

Lattianpintarakenteen askel- ja ilmaäänien parannusluvun määrittäminen Fescon Termo Lämpölattia

Tilaja: Fescon Oy



Tilaaaja	Fescon Oy Hämeenkatu 9 05800 Hyvinkää
Tilaus	Sähköposti 25.6.2015 Raimo Niemelä / Tilausvahvistus VTT-O-169492-15
Yhteyshenkilö	VTT Expert Services Oy Veijo Sivonen Kemistintie 3, Espoo PL 1001, 02044 VTT Puh. 020 722 6985 Sähköposti veijo.sivonen@vtt.fi

Tehtävä	Lattianpintarakenteen askel- ja ilmaäänien parannusluvun määrittäminen, Fescon Termo Lämpölattia
Testatut rakenteet	Tilaaaja toimitti VTT Expert Service Oy:lle tarvikkeita kelluvan tasoitelattian askelääneneristävyuden parannuksen eli askeläänepainetason aleneman sekä ilmaääneneristävyuden parannuksen määrittämistä varten Tilaaajan ilmoittamat tai näytteestä mitatut tiedot on esitetty liitteessä 2.
Testauspaikka ja aika	Lattian pintarakenteet testattiin 19.10.- 5.11.2015 VTT Expert Services Oy:n tutkimushalli 1:ssä. Mittaukset teki VTT Expert Services Oy:n tekninen asiantuntija Veijo Sivonen
Asennus ja mittaus	Tilaaaja asensi betoniselle testilattialle (160 mm) kelluvan tasoitelattian. Tasoitelaatan ja sen päälle tulevan päällysteen (lautaparketti, muovimatto tai keraaminen laatta) pinta-ala oli 12 m ² . Kelluvaa rakennetta kuormitettiin betonipainoilla, joita oli 21 kg/m ² . Askeläänien parannusvaikutusmittaukset tehtiin neljällä rakenteella: tasoitteen päältä ilman lattiapäällystettä, lautaparketilla (+joustava aluskerros), muovimatolla ja keraamisella laatalla. Lisäksi ilmaääneneristävyuden parannusvaikutus mitattiin kahden kaiuntahuoneen välillä päällystämättömästä tasoitelattiasta. Askeläänien mitattiin testilattian keskialueelta viidestä askeläänikojeen paikasta. Mittaus tehtiin myös päällystämättömältä betoniselta testilaatalta samoista askelkojeen paikoista. Askeläänepainetasot mitattiin alapuolisesta kaiuntahuoneesta.
Menetelmä ja laitteet	Testauksissa määritettiin lattian pintarakenteen askeläänien parannusluku (askeläänepainetason alenema). Normalisoidut askeläänepainetasot L_n [dB] ja askelääneneristävyuden parannus eli askeläänepainetason alenema ΔL [dB] mitattiin standardin <i>EN ISO 10140-3:2010</i> [1] mukaan

Lattian pintarakenteen parannusluku ΔL_w määritettiin standardin *EN ISO 717-2:2013* [2] mukaan.

Ilmaääneneristävyys R mitattiin standardin *SFS-EN ISO 10140-2:2010* [3] ja ilmaääneneristysluku R_w määritettiin standardin *SFS-EN ISO 717-1:2013* [4] mukaan. Tuloksista laskettiin kelluvan lattian aiheuttama ilmaääneneristävyyden parannusvaikutus ΔR ja yksilukuarvojen parannus ΔR_w suhteessa testilaataan (160 mm betoni) standardin 10140-1:2010 [5] mukaan.

Mittauslaitteet ja mittaushuoneiden mitat on esitetty liitteessä 3.

Tulokset

Lattianpäällysteen askelääneneristävyyden parannus eli askeläänepainetaso alenema ΔL on esitetty 1/3-oktaaveittain liitteessä 1.

Taulukko 1. Askelääneneristävyyden parannus-luku ΔL_w sekä askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ eri paksuisilla betoni- ja eri painoisilla ontelolaatoilla. Ontelot ovat muodoltaan pyöreitä tai vähän soikeita. Alapuolisen huoneen tilavuus on enintään 50 m³ (ISO 10140-3:2010, ISO 717-2:2013).

