



Pintalattian askel- ja ilmaääneneristävyyden
parannusvaikutuksen määrittäminen
Fescon dB-Lattia

Tilaja: Fescon Oy

Tilaaaja	Fescon Oy Myllykatu 3 05830 Hyvinkää
Tilaus	Raimo Niemelä, sähköposti 18.2.2011 (VTT-O-114733)
Yhteyshenkilö	VTT Expert Services Oy Tutkija Pekka Sipari PL 1001, 02044 VTT Puh. 020 722 6931 Telekopio Faksi 020 722 7003 Sähköposti pekka.sipari@vtt.fi

Tehtävä	Pintalattian askel- ja ilmaääneneristävyyden parannusvaikutuksen määrittäminen Fescon dB-lattia
Näytteet	<p>Tilaaaja toimitti VTT Expert Service Oy:lle 23.2.2011 tarvikkeita kelluvan tasoitelattian askelääneneristävyyden parannuksen eli askeläänepainetason aleneman sekä ilmaääneneristävyyden parannuksen määrittämistä varten. Tilaaaja ilmoitti tai sen materiaaleista mitattiin kelluvan pintalattian rakenteesta seuraavat tiedot (alhaalta ylöspäin):</p> <ul style="list-style-type: none">- askeläänimatto Fescon db-matto 340, paksuus 3,8 mm, paino 340 g/m²- Fescon lasikuituverkko (7 x 7), paino 159 g/m²- Fescon lattiatasoite Flow HS, paksuus 40 mm, paino n. 70 kg/m²
Asennus ja mittaus	<p>Testilattian pinta suojattiin ohuella tarramuovilla. Tilaaaja asensi betoniselle testilattialle kelluvan tasoitelattian. Tasoitelattian ja sen päälle tulevan päällysteen (lautaparketti tai klinkkerilaatta) pinta-ala oli n. 11,9 m². Kelluvaa rakennetta kuormitettiin betonipainoilla, joita oli 21 kg/m². Askelääneneristävyyden parannusvaikutusmittaukset tehtiin sekä ilman lattiapäällystettä, 14 mm ponttilautaparketin (+joustava aluskerros Upofloor Tuplex) sekä klinkkeripäällysteen (keraaminen laatta 300 x 300 x10, kiinnitys Fescon saneerauslaastilla ILL, saumaus Fescon saumauslaastilla) kanssa. Lisäksi ilmaääneneristävyyden parannusvaikutus mitattiin klinkkerivaihtoehdolla.</p> <p>Askeläänit mitattiin testilattian keskialueelta viidestä askeläänikojeen paikasta. Askeläänepainetasot mitattiin alapuolisesta kaiuntahuoneesta käyttäen pyörivää mikrofoni puomia. Lopuksi kelluva lattiarakenne päällysteineen poistettiin ja mittaus tehtiin päällystämättömältä betonilaatalta samoista askelkojeen paikoista.</p> <p>Ilmaääneneristävyys mitattiin kahden kaiuntahuoneen välillä.</p> <p>Kelluvan tasoitelattian asennus ja valu: 23.2.2011 Päällystämättömän ja lautaparkettivaihtoehdon mittaukset: 28.2.2011</p>

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

Klinkkerilaattojen kiinnittäminen:	28.2.2011
Klinkkerilaattojen saumaus:	1.3.2011
Mittaukset klinkkerivaihtoehdolla:	2. - 3.3.2011

Menetelmät ja laitteet

Normalisoidut askeläänepainetasot L_n [dB] ja askelääneneristävyyden parannus eli askeläänepainetason alenema ΔL [dB] mitattiin standardin *EN ISO 140-8:1998* [1] mukaan. Askelääneneristävyyden parannusluku ΔL_w määritettiin standardin *EN ISO 717-2:1996* [2] mukaan. Käytännössä suomalaisilla betonirakenteilla saavutettavat askeläänitasoluvut määritettiin myös standardin *EN ISO 717-2:1996* [2] mukaan käyttäen ääneneristysohjeissa [3] tai [4] annettuja päällysteettömien betonivälipohjarakenteiden askeläänepainetasoja. Askeläänitasolukuarviot $L'_{n,w}$ laskettiin seuraaville välipohjarakenteille:

- 160, 200 ja 240 mm betoni (noin 385, 480 ja 575 kg/m²) ja
- ontelolaatoille noin 300, 375 ja 500 kg/m²

Ilmaääneneristävyys R mitattiin standardin *SFS-EN ISO 140-3:1995* [5] ja ilmaääneneristysluku R_w määritettiin standardin *SFS-EN ISO 717-1:1996* [6] mukaan. Tuloksista laskettiin kelluvan lattian aiheuttama ilmaääneneristävyyden parannusvaikutus ΔR ja yksilukuarvojen parannus ΔR_w suhteessa testilaataan (160 mm betoni) standardin *SFS-EN ISO 140-16:2007* [7] mukaan.

