

Laboratorium voor Akoestiek



Bepaling van de contactgeluidisolatie verbetering van een EPS uitvul-vloer met een standaard zandcement dekvloer met vloerverwarming, fabriek Isopearls BV



Laboratorium voor Akoestiek

Bepaling van de contactgeluidisolatie verbetering van een EPS uitvul-vloer met een standaard zandcement dekvloer met vloerverwarming, fabrikaat Isopearls BV

opdrachtgever IsoPearls BV
Houthalen - Helchteren
België

rapportnummer A 3650-4-RA-001

datum 24 februari 2020

referentie RA/RA/KS/A 3650-4-RA-001

verantwoordelijke R.T. Allan

opsteller R.T. Allan
+31 858228649
r.allan@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

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

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	normstelling en richtlijnen	5
3	onderzochte constructie	6
4	Metingen	7
4.1	Meetmethode	7
4.1.1	Genormeerd contactgeluidniveau	7
4.2	Contactgeluidisolatieverbetering	8
4.3	Nauwkeurigheid	8
4.3.1	Herhaalbaarheid r	8
4.3.2	Reproduceerbaarheid R	9
4.4	Omgevingscondities	9
4.5	Meetresultaten	9

1 Inleiding

In opdracht van IsoPearls BV te Houthalen – Helchteren (België) zijn laboratorium-metingen uitgevoerd ter bepaling van de contactgeluidisolatie verbetering van een:

**EPS uitvulvloer
met een standaard zandcement dekvloer
met vloerverwarming
fabrikaar Isopearls BV**

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 10140-3:2010/A1:2015

Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 3: Measurement of impact sound insulation

Andere normen waarnaar in voorliggend rapport verwezen wordt zijn:

ISO 10140-1:2016 Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 1: Application rules for specific products

ISO 10140-4:2010 Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 4: Measurement procedures and requirements

ISO 10140-5:2010/A1:2014

Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 5: Requirements for test facilities and equipment

ISO 140-2:1991/Cor 1:2014

Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Determination, verification and application of precision data

ISO 717-2:2013 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2: Impact sound insulation

3 onderzochte constructie

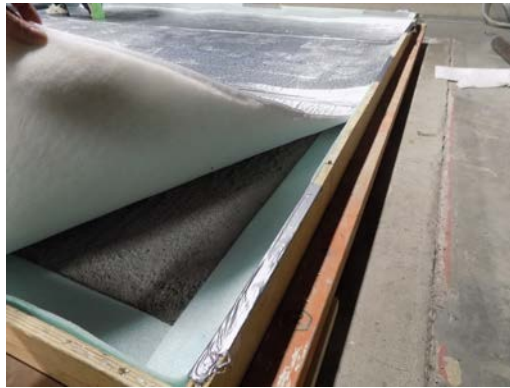
Onderstaande gegevens zijn verstrekt door de opdrachtgever en/of verkregen uit eigen waarnemingen.

Geteste vloeropbouw (opbouw beschreven van onder naar boven);

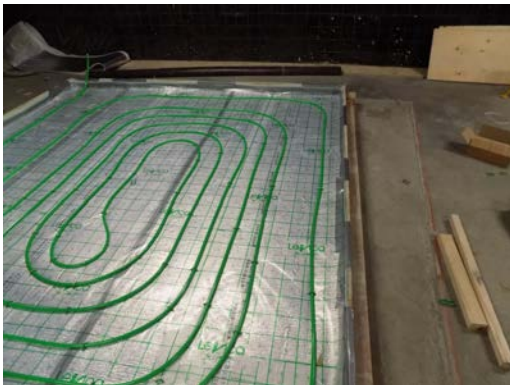
- folie
- circa 100 mm EPS uitvulling FloorPro, fabrikaat IsoPearls
- Acoustic Abrifiber, dikte 9 mm (banen onderling afgetaped), fabrikaat Abriso
- PVC Rasterfolie dikte 0,5 mm, fabrikaat Levica
- kunststof leidingwerk, diameter 16 mm wanddikte 2 mm, h.o.h. afstand circa 150 mm, leidingwerk met kunststof tackerbeugels verankerd in de EPS uitvulling FloorPro
- circa 95 mm dikke standaard zandcement dekvloer



FloorPro



Acoustic Abrifiber



rasterfolie met leidingwerk



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

4.1 Meetmethode

De metingen zijn uitgevoerd conform ISO 10140-3 in de isolatiemeetruimten van Peutz bv te Mook. Een nadere omschrijving van de meetruimten is in de figuren 1 en 2 van dit rapport weergegeven.