Fescon Termo Lämpölattia	betoni / paksuus (mm) 160/200/240 $L'_{n,w}$ [dB]	ontelo / paino(kg/m ²) 300/375/500 $L'_{n,w}$ [dB]	ΔL_w [dB]
1. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm	53/51/49	52/50/48	20
2. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm / solumuovi 2mm / lautaparketti 15 mm	52/50/48	49/47/45	21
3. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm / muovimatto 2,8 mm	54/51/49	50/48/46	20
4. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm / keraaminen laatta 9 mm	52/50/48	51/49/47	21

Taulukko 2. Tasoitelattialle määritetty ilmaääneneristysluku R_w sekä ΔR_w suhteessa testilaataan R_w ja $\Delta R_{w, direct}$ – *SFS-EN ISO 10 140-1&2&3 ja SFS-EN ISO 717-1&2.*

Fescon Termo Lämpölattia	R_w [dB]	ΔR_w [dB]
Testilattia 160 mm betonivälipohja ilman pintarakenteita	54	-
1. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm	59	5

Taulukossa 1 annetut arviot käytännössä saavutettavista askeläänitasoluviuista $L'_{n,w}$ eri paksuisille betoni- ja eri painoisille ontelolaatoille on määritetty laskennallisesti, lisäämällä mitattu parannusluku ΔL_w Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeen (C5-1985) [6] mukaisiin raakaväli pohjan $L'_{n,w}$ arvoihin. Menettely ei kuulu FINAS-akkreditoituihin menetelmiin. Laboratoriomittaustulokseksi saadun yksilukuvarvon ΔL_w toistettavuus on 1 dB [1].

Espoo, 13.11.2015



Tero Jalkanen
Tuotepäällikkö



Veijo Sivonen
Tekninen asiantuntija

*VTT Expert Services Oy on ilmoitettulaitos No. 0809
FINAS-akkreditointipalvelu on akkreditoitunut laboratoriomme (T001, VTT Expert Services Oy) suorittamaan standardin EN ISO 10140-2 & 3:2010 ja EN ISO 717-1 & 2:2013 mukaiset testit.*

Viitteet

- [1] *EN ISO 10140-3:2010 Laboratory measurements of sound insulation of building elements - Part 3 Measurement of impact sound insulation*
- [2] *EN ISO 717-2:2013 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2 Impact sound insulation*
- [3] *ISO 10140-2:2010 Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements. Part 2: Measurement of airborne sound insulation*
- [4] *ISO 717-1:2013 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation*
- [5] *ISO 10140-1:2010 Acoustics- Laboratory measurement of sound insulation of building elements. Part 1: Application rules for specific products*
- [6] *Suomen rakentamismääräyskokoelma: C5 - Ääneneristys - Ohjeet 1985*

