

Laboratorium voor Akoestiek



Bepaling van de contactgeluidisolatie verbetering van een zandcement dekvloer op een Isomo isolatielaag





Laboratorium voor Akoestiek

*Bepaling van de contactgeluidisolatie verbetering van een
zandcement dekvloer op een Isomo isolatielaag*

Opdrachtgever: Isomo N.V.
Wittestraat 1
B-8501 KORTRIJK
Rapportnummer: A 4636-2-RA-001
Datum: 12 november 2024
Referentie: TS/TS/DJ/A 4636-2-RA-001
Verantwoordelijke: Th.W. Scheers
Opsteller: Th.W. Scheers
+31858228647
t.scheers@peutz.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normstelling en richtlijnen	5
3	Onderzochte vloeren	6
4	Metingen	7
4.1	Meetresultaten	7
4.2	Meetmethode	7
4.2.1	Genormeerd contactgeluidniveau	8
4.3	Contactgeluidisolatieverbetering	9
4.4	Nauwkeurigheid	9
4.4.1	Herhaalbaarheid	9
4.4.2	Reproduceerbaarheid	9
4.5	Omgevingscondities	10

1 Inleiding

In opdracht van Isomo N.V. te KORTRIJK zijn laboratoriummetingen uitgevoerd ter bepaling van de contactgeluidisolatie verbetering van een

zandcement dekvloer op een Isomo isolatielaag

De metingen zijn verricht in het Laboratorium voor Akoestiek van Peutz bv, Lindenlaan 41 6584 AC te Molenhoek. Zie bijlage 2 voor een plattegrond van het laboratorium.

2 Normstelling en richtlijnen

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

NEN-EN-ISO 10140-1:2021	Acoustics – Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 1: Application rules for specific products
NEN-EN-ISO 10140-3:2021 ¹	Acoustics – Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 3: Measurement of impact sound insulation
NEN-EN-ISO 10140-4:2021	Acoustics – Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 4: Measurement procedures and requirements
NEN-EN-ISO 10140-5:2021	Acoustics – Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 5: Requirements for test facilities and equipment
NEN-EN-ISO 12999-1:2020	Acoustics – Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics – Part 1: Sound insulation
NEN-EN-ISO 717-2:2021 ¹	Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 2: Impact sound insulation
TÜV :2017	Rheinland Testprotocol of the impact sound insulation

¹



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

De RvA is deelnemer in de EA MLA (**EA MLA: European Accreditation Organisation Multi Lateral 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."

3 Onderzochte vloeren

Onderstaande gegevens betreffen de nominale waarde als verstrekt door de opdrachtgever, tenzij anders aangegeven (MV, gemeten waarde).

De volgende vloeropbouw is gemeten (opbouw onder → boven):

1. PE-folie, dikte 0,3 mm (MV)
2. EPS isolatielaag, dikte 20 mm (MV)
3. circa 60 mm dikke standaard zandcement dekvloer (MV, gemeten op 7 posities over het gehele oppervlak)

De volgende eigenschappen van de isolatielaag zijn door de opdrachtgever opgegeven:

type:	ISOMOFLOOR dB
opbouw:	EPS-plaat, éénzijdig kunststofvlies met "maatlijnen"
afmeting:	1000 x 1000 x 20 mm (één plaat), d.m.v. het kunststofvlies zijn steeds 2 platen aan elkaar verbonden
gewicht:	0,44 kg/m ² (MV)
dikte onbelast:	20 mm (MV)
dynamische stijfheid:	9 MN/m ³



EPS isolatieplaat



Totale onderzochte zwevende dekvloer

Peutz was niet betrokken bij de monsternamen. Het laboratorium kan derhalve geen uitspraak doen omtrent de representativiteit van de beschikbaar gestelde monsters en/of materialen. De gepresenteerde resultaten gelden alleen voor de hier beproefde monsters onder de laboratorium omstandigheden zoals omschreven. Voorliggend rapport is geldig zolang de toegepaste constructies en/of materialen ongewijzigd zijn.

4 Metingen

4.1 Meetresultaten

In bijlage 3 is het genormeerd contactgeluidniveau met bijbehorende één-getalsaanduidingen weergegeven voor de laboratoriumvloer. Dit is de zogenaamde referentiemeting. De resultaten van de metingen aan de te onderzoeken vloerconstructie zijn weergegeven in tabel t 4.1 en in de figuren van bijlage 4 van dit rapport.