Mittauslaitteet ja -huoneet:

kondensaattorimikrofoni	B&K (Brüel&Kjær) 4943
mikrofoniesivahvistin	B&K 2669
kiertyvä mikrofoniapuomi	B&K 3923
kaiuttimet	Sinmarc V121L
tehovahvistin	Yamaha MX-1000
reaaliaika-analysaattori	Norsonic 830
mäntä-äänilähde	B&K 4228
askeläänikoje	B&K 3204

Betonisen testilaatan koko on 3,05 x 3,90 m ja paksuus 160 mm. Askeläänepainetasot mitattiin alapuolisessa kaiuntahuoneessa, jonka lattian mitat ovat 3,05 x 3,90 m ja huoneen korkeus 4,70 m (tilavuus on 56 m³).

Ilmaäänimittauksessa lähetyshuoneena käytettiin alapuolista 56 m³ kaiuntahuonetta ja vastaanottohuoneena oli yläpuolinen kaiuntahuone, jonka lattian mitat ovat 5,0 x 6,5 ja huoneen korkeus 4,0 m (tilavuus on 131 m³).

Kaiuntahuoneiden betonivaipan paksuus on 250 mm.

Tulokset

Kelluvan tasoitelattian painotetut askelääneneristävyyden parannusluvut ΔL_w on esitetty taulukossa 1. Askelääneneristävyyden parannus eli askeläänepainetason alenema ΔL on esitetty 1/3-oktaaveittain liitteessä 1. Mittaustuloksen

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

perusteella arvioitu askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ eri välipohjilla on esitetty myös taulukossa 1.

Ilmäänimittausten tulokset on esitetty taulukossa 2 ja liitteessä 2.

Taulukko 1. Kelluvan Fescon dB-lattian askelääneneristävyyden parannusluku ΔL_w sekä arvioitu askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ eri betoni- ja ontelolaatoilla. Alapuolisen huoneen tilavuudeksi on arvioissa otettu enintään 50 m^3 . Kun alapuolisen huoneen tilavuus on suurempi kuin 50 m^3 , saavutetaan yleensä huonompi askeläänitulos. (ISO 140-8, ISO 717-2).

Fescon dB-lattia / rakenne	160/200/240 mm massiivi betoni-laatta, $L'_{n,w}$ [dB]	300/375/500 kg/m^2 ontelolaatta*) $L'_{n,w}$ [dB]	ΔL_w [dB]
Tasoite 40 mm+ db-matto (päällysteetön)	54/52/50	51/49/47	20
- lautaparketin (+ joustava parketinalusta) kanssa	56/53/51	52/50/48	18
- keraamisen laatan kanssa	54/51/49	51/49/47	20

*) Ontelot ovat muodoltaan pyöreitä tai vähän soikeita.

Taulukko 2. Fescon dB-lattian kanssa määritetyt ilmääneneristysluvut R_w sekä ΔR_w suhteessa testilaattaan ISO 140-3&16 ja ISO 717-1.

Rakenne	R_w [dB]	ΔR_w [dB]
Testilattia 160 mm betonivälipohja ilman pintarakenteita	53	-
Fescon dB-lattia (keraamisen laatan kanssa)	58	5

Espoo, 20.4.2011



Mikko Nyman
Erikoistutkija



Pekka Sipari
Tutkija

Viitteet

[1] ISO 140 - Part 8:1998: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

-
- [2] *ISO 717: Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2:1996: Impact sound insulation*
- [3] *Ympäristöopas 99: Ääneneristys rakennuksessa. Ympäristöministeriö 2003*
- [4] *Suomen rakentamismääräyskokoelma: C5 - Ääneneristys - Ohjeet 1985*
- [5] *ISO 140: Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3:1995 Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements.*
- [6] *ISO 717: Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1:1996: Airborne sound insulation*
- [7] *ISO 140: Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 16:2006: Laboratory measurements of the sound reduc index improvement by additional lining.*

LIITE 1	Askeläänimittaustulokset
LIITE 2	Ilmäänimittaustulokset
LIITE 3	Valokuvia
JAKELU	Tilaaaja Alkuperäinen, Arkisto Alkuperäinen

Kelluva Fescon dB-lattia (ilman lattiapäilystettä)

Tilaja: FESCON OY
 Pintalattia: Kelluva kuitutasoitelattia/ Fescon Flow HS40 mm, jonka alla askeläänimatto Fescon db, 3,8 mm
 Lattiapäilyste: Ei päilystettä

