

Laboratorium voor Akoestiek

Bepaling van de geluidabsorptie (nagalmkamer methode) en geluidisolatie van (geperforeerde) sandwichpanelen, fabrikaat Unisol Paneel BV



Laboratorium voor Akoestiek

Bepaling van de geluidabsorptie (nagalmkamer methode) en geluidisolatie van (geperforeerde) sandwichpanelen, fabrikaat Unisol Paneel BV

opdrachtgever Unisol Paneel B.V.
Cilinderweg 25
2371 DZ ROELOFSARENDSEVEEN

rapportnummer A 2731-2-RA-002

datum 12 augustus 2016

referentie TS/RA/JW/A 2731-2-RA-002

verantwoordelijke Th.W. Scheers

opsteller R.T. Allan
+31 24 3570749
r.allan@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, 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

1 Inleiding	4
2 Normstelling en richtlijnen	5
3 Onderzochte constructie	6
4 Geluidabsorptiemetingen	8
4.1 Meetmethode	8
4.2 Meetnauwkeurigheid	9
4.3 Omgevingscondities	10
4.4 Meetresultaten	10
5 Geluidisolatiemetingen	12
5.1 Meetmethode	12
5.2 Nauwkeurigheid	12
5.2.1 Herhaalbaarheid (r)	12
5.2.2 Reproduceerbaarheid (R)	13
5.3 Omgevingscondities	13
5.4 Meetresultaten	13

1 Inleiding

In opdracht van Unisol Paneel B.V. te Roelofsarendsveen zijn laboratoriummetingen uitgevoerd aan:

**(geperforeerde) sandwichpanelen
fabrikaat Unisol Paneel B.V.**

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."

In onderhavig rapport worden de resultaten gegeven van metingen verricht in maart 2004, zoals beschreven in rapport A 1365-1 d.d. 22 april 2004, en metingen verricht in augustus 2014.

2 Normstelling en richtlijnen

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

Metingen verricht maart 2004

ISO 354:1985¹ 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 20354:1993

ISO 140-3:1995 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements
N.B. deze internationale norm is binnen alle landen van de EU aanvaard als Europese Norm EN ISO 140-3:1995

Metingen verricht augustus 2014

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

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

Verder relevante normen zijn:

ISO 140-1:1997 Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission
N.B. De norm ISO 140-1 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 140-1:1997N.

ISO 140-2:1991 Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Determination, verification and application of precision data
N.B. De norm ISO 140-2 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN 20140-2:1993

ISO 10140-1:2010 Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 1: Application rules for specific products

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.

N.B.	De norm ISO 10140-1 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 10140-1:2010
ISO 10140-4:2010	Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 4: Measurement procedures and requirements
N.B.	De norm ISO 10140-4 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 10140-4:2010
ISO 10140-5:2010	Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 5: Requirements for test facilities and equipment
N.B.	De norm ISO 10140-5 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 10140-5:2010
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
ISO 717-1:1996	Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation
N.B.	deze internationale norm is binnen alle landen van de EU aanvaard als Europese Norm EN ISO 717-1:1996
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

3 Onderzochte constructie

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

De metingen zijn verricht aan 3 varianten (geperforeerde) sandwichpanelen. De panelen zijn in de lengte richting aan de randen geprofileerd, zodat bij aansluiting van de panelen op elkaar deze aansluiting kierdicht is. De volgende varianten zijn onderzocht;

Variant 1: 1-zijde geperforeerde staalplaat (gemeten augustus 2014)

Opbouw:	geperforeerde staalplaat glasvlies steenwol gesloten staalplaat	Opmerking: glasvlies aan staalplaatzijde zelfklevend glasvlies+staalplaat aan steenwol verlijmd
Dikte paneel:	80 mm	
Dikte staalplaat	0,55 mm (beide zijden)	
Massa:	16,4 kg/m ²	
Perforatie:	– gelijkzijdig driehoek patroon – gatdiameter, 3 mm – h.o.h. afstand, 6mm – perforatiegraad, 23%	
Kernmateriaal:	steenwol massa: 100 kg/m ³	



Variant 2: beide zijden gesloten staalplaat (gemeten maart 2004)

Opbouw:	gesloten staalplaat steenwol gesloten staalplaat
Dikte paneel:	80 mm
Dikte staalplaat	0,55 mm (beide zijden)
Massa:	17,5 kg/m ²
Kernmateriaal:	steenwol massa: 100 kg/m ³

Variant 3: beide zijden gesloten staalplaat (gemeten maart 2004)

Opbouw: gesloten staalplaat
 EPS
 gesloten staalplaat

Dikte paneel: 80 mm

Dikte staalplaat 0,55 mm (beide zijden)

Massa: 10,9 kg/m²

Kernmateriaal: EPS
 massa: 18 kg/m³

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 Geluidabsorptiemetingen

De panelen (variant 1 en 2) zijn direct op de vloer van de nagalmkamer gelegd, indien van toepassing met de geperforeerde zijde naar boven. De randen rondom de panelen zijn afgedicht met U-profielen en tape. Deze meetopstelling is conform type A mounting ISO 354:2003, Annex B (Test specimen mountings for sound absorption tests).

