiteraard kunnen deze cijfers op verzoek van de opdrachtgever achteraf nog verstrekt worden.

## 3 Onderzocht kantooerscherm

Onderstaande gegevens zijn verstrekt door de opdrachtgever en/of verkregen uit eigen waarnemingen.

Type:	AK 4
Afmeting b x h x d:	630 x 1800 x 50 mm
Opbouw:	geperst PET vilt aan de zichtzijden en ongeperst PET vilt als kern materiaal
Massa:	11,85 kg

f1 afbeeldingen en schetsen van het onderzochte kantooerscherm



*De gepresenteerde resultaten gelden alleen voor de hier beproefde monsters onder de laboratorium omstandigheden zoals omschreven. Het laboratorium kan geen uitspraak doen over de representativiteit van de onderzochte monsters. Voorliggend rapport is geldig zolang de toegepaste constructies en/of materialen ongewijzigd zijn.*

## 4 Absorptiemetingen

De onderzochte kantoorschermen (5 stuks) zijn vrijstaand opgesteld in de nagalmkamer. Een keer in een meetopstelling met een random verdeling en een keer opgesteld in een rij. Per situatie is de hoeveelheid absorptie  $A$  ( $m^2$ ) per kantoorscherm bepaald.

### 4.1 Meetmethode

De metingen zijn uitgevoerd volgens ISO 354 in de nagalmkamer van het Laboratorium voor Akoestiek van Peutz bv te Mook. De eigenschappen van de nagalmkamer worden in figuur 2 van dit rapport weergegeven.

Door middel van nagalmmetingen wordt van de nagalmkamer de nagalmtijd bepaald in twee situaties:

- wanneer de nagalmkamer leeg is;
- wanneer in de nagalmkamer het te onderzoeken materiaal is opgesteld.

Door het inbrengen van het te onderzoeken materiaal zal de nagalmtijd in de nagalmkamer in het algemeen korter worden.

De afname van de nagalmtijd is een maat voor de ingebrachte hoeveelheid absorptie.

Berekeningen en metingen worden uitgevoerd in 1/3octaaf bandbreedte van 100 tot 5000 Hz, overeenkomstig de normen. Waar van toepassing worden uit deze tertsbandwaarden octaafbandwaarden berekend.

Uit de nagalmmetingen van de lege nagalmkamer wordt het in de lege nagalmkamer aanwezige equivalente geluidabsorptieoppervlak  $A_1$  (per frequentieband) berekend volgens vergelijking 1 en uitgedrukt in  $m^2$

$$A_1 = \frac{55,3V}{cT_1} - 4Vm_1 \quad (1)$$

waarin :

$V$  = volume van de lege nagalmkamer [ $m^3$ ]

$T_1$  = de nagalmtijd in de lege nagalmkamer [sec.]

$m_1$  = "power attenuation coefficient" in de lege nagalmkamer,  
berekend volgens vergelijking 3 [ $m^{-1}$ ]

$c$  = de snelheid van geluid in lucht, berekend volgens vergelijking 2 [m/s]

$$c = 331 + 0,6t \quad (2)$$

waarin :

$t$  = temperatuur; de formule geldt voor temperaturen tussen 15 and 30 °C [°C]

$$m = \frac{\alpha}{10 \log(e)} \quad (3)$$

waarin :

$\alpha$  = "attenuation coefficient" berekend volgens ISO 9613-1

Op analoge wijze wordt het equivalente geluidabsorptieoppervlak  $A_2$  na het aanbrengen van het te onderzoeken monster volgens vergelijking 4 berekend en uitgedrukt in  $m^2$

$$A_2 = \frac{55,3V}{cT_2} - 4Vm_2 \quad (4)$$

waarin :

$c$  en  $V$  dezelfde betekenis hebben als in vergelijking 1 en

$T_2$  = de nagalmtijd in de nagalmkamer na aanbrengen van het te onderzoeken monster [sec]

$m_2$  = "power attenuation coefficient" in de nagalmkamer na aanbrengen van het te onderzoeken monster, berekend volgens vergelijking 3 [m<sup>-1</sup>]

Het equivalente geluidabsorptieoppervlak  $A$  van het onderzochte monster wordt berekend volgens vergelijking 5 en uitgedrukt in  $m^2$

$$A = A_2 - A_1 \quad (5)$$

#### 4.2 Meetnauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van de berekende absorptiecoëfficiënten kan getalsmatig worden uitgedrukt in termen van herhaalbaarheid (binnen één laboratorium) en reproduceerbaarheid (tussen verschillende laboratoria).

De herhaalbaarheid is de waarde waaronder het absolute verschil tussen twee enkelvoudige meetresultaten, die zijn verkregen :

- met eenzelfde methode,
- met een identiek meetobject,
- onder gelijkblijvende omstandigheden van het laboratorium, uitvoering, apparatuur in een kort tijdsinterval, met een waarschijnlijkheid van 95% wordt verwacht te liggen.

