

Laboratorium voor Akoestiek



Bepaling van de geluidabsorptie (nagalmkamer methode) van PET Vilt panelen, fabriek De Vorm



Laboratorium voor Akoestiek

Bepaling van de geluidabsorptie (nagalmkamer methode) van PET Vilt panelen, fabriek De Vorm

opdrachtgever De Vorm
Leemansweg 45
6827 BX ARNHEM

rapportnummer A 3229-4-RA-001

datum 18 mei 2017

referentie TS/MH/HT/A 3229-4-RA-001

verantwoordelijke Th.W. Scheers

opsteller M.L.H. Hax
+31 24 3570789
m.hax@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, mook@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

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

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normstelling en richtlijnen	5
3	Onderzochte constructie	6
4	Metingen	8
4.1	Meetmethode	8
4.2	Meetnauwkeurigheid	9
4.3	Omgevingscondities	10
4.4	Meetresultaten	10

1 Inleiding

In opdracht van De Vorm te Arnhem zijn geluidabsorptiemetingen uitgevoerd aan:

**PET Vilt panelen,
fabrikaat De Vorm**

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



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

De RvA is deelnemer in de EA MLA (**EA MLA: European Accreditation Organisation MultiLateral Agreement**: <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:

ISO 354:2003¹ 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

Uit de meetresultaten welke in tertsen van 100 tot 5000 Hz worden weergegeven kunnen ook enkele ééngetalsaanduidingen worden berekend. Hiervoor worden de volgende normen gebruikt:

ISO 11654:1997 Acoustics Sound absorbers for use in buildings Rating of sound absorption

ASTM C423-09a Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method

¹ 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.

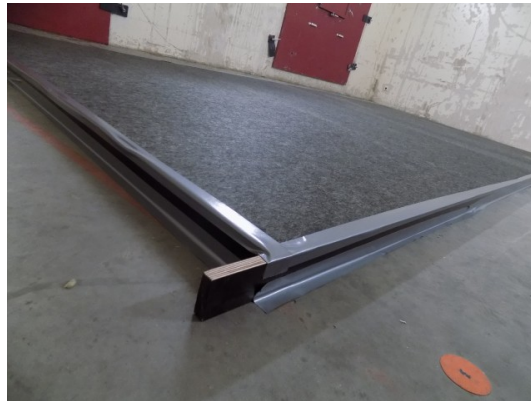
3 Onderzochte constructie

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

De volgende materialen zijn toegepast:

Enkel laags PET Vilt

materiaal: PET Vilt
type: Enkel laags
fabrikant: De Vorm
afmetingen: 1220 mm x 2440 mm
dikte: ≈ 9 mm
oppervlakte massa: 2,05 kg/m²



Absorptiemateriaal 50 mm

materiaal: Steenwol
afmetingen: 800 mm x 1000 mm
dikte: ≈ 50 mm
volumieke massa: 45 kg/m³



Absorptiemateriaal 100 mm

materiaal: Steenwol
afmetingen: 800 mm x 1000 mm
dikte: ≈ 100 mm
volumieke massa: 45 kg/m³

Met behulp van bovenstaande materialen zijn de volgende varianten onderzocht:

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwvulling
1	Enkel laags PET	-	-
2	Enkel laags PET	50 mm	-
3	Enkel laags PET	50 mm	50 mm steenwol
4	Enkel laags PET	100 mm	-
5	Enkel laags PET	100 mm	50 mm steenwol
6	Enkel laags PET	100 mm	100 mm steenwol
7	Enkel laags PET	150 mm	50 mm steenwol
8	Enkel laags PET	200 mm	100 mm steenwol

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 Metingen

De gemeten materialen (zie omschrijving hoofdstuk 3) zijn met de zichtzijde naar de meetruimte gekeerd en direct op de vloer dan wel op een draagconstructie geplaatst. De randen rondom het monster zijn afgedicht met 18 mm dikke geplastificeerde spaanplaten.

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 :

α = "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

$$A_2 = \frac{55,3 V}{c T_2} - 4 V m_2 \quad (4)$$

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⁻¹]

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

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

Wanneer het een monster betreft met een aaneengesloten oppervlak van 10 à 12,6 m^2 dan dient de geluidabsorptiecoëfficiënt α_s te worden berekend volgens vergelijking 6:

$$\alpha = \frac{A}{S} \quad (6)$$

waarin:

S = het oppervlak van het onderzochte monster [m²]

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

t4.1 *Omgevingscondities tijdens de metingen*

nagalmkamer	temperatuur	barometrisch druk	relatieve vochtigheid
	[°C]	[kPa]	[%]
Leeg 13-1-2017	15,8	100,0	49,7
Leeg 7-4-2017	17,4	102,6	52,1
Met materiaal 13-1-2017	15,7 - 16,4	100,1 – 100,3	51,4 – 54,4
Met materiaal 7-4-2017	17,5 – 17,6	102,7	53,0 – 55,2

4.4 Meetresultaten

De resultaten van de absorptiemetingen worden weergegeven in onderstaande tabellen 4.1, 4.2 alsmede in de figuren 3 tot en met 10. Gemeten is in tertsbanden. De resultaten van de octaafbanden ontstaan door rekenkundige middeling van de resultaten van de tertsbanden. Verder zijn uit de per frequentieband berekende absorptiewaarden nog de volgende ééngetalsaanduidingen berekend en aangegeven:

- de "Noise Reduction Coefficient (NRC)" volgens de Amerikaanse norm ASTM C423. Dit is het rekenkundig gemiddelde van de absorptiecoëfficiënten bij de tertsen 250, 500, 1000 en 2000 Hz, afgerond op 0,05.
- de "Sound Absorption Average SAA" volgens ASTM C423. Dit is het rekenkundig gemiddelde van de absorptiecoëfficiënten van de tertsen vanaf 200 Hz tot en met 2500 Hz, afgerond op 0,01;
- de "Weighted sound absorption coefficient α_w " volgens ISO 11654.