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 [m^2]

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

t4.1 Omgevingscondities tijdens de metingen

nagalmkamer	variant	temperatuur [°C]	barometrisch druk [kPa]	relatieve vochtigheid [%]
leeg	1 (d.d. 18 – 08 – 2014)	21	100,6	57
met monster	1 (d.d. 18 – 08 – 2014)	21	100,6	61

4.4 Meetresultaten

De resultaten van de absorptiemetingen worden weergegeven in tabel 4.2 en in figuren 4. 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 coëfficiënt α_w " volgens ISO 11654.

t4.2 resultatengeluidabsorptie metingen

geluidabsorptiecoëfficiënt α_s		
variant nr.	1	
geperforeerd	ja	
kernmateriaal	steenwol	
record nr.	#212	
figuur nr.	4	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.
100	0,08	
125	0,12	0,11
160	0,14	
200	0,12	
250	0,14	0,15
315	0,19	
400	0,19	
500	0,16	0,16
630	0,14	
800	0,11	
1000	0,09	0,11
1250	0,12	
1600	0,11	
2000	0,07	0,09
2500	0,08	
3150	0,08	
4000	0,07	0,07
5000	0,06	
α_w	0,15	
NRC	0,10	
SAA	0,13	

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.

5 Geluidisolatiemetingen

5.1 Meetsituatie

De geluidisolatiemetingen zijn uitgevoerd in meetopening D (tussen ruimte 1 en 2), zie ook figuur 5. Tegen de dagkanten van de meetopening werd rondom een aluminium hoeklijn bevestigd. De sandwich zijn middels een 'Z-lock system' tegen elkaar en tegen de hoeklijn geplaatst. Vervolgens is de constructie rondom opgesloten met een tweede hoeklijn. De aansluiting tussen de panelen en de hoekprofielen is afgekit.

5.2 Meetmethode

De metingen zijn uitgevoerd conform ISO 140-3 (varianten 2 en 3) en ISO 10140-2 (variant 1) in de isolatiemeetruimten van Peutz bv te Mook. Een nadere omschrijving van de meetruimten is in figuur 6 van dit rapport gegeven.

De geluidisolatiemetingen worden in twee richtingen uitgevoerd door verwisseling van zend- en ontvangfunctie. De uiteindelijke geluidisolatiewaarden zijn gemiddeld over beide meetrichtingen.

In ISO 10140-2 wordt de luchtgeluidisolatie van een object gedefinieerd als de "sound reduction index R" welke wordt bepaald volgens vergelijking 1 en uitgedrukt in dB :

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \left(\frac{S}{A} \right) \quad (1)$$

waarin :

L_1 = geluiddrukkniveau in de zendruimte [dB]

L_2 = geluiddrukkniveau in de ontvangruimte [dB]

S = oppervlakte van het te testen object [m²]

A = equivalente geluidabsorptie [m²] in de ontvangruimte berekend volgens :

$$A = \frac{0,16V}{T} \quad (2)$$

waarin :

V = volume van de ontvangruimte [m³]

T = nagalmtijd in de ontvangruimte [s]

5.3 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).

5.3.1 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 R_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 ± 1 dB.

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

5.3.2 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 ééngetalswaarde R_w bedraagt ca. $R = 3$ dB.

5.4 Omgevingscondities

t5.1 Omgevingscondities tijdens de metingen

ruimte	variant	temperatuur [°C]	relatieve vochtigheid [%]
1	1 (d.d. 18 – 08 – 2014)	21	58
2	1 (d.d. 18 – 08 – 2014)	21	57
1	2 en 3 (d.d. 03 – 03 – 2004)	15	52
2	2 en 3 (d.d. 03 – 03 – 2004)	15	52

5.5 Meetresultaten

De resultaten van de geluidisolatiemetingen worden weergegeven in tabel 5.2 en in de figuren 6 t/m 8. De metingen zijn uitgevoerd in tertsbanden, de resultaten van de

octaafbanden zijn uit deze meetresultaten berekend. Verder zijn uit de per frequentieband berekende geluidisolatiewaarden nog de "weighted sound reduction index R_w " en de aanpassingstermen C en C_{tr} conform ISO 717-1 berekend en aangegeven:

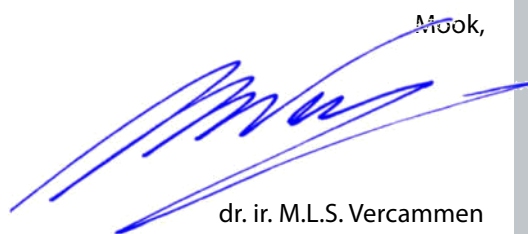
t5.2 resultatenluchtgeluidisolatie metingen

GELUIDISOLATIE [dB]						
variant nr. geperforeerd kernmateriaal record nr. figuurnr.	1 ja steenwol #102 6		2 nee steenwol #197 7		3 nee EPS #115 8	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
50	20,9		19,8		14,7	
63	20,6	19,6	19,9	18,9	13,9	14,3
80	18,0		17,5		14,4	
100	22,1		23,0		19,6	
125	21,8	22,2	22,4	22,4	19,3	18,8
160	22,6		21,8		17,7	
200	22,7		24,0		19,7	
250	24,4	24,0	24,5	24,7	20,2	20,4
315	25,4		25,8		21,4	
400	26,4		26,3		22,2	
500	27,4	27,1	26,8	26,4	23,0	23,0
630	27,7		26,2		23,8	
800	28,1		26,9		24,0	
1000	24,5	22,3	22,3	23,6	22,1	17,9
1250	19,0		22,9		14,1	
1600	26,6		30,9		23,4	
2000	34,8	30,5	37,5	34,5	38,0	28,0
2500	38,1		41,0		47,5	
3150	39,9		43,4		55,8	
4000	46,7	43,7	51,0	47,4	58,6	56,1
5000	54,0		58,1		54,8	
$R_w(C;C_{tr})$	28(-3;-3) dB		28(-1;-3) dB		24(-3;-4) dB	
$C_{100-5000}; C_{tr,100-5000}$	(-2;-3) dB		(0;-3) dB		(-2;-4) dB	
$C_{50-3150}; C_{tr,50-3150}$	(-3;-4) dB		(-1;-3) dB		(-3;-4) dB	
$C_{50-5000}; C_{tr,50-5000}$	(-2;-4) dB		(0;-3) dB		(-2;-4) dB	

De isolatiewaarden zijn berekend uit de metingen onder laboratoriumomstandigheden. In de praktijk kunnen andere waarden verkregen worden onder invloed van onder andere de begrenzingen van de constructie, de afmetingen van het ontvangvertrek en het aanwezig zijn van geluidlekken.