Om inzicht te krijgen in de herhaalbaarheid van de absorptiemetingen in de nagalmkamer van Peutz bv te Mook zijn metingen uitgevoerd conform ISO 354: 2003 en is de herhaalbaarheid berekend volgens ISO 354:1985 Annex C.

Uit de berekende resultaten blijkt dat in het frequentiegebied van 100 t/m 200 Hz en bij 5000 Hz de herhaalbaarheid ( $r$ ) maximaal 0,21 is. Voor de frequenties van 250 t/m 4000 Hz bedraagt de herhaalbaarheid maximaal  $r = 0,09$ .



### 4.3 Omgevingscondities

In tabel 4.1 zijn de ten tijde van de geluidabsorptiemetingen gemeten omgevingscondities weergegeven.

#### t4.1 Omgevingscondities tijdens de metingen d.d 20-03-2019

nagalmkamer	temperatuur [°C]	barometrisch druk [kPa]	relatieve vochtigheid [%]
leeg	17,5	103,1	50
met te testen object	17,6	103,1	50

### 4.4 Meetresultaten

De resultaten van de absorptiemetingen worden weergegeven in tabel 4.2 en in de figuren 3 en 4. Gemeten is in tertsbanden. De resultaten van de octaafbanden ontstaan door rekenkundige middeling van de resultaten van de tertsbanden.

t4.2 Meetresultaten geluidabsorptie kantoor scherm type AK4

geluidabsorptie A [m <sup>2</sup> ]				
meting nr.	1		2	
meetopstelling	random		op een rij	
record nr.	#83		#121	
zie figuur	3		4	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
100	0,21		0,13	
125	0,23	0,27	0,31	0,29
160	0,36		0,42	
200	0,44		0,50	
250	0,70	0,73	0,71	0,74
315	1,05		1,00	
400	1,18		1,20	
500	1,43	1,41	1,38	1,36
630	1,61		1,51	
800	1,74		1,61	
1000	1,76	1,80	1,68	1,70
1250	1,91		1,81	
1600	1,99		1,80	
2000	1,98	2,00	1,87	1,87
2500	2,02		1,94	
3150	1,96		1,91	
4000	2,01	2,00	1,98	1,99
5000	2,03		2,07	

De gegeven absorptiewaarden mogen niet als materiaalconstanten gezien worden, daar de absorptie niet alleen afhangt van het materiaal zelf. De wijze van aanbrengen, de grootte van het materiaaloppervlak en de plaats ervan in de ruimte, beïnvloeden mede de absorptie.

## 5 Meting van de geluidreductie

### 5.1 Meetmethode

De metingen zijn uitgevoerd in de semi-anechoic meetruimte van het Laboratorium voor Akoestiek. Een semi-anechoic kamer is een ruimte waar de wanden en het plafond sterk geluidabsorberend zijn uitgevoerd.

De kantorschermen zijn op een rij in het midden van de ruimte geplaatst. Aan de ene zijde van het bureau is een geluidbron opgesteld, aan de andere zijde een microfoon. De gehanteerde posities worden gegeven in tabel 5.1. Zowel de afstand van de geluidbron tot het scherm als de afstand microfoon tot het scherm bedroeg tijdens de metingen ca. 1,0 m.

t5.1 *gehanteerde geluidbron - microfoon hoogte combinaties*

Hoogte bron	Hoogte microfoon	
	1,20 m	1,65 m
1,20 m	+	+
1,65 m	+	+

Als maat voor de afscherpende werking van het bureau wordt het invoegverlies bepaald. De Noise Reduction of geluidreductie  $D$  van de opstelling wordt als volgt berekend:

$$D = L_1 - L_2$$

waarin:

- $L_1$  is het geluidniveau op de microfoonpositie zonder scherm;
- $L_2$  is het geluidniveau op de microfoonpositie met scherm.

De meetruimte en de meetapparatuur zijn conform de ASTM Standard E1111 en ASTM Standard E1179.

t5.2 *meetopstelling*



## 5.2 Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van de berekende geluidisolaties kan getalsmatig worden uitgedrukt in termen van de herhaalbaarheid (binnen één laboratorium) en de reproduceerbaarheid (tussen verschillende laboratoria).

### 5.2.1 Herhaalbaarheid (r)

Wanneer kort na elkaar twee keer een geluidisolatiemeting wordt uitgevoerd met een zelfde methode aan een identiek meetobject onder gelijkblijvende omstandigheden is de waarschijnlijkheid 95% dat het verschil tussen de twee metingen onderling maximaal  $r$  bedraagt.

Om inzicht te krijgen in de herhaalbaarheid van de luchtgeluidisolatiemetingen tussen twee meetruimten van Peutz bv is een onderzoek uitgevoerd conform ISO 140-2. Uit dit onderzoek blijkt dat de herhaalbaarheid in de frequentiebanden 100 t/m 250 Hz maximaal  $r = 2,0$  dB bedraagt en daarboven tot 3150 Hz maximaal  $r = 1,3$  dB.

De herhaalbaarheid betrekking hebbende op de ééngetalswaarde  $D_{e,w}$  bedraagt maximaal  $r = 0,7$  dB, zodat bij afronding op hele dB's (zoals in ISO 717 voorgeschreven) uitgegaan kan worden van een nauwkeurigheid van  $\pm 1$  dB.