In de tabel en de grafiek worden de gevonden isolatiewaarden per frequentieband gegeven. Uit deze waarden zijn verder de volgende ééngetalsaanduidingen berekend en aangegeven:

- de "single number reduction based on the unweighted linear impact sound pressure level ΔL_{lin} " conform NEN-EN-ISO 717-2:2021, Annex A;
- de "weighted reduction of impact sound pressure level ΔL_w " conform NEN-EN-ISO 717-2:2021.

t 4.1 Samenvatting meetresultaten (aangegeven meetonzekerheid is onder reproduceerbaarheid condities)

Meting nr.	opbouw	belasting	ΔL_{lin} [dB]	$\Delta L_w \pm U$ (k=2) [dB]	Record nr.	Bijlage nr.
1	60 mm zandcement op	onbelast	15 dB	29,5 ± 2,2	#74	4.1
2	20 mm EPS	belast	18 dB	30,9 ± 2,2	#73	4.2

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.

4.2 Meetmethode

De metingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 10140-3:2021 in de isolatiemeetruimten van Peutz bv te Mook. Een nadere omschrijving van de meetruimten is gegeven in bijlage 2 van dit rapport.

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 de te testen vloerconstructie aangebracht. Onder de laboratoriumvloer ligt het "ontvangvertrek". Door middel van een in NEN-EN-ISO 10140-5:2021 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 testen vloerconstructie die op de laboratoriumvloer is 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 vloerconstructie is gemeten met en zonder extra belasting. Voor de belasting zijn 20 gewichten van elk 11 kg toegepast en aangebracht 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.

4.2.1 Genormeed contactgeluidniveau

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 genormeed contactgeluidniveau L_n bij een referentie absorptieoppervlak van 10 m^2 . In formulevorm:

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \quad (4.1)$$

waarin:

L_n	het genormeed contactgeluidniveau	[dB]
L_i	het energetisch gemiddelde geluiddrukkniveau in het ontvang-vertrek ten gevolge van het hamerapparaat op 8 posities	[dB]
A_0	het referentie absorptieoppervlak (= 10 m^2)	
A	het gemeten equivalente absorptieoppervlak van het ontvangvertrek	$[\text{m}^2]$

Uit de nagalmmetingen wordt het in het ontvangvertrek aanwezige equivalente absorptieoppervlak A (per frequentieband) berekend volgens onderstaande formule en uitgedrukt in m^2 :

$$A = \frac{0,16 V}{T} \quad (4.2)$$

waarin:

V	het volume van het ontvangvertrek	$[\text{m}^3]$
T	de nagalmtijd in het ontvangvertrek	[s]

4.3 Contactgeluidisolatieverbetering

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

$$\Delta L = L_{n1} - L_{n2} \quad (4.3)$$

Waarin:

ΔL	de contactgeluidisolatieverbetering	
L_{n1}	het genormeed contactgeluidniveau in de ontvangkamer bij hameren op de laboratoriumvloer	[dB]
L_{n2}	het genormeed contactgeluidniveau in de ontvangkamer bij hameren op het te onderzoeken monster	[dB]

4.4 Nauwkeurigheid

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

4.4.1 Herhaalbaarheid

De herhaalbaarheid beschrijft de situatie dat er kort na elkaar twee keer een geluidisolatiemeting wordt uitgevoerd met een zelfde methode aan een identiek meetobject onder gelijkblijvende omstandigheden.

Zoals in de norm NEN-EN-ISO 12999-1:2020 is aangegeven bedraagt de herhaalbaarheid betrekking hebbende op de ééngetalswaarde $L_{n,w} \pm 1,0$ dB. Zie voor een nadere toelichting bijlage 1 van dit rapport.

4.4.2 Reproduceerbaarheid

De reproduceerbaarheid beschrijft de situatie dat twee keer een contactgeluidisolatiemeting wordt uitgevoerd met een zelfde methode aan een identiek meetobject in verschillende laboratoria onder andere omstandigheden.