LIITTEET
JAKELU

3
Tilaja / Arkisto Alkuperäinen

Tilaaaja: Fescon Oy

Lattian pintarakenne: 1. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm

Lattian pintarakenteen askeläänen parannusluvun ΔL_w määrittäminen

Mittaus pvm 19.10.2015

Mittaus: SFS-EN ISO 10140-3:2010

Luokitus: SFS-EN ISO 717-2:2013

Näytteen pinta-ala 12 m² / kuormitus 21 kg/m²
Kelluva rakenne

Lattian lämpötila: 21 °C

Ilman suhteellinen kosteus: 60 %

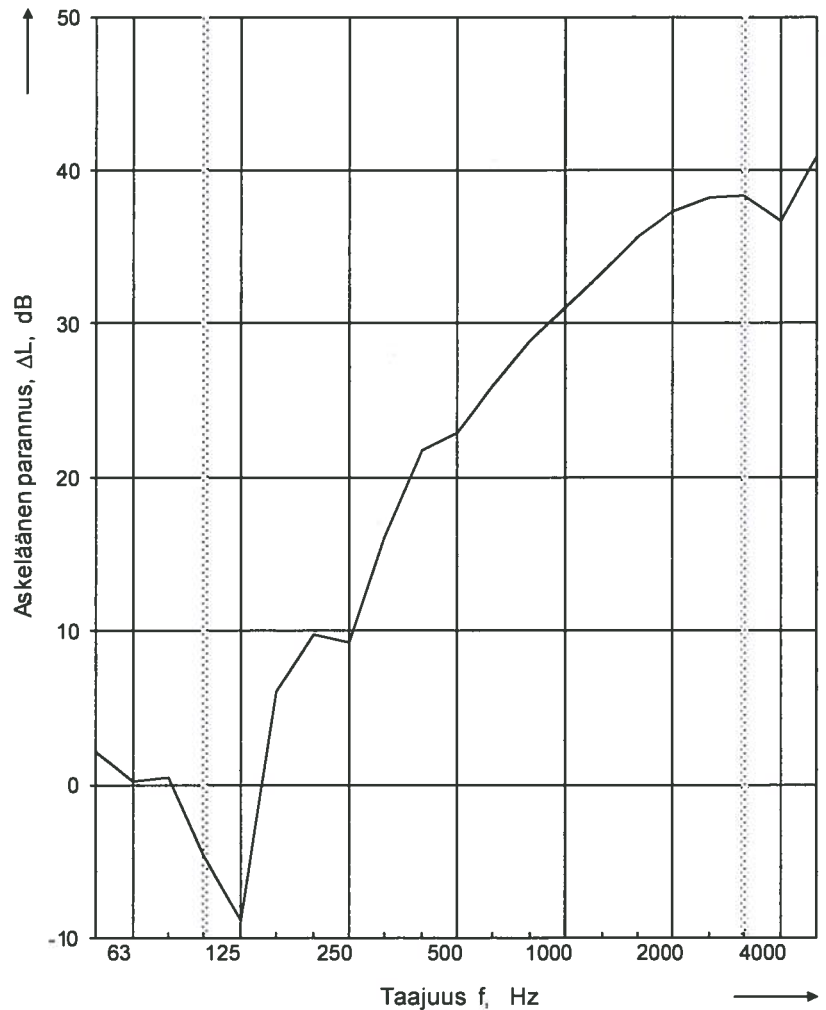
Kuivumisaika (tasoite) 14 vrk

Ilmanpaine 102 kPa

Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Luokituksessa käytettävä taajuusalue ISO 717-2

Taajuus <i>f</i> Hz	<i>L_{n0}</i> Testilattia 160 mm dB	ΔL Parannus- vaikutus dB
50	52,9	2,1
63	55,8	0,2
80	58,9	0,4
100	57,0	(-4,7)
125	62,2	(-8,8)
160	70,6	6,1
200	70,2	9,7
250	65,4	9,2
315	71,7	16,2
400	68,2	21,8
500	69,1	22,9
630	69,9	25,9
800	69,9	28,9
1000	69,5	31,1
1250	70,2	33,4
1600	71,3	35,7
2000	71,4	37,3
2500	71,3	38,2
3150	72,6	38,4
4000	71,7	36,7
5000	69,2	40,9



Lattian pintarakenteen parannusluku:

$\Delta L_w = 20$ dB;

Tulokset perustuvat askeläänikojeella tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Fescon Oy

Lattian pintarakenne: 2. Eriste 25mm / tasoite 35 mm / solumuovi 2 mm / lautaparketti 15 mmm