Th. Scheers
Hoofd Laboratorium voor Akoestiek



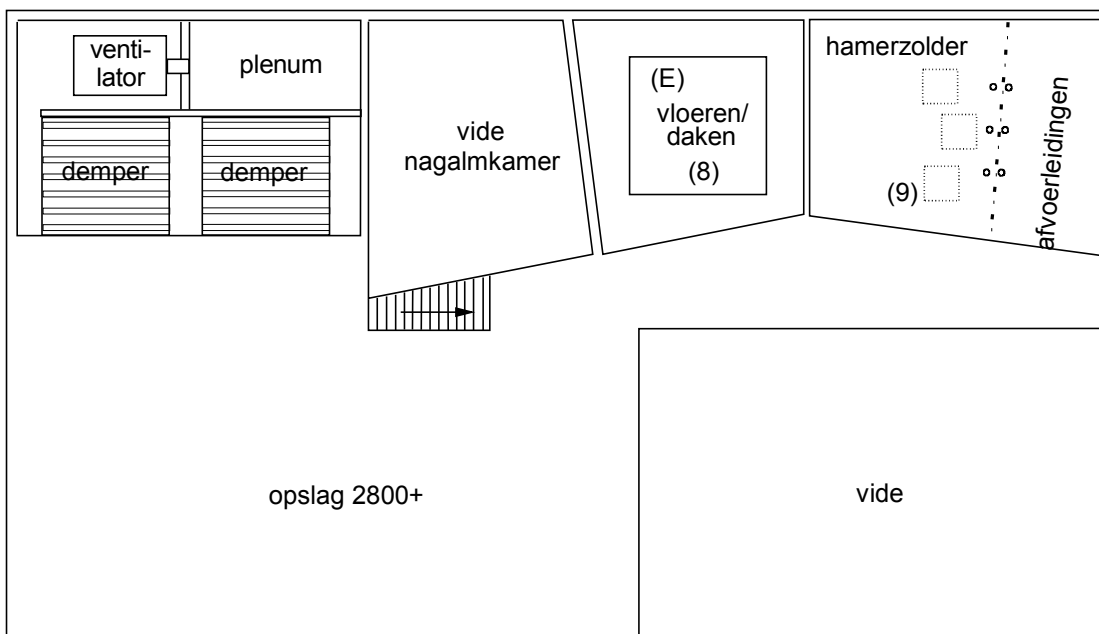
Mook,
dr. ir. M.L.S. Vercammen
Directie

Dit rapport bevat 16 pagina's en 8 figuren.

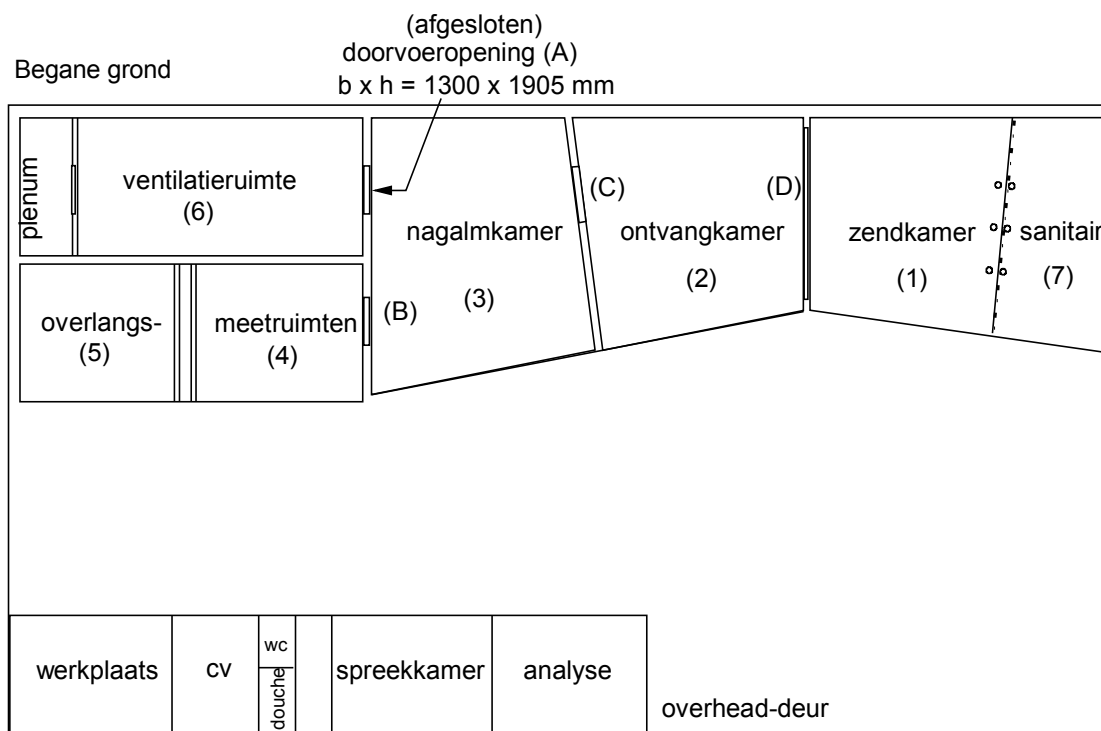
PEUTZ bv
Lindenlaan 41, NL-6584 AC MOLENHOEK (LB)

OVERZICHT

Verdieping



Begane grond



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

0 1 2 3 4 5 m
schaal

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.