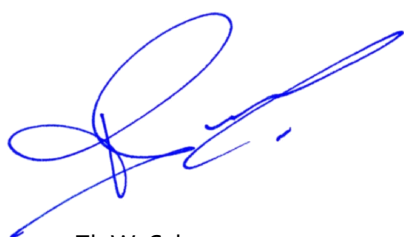
Zoals in de norm NEN-EN-ISO 12999-1:2020 is aangegeven bedraagt de reproduceerbaarheid betrekking hebbende op de ééngetalswaarde $\Delta L_w \pm 2,2$ dB. Zie voor een nadere toelichting bijlage 1 van dit rapport.

4.5 Omgevingscondities

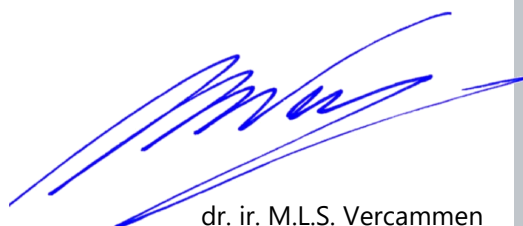
In onderstaande tabel t 4.2 zijn de ten tijde van de geluidisolatiemetingen gemeten omgevingscondities weergegeven.

t 4.2 Omgevingscondities tijdens de metingen d.d. 08-11-2024

meetruimte	temperatuur [°C]	relatieve vochtigheid [%]
1	17,2	58,6
9	18,3	57,4



Th.W. Scheers
(plaatsvervangend) Hoofd Laboratorium voor Akoestiek



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

Mook,

Dit rapport bevat 11 pagina's en 4 bijlagen.

bijlage 1	Meetonzekerheid	(1 pagina)
bijlage 2	Plattegronden en doorsneden	(2 pagina's)
bijlage 3	Meetresultaten laboratoriumvloer	(1 pagina)
bijlage 4	Meetresultaten testvloer	(2 pagina's)

Bijlage 1 Meetonzekerheid

In tabel I.1 worden de algemene meetonzekerheden voor de ééngetal-aanduidingen voor de contactgeluidisolatiewaarden gegeven, zoals vermeld in de norm NEN-EN-ISO 12999-1:2020. Momenteel zijn er geen interlaboratorium tests beschikbaar voor de contactgeluidisolatie op reproduceerbaarheid. De gepresenteerde waarden zijn geschatte waarden.

standaard meetonzekerheden (ontleend aan tabel 5 van NEN EN ISO 12999-1)

ééngetalswaarde	herhaalbaarheid Standaard onzekerheid σ_r [dB]	reproduceerbaarheid standaard onzekerheid σ_R [dB]
$L_{n,w}$	0,5	1,5 ^a
$L_{n,w} + C_I = L_{n,A}$	0,6	1,5 ^a

^a De aangegeven waarden zijn schattingen

In tabel I.2 wordt de meetonzekerheid voor de ééngetal-aanduiding voor de verbetering van de contactgeluidisolatiewaarden gegeven, zoals vermeld in de norm NEN-EN-ISO 12999-1:2020. Er zijn geen gegevens beschikbaar voor de herhaalbaarheid van de verbetering van de contactgeluidisolatiewaarden.

standaard meetonzekerheid (ontleend aan tabel 7 van NEN EN ISO 12999-1)

ééngetalswaarde	herhaalbaarheid Standaard onzekerheid σ_r [dB]	reproduceerbaarheid standaard onzekerheid σ_R [dB]
ΔL_w	-	1,1

Voor meetresultaten die zijn bepaald in overeenstemming met de ISO 10140-reeks, wordt de meetonzekerheid U als volgt berekend:

$$U = ku \quad (1.1)$$

waarin:

- u de standaard onzekerheid, zie tabel I.1 of I.2
- k de dekkingsfactor

Een meetresultaat dient als volgt gelezen te worden:

$$Y = y \pm U \quad (1.2)$$

waarin:

- Y de meetgrootte, y de beste schatting die door de meting is gevonden; en
- U de uitgebreide onzekerheid berekend voor een bepaald betrouwbaarheidsniveau. Voor een normale verdeling van gemeten waarden is er 95% zekerheid dat de werkelijke waarde binnen het bereik $(y - U)$ tot $(y + U)$ ligt. Dit komt overeen met een dekkingsfactor van $k=2$.