Lattian pintarakenteen askeläänen parannusluvun ΔL_w määrittäminen

Mittaus pvm 22.10.2015

Mittaus: SFS-EN ISO 10140-3:2010

Näytteen pinta-ala 12 m² / kuormitus 21 kg/m²

Luokitus: SFS-EN ISO 717-2:2013

Kelluva rakenne

Lattian lämpötila: 21 °C

Ilman suhteellinen kosteus: 52 %

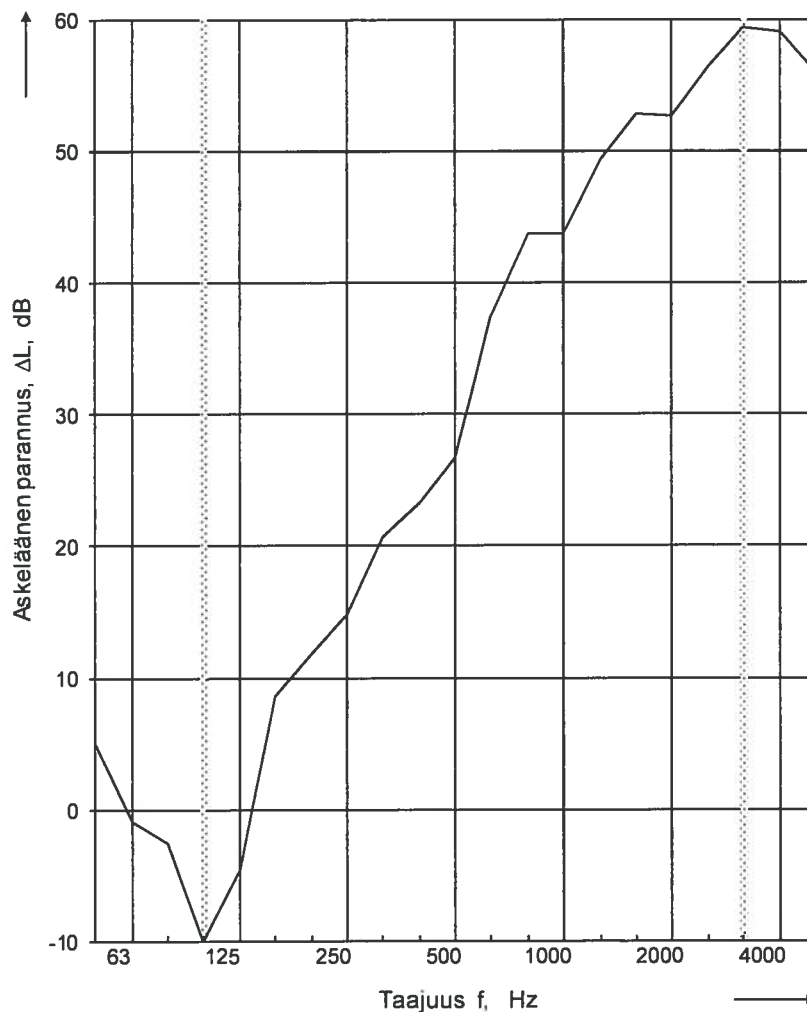
Kuivumisaika (tasoite) 17 vrk

Ilmanpaine 101 kPa

Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Luokituksessa käytettävä taajuusalue ISO 717-2

Taajuus <i>f</i> Hz	L_{n0} Testilattia 160 mm dB	ΔL Parannus- vaikutus dB
50	52,9	5,0
63	55,8	(-1,0)
80	58,9	(-2,6)
100	57,0	(-10,0)
125	62,2	(-4,5)
160	70,6	8,6
200	70,2	11,9
250	65,4	14,8
315	71,7	20,6
400	68,2	23,3
500	69,1	26,8
630	69,9	37,4
800	69,9	43,7
1000	69,5	43,7
1250	70,2	49,4
1600	71,3	52,8
2000	71,4	52,6
2500	71,3	56,4
3150	72,6	59,3
4000	71,7	59,1
5000	69,2	56,0



Lattian pintarakenteen parannusluku:

$$\Delta L_w = 21 \text{ dB}$$

Tulokset perustuvat askeläänikojeella tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaaaja: Fescon Oy

Lattian pintarakenne: 3. Eriste 25mm / tasoite 35 mm / muovimatto 2,8 mm

Lattian pintarakenteen askeläänen parannusluvun ΔL_w määrittäminen

Mittaus pvm 28.10.2015

Mittaus: SFS-EN ISO 10140-3:2010

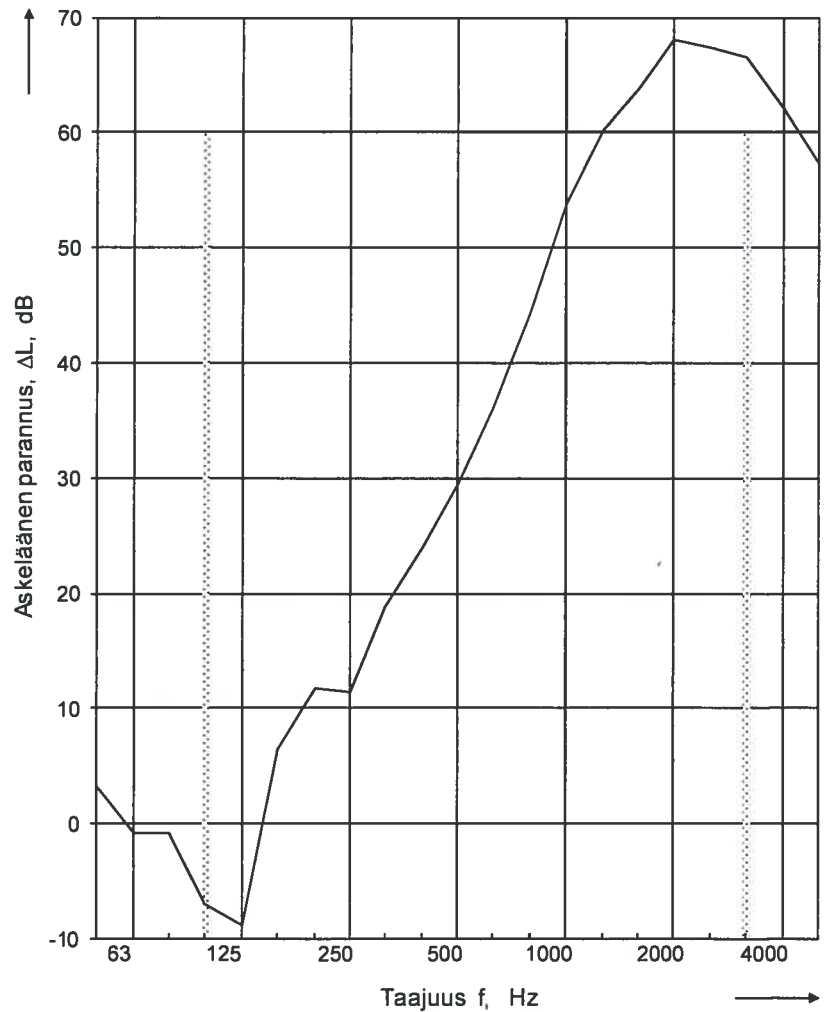
Luokitus: SFS-EN ISO 717-2:2013

Näytteen pinta-ala 12 m² / kuormitus 21 kg/m²
Kelluva rakenne

Lattian lämpötila: 21 °C
 Ilman suhteellinen kosteus: 54 %
 Kuivumisaika (tasoite): 23 vrk
 Kuivumisaika (matto): 6 vrk
 Ilmanpaine: 101 kPa
 Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Luokituksessa käytettävä taajuusalue ISO 717-2