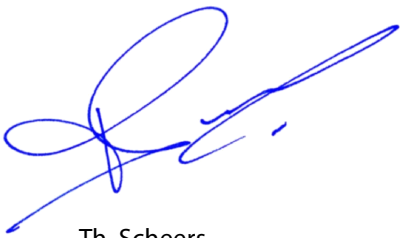
t4.2 Meetresultaten PET Vilt platen

geluidabsorptiecoëfficiënt α_s								
Variant nr.	1		2		3		4	
Toplaag	Enkel laags PET		Enkel laags PET		Enkel laags PET		Enkel laags PET	
Spouwdiepte	-		50 mm		50 mm		100 mm	
Spouwvulling	-		-		50 mm steenwol		-	
Record nr.	#73		#184		#670		#332	
Figuur nr.	3		4		5		6	
frequentie [Hz]	1/3 oct.		1/1 oct.		1/3 oct.		1/1 oct.	
	100	0,00		0,03		0,14		0,10
125	-0,01	0,01	0,08	0,08	0,38	0,40	0,23	0,24
160	0,03		0,13		0,67		0,38	
200	0,03		0,15		0,77		0,46	
250	0,03	0,04	0,21	0,22	0,89	0,86	0,56	0,57
315	0,06		0,31		0,91		0,69	
400	0,10		0,42		1,01		0,79	
500	0,14	0,14	0,55	0,53	0,99	1,02	0,92	0,88
630	0,19		0,63		1,05		0,92	
800	0,26		0,78		1,07		1,03	
1000	0,38	0,38	0,87	0,85	1,03	1,04	0,98	0,98
1250	0,49		0,91		1,01		0,93	
1600	0,59		0,97		1,02		0,81	
2000	0,70	0,70	1,01	1,00	1,02	1,03	0,79	0,84
2500	0,80		1,02		1,06		0,93	
3150	0,88		0,94		1,07		0,96	
4000	0,94	0,94	0,91	0,95	1,06	1,07	0,94	0,96
5000	0,99		1,01		1,09		0,98	
α_w	0,25(H)		0,50(MH)		1,00		0,85	
NRC	0,30		0,65		1,00		0,80	
SAA	0,31		0,65		0,99		0,82	

t4.3 Meetresultaten PET Vilt platen

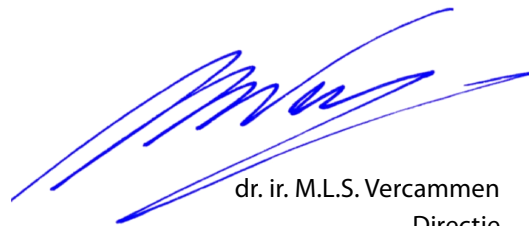
geluidabsorptiecoëfficiënt α_s								
Variant nr.	5		6		7		8	
Toplaag	Enkel laags PET		Enkel laags PET		Enkel laags PET		Enkel laags PET	
Spouwdiepte	100 mm		100 mm		150 mm		200 mm	
Spouwvulling	50 mm steenwol		100 mm steenwol		50 mm steenwol		100 mm steenwol	
Record nr.	#744		#406		#850		#480	
Figuur nr.	7		8		9		10	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
100	0,27		0,55		0,50		0,88	
125	0,49	0,52	0,88	0,75	0,62	0,68	0,84	0,86
160	0,81		0,83		0,91		0,85	
200	0,86		0,92		0,90		0,93	
250	0,91	0,91	1,02	0,99	1,01	0,97	0,89	0,89
315	0,95		1,04		0,99		0,86	
400	1,01		1,02		0,96		0,93	
500	0,97	1,00	1,01	1,01	0,94	0,97	0,95	0,95
630	1,01		0,99		1,00		0,98	
800	1,01		1,00		0,99		0,99	
1000	1,01	1,01	0,98	1,00	0,96	0,98	1,00	1,00
1250	1,01		1,02		0,98		1,02	
1600	1,05		1,02		1,04		1,02	
2000	1,06	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
2500	1,04		1,08		1,07		1,10	
3150	1,08		1,07		1,05		1,07	
4000	1,05	1,07	1,08	1,07	1,05	1,05	1,09	1,09
5000	1,09		1,07		1,06		1,10	
α_w	1,00		1,00		1,00		1,00	
NRC	1,00		1,00		1,00		0,95	
SAA	0,99		1,01		0,99		0,98	

De gegeven absorptiecoëfficiënten 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.