VOORBEELD

De gerapporteerde contactgeluidisolatieverbetering dient te worden gelezen als: $\Delta L_w = 18,2 \pm 2,2$ dB ($k=2$, two sided).

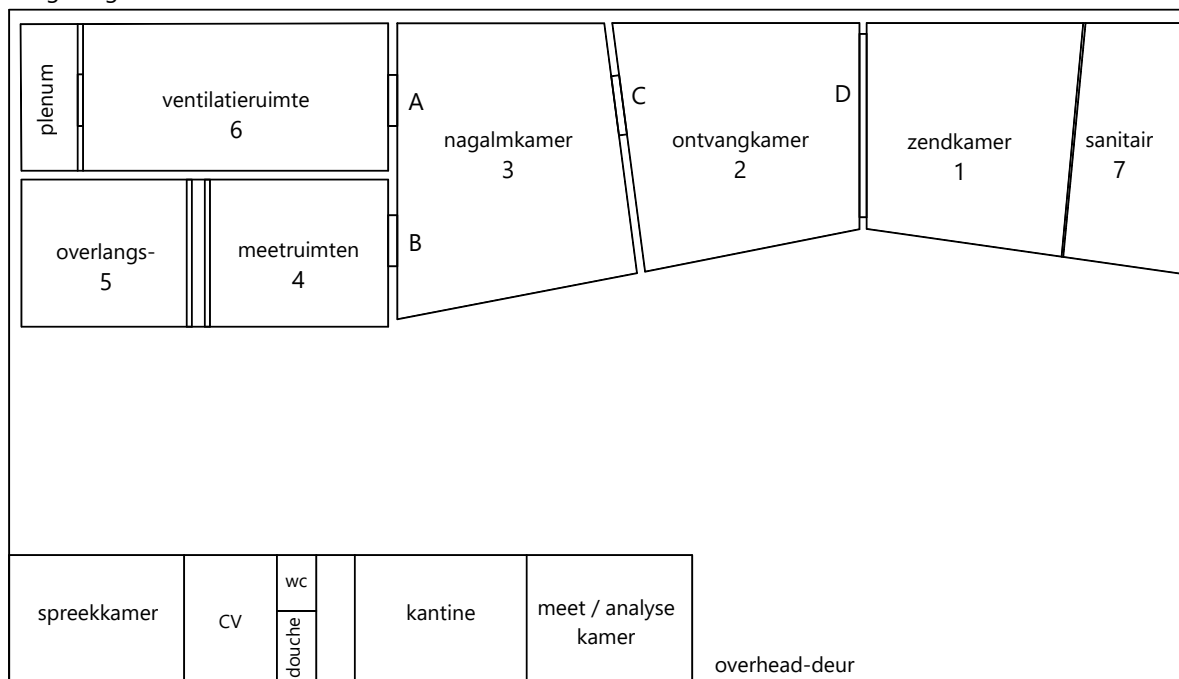
Peutz bv
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

OVERZICHT

Verdieping



Begane grond



MEETOPENINGEN (b x h):

- A: 1300 x 1905 mm
- B: 1100 x 2450 mm
- C: 1500 x 1250 mm
- D: 4300 x 2800 mm
- E: 4000 x 4000 mm

0 1 2 3 4 5 m
schaal

BEPALING CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING

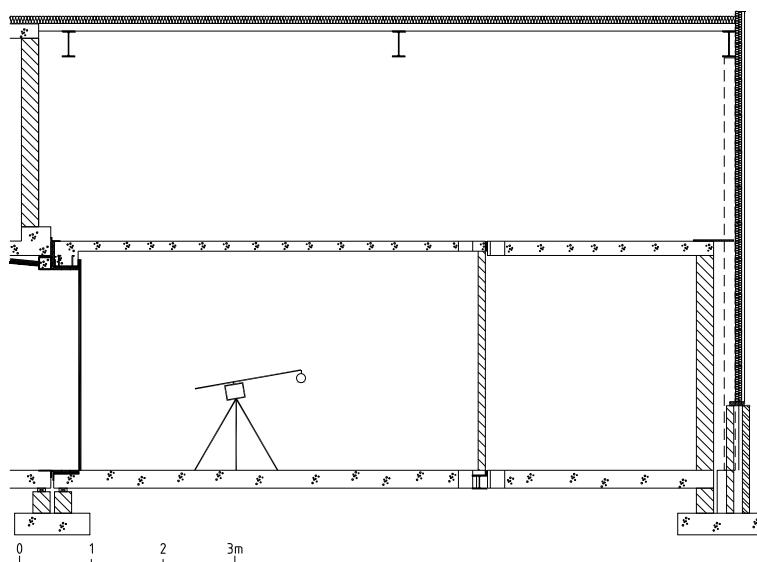
De meetruimtes voldoen aan de in ISO 10140:2010 gestelde eisen.