Uit deze meetresultaten blijkt dat herhaalbaarheid (ruimschoots) voldoet aan de eisen gesteld in ISO 140-2.

### 5.2.2 Reproduceerbaarheid (R)

Wanneer twee keer een geluidisolatiemeting wordt uitgevoerd met een zelfde methode aan een identiek meetobject in verschillende laboratoria onder andere omstandigheden is de waarschijnlijkheid 95% dat het verschil tussen de twee metingen onderling maximaal  $R$  bedraagt.

Mede op basis van diverse onderzoeken is in ISO 140-2 aangegeven welke reproduceerbaarheid verwacht mag worden. De reproduceerbaarheid van de eengetalswaarde  $D_w$  bedraagt ca.  $R = 3$  dB.

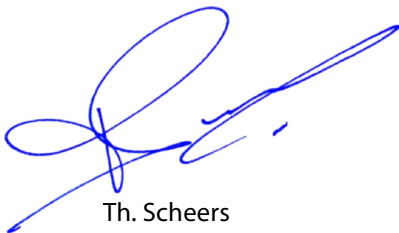
## 5.3 Meetresultaten

De resultaten van de metingen worden spectraal weergegeven in de bij dit rapport behorende figuren 5 tot en met 8. Een samenvatting van de meetresultaten wordt gegeven in onderstaande tabel 5.3.

t5.3 *meetresultaten invoegverlies (t.g.v. het kantooerscherm type AK4)*

meetopstelling		Geluidreductie $D_w$ [dB]	Zie figuur
Hoogte bron	Hoogte microfoon		
1,20 m	1,20 m	<b>13,1 dB</b>	5
	1,65 m	<b>11,9 dB</b>	6
1,65 m	1,20 m	<b>11,4 dB</b>	7
	1,65 m	<b>8,0 dB</b>	8

Mook,



Th. Scheers  
Hoofd Laboratorium voor Akoestiek



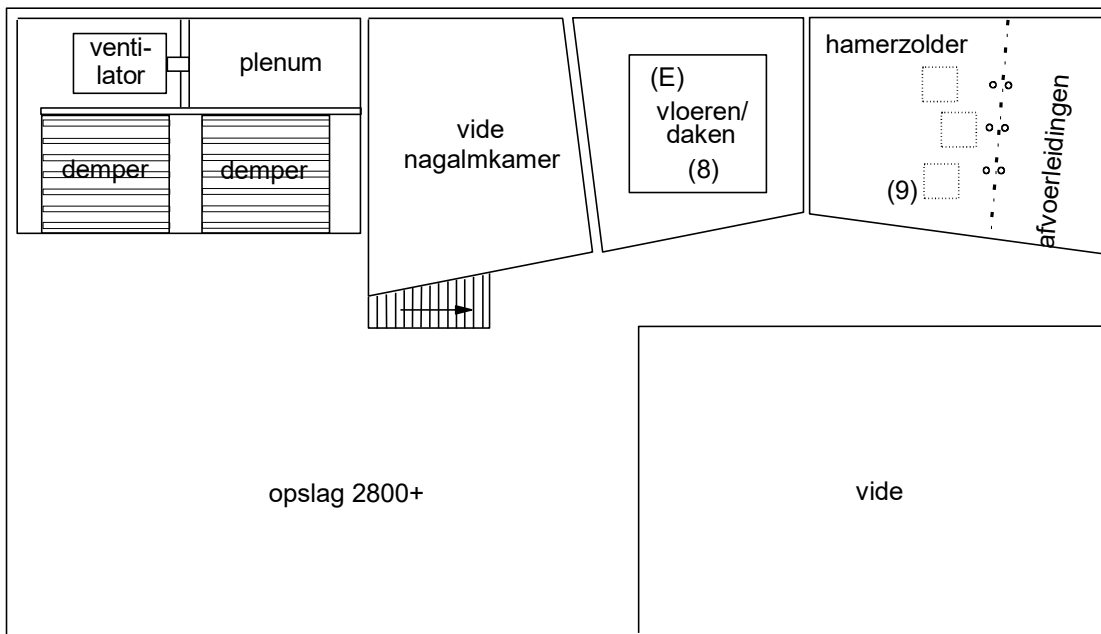
dr. ir. M.L.S. Vercammen  
Directie

Dit rapport bevat 13 pagina's en 8 figuren.