Op een bestaande betonnen vloer met een dikte van 140 mm (verder te noemen de "laboratoriumvloer"; in ISO 10140 is dit de "heavyweight standard floor") wordt het te testen monster aangebracht. Onder deze vloer ligt het "ontvangvertrek". Door middel van een in ISO 10140-5 Annex E gespecificeerde contactgeluidgenerator, ook wel "hamerapparaat" genoemd, wordt de vloer aangestoten. Dit hamerapparaat bevat vijf stalen hamers, welke om beurten en onophoudelijk op de te onderzoeken vloer vallen. Per seconde wordt de vloer op deze wijze 10 keer aangestoten. Het hameren gebeurt op de laboratoriumvloer (de referentiemeting) en op de te onderzoeken monsters welke op de laboratoriumvloer zijn aangebracht. Het gebruikte hamerapparaat weegt ca. 12 kg en rust op drie plaatsen op de ondergrond waarop gehamerd wordt.

Het hamerapparaat is zowel op de standaardvloer als de te meten vloer gepositioneerd op acht posities in overeenstemming met het TÜV Test protocol.

De te onderzoeken vloeropbouw is gemeten met belasting, bestaande uit 20 gewichten van elk ca. 11 kg (circa 20 kg/m²), en zonder belasting. Deze zijn gepositioneerd op gefixeerde posities in overeenstemming met het TÜV Test protocol.

In het ontvangvertrek wordt het door de uitstraling van de proefvloer (nu dus plafond) ontstane geluiddrukkniveau gemeten door middel van een microfoon op een draaiarm waarmee een over de tijd en de ruimte gemiddelde geluiddrukkniveau kan worden bepaald. Tevens wordt de nagalmtijd van het ontvangvertrek gemeten.

4.1.1 Genormeerd contactgeluidniveau

Uit de nagalmmetingen wordt het in het ontvangvertrek aanwezige equivalente absorptieoppervlak A (per frequentieband) berekend volgens onderstaande formule en uitgedrukt in m²

$$A = \frac{0,16V}{T} \quad (1)$$

waarin:

A = het equivalente absorptieoppervlak	[m ²]
V = het volume van het ontvangvertrek	[m ³]
T = de nagalmtijd in het ontvangvertrek	[s]

Voor de verschillende onderzochte situaties wordt het in het ontvangvertrek gemeten geluiddrukkniveau L_i (per frequentieband) gecorrigeerd voor de daar aanwezige absorptie A en omgerekend naar het zogenaamde genormeerd contactgeluidniveau L_n bij een referentie-absorptie van 10 m^2 . In formulevorm:

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \quad (2)$$

waarin:

L_n = het genormeerd contactgeluidniveau [dB]

L_i = het energetisch gemiddelde geluiddrukkniveau in het ontvang-vertrek ten gevolge van het hamerapparaat op 6 posities [dB]

A = het gemeten equivalente absorptieoppervlak van het ontvang-vertrek [m^2]

A_0 = het referentie absorptieoppervlak (= 10 m^2)

4.2 Contactgeluidisolatieverbetering

Door vergelijking van de genormeerde contactgeluidniveaus (frequentieafhankelijk) bij hameren op de laboratoriumvloer en voor de metingen op het te onderzoeken monster kan de relatieve vermindering van het contactgeluidniveau (de contactgeluidisolatieverbetering) worden berekend. Dit resulteert in de frequentieafhankelijke "contactgeluidisolatieverbetering ΔL ":

$$\Delta L = L_{n1} - L_{n2} \quad (2)$$

waarin:

ΔL = de contactgeluidisolatieverbetering

L_{n1} = het genormeerd contactgeluidniveau in de ontvangkamer bij hameren op de laboratoriumvloer [dB]

L_{n2} = het genormeerd contactgeluidniveau in de ontvangkamer bij hameren op het te onderzoeken monster [dB]

4.3 Nauwkeurigheid

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

4.3.1 Herhaalbaarheid r

Wanneer kort na elkaar twee keer een contactgeluidisolatiemeting 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 contactgeluidisolatiemetingen 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 1,9 dB bedraagt en daarboven tot 3150 Hz maximaal 1,0 dB.