Verdere gegevens:

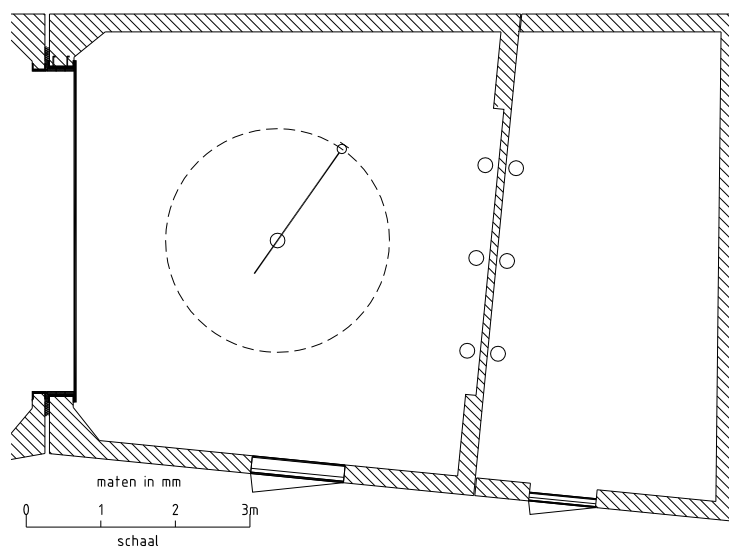
Inhoud meetruimte (1): 94 m³

Nagalmtijd meetruimte (1) gemeten op 7-11-2024

Frequentie (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Nagalmtijd (s)	2,33	2,15	2,52	2,48	2,18	1,73



verticale doorsnede meetruimten



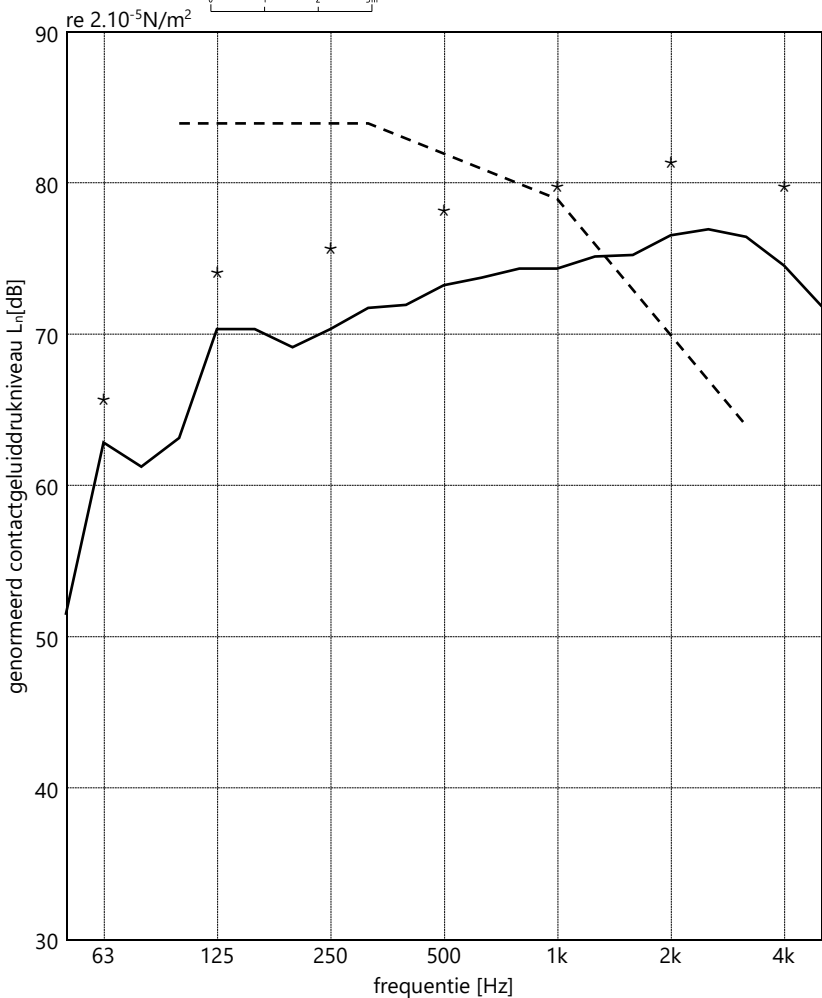
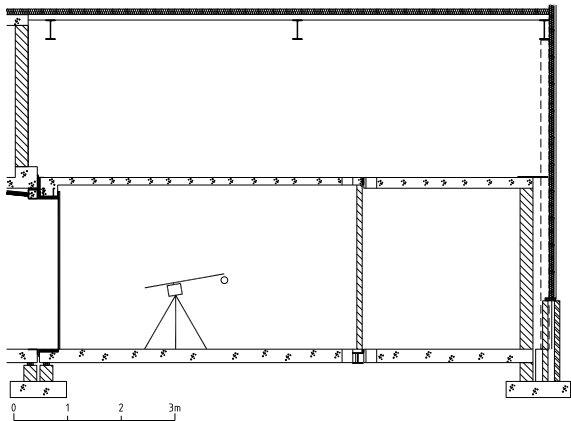
plattegrond meetruimte (1)