PEUTZ bv  
Lindenlaan 41, NL-6584 AC MOLENHOEK (LB)

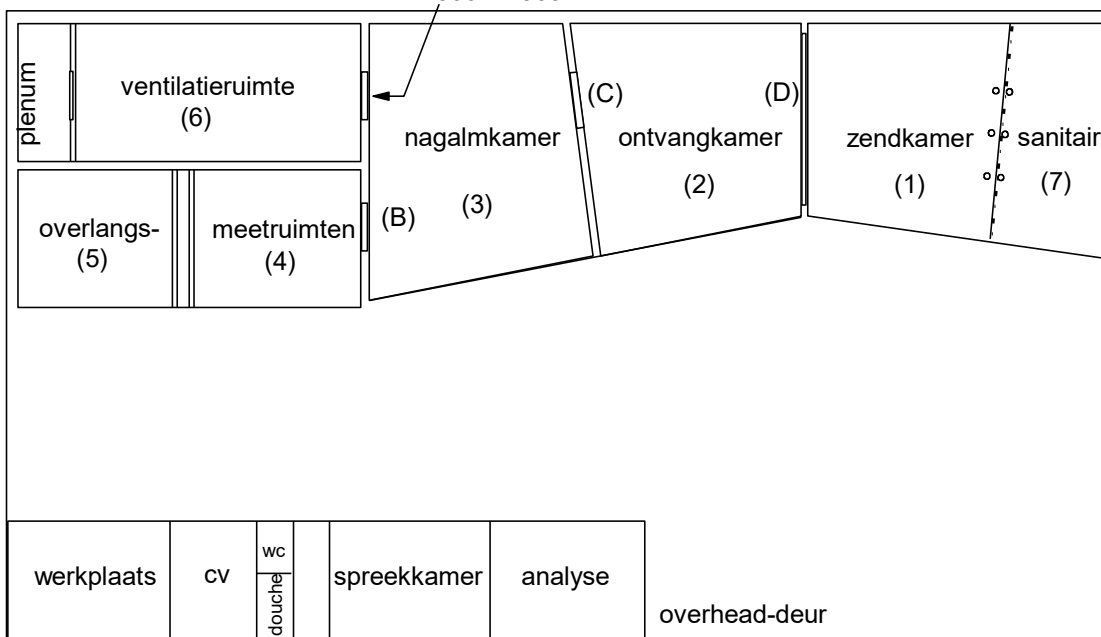
OVERZICHT

Verdieping



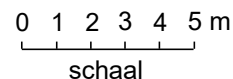
Begane grond

(afgesloten)  
doorvoeropening (A)  
b x h = 1300 x 1905 mm



MEETOPENINGEN (b x h in mm):

- (B) 1000 x 2200 mm
- (C) 1500 x 1250 mm
- (D) 4300 x 2800 mm
- (E) 4000 x 4000 mm



PEUTZ bv  
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

**NAGALMKAMER**

De nagalmkamer voldoet aan de in ISO 354:2003 gestelde eisen.

Verdere gegevens:

volume  $V : 214 \text{ m}^3$

oppervlak  $St$  (wanden + vloer + plafond) :  $219 \text{ m}^2$

diffusie: door de vorm van de ruimte en door het aanbrengen van 6 gekromde en 2 vlakke reflecterende panelen met een totaal oppervlak van ca.  $13 \text{ m}^2$  is een voldoende diffusie bereikt.

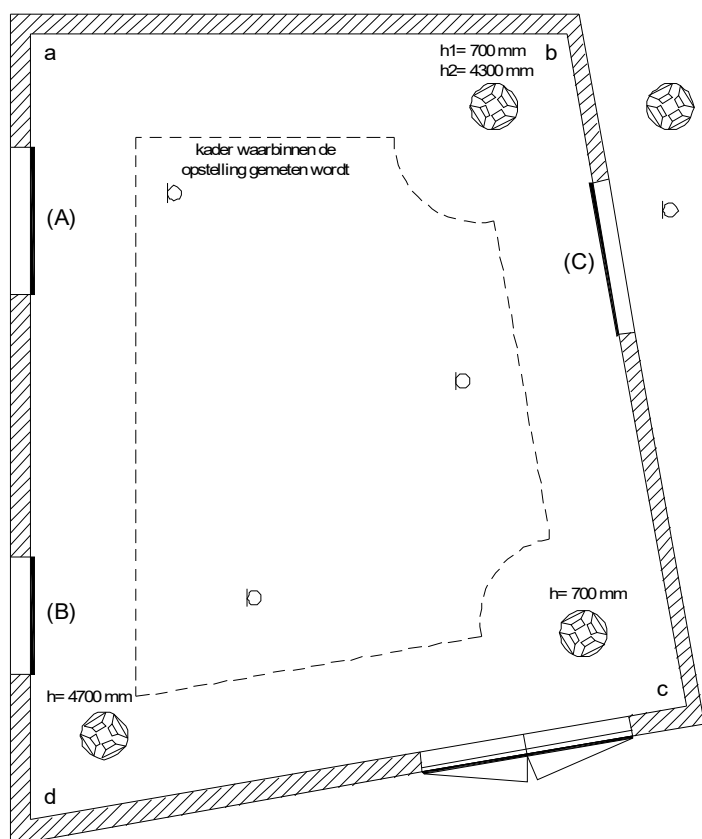
nagalmtijden van de lege nagalmkamer gemeten op 20-03-2019

frequentie (1/1 oct.)	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
nagalmtijd	9,35	7,30	7,12	6,77	4,94	2,95	sec.

herhaalbaarheid  $r$  (1/1 oct.) c.f. ISO 354:1985 annex C (zie hoofdstuk 4.2 van dit rapport).