Th. Scheers
Hoofd Laboratorium voor Akoestiek

Mook,



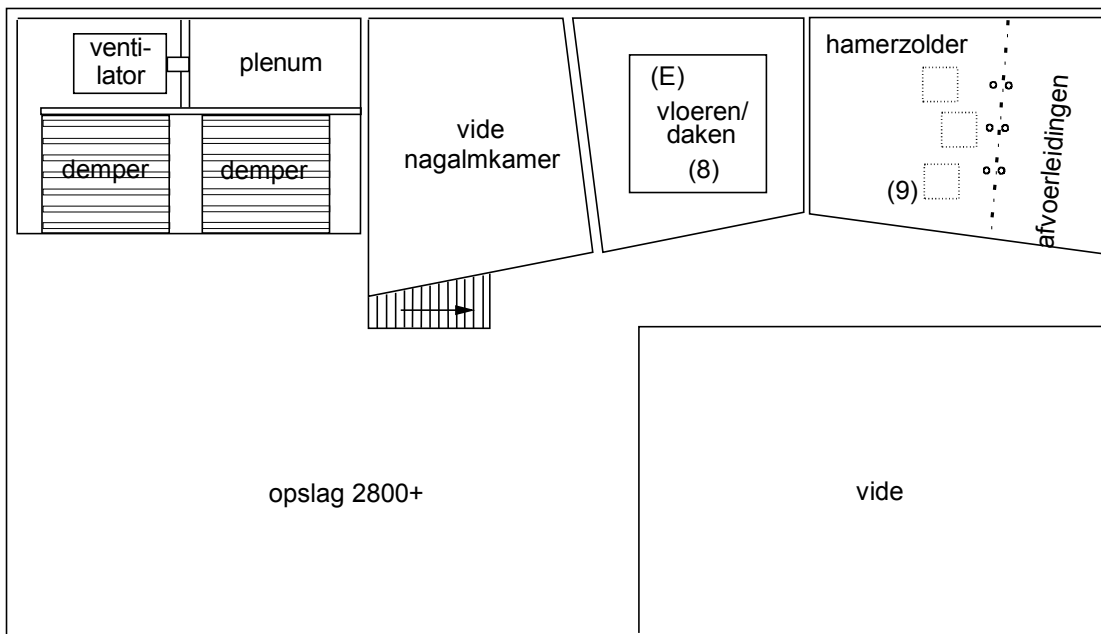
dr. ir. M.L.S. Vercammen
Directie

Dit rapport bevat 13 pagina's en 10 figuren.

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

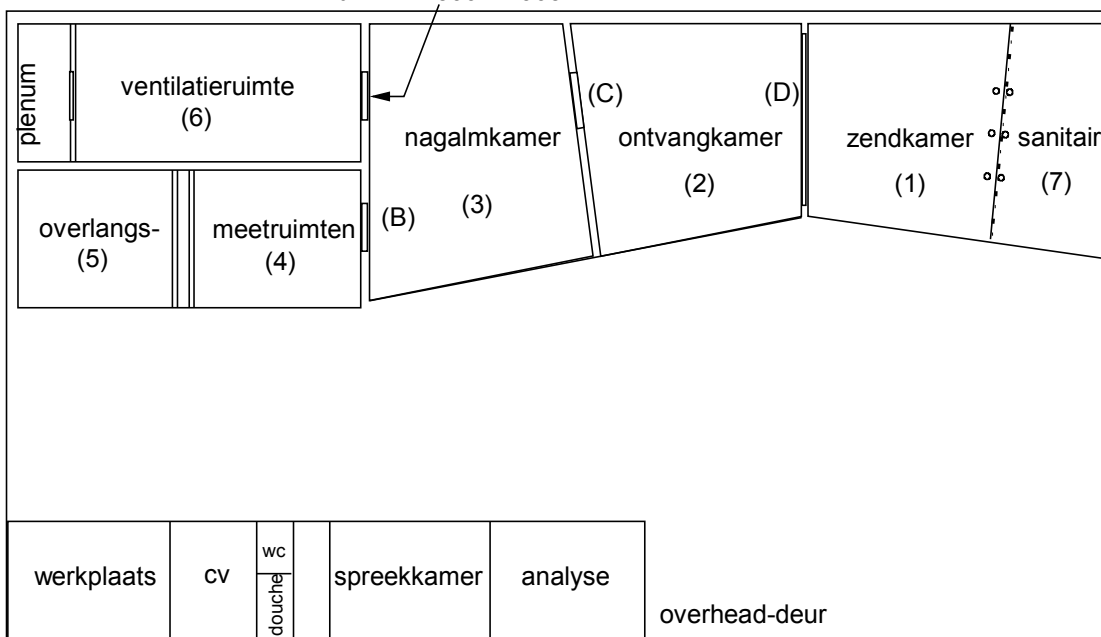
OVERZICHT

Verdieping



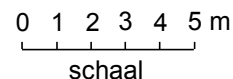
Begane grond

(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 m³

oppervlak S_t (wanden + vloer + plafond) : 219 m²

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 m² is een voldoende diffusie bereikt.