GENORMEERD CONTACTGELUIDNIVEAU L_n VAN EEN VLOER
CONFORM ISO 10140-3:2021

opdrachtgever: Isomo



onderzochte constructie: laboratoriumvloer (in de meetnorm is dit de "heavyweight standard floor")



volume meetruimte
94 m³

oppervlakte vloer
30 m²

gemeten in
Peutz Laboratorium voor
Akoestiek

signaal
hamerapparaat

bandbreedte
1/3 octaaf

A₀
10,0 m²

ISO 717-2:2020
 $L_{n,w}(C_1) = 82(-12)$ dB
 $C_{1,50-2500} = -12$ dB

ISO 717-2:2020
 $L_{n,w} = 81,9$ dB

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

	51,5	63,2	69,2	72,0	74,4	75,3	76,5
1/3 oct.	62,9	70,4	70,4	73,3	74,4	76,6	74,6
	61,3	70,4	71,8	73,8	75,2	77,0	71,9
1/1 oct.	65,4	73,8	75,4	77,9	79,5	81,1	79,5

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

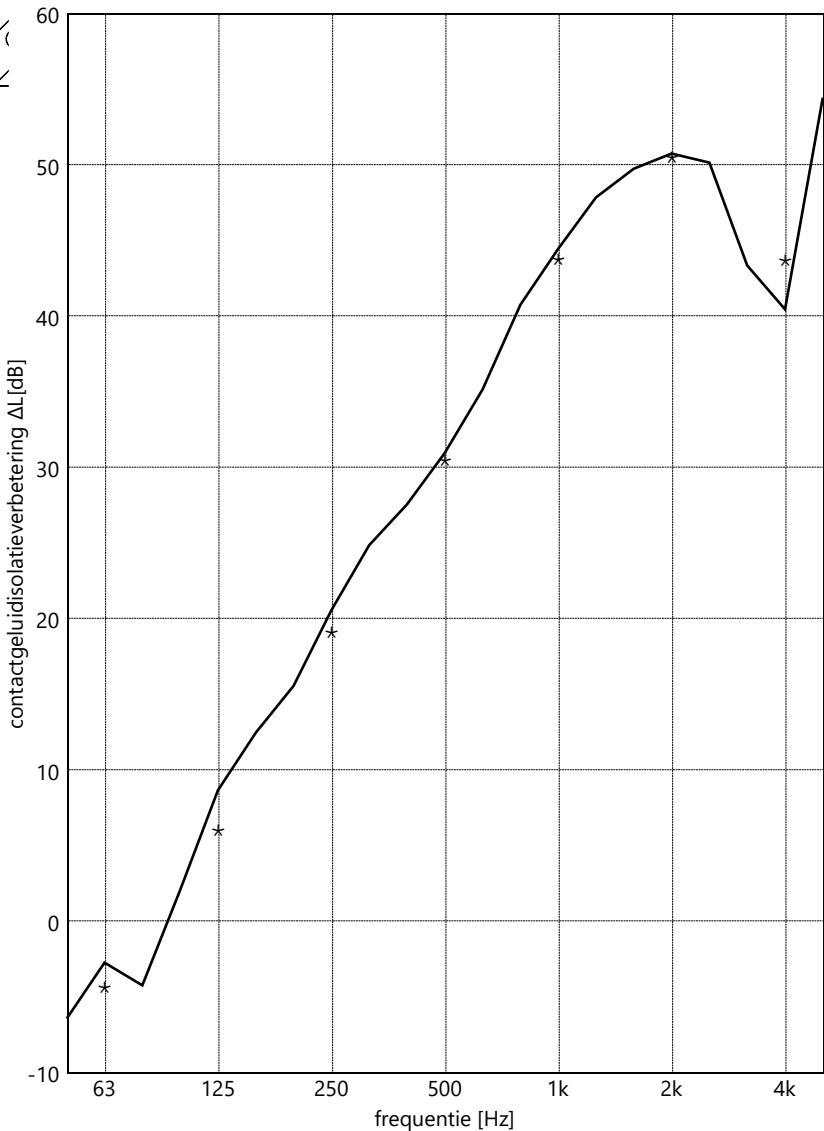
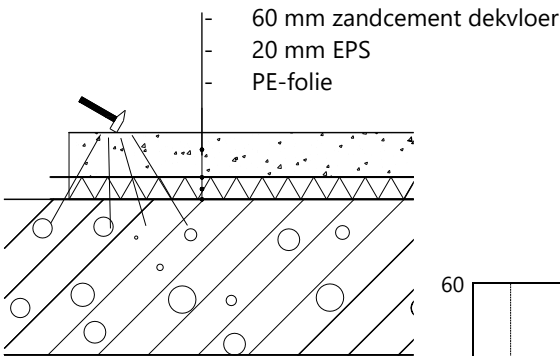
Mook, gemeten op 08-11-2024

CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING VAN EEN VLOERAFWERKING
CONFORM ISO 10140-3:2021

opdrachtgever: Isomo



onderzochte constructie: variant 1: onbelast



volume meetruimte
94 m³

oppervlakte vloer
10,1 m²

gemeten in
Peutz Laboratorium voor
Akoestiek

signaal
hamerapparaat

bandbreedte
1/3 octaaf

ISO 717-2:2020
ΔL_{lin} = 15 dB
ΔL_w = 29 dB
ΔL_w = 29,5 ± 2,2 dB

	63	125	250	500	1k	2k	4k
	-6,4	2,1	15,6	27,6	40,8	49,8	43,4
1/3 oct.	-2,7	8,7	20,6	31,0	44,5	50,8	40,5
	-4,2	12,5	24,9	35,2	47,9	50,2	54,5
1/1 oct.	-4,7	5,7	18,8	30,2	43,5	50,2	43,4

— 1/3 oct.
* 1/1 oct.