Taajuus <i>f</i> Hz	<i>L_{n,0}</i> Testilattia 160 mm dB	ΔL Parannus- vaikutus dB
50	52,9	3,2
63	55,8	(-0,9)
80	58,9	(-0,8)
100	57,0	(-7,0)
125	62,2	(-8,9)
160	70,6	6,5
200	70,2	11,7
250	65,4	11,5
315	71,7	18,9
400	68,2	24,0
500	69,1	29,4
630	69,9	36,0
800	69,9	44,4
1000	69,5	53,8
1250	70,2	60,3
1600	71,3	63,8
2000	71,4	68,1
2500	71,3	67,3
3150	72,6	66,5
4000	71,7	62,1
5000	69,2	57,3



Lattian pintarakenteen parannusluku:

$\Delta L_w = 20$ dB;

Tulokset perustuvat askeläänikojeella tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Fescon Oy

Lattian pintarakenne: 4. Eriste 25mm / tasoite 35 mm / keraaminenlaatta 9 mm

Lattian pintarakenteen askeläänen parannusluvun ΔL_w määrittäminen

Mittaus pvm 5.11.2015

Mittaus: SFS-EN ISO 10140-3:2010

Luokitus: SFS-EN ISO 717-2:2013

Mittaus pvm 5.11.2015

Näytteen pinta-ala 12 m² / kuormitus 21 kg/m²

Kelluva rakenne

Lattian lämpötila: 21 °C

Kuivumisaika (tasoite) 31 vrk

Kuivumisaika (laatoitus) 7 vrk

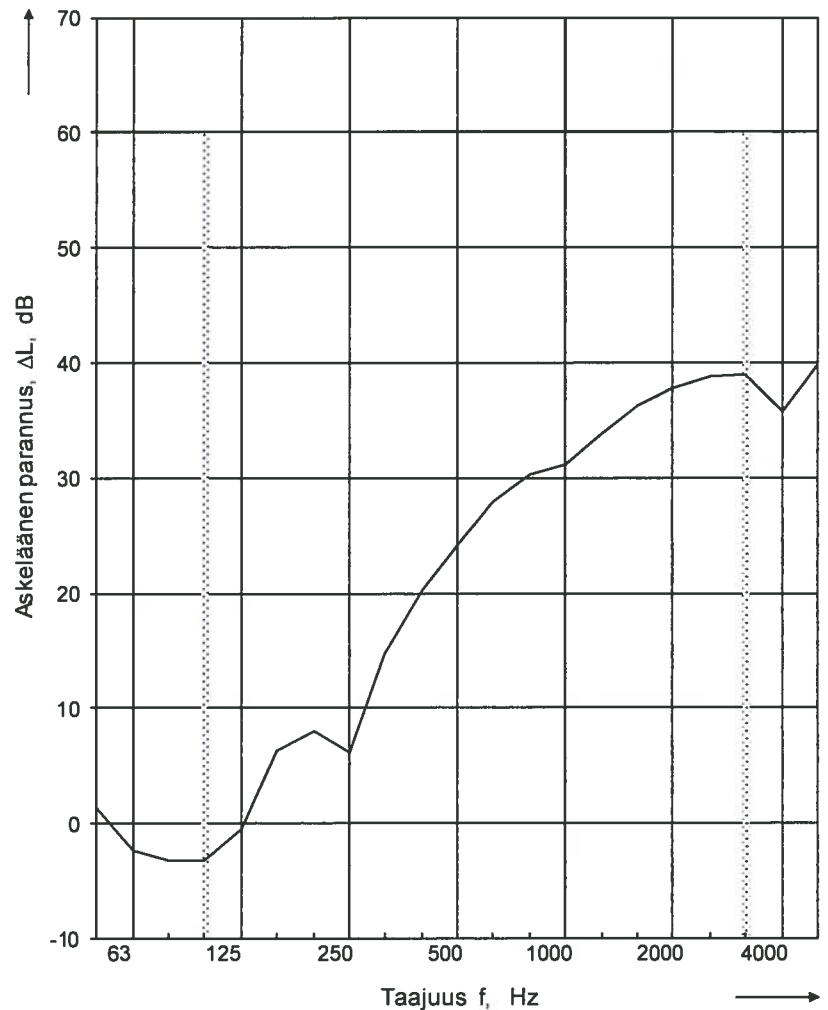
Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Ilmanpaine 102 kPa

Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Luokituksessa käytettävä taajuusalue ISO 717-2

Taajuus <i>f</i> Hz	<i>L</i> _{n,0} Testilattia 160 mm dB	ΔL Parannus- vaikutus dB
50	52,9	1,4
63	55,8	(-2,3)
80	58,9	(-3,2)
100	57,0	(-3,2)
125	62,2	(-0,5)
160	70,6	6,3
200	70,2	8,0
250	65,4	6,1
315	71,7	14,9
400	68,2	20,2
500	69,1	24,2
630	69,9	28,0
800	69,9	30,3
1000	69,5	31,1
1250	70,2	33,9
1600	71,3	36,2
2000	71,4	37,8
2500	71,3	38,8
3150	72,6	39,0
4000	71,7	35,8
5000	69,2	39,8



Lattian pintarakenteen parannusluku:

$\Delta L_w = 21$ dB;

Tulokset perustuvat askeläänikojeella tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Fescon Oy

Lattian pintarakenne: 1. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm

Lattian pintarakenteen ilmäääneneristävyyden parannusluvun ΔR_w määrittäminen

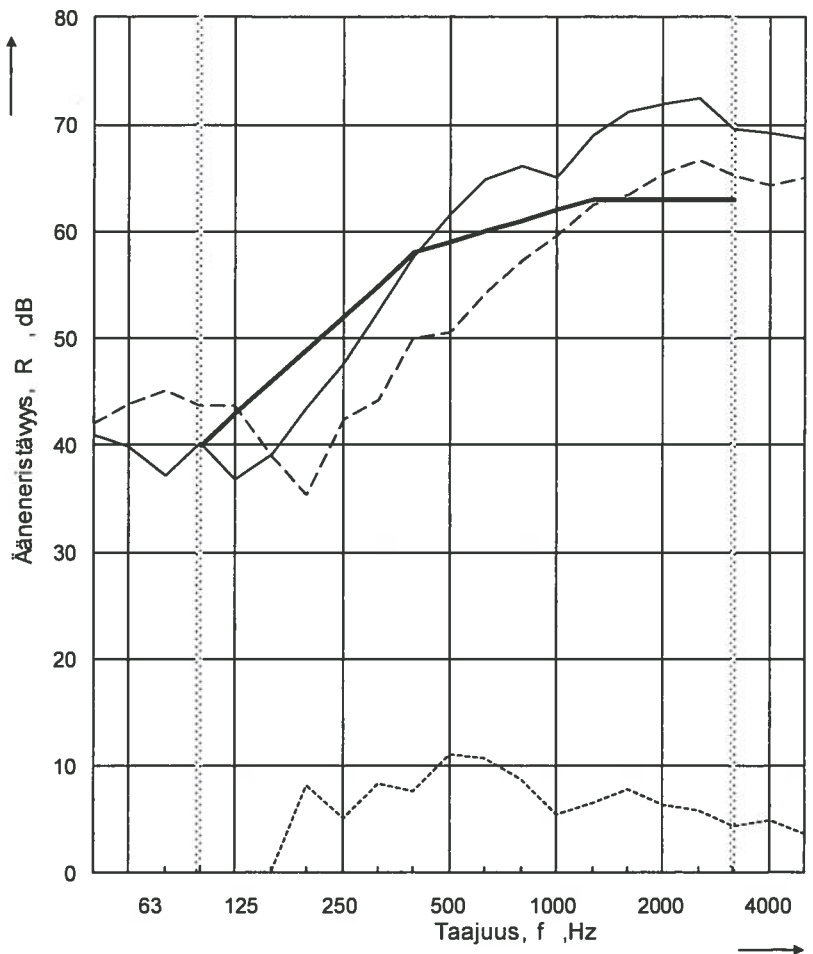
Mittaus pvm 19.10.2015

Mittaus: SFS-EN ISO 10140-2:2010

Näytteen pinta-ala 12 m² / kuormitus 21 kg/m²
Kelluva rakenne

Lattian lämpötila: 21 °C
Ilman suhteellinen kosteus: 60 %
Kuivumisaika (tasoite) 14 vrk
Ilmanpaine 102 kPa
Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Taajuus f 1/3 oktaavi Hz	R näyte dB	R lab.laatta dB	ΔR parannus dB
50	41,0	42,1	-1,1
63	39,8	43,8	-4,0
80	37,1	45,1	-8,0
100	40,2	43,7	-3,5
125	36,8	43,7	-6,9
160	39,1	38,9	0,2
200	43,5	35,3	8,2
250	47,6	42,5	5,1
315	52,5	44,2	8,3
400	57,7	50,0	7,7
500	61,7	50,6	11,1
630	64,8	54,1	10,7
800	66,1	57,3	8,8
1000	65,0	59,6	5,4
1250	69,1	62,5	6,6
1600	71,2	63,4	7,8
2000	71,9	65,5	6,4
2500	72,4	66,6	5,8
3150	69,5	65,2	4,3
4000	69,3	64,4	4,9
5000	68,7	65,0	0,0