De herhaalbaarheid betrekking hebbende op de ééngetalswaarde $L_{n,w}$ bedraagt maximaal 0,3 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.

4.3.2 Reproduceerbaarheid R

Wanneer twee keer een contactgeluidisolatiemeting 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 bedraagt ca. 3 dB.

4.4 Omgevingscondities

t4.1 Omgevingscondities tijdens de metingen

Meetdatum	temperatuur	relatieve vochtigheid
	[°C]	[%]
03-01-2020	15,5	57

4.5 Meetresultaten

In figuur 3 is het genormeerd contactgeluidniveau met bijbehorende ééngetalsaanduidingen weergegeven voor de laboratoriumvloer. Dit is de zogenaamde referentiemeting. De resultaten van de metingen zijn weergegeven in tabel t4.2 en in figuren 4 en 5 van dit rapport.

In de tabel en grafieken worden de gevonden isolatiewaarden per frequentieband gegeven. Uit deze waarden zijn verder de volgende één-getalsaanduidingen berekend en aangegeven:

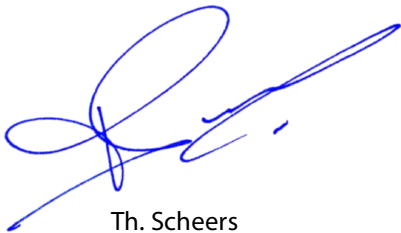
- de "single number reduction based on the unweighted linear impact sound pressure level ΔL_{in} " conform ISO 717-2;
- de "weighted reduction of impact sound pressure level ΔL_w " conform ISO 717-2.

t4.2 Meetresultaten

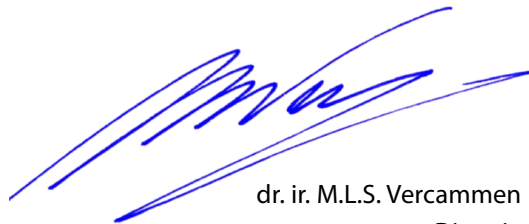
CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING ΔL				
opbouw (onder → boven)	Folie 100 mm EPS uitvulling FloorPro 9 mm Acoustic Abrifiber 0,5 mm PVC Rasterfolie + leidingwerk 95 mm zandcement dekvloer			
	20 kg/m ² #64 4		geen #65 5	
belasting record nr. figuur nr.				
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
50	1,0		-0,2	
63	8,9	4,4	7,8	3,2
80	8,1		6,4	
100	14,6		13,1	
125	19,1	17,7	15,3	14,8
160	23,8		16,9	
200	24,3		23,1	
250	25,5	25,8	24,8	25,0
315	28,9		28,7	
400	31,9		31,5	
500	35,8	34,3	34,6	33,6
630	37,1		35,9	
800	36,1		34,9	
1000	33,1	32,7	32,7	32,3
1250	30,5		30,4	
1600	32,9		33,2	
2000	38,0	35,6	38,2	35,8
2500	38,0		38,2	
3150	39,1		39,6	
4000	41,7	41,4	42,2	41,9
5000	45,7		46,2	
ΔL_{in}	26 dB		24 dB	
ΔL_w	34 dB		33 dB	

De resultaten zijn gebaseerd op metingen die zijn verricht met een hamerapparaat met stalen hamers onder laboratoriumomstandigheden waarbij het te onderzoeken monster is aangebracht op een massieve betonnen basisvloer.

De gevonden contactgeluidisolatie verbetering is afhankelijk van de uitvoering van de vloer waarop de onderzochte constructie wordt aangebracht en van de wijze van aanbrengen. Indien de situatie verschilt met de situatie in het laboratorium, kunnen afwijkende meetresultaten gevonden worden.