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

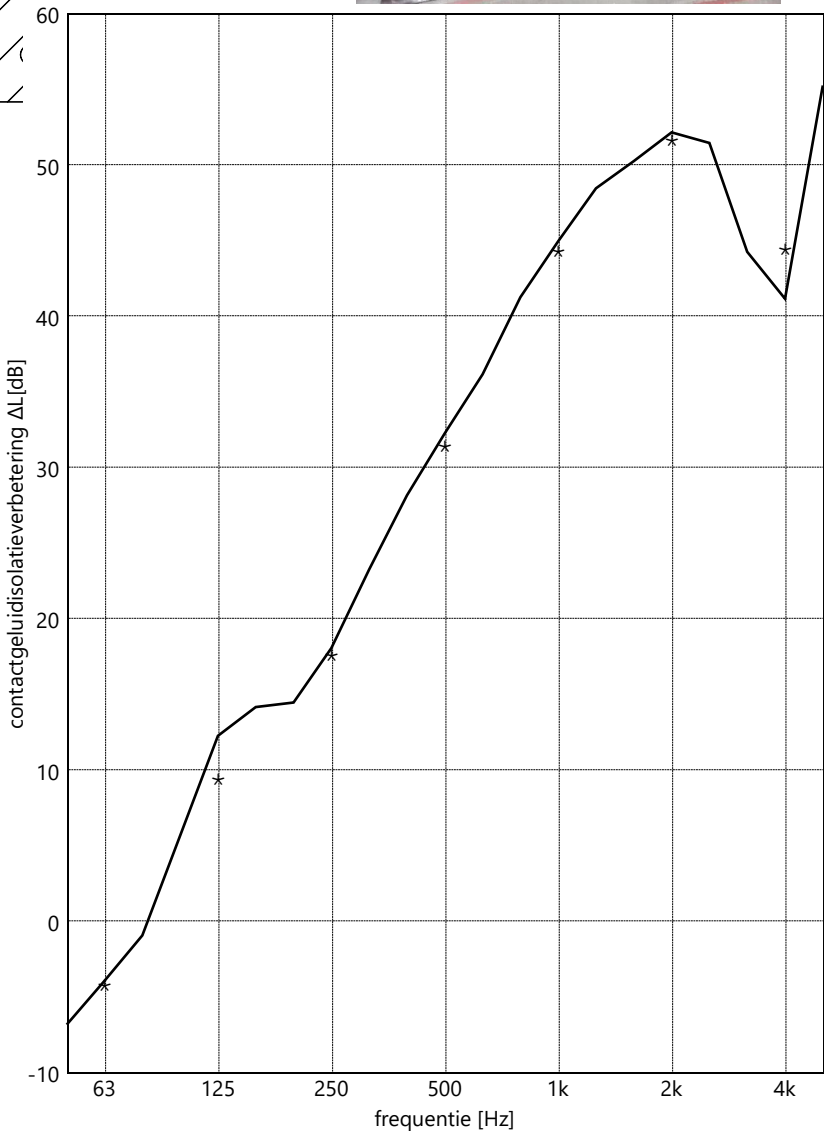
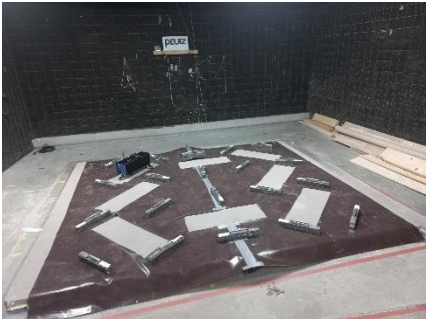
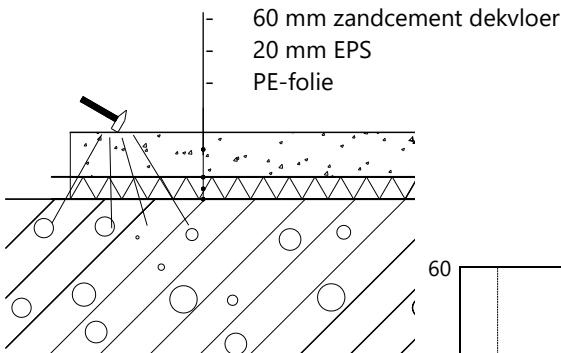
Mook, gemeten op 07-11-2024

CONTACTGELUIDISOLATIEVERBETERING VAN EEN VLOERAFWERKING
CONFORM ISO 10140-3:2021

opdrachtgever: Isomo



onderzochte constructie: variant 2: belast



volume meetruimte
94 m³

oppervlakte vloer
10,1 m²

gemeten in
Peutz Laboratorium voor
Akoestiek

signaal
hamerapparaat

bandbreedte
1/3 octaaf

ISO 717-2:2020
ΔL_{lin} = 18 dB
ΔL_w = 31 dB
ΔL_w = 30,9 ± 2,2 dB

	63	125	250	500	1k	2k	4k
	-6,8	5,7	14,5	28,2	41,3	50,3	44,3
1/3 oct.	-3,9	12,3	18,1	32,3	45,0	52,2	41,2
	-0,9	14,2	23,3	36,2	48,5	51,5	55,3
1/1 oct.	-4,5	9,1	17,3	31,1	44,0	51,3	44,1

— 1/3 oct.
* 1/1 oct.

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, gemeten op 07-11-2024