$r$ bij hoge $\alpha$	0,13	0,04	0,04	0,02	0,02	0,08	-
$r$ bij lage $\alpha$	0,09	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	-

plattegrond



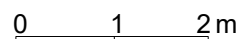
luidspreker (4x)



microfoon (3x)

(afgesloten) testopeningen  
(breedte x hoogte in mm)  
(A): 1300 x 1800  
(B): 1000 x 2200  
(C): 1500 x 1250

hoogte bij:  
a: 5573 mm  
b: 5102 mm  
c: 5000 mm  
d: 5580 mm



Absorb, versie 5.9 mode 7, PM: MH, bestandsnaam: a3633 E#:11-46 T<sub>1</sub> = 17,5 °C p<sub>1</sub> = 103,1 kPa h<sub>1</sub> = 50,3 %

## EQUIVALENTE GELUIDABSORPTIE PER ELEMENT CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

5x AK 4 kantooerscherm random in de ruimte



— 1/3 oct.  
\* 1/1 oct.

Absorb, versie 5.9 mode 9, PM:MH, bestandsnaam: a3633 E#:11-46 F#:47-82 A#:83 T<sub>1</sub> = 17,5 °C T<sub>2</sub> = 17,6 °C p<sub>1</sub> = 103,1 kPa p<sub>2</sub> = 103,1 kPa h<sub>1</sub> = 50,3 % h<sub>2</sub> = 50,0 %

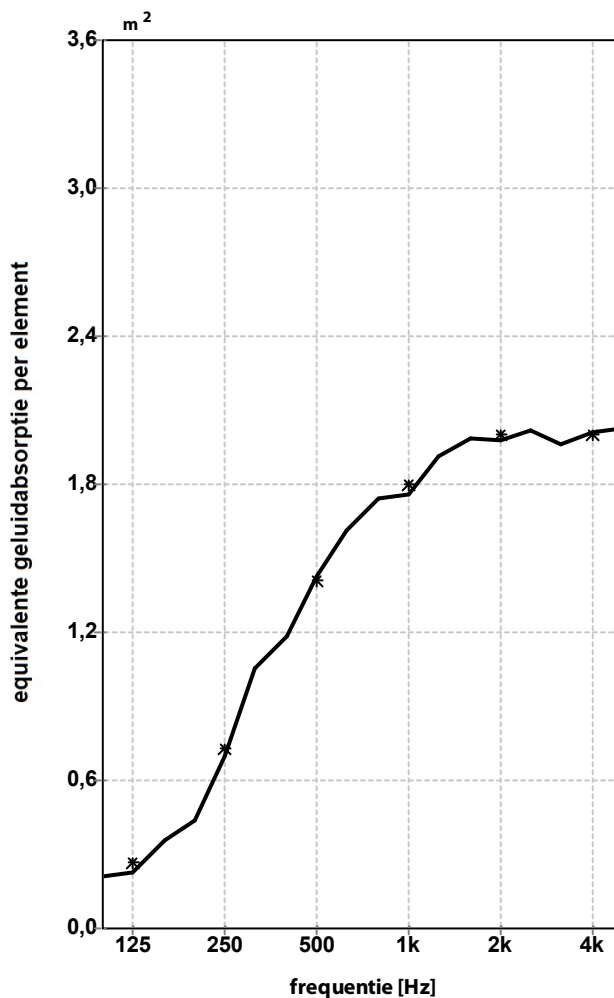
volumenagalmkamer: 214 m<sup>3</sup>

aantal elementen: 5

gemeten in: Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf



	0,21	0,44	1,18	1,74	1,99	1,96
1/3 oct.	0,23	0,70	1,43	1,76	1,98	2,01
	0,36	1,05	1,61	1,91	2,02	2,03
1/1 oct.	<b>0,27</b>	<b>0,73</b>	<b>1,41</b>	<b>1,80</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, gemeten op 20-03-2019



## EQUIVALENTE GELUIDABSORPTIE PER ELEMENT CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

5x AK 4 kantoor scherm op een rij



Absorb, versie 5.9 mode 9, PM:MH, bestandsnaam: a3633 E#:11-46 F#:85-120 A#:121 T<sub>1</sub>=17,5 °C T<sub>2</sub>=17,6 °C p<sub>1</sub>=103,1 kPa p<sub>2</sub>=103,1 kPa h<sub>1</sub>=50,3 % h<sub>2</sub>=50,0 %