Th. Scheers
Hoofd Laboratorium voor Akoestiek



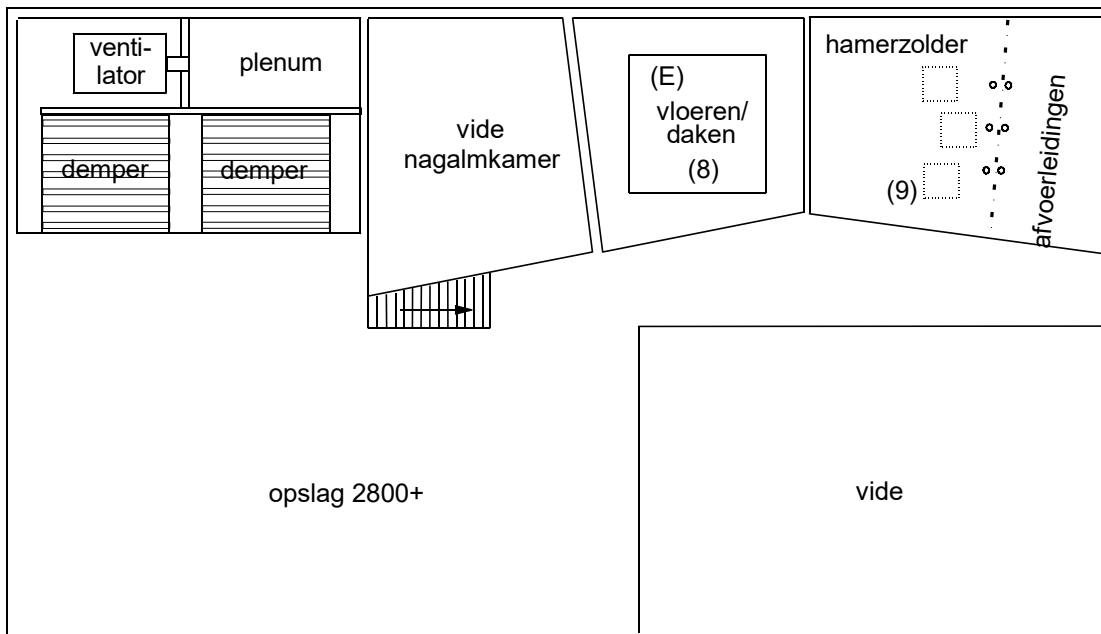
Mook,
dr. ir. M.L.S. Vercammen
Directie

Dit rapport bevat 11 pagina's en 5 figuren.

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

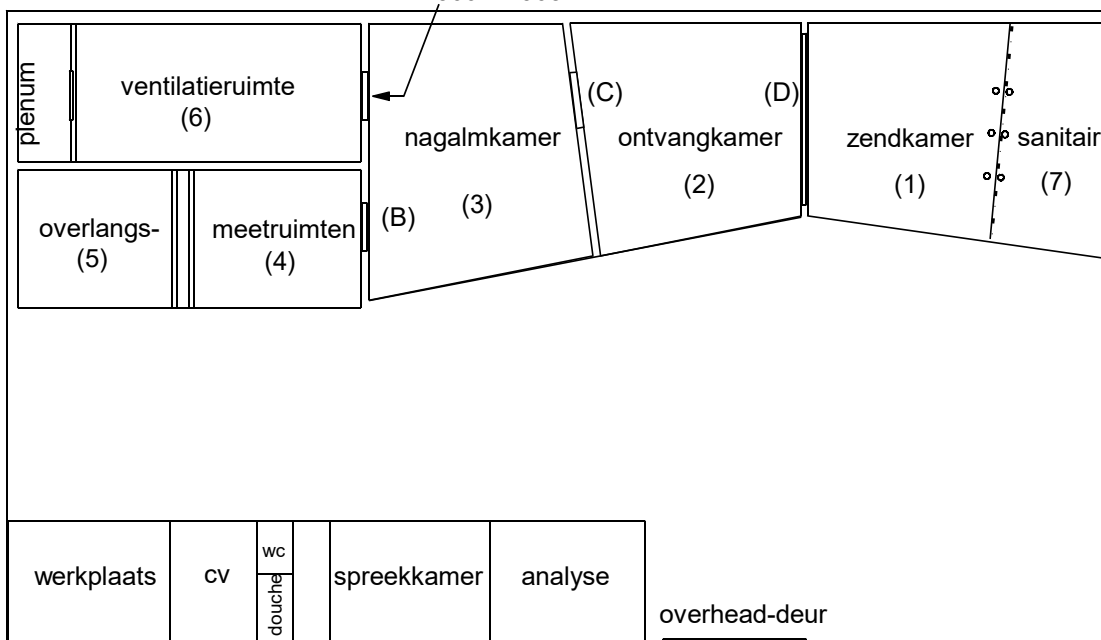
OVERZICHT

Verdieping



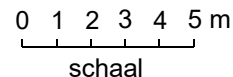
Begane grond

(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)