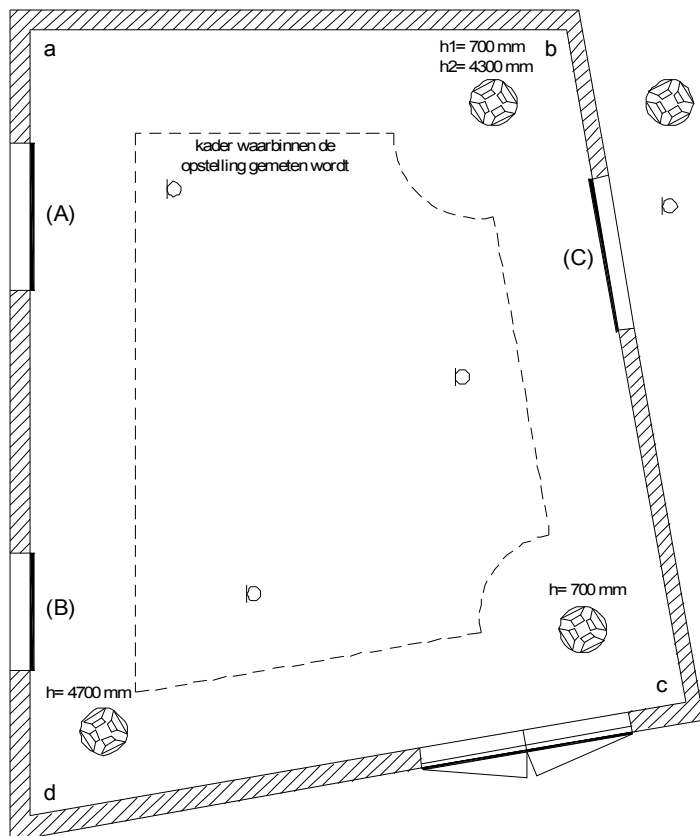
nagalmtijden van de lege nagalmkamer gemeten op 07-04-2017

frequentie (1/1 oct.)	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
nagalmtijd	7,58	6,23	5,97	5,40	4,13	2,66	sec.

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

r bij hoge α	0,13	0,04	0,04	0,02	0,02	0,08	-
r bij lage α	0,09	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	-

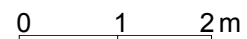
plattegrond



- 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



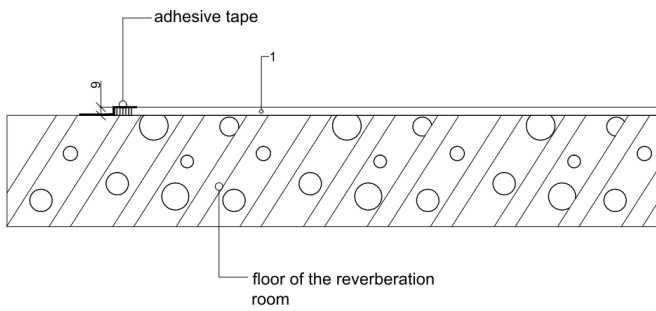
Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM, JK, bestandsnaam: a3229 E#594-629 T₁ = 17,4 °C p₁ = 102,6 kPa h₁ = 52,1 %

GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwvulling
1	Enkel laags PET	-	-



Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM: JK, bestandsnaam: a3229 E#:1-36 F#:37-72 A#:73 T₁ = 15,8 °C T₂ = 15,7 °C p₁ = 100,0 kPa p₂ = 100,1 kPa h₁ = 49,7 % h₂ = 51,4 %

volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

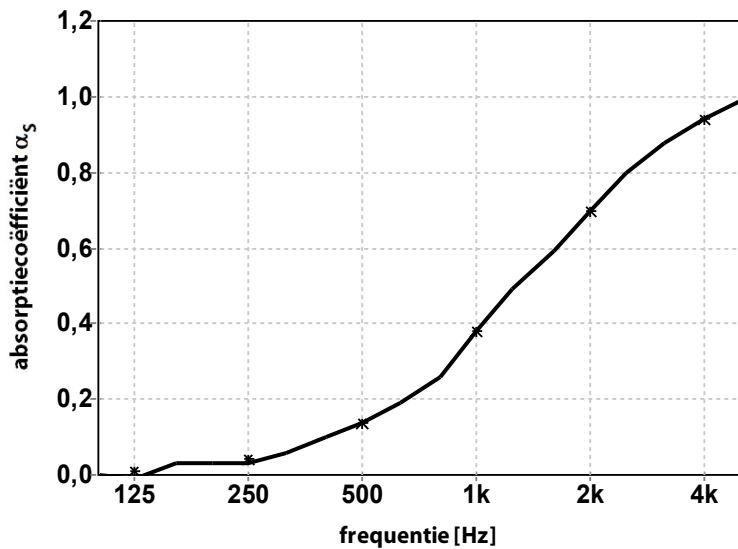
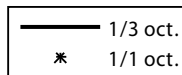
signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 0,25(H)

NRC (ASTM - C423) = 0,30

SAA (ASTM - C423) = 0,31



	0,00	0,03	0,10	0,26	0,59	0,88
1/3 oct.	-0,01	0,03	0,14	0,38	0,70	0,94
	0,03	0,06	0,19	0,49	0,80	0,99
1/1 oct.	0,01	0,04	0,14	0,38	0,70	0,94

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

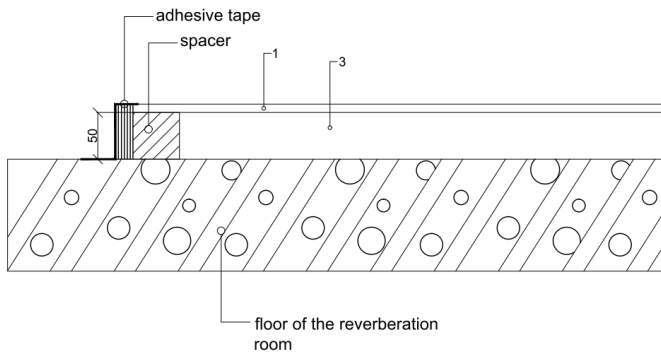
Mook, gemeten op
13-01-2017

GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwwulling
2	Enkel laags PET	50 mm	-



Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM: JK, bestandsnaam: a3229 E#:1-36 F#:148-183 A#:184 T₁ = 15,8 °C T₂ = 16,4 °C p₁ = 100,0 kPa p₂ = 100,3 kPa h₁ = 49,7 % h₂ = 53,3 %

volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

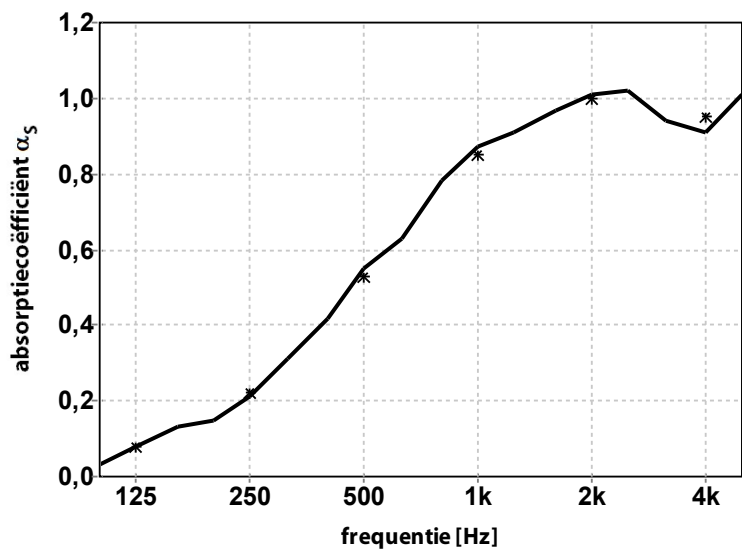
bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 0,50(MH)

NRC (ASTM - C423) = 0,65

SAA (ASTM - C423) = 0,65

— 1/3 oct.
* 1/1 oct.



	0,03	0,15	0,42	0,78	0,97	0,94
1/3 oct.	0,08	0,21	0,55	0,87	1,01	0,91
	0,13	0,31	0,63	0,91	1,02	1,01
1/1 oct.	0,08	0,22	0,53	0,85	1,00	0,95

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, gemeten op
13-01-2017

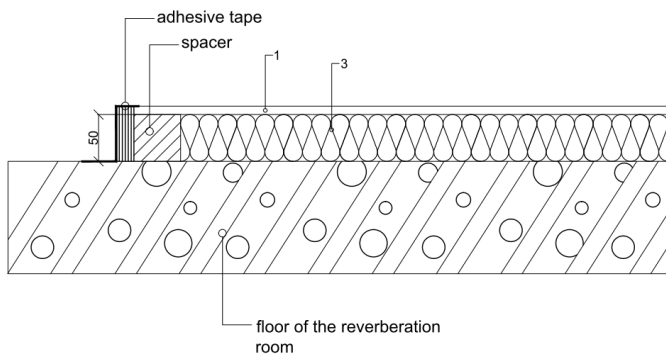
GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

#

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwvulling
3	Enkel laags PET	50 mm	50 mm steenwol



Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM: JK, bestandsnaam: a3229 Eh:594-629 F#:634-669 A#:670 T₁ = 17,4 °C T₂ = 17,5 °C p₁ = 102,6 kPa p₂ = 102,7 kPa h₁ = 52,1 % h₂ = 53,0 %

volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

gemeten in:

Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

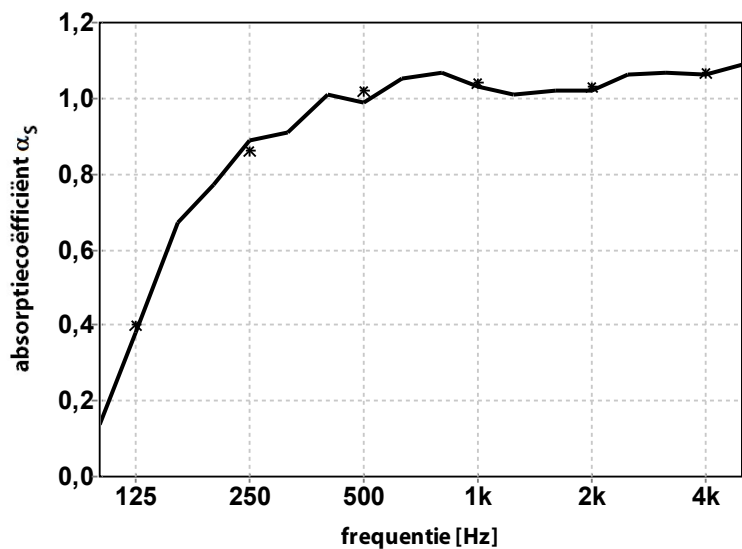
bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 1,00

NRC (ASTM - C423) = 1,00

SAA (ASTM - C423) = 0,99

— 1/3 oct.
* 1/1 oct.