volume nagalmkamer: 214 m<sup>3</sup>

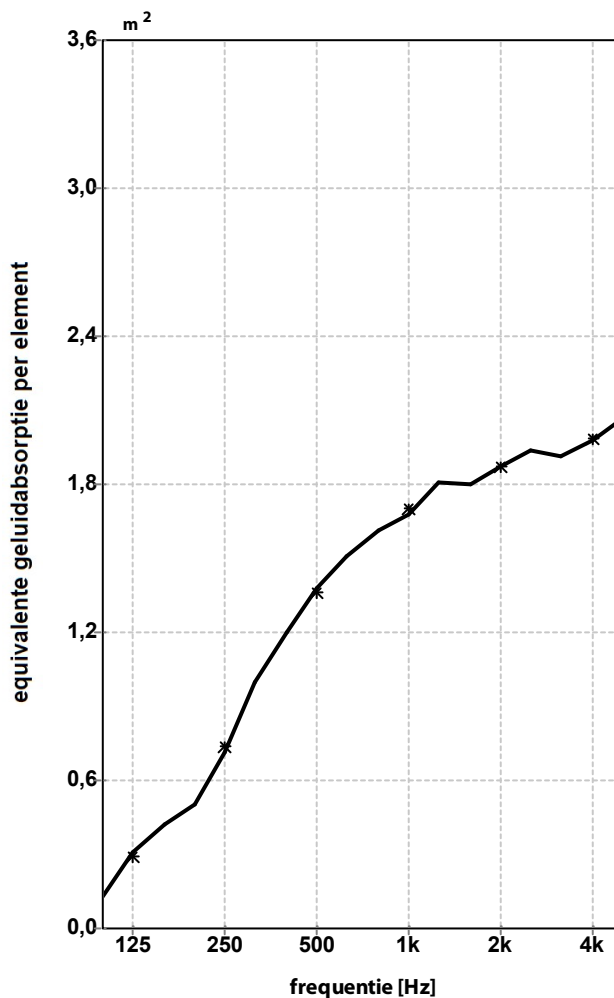
aantal elementen: 5

gemeten in: Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

— 1/3 oct.  
\* 1/1 oct.



	0,13	0,50	1,20	1,61	1,80	1,91
1/3 oct.	0,31	0,71	1,38	1,68	1,87	1,98
	0,42	1,00	1,51	1,81	1,94	2,07
1/1 oct.	<b>0,29</b>	<b>0,74</b>	<b>1,36</b>	<b>1,70</b>	<b>1,87</b>	<b>1,99</b>

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, gemeten op 20-03-2019

## METING VAN DE NIVEAUREDUCTIE D

opdrachtgever: DeVorm

onderzochte constructie:

meetopstelling		Geluidreductie $D_w$ [dB]
Hoogte bron	Hoogte microfoon	
1,20 m	1,20 m	<b>13,1 dB</b>



gemeten in:

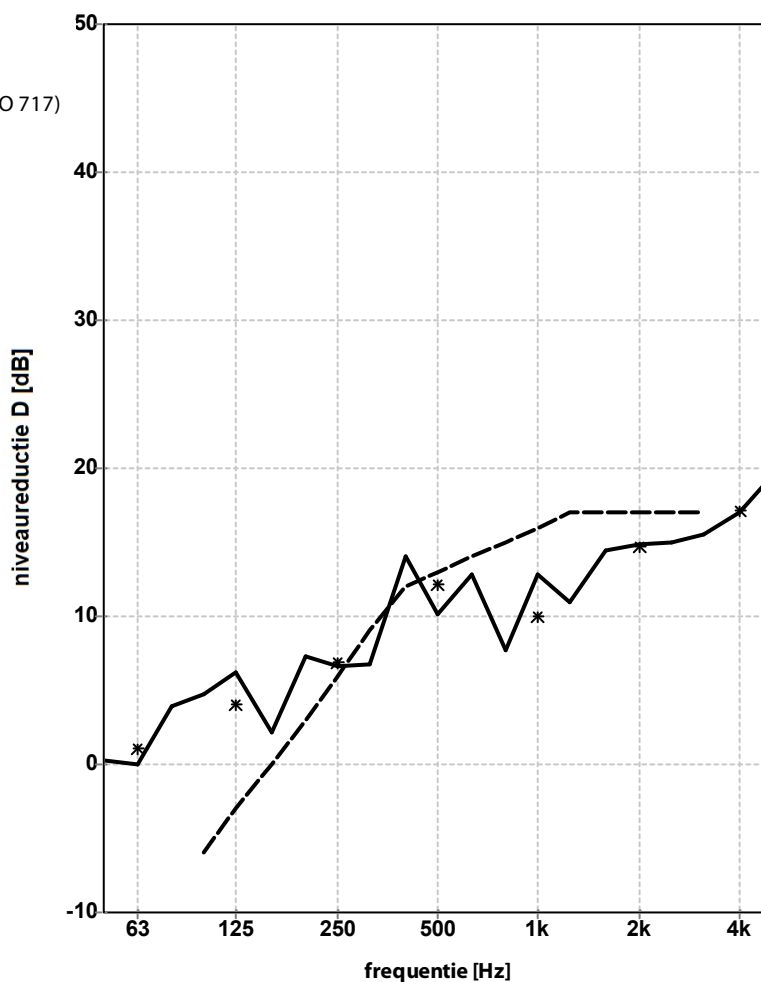
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_w(C;C_u) = 13(-1;-3) \text{ dB}$$



	0,3	4,7	7,3	14,1	7,7	14,4	15,6
1/3 oct.	0,0	6,2	6,6	10,2	12,9	14,8	17,0 dB
	3,9	2,2	6,8	12,9	10,9	15,0	19,5
1/1 oct.	1,1	4,0	6,9	12,1	10,0	14,7	17,1 dB