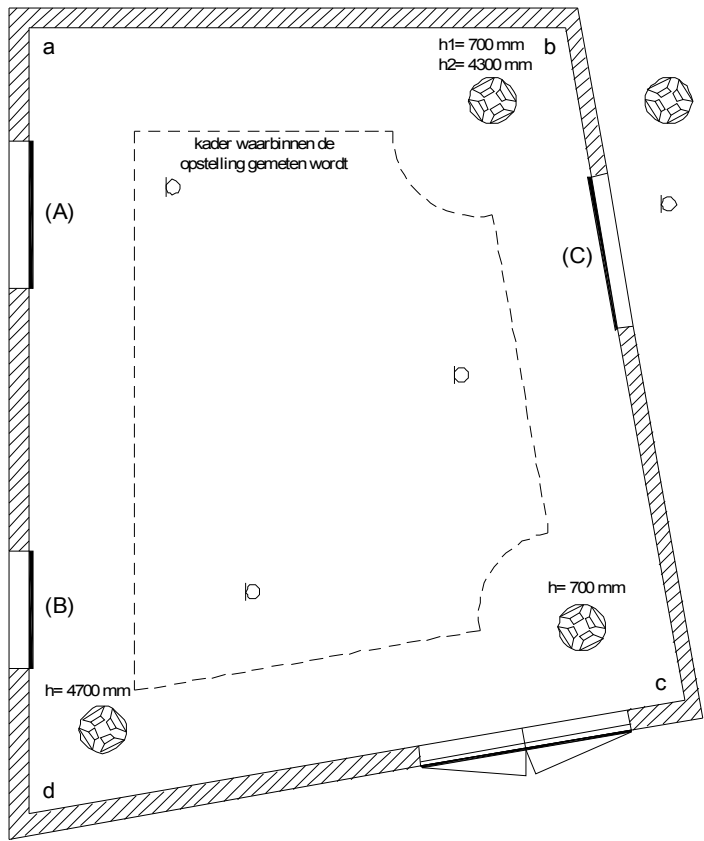
nagalmtijden van de lege nagalmkamer gemeten op 18-08-2014

frequentie (1/1 oct.)	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
nagalmtijd	9,42	7,73	7,38	6,10	4,40	2,96	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	-