BEPALING CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING

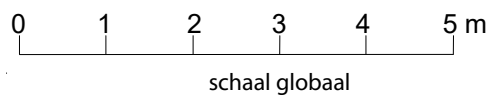
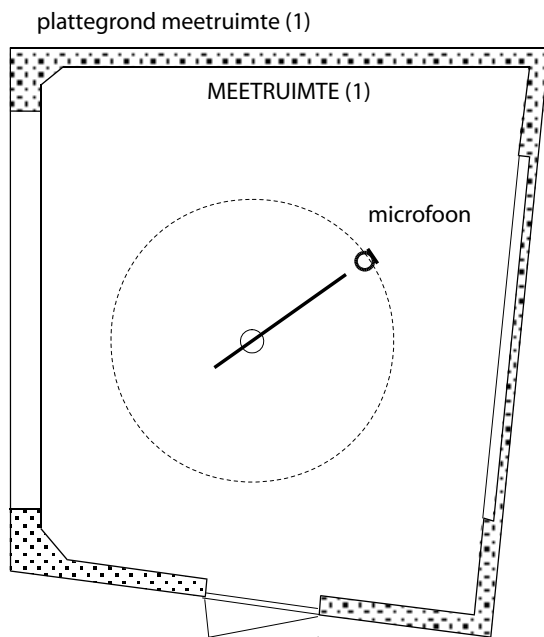
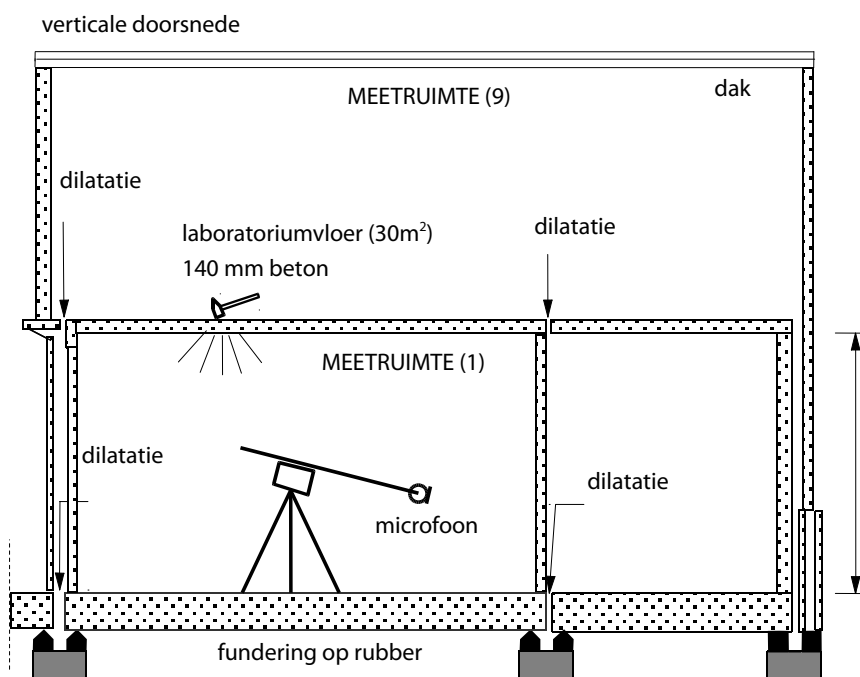
De meetruimtes voldoen aan de in ISO 140 gestelde eisen.

Verdere gegevens :

– inhoud meetruimte (1) : 94 m³

Nagalmtijden van meetruimte (1) gemeten op 03-01-2020

frequentie (1/1 oct.)	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
nagalmtijd	2,05	1,97	2,27	2,29	1,98	1,55	sec.