	0,14	0,77	1,01	1,07	1,02	1,07
1/3 oct.	0,38	0,89	0,99	1,03	1,02	1,06
	0,67	0,91	1,05	1,01	1,06	1,09
1/1 oct.	0,40	0,86	1,02	1,04	1,03	1,07

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

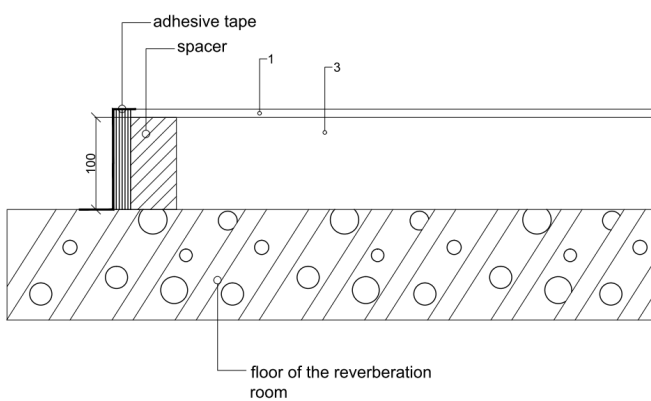
Mook, gemeten op
07-04-2017

GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwvulling
4	Enkel laags PET	100 mm	-



Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM: WH, bestandsnaam: a3229 E#:1-36 F#:296-331 A#:332 T₁ = 15,8 °C T₂ = 16,4 °C p₁ = 100,0 kPa p₂ = 100,3 kPa h₁ = 49,7 % h₂ = 54,4 %

volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

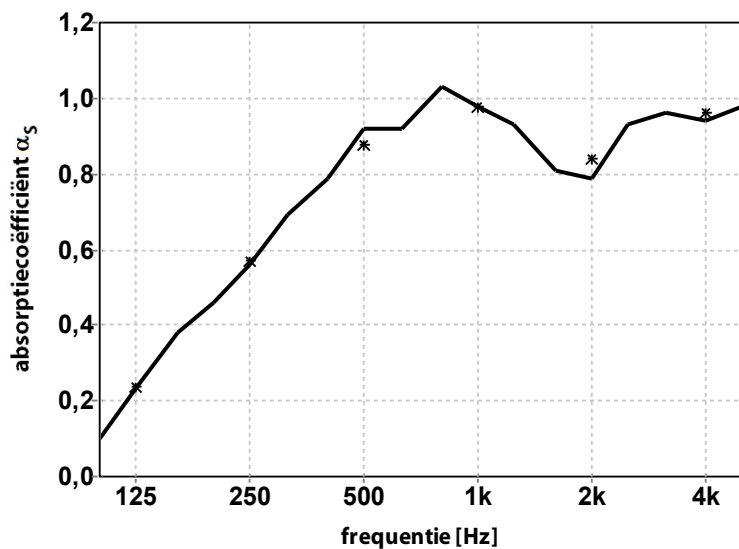
bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 0,85

NRC (ASTM - C423) = 0,80

SAA (ASTM - C423) = 0,82

— 1/3 oct.
* 1/1 oct.



	0,10	0,46	0,79	1,03	0,81	0,96
1/3 oct.	0,23	0,56	0,92	0,98	0,79	0,94
	0,38	0,69	0,92	0,93	0,93	0,98
1/1 oct.	0,24	0,57	0,88	0,98	0,84	0,96

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

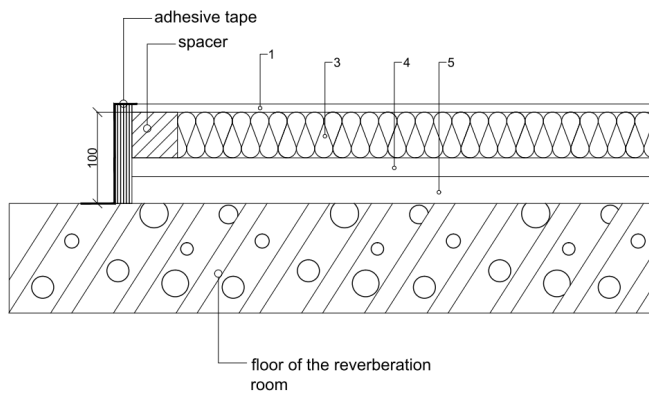
Mook, gemeten op
13-01-2017

GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwvulling
5	Enkel laags PET	100 mm	50 mm steenwol



Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM: JK, bestandsnaam: a3229 Eh:594-629 F#:708-743 A#:744 T₁ = 17,4 °C T₂ = 17,6 °C p₁ = 102,6 kPa p₂ = 102,7 kPa h₁ = 52,1 % h₂ = 55,2 %

volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

gemeten in:

Peutz Laboratorium voor Akoestiek

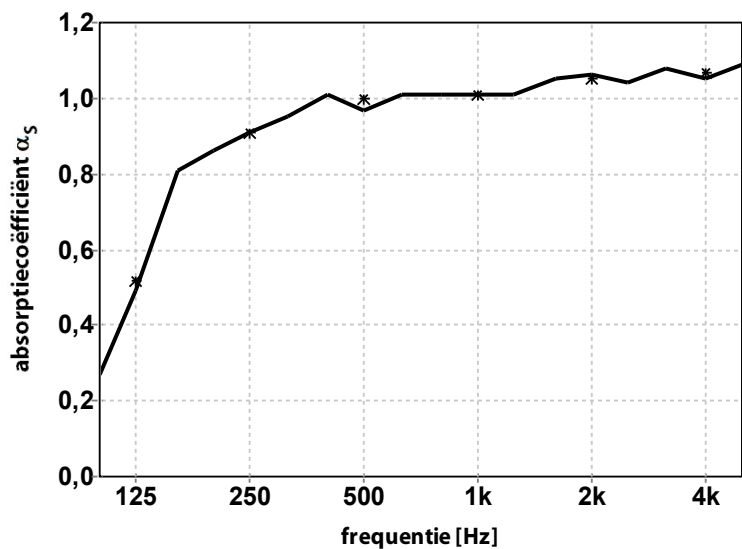
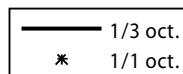
signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 1,00