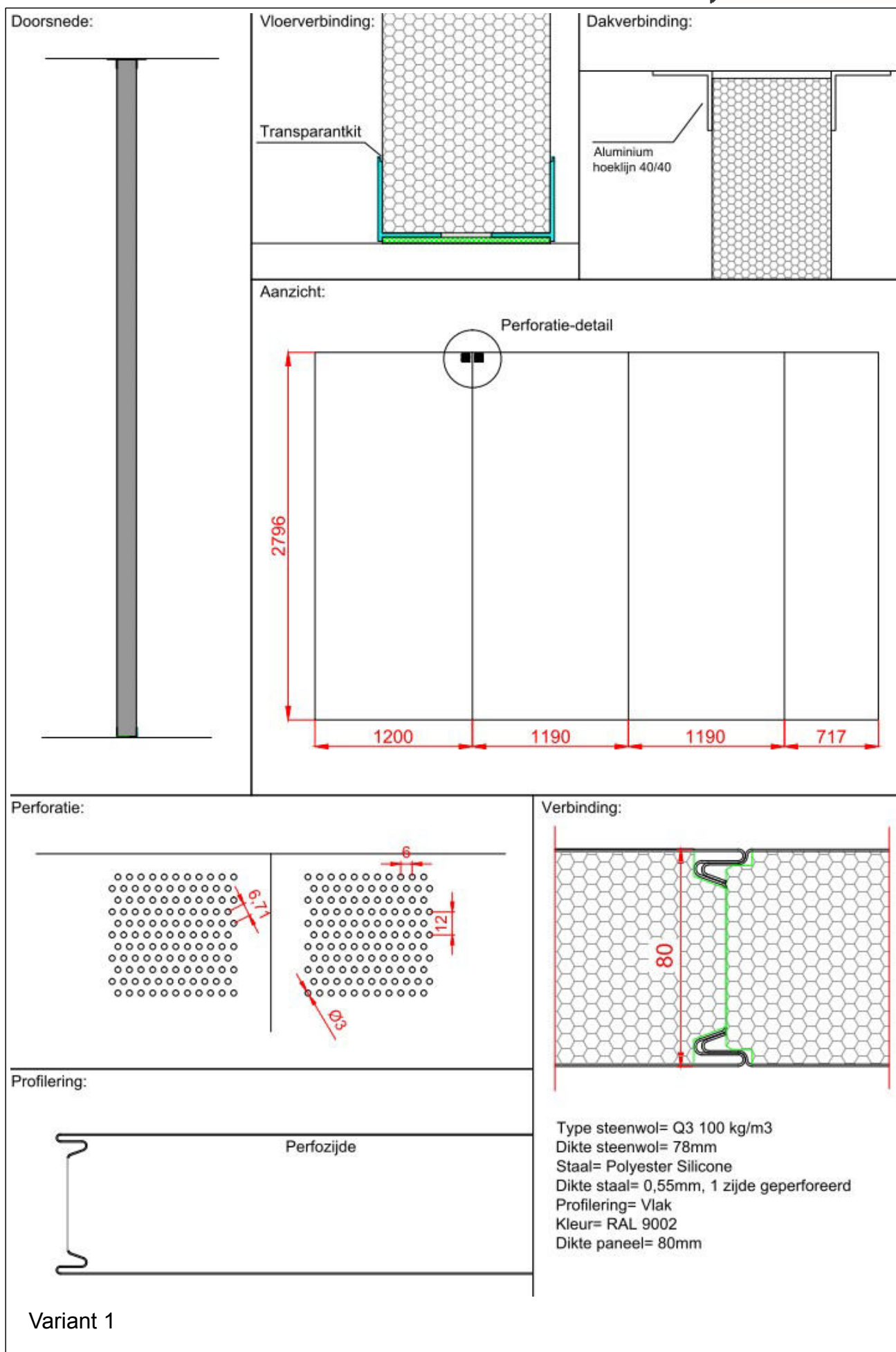
plattegrond



(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

0 1 2 m

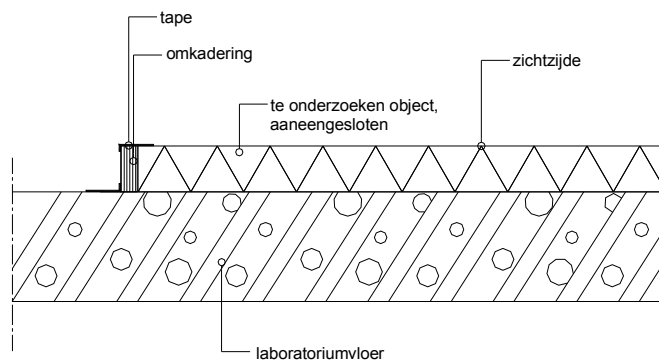


GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003

opdrachtgever: Unisol Paneel BV



Variant 1; sandwichpaneel met geperforeerde zijde



volume nagalmkamer: 214 m³

oppervlak monster: 11,9 m²

opbouwhoogte: 0,08 m

gemeten in: Peutz Laboratorium voor Akoestiek

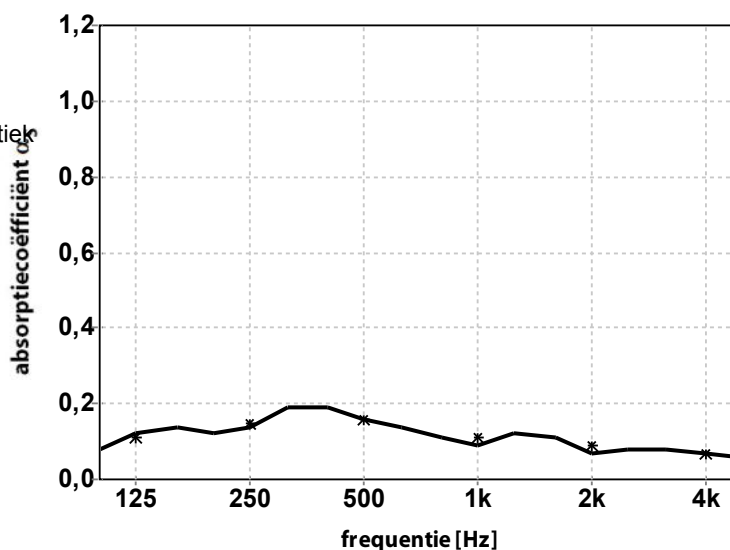
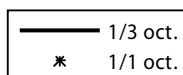
signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

α_w (ISO 11654) = 0,15

NRC (ASTM - C423) = 0,10

SAA (ASTM - C423) = 0,13



	0,08	0,12	0,19	0,11	0,11	0,08
1/3 oct.	0,12	0,14	0,16	0,09	0,07	0,07
	0,14	0,19	0,14	0,12	0,08	0,06
1/1 oct.	0,11	0,15	0,16	0,11	0,09	0,07

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 18-08-2014

PEUTZ bv
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

ISOLATIE-MEETRUIMTES

De meetruimtes voldoen aan de in ISO 10140-5 gestelde eisen.