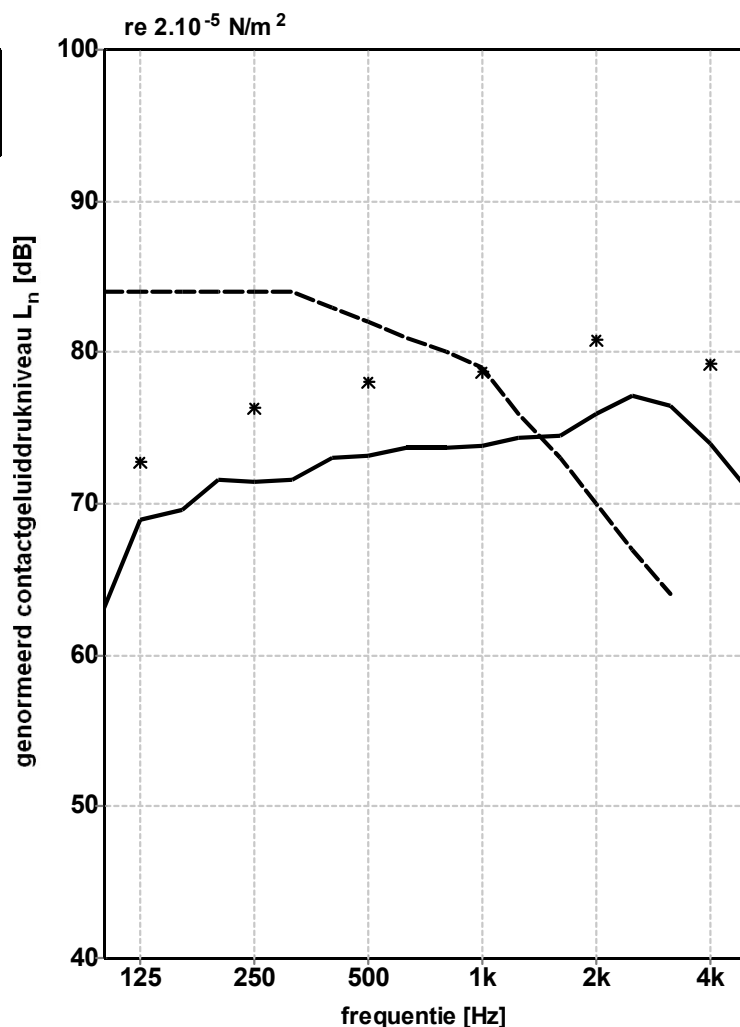
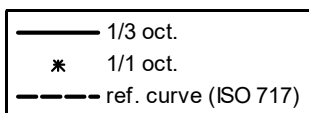
Insulat versie 3.18.1 / 3.19.4 mode 8. PM: TS. bestandsnaam: a3650 T#:35-44

GENORMEERD CONTACTGELUIDNIVEAU L_n VAN EEN VLOER CONFORM ISO 140-6:1998



opdrachtgever: IsoPearls BV

onderzochte constructie: "bare Peutz floor"



	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	63,1	71,6	73,1	73,7	74,5	76,5
	68,9	71,4	73,2	73,8	76,0	74,0
	69,6	71,6	73,7	74,3	77,2	71,1
1/1 oct.	72,8	76,3	78,1	78,7	80,8	79,2

Insulat rel. 3.3.5, mode 8 bestandsnaam: bare peutz floor R#: 1499, 1501, 1503, T#: 1485-1496 C#: 1 ##: 8

volume meetruimte: 94 m³

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: hamerapparaat

bandbreedte: 1/3 octaaf

$A_0 = 10.0 \text{ m}^2$

ISO 717-2:2013

$L_{n,w}(C_1) = 82(-12) \text{ dB}$

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING VAN EEN VLOERAFWERKING CONFORM ISO 10140-3:2010



opdrachtgever: IsoPearls BV

Geteste vloeropbouw (opbouw beschreven van onder naar boven);