## METING VAN DE NIVEAUREDUCTIE D

opdrachtgever: DeVorm

onderzochte constructie:

meetopstelling		Geluidreductie $D_w$ [dB]
Hoogte bron	Hoogte microfoon	
1,20 m	1,65 m	<b>11,9 dB</b>



gemeten in:

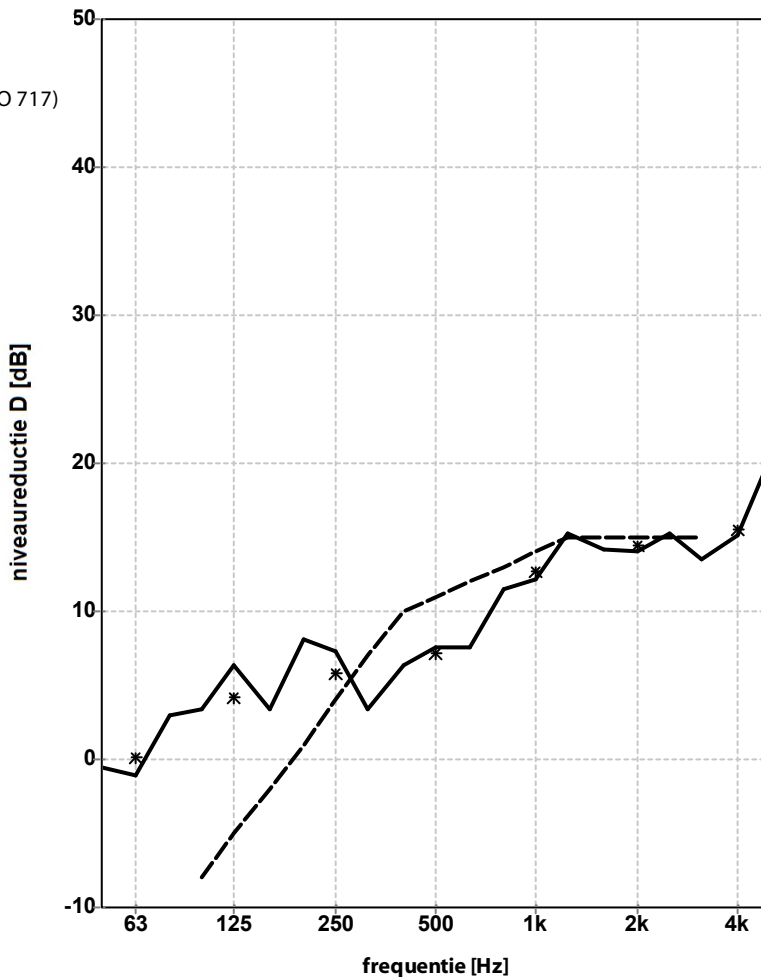
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_w(C;C_u) = 11(0;-1) \text{ dB}$$



	-0,6	3,4	8,1	6,3	11,5	14,2	13,5
1/3 oct.	-1,1	6,3	7,3	7,6	12,2	14,1	15,2
	3,0	3,4	3,4	7,5	15,3	15,3	20,3
1/1 oct.	<b>0,1</b>	<b>4,2</b>	<b>5,8</b>	<b>7,1</b>	<b>12,7</b>	<b>14,5</b>	<b>15,5</b>

## METING VAN DE NIVEAUREDUCTIE D

opdrachtgever: DeVorm

onderzochte constructie:

meetopstelling		Geluidreductie $D_w$ [dB]
Hoogte bron	Hoogte microfoon	
1,65 m	1,20 m	<b>11,4 dB</b>



gemeten in:

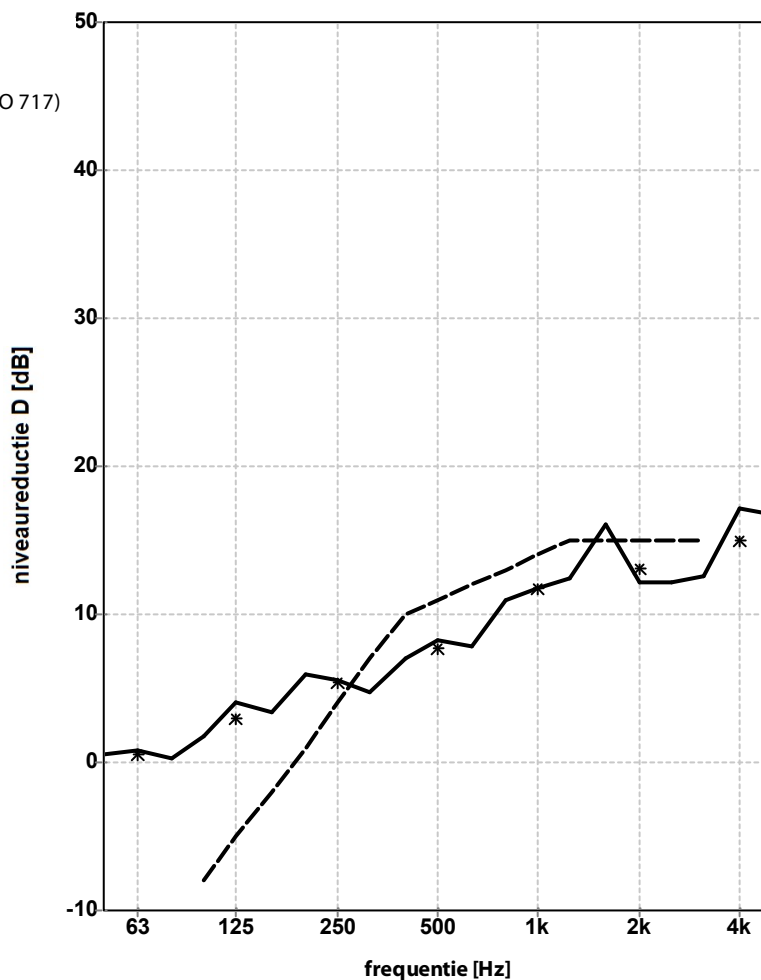
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_w(C;C_u) = 11(0;-2) \text{ dB}$$