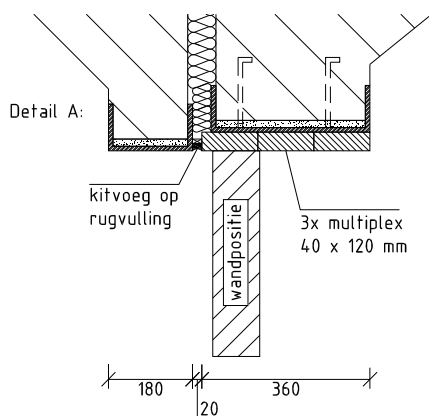
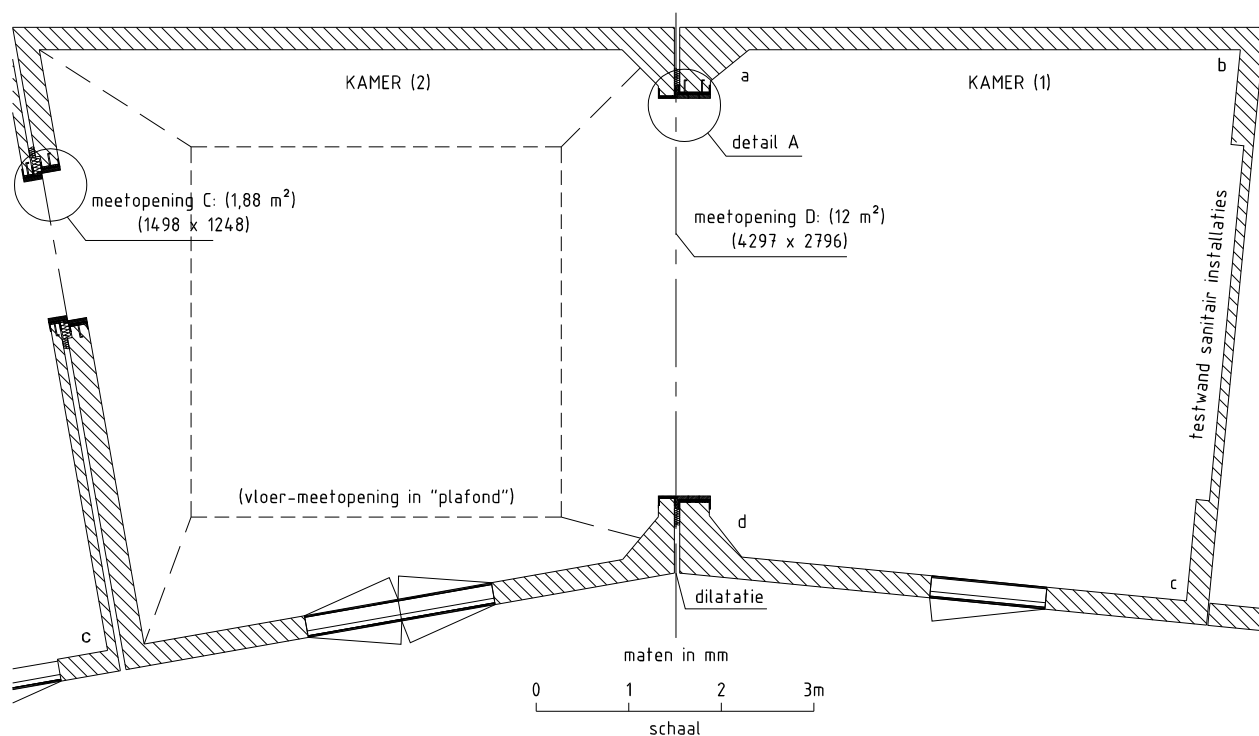
Verder gegevens:

- inhoud kamer 1: 111 m³
- inhoud kamer 2: 94 m³
- oppervlak proefwand: 12,0 m²

Beide vertrekken zijn trillinggeïsoleerd opgesteld door het toepassen van een zogenaamde kamer-in-kamer constructie. Hierdoor wordt flankerende transmissie tot een minimum beperkt.

hoogte: langs de wanden 2840 mm
verloopt naar 2920 mm bij
rand vloer-meetopening

hoogte bij a: 3055 mm
hoogte bij b: 3058 mm
hoogte bij c: 3052 mm
hoogte bij d: 3062 mm



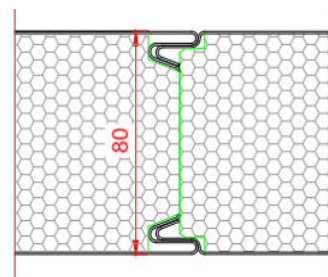
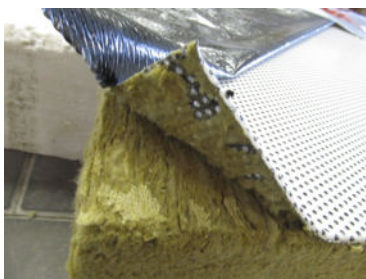
Wand in meetopening (kamer 2)

LUCHTGELUIDISOLATIE VAN EEN SCHEIDINGSCONSTRUCTIE CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: Unisol Paneel BV

onderzochte constructie: variant 1, sandwichpaneel, aan 1-zijde geperforeerd, kernmateriaal steenwol



Type steenwol= Q3 100 kg/m³
Dikte steenwol= 78mm
Staal= Polyester Silicone
Dikte staal= 0,55mm, 1 zijde geperforeerd
Profilering= Vlak
Kleur= RAL 9002
Dikte paneel= 80mm

— 1/3 oct.
* 1/1 oct.
- - - ref. curve (ISO 717)