- folie
- circa 100 mm EPS uitvulling FloorPro, fabrikaat IsoPearls
- Acoustic Abrifiber, dikte 9 mm (banen onderling afgetaped), fabrikaat Abriso
- PVC Rasterfolie dikte 0,5 mm, fabrikaat Levica
- kunststof leidingwerk, diameter 16 mm wanddikte 2 mm, h.o.h. afstand circa 150 mm, leidingwerk met kunststof tackerbeugels verankerd in de EPS uitvulling FloorPro
- circa 95 mm dikke standaard zandcement dekvloer

Gemeten met belasting van 20 kg/m²



volume meetruimte: 94 m³

oppervlakte vloer: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

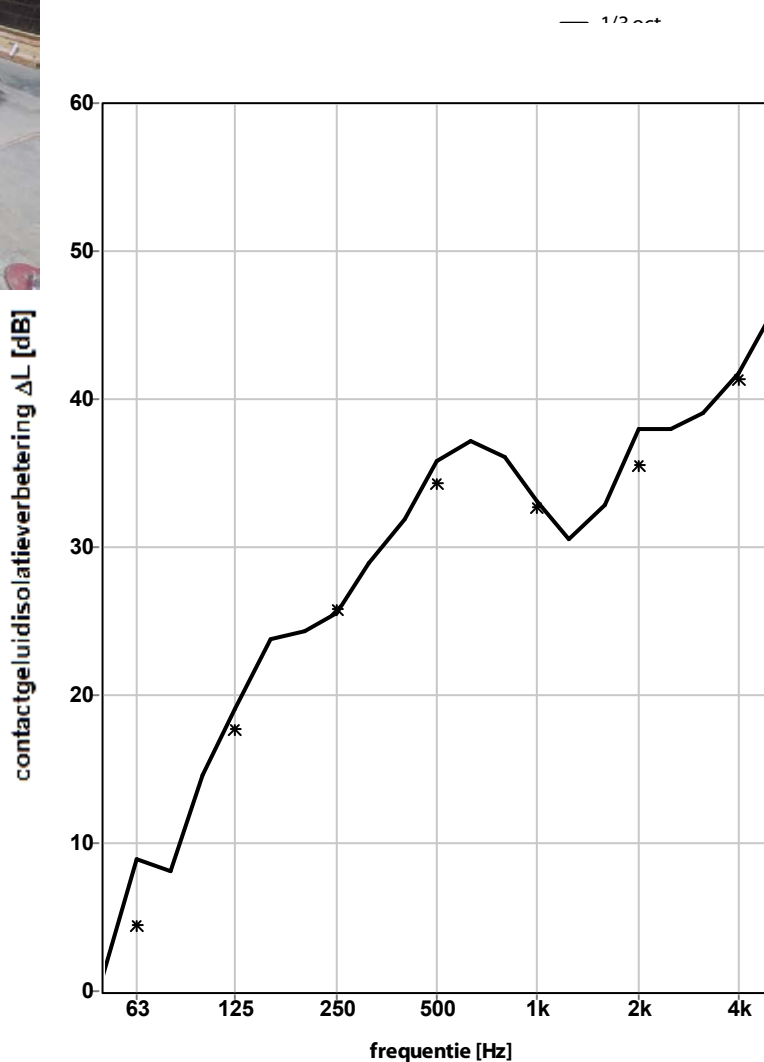
signaal: hamerapparaat

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-2:2013

$\Delta L_{in} = 26 \text{ dB}$

$\Delta L_w = 34 \text{ dB}$



	1,0	14,6	24,3	31,9	36,1	32,9	39,1	
1/3 oct.	8,9	19,1	25,5	35,8	33,1	38,0	41,7	dB
	8,1	23,8	28,9	37,1	30,5	38,0	45,7	
1/1 oct.	4,4	17,7	25,8	34,3	32,7	35,6	41,4	dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, gemeten op 03-01-2020

rapport A 3650-4

figuur 4

CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING VAN EEN VLOERAFWERKING CONFORM ISO 10140-3:2010