NRC (ASTM - C423) = 1,00

SAA (ASTM - C423) = 0,99



	0,27	0,86	1,01	1,01	1,05	1,08
1/3 oct.	0,49	0,91	0,97	1,01	1,06	1,05
	0,81	0,95	1,01	1,01	1,04	1,09
1/1 oct.	0,52	0,91	1,00	1,01	1,05	1,07

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

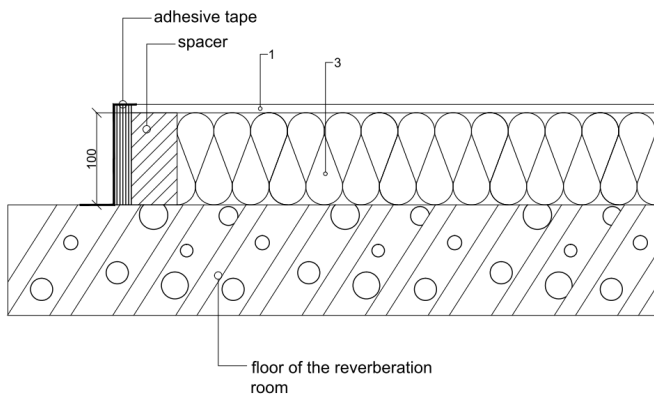
Mook, gemeten op
07-04-2017

GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwvulling
6	Enkel laags PET	100 mm	100 mm steenwol



Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM: WH, bestandsnaam: a3229 E#:1-36 F#:370-405 A#:406 T₁ = 15,8 °C T₂ = 16,1 °C p₁ = 100,0 kPa p₂ = 100,2 kPa h₁ = 49,7 % h₂ = 57,6 %

volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

gemeten in:

Peutz Laboratorium voor Akoestiek

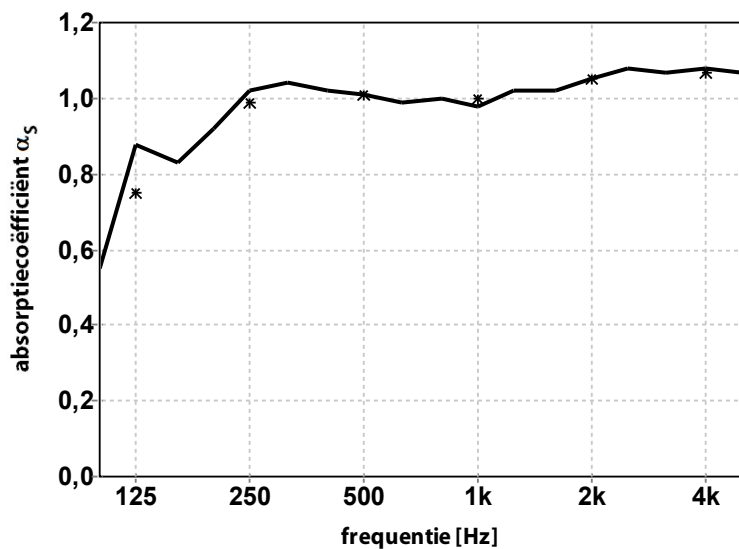
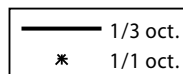
signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 1,00

NRC (ASTM - C423) = 1,00

SAA (ASTM - C423) = 1,01



	0,55	0,92	1,02	1,00	1,02	1,07
1/3 oct.	0,88	1,02	1,01	0,98	1,05	1,08
	0,83	1,04	0,99	1,02	1,08	1,07
1/1 oct.	0,75	0,99	1,01	1,00	1,05	1,07

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

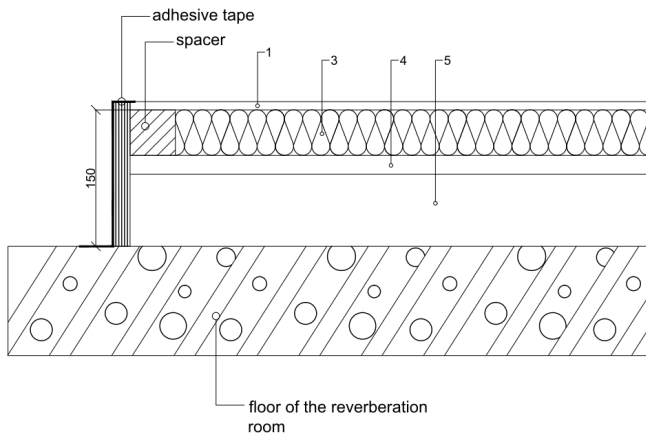
Mook, gemeten op
13-01-2017

GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwvulling
7	Enkel laags PET	150 mm	50 mm steenwol



Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM: JK, bestandsnaam: a3229 E#:594-629 F#:813-848 A#:850 T₁ = 17,4 °C T₂ = 17,5 °C p₁ = 102,6 kPa p₂ = 102,7 kPa h₁ = 52,1 % h₂ = 55,0 %

volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

gemeten in:

Peutz Laboratorium voor Akoestiek

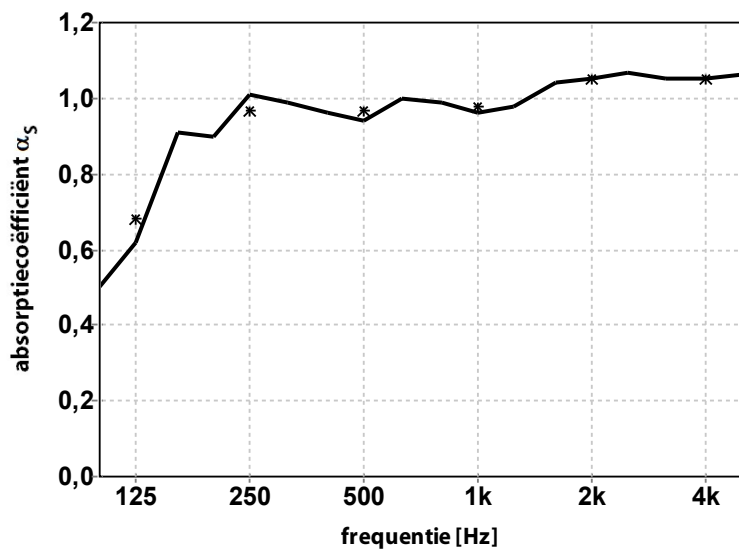
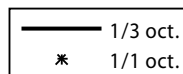
signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 1,00

NRC (ASTM - C423) = 1,00

SAA (ASTM - C423) = 0,99



	0,50	0,90	0,96	0,99	1,04	1,05
1/3 oct.	0,62	1,01	0,94	0,96	1,05	1,05
	0,91	0,99	1,00	0,98	1,07	1,06
1/1 oct.	0,68	0,97	0,97	0,98	1,05	1,05

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

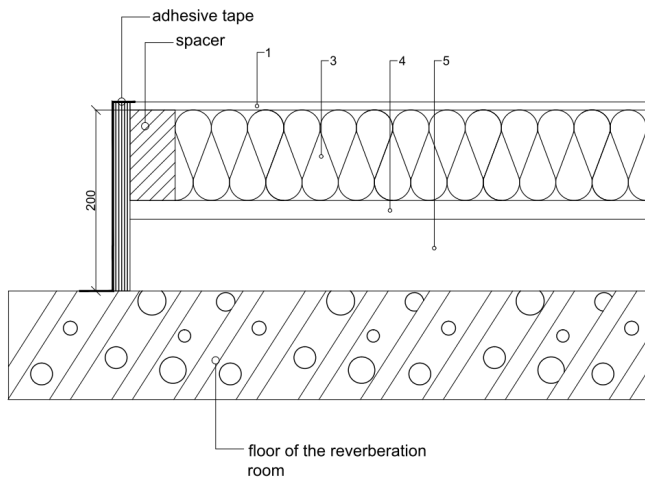
Mook, gemeten op
07-04-2017

GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003



opdrachtgever: De Vorm

variant	Toplaag	spouwdiepte	spouwvulling
8	Enkel laags PET	200 mm	100 mm steenwol



Absorb, versie 5.8.4 mode 7, PM: WH, bestandsnaam: a3229 E#:1-36 F#:444-479 A#:480 T₁ = 15,8 °C T₂ = 16,7 °C p₁ = 100,0 kPa p₂ = 100,3 kPa h₁ = 49,7 % h₂ = 50,7 %

volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

gemeten in:

Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

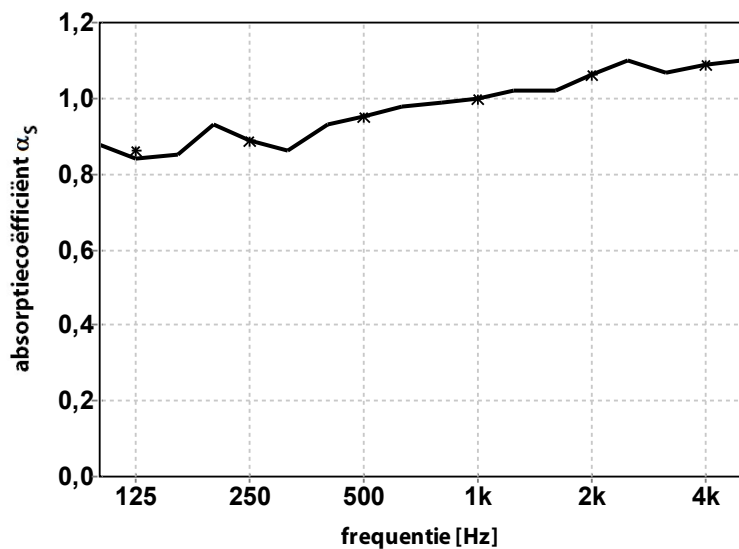
bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 1,00

NRC (ASTM - C423) = 0,95

SAA (ASTM - C423) = 0,98

— 1/3 oct.
* 1/1 oct.



	0,88	0,93	0,93	0,99	1,02	1,07
1/3 oct.	0,84	0,89	0,95	1,00	1,06	1,09
	0,85	0,86	0,98	1,02	1,10	1,10
1/1 oct.	0,86	0,89	0,95	1,00	1,06	1,09

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, gemeten op
13-01-2017