	0,6	1,8	5,9	7,0	11,0	16,1	12,6
1/3 oct.	0,8	4,1	5,6	8,2	11,7	12,1	17,1 dB
	0,3	3,4	4,7	7,9	12,4	12,2	16,8
1/1 oct.	<b>0,6</b>	<b>3,0</b>	<b>5,4</b>	<b>7,7</b>	<b>11,7</b>	<b>13,1</b>	<b>15,0 dB</b>

Insulatie versie 3.18.1 mode 4, bestandsnaam: a3633 S#6 R#7 ##:124

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 20-03-2019

rapport A 3633-3-RA

figuur 7

## METING VAN DE NIVEAUREDUCTIE D

opdrachtgever: DeVorm

onderzochte constructie:

meetopstelling		Geluidreductie $D_w$ [dB]
Hoogte bron	Hoogte microfoon	
1,65	1,65 m	<b>8,0 dB</b>



gemeten in:

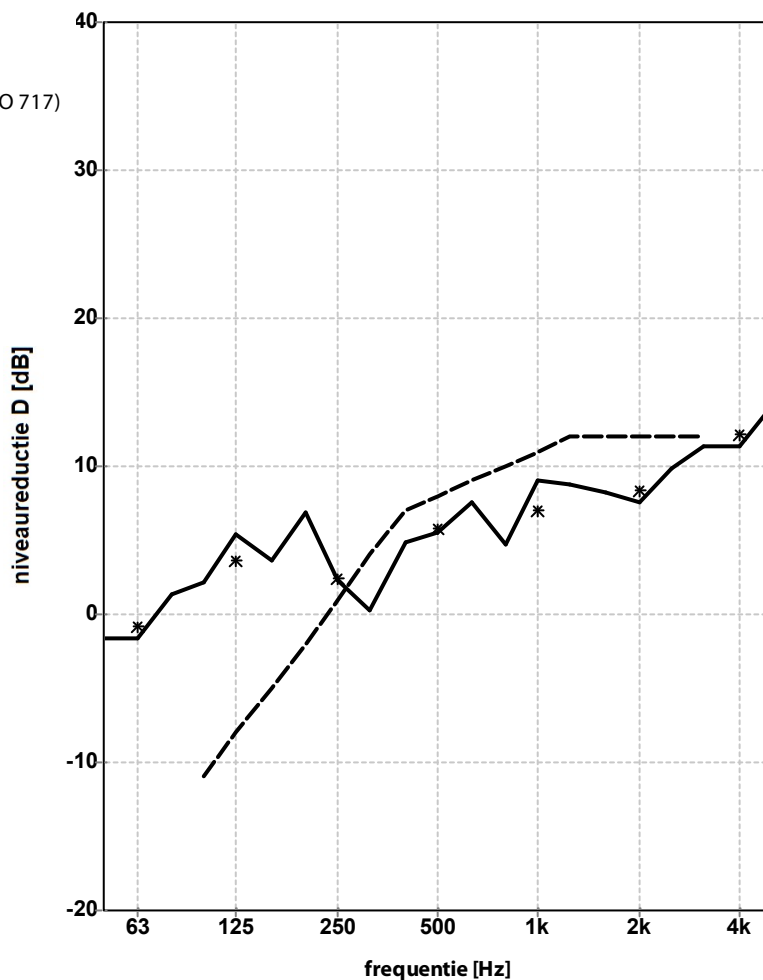
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_w(C;C_u) = 8(-1;-2) \text{ dB}$$



	-1,6	2,2	6,9	4,9	4,7	8,3	11,3
1/3 oct.	-1,6	5,4	2,3	5,5	9,0	7,5	11,4 dB
	1,4	3,7	0,3	7,5	8,8	9,8	14,1
1/1 oct.	<b>-0,8</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	<b>5,8</b>	<b>7,0</b>	<b>8,4</b>	<b>12,1 dB</b>