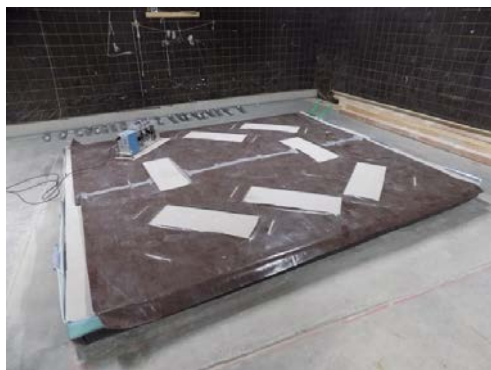


opdrachtgever: IsoPearls BV

Geteste vloeropbouw (opbouw beschreven van onder naar boven);

- folie
- circa 100 mm EPS uitvulling FloorPro, fabrikaat IsoPearls
- Acoustic Abrifiber, dikte 9 mm (banen onderling afgetaped), fabrikaat Abriso
- PVC Rasterfolie dikte 0,5 mm, fabrikaat Levica
- kunststof leidingwerk, diameter 16 mm wanddikte 2 mm, h.o.h. afstand circa 150 mm, leidingwerk met kunststof tackerbeugels verankerd in de EPS uitvulling FloorPro
- circa 95 mm dikke standaard zandcement dekvloer

Gemeten zonder belasting



volume meetruimte: 94 m³

oppervlakte vloer: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

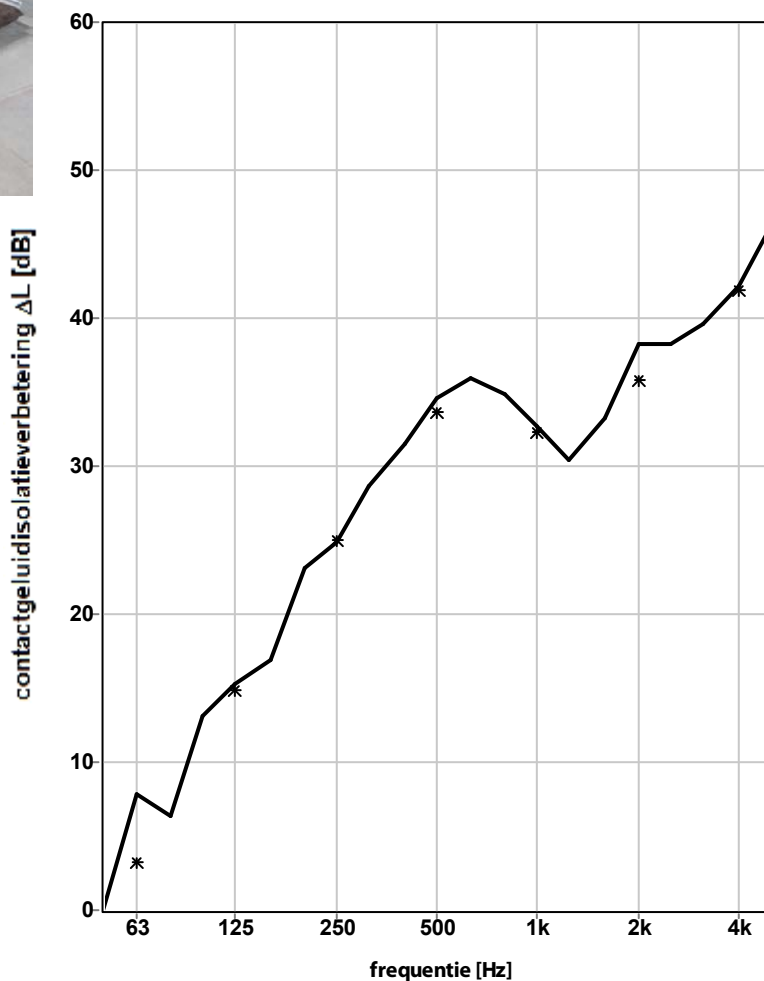
signaal: hamerapparaat

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-2:2013

$\Delta L_{in} = 24 \text{ dB}$

$\Delta L_w = 33 \text{ dB}$



	-0,2	13,1	23,1	31,5	34,9	33,2	39,6	
1/3 oct.	7,8	15,3	24,8	34,6	32,7	38,2	42,2	dB
	6,4	16,9	28,7	35,9	30,4	38,2	46,2	
1/1 oct.	3,2	14,8	25,0	33,6	32,3	35,8	41,9	dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, gemeten op 03-01-2020

rapport A 3650-4

figuur 5