volume meetruimte: 111 m³

volume meetruimte: 94 m³

oppervlakte proefwand: 12 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

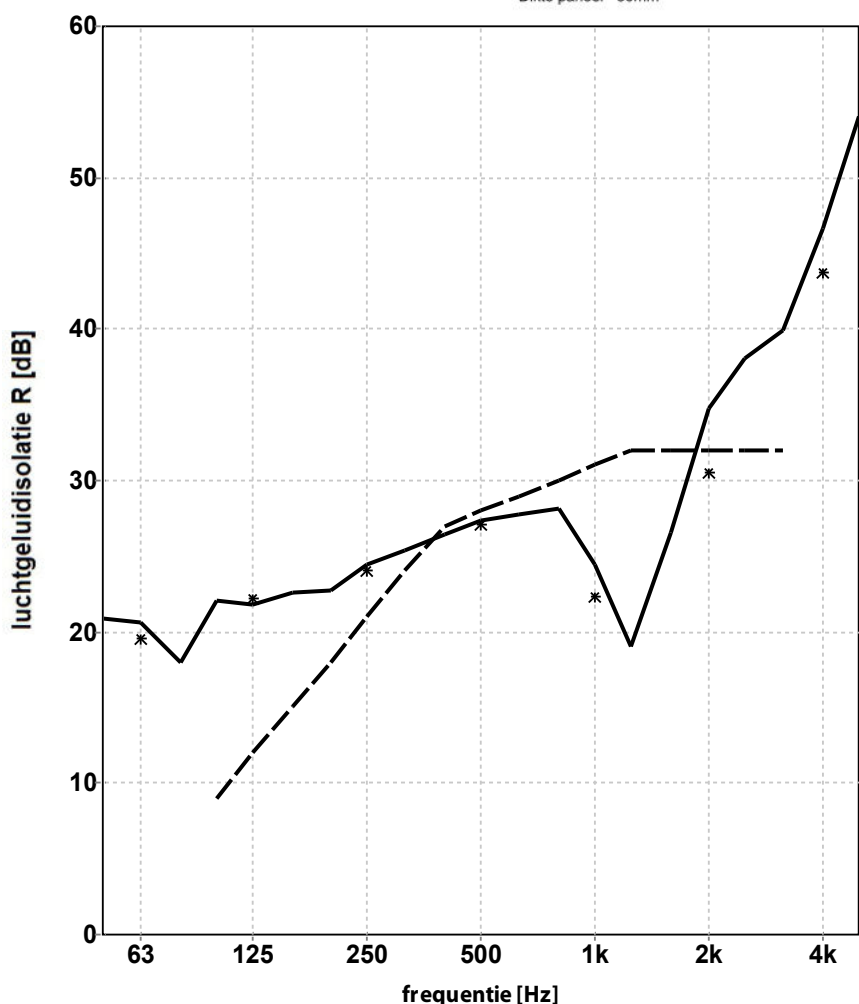
ISO 717-1:2013

$$R_w(C;C_{tr}) = 28(-3;-3) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000}; C_{tr,100-5000} = (-2;-3) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150}; C_{tr,50-3150} = (-3;-4) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000}; C_{tr,50-5000} = (-2;-4) \text{ dB}$$



	20,9	22,1	22,7	26,4	28,1	26,6	39,9
1/3 oct.	20,6	21,8	24,4	27,4	24,5	34,8	46,7 dB
	18,0	22,6	25,4	27,7	19,0	38,1	54,0
1/1 oct.	19,6	22,2	24,0	27,1	22,3	30,5	43,7 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 18-08-2014

LUCHTGELUIDISOLATIE VAN EEN SCHEIDINGSCONSTRUCTIE CONFORM ISO 140-3:1995

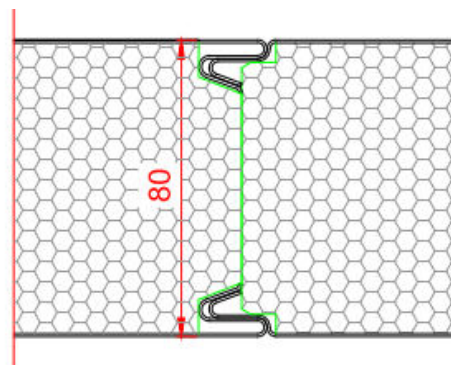


opdrachtgever: Unisol Paneel B.V.

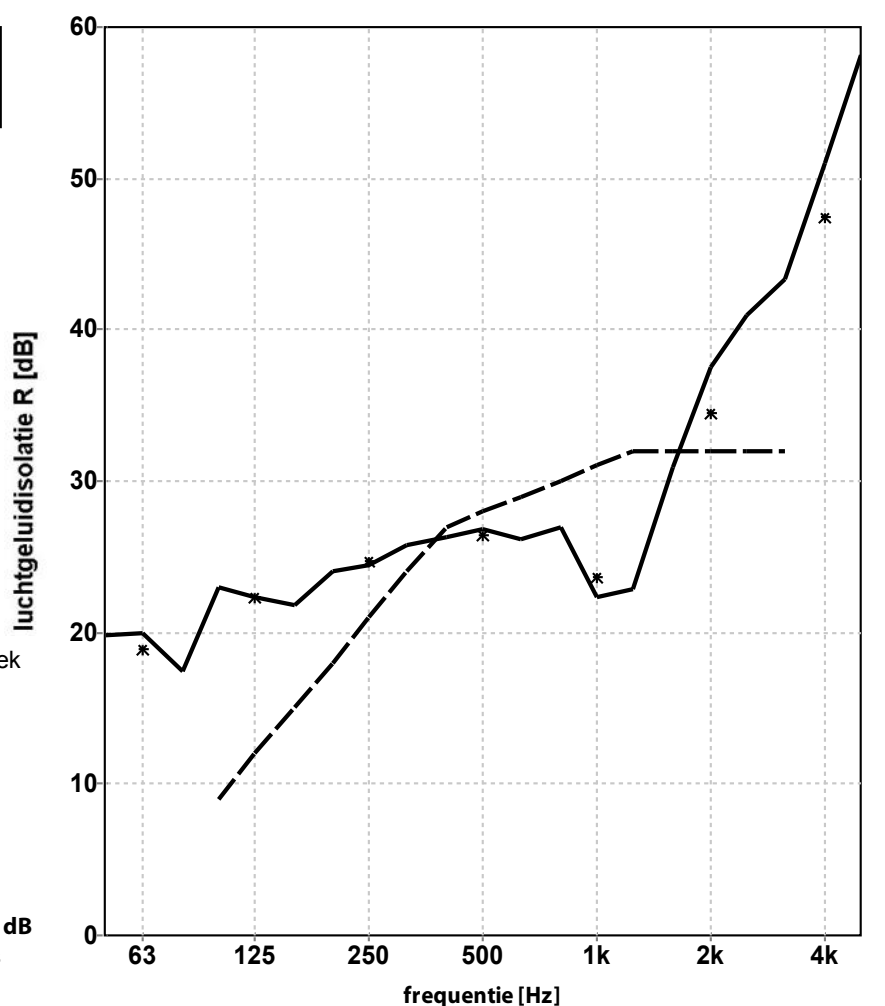
onderzochte constructie: variant 2, sandwichpaneel, aan beide zijden gesloten staalplaat, kernmateriaal steenwol