Luokitus 717-1:2013

$R_w(C)$ = 59 (-2) dB;

$C_{50-3150}$ = -3 dB;

$C_{50-5000}$ = -2 dB;

$C_{100-5000}$ = -1 dB;

$R_{w|lab.laatta}(C)$ 54 (-2)

-2

-1

-2

Tulokset perustuvat tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tiedot testatuista rakenteista

1. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm:

Reunakaista:

- solumuovia 8 x 150 mm

Eriste:

- Turbo-Cube EPS-DES sm, WLS 045, 25mm
- paisutettua polystyreeniä (EPS)
- paino noin 21 kg/m³

Fescon lasikuituverkko:

- lankajako 7 x 7mm
- neliöpaino 165 g/m²

Lattialämmitysputki:

- Enerline 16x2,0mm PE-RT viisikerroksinen lattialämmitysputki

Tasoite:

- Fescon Flow HS erikoisementtisideaineinen, kuituvahvisteinen pumpputasoite
 - tasoitekerroksen paksuus 35 mm ja paino n. 65 kg/m²
- Pintarakenteen kokonaispaino n. 66 kg/m²

2. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm / solumuovi / lautaparketti

Solumuovi:

- Tarkoflex II, paksuus 2 mm + 100 my

Lautaparketti:

- paksuus 15mm, paino 9 kg/m²

Pintarakenteen kokonaispaino n. 75 kg/m²

3. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm / muovimatto

Muovimatto:

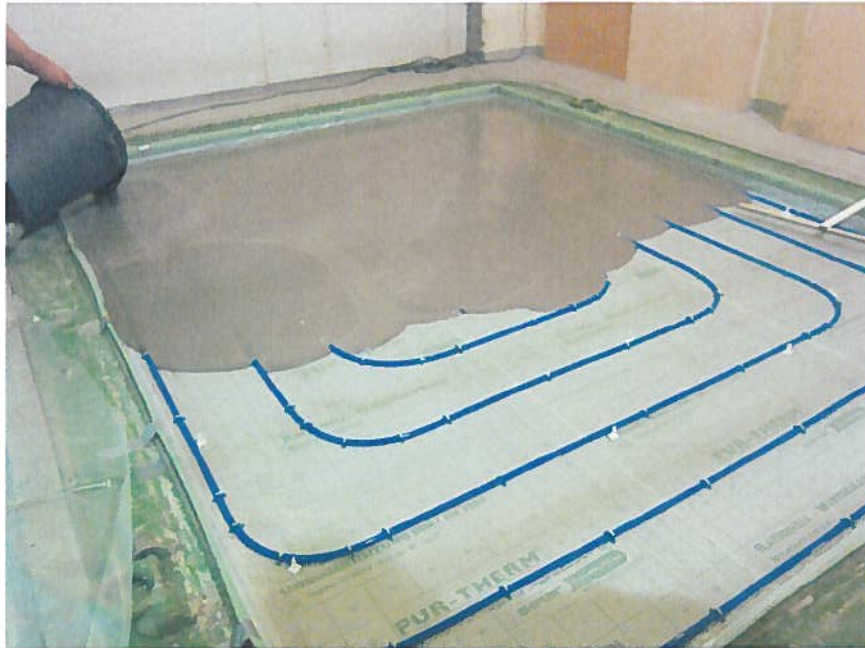
- kokonaispaksuus 2,8 mm (kulutuskerroksen paksuus 0,35 mm)
- paino: 1,86 kg/m²
- kiinnitys liimaamalla

Pintarakenteen kokonaispaino n. 68 kg/m²

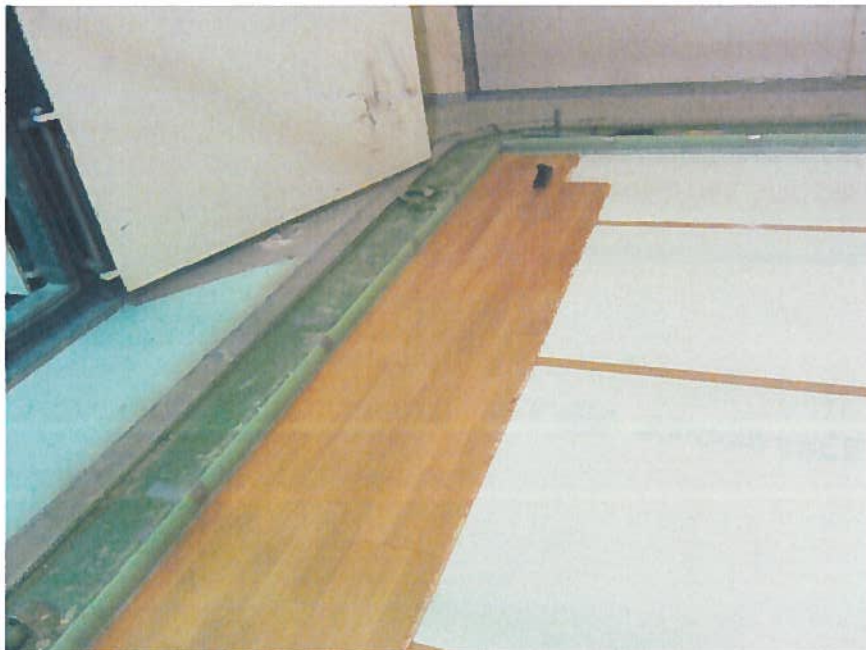
4. Eriste 25 mm / tasoite 35 mm / keraaminen laatta

- laatan paksuus 9 mm ja paino 19 kg/m²
- laatoitus- ja saumaustaasti n. 3 kg/m²
- Pintarakenteen kokonaispaino n. 88 kg/m²

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

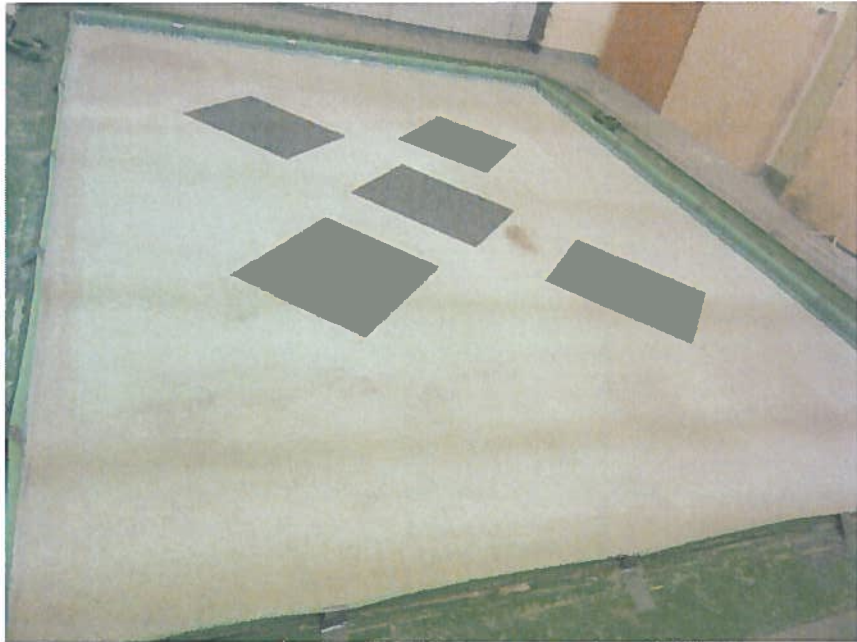


Kuva1. Tasoitteen valaminen eristeen päälle



Kuva2. Lautaparketin asennus

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.



Kuva 3. Muovimatto (500 x 600 mm 5 kpl) asennettuna tasoitteen päälle



Kuva 4. Keraamisen laatan asennus

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Mittauslaitteet ja mittaustilat

Mittauslaitteet:	Nimi	Sarjanumero
Kondensaattorimikrofoni	B&K (Brüel & Kjær) 4943	2415044
Mikrofoniesivahvistin	B&K 2669	2025241
Kiertyvämikrofonipuomi	B&K 3923	1678216
Askeläänikoje	Norsonic 277	2775795
Vahvistin	Yamaha MX-1000	
Kaiuttimet	Sinmarc V121L	
Reaaliaika-analysaattori	Norsonic 121	31429
Vakioäänilähde	B&K 4228	1704462

Betonisen mittaushuoneen seinä- ja lattiapintojen paksuus on 250 mm, lattian mitat ovat 3,05 x 3,90 m ja korkeusmitta 4,70 m. Tilavuus on 56 m³. Betonisen testilaatan koko on 3,05 x 3,90 m ja paksuus 160 mm.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.