Opbouw:
Staalplaat dikte 0,55 mm
Steenwol dikte 78 mm
Staalplaat dikte 0,55 mm
Massa 17,5 kg/m²



— 1/3 oct.
* 1/1 oct.
- - - ref. curve (ISO 717)



volume meetruimte: 111 m³

volume meetruimte: 94 m³

oppervlakte proefwand: 12 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:1996

$$R_w(C;C_{tr}) = 28(-1;-3) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000}; C_{tr,100-5000} = (0;-3) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150}; C_{tr,50-3150} = (-1;-3) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000}; C_{tr,50-5000} = (0;-3) \text{ dB}$$

	19,8	23,0	24,0	26,3	26,9	30,9	43,4
1/3 oct.	19,9	22,4	24,5	26,8	22,3	37,5	51,0 dB
	17,5	21,8	25,8	26,2	22,9	41,0	58,1
1/1 oct.	18,9	22,4	24,7	26,4	23,6	34,5	47,4 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 30-03-2004

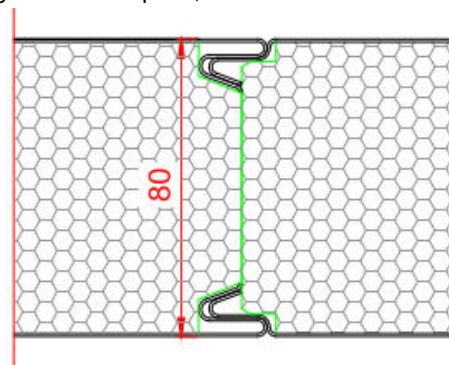
LUCHTGELUIDISOLATIE VAN EEN SCHEIDINGSCONSTRUCTIE CONFORM ISO 140-3:1995



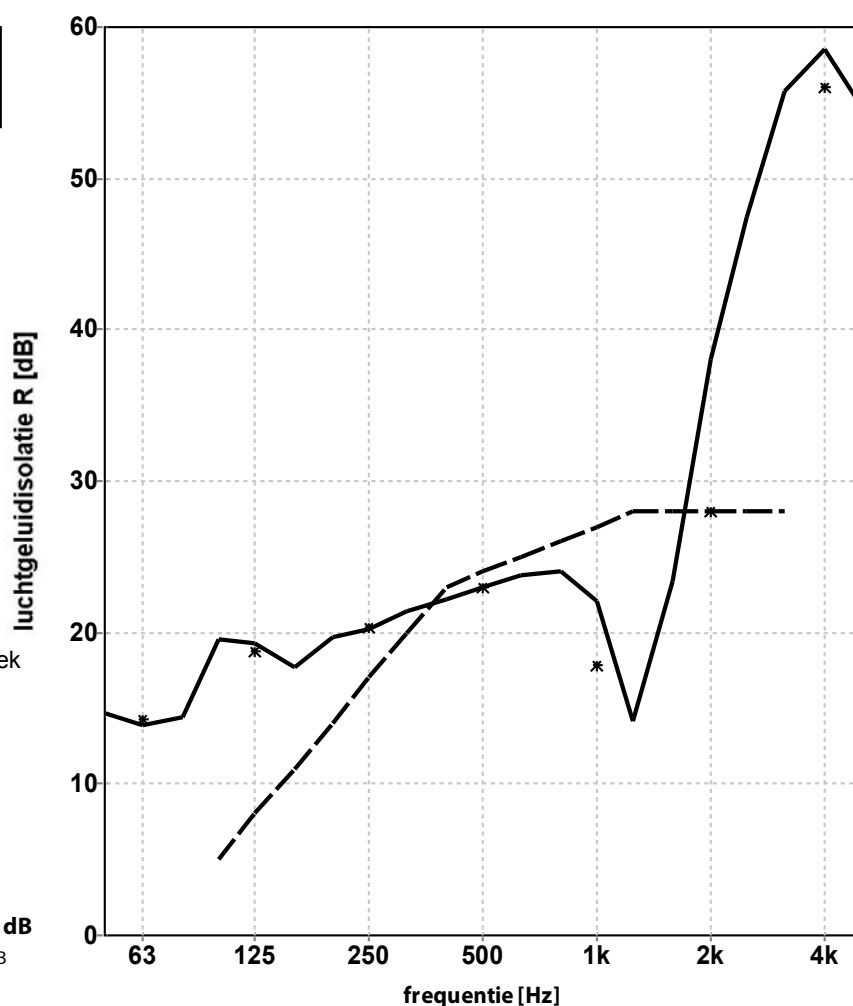
opdrachtgever: Unisol Paneel B.V.

onderzochte constructie: variant 3, sandwichpaneel, aan beide zijden gesloten staalplaat, kernmateriaal EPS

Opbouw:
Staalplaat dikte 0,55 mm
EPS dikte 78 mm
Staalplaat dikte 0,55 mm
Massa 10,9 kg/m²



— 1/3 oct.
* 1/1 oct.
- - - ref. curve (ISO 717)



volume meetruimte: 111 m³

volume meetruimte: 94 m³

oppervlakte proefwand: 12 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:1996

$$R_w(C;C_{tr}) = 24(-3;-4) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000}; C_{tr,100-5000} = (-2;-4) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150}; C_{tr,50-3150} = (-3;-4) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000}; C_{tr,50-5000} = (-2;-4) \text{ dB}$$

	14,7	19,6	19,7	22,2	24,0	23,4	55,8
1/3 oct.	13,9	19,3	20,2	23,0	22,1	38,0	58,6 dB
	14,4	17,7	21,4	23,8	14,1	47,5	54,8
1/1 oct.	14,3	18,8	20,4	23,0	17,9	28,0	56,1 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 30-03-2004