Pintalattian askeläänien parannusluvun ΔL_w määrittäminen

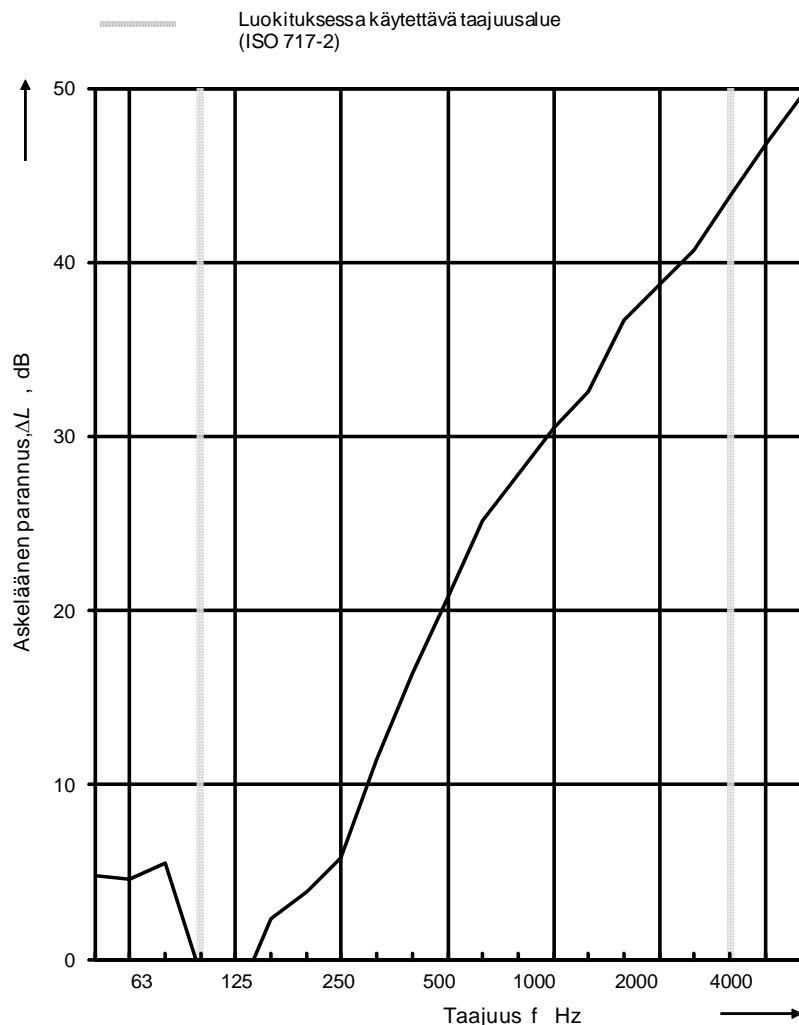
Mittaus: SFS-EN ISO 140-8:1997
 Luokitus: SFS-EN ISO 717-2:1996

Kokeen pvm: 28.2.2011
 Betonisen testilaatan paksuus: 160 mm

Massa pinta-alayksikköä kohti: n. 70 kg/m²
 Kuivumisaika: 116 h
 Ilman lämpötila lähtöhuoneessa: 20 °C
 Ilman kosteus lähtöhuoneessa: 42 %
 Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Näytteen kuormitus: n. 21 kg/m²

Taajuus <i>f</i> Hz	<i>L_{n,0}</i> Testi laatta dB	ΔL Parannus- vaikutus dB
50	53,6	4,8
63	54,4	4,6
80	59,4	5,5
100	57,1	
125	61,9	
160	70,7	2,3
200	69,2	3,9
250	65,5	5,8
315	70,0	11,5
400	68,5	16,4
500	69,9	20,8
630	69,9	25,2
800	68,9	27,8
1000	69,8	30,5
1250	69,4	32,6
1600	70,7	36,7
2000	70,7	38,7
2500	70,2	40,7
3150	71,1	43,8
4000	70,0	46,8
5000	67,4	49,5



Lattianpäilysteen parannuskuku:

$\Delta L_w = 20$ dB; $C_{I,\Delta} = -12$ dB $C_{I,r} = 1$ dB $C_{I,r,50-2500} = 2$ dB

Tulokset perustuvat askeläänikojeella tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

Kelluva Fescon dB-lattia (lautaparketin kanssa)

Tilaja: FESCON OY
 Pintalattia: Kelluva kuitutasoitelattia/ Fescon Flow HS40 mm, jonka alla askeläänimatto Fescon db, 3,8 mm
 Lattianpäällyste: Lautaparketti 14 mm (+Tuplex)

Päällystetyn pintalattian askeläänien parannusluvun ΔL_w määrittäminen

Mittaus: SFS-EN ISO 140-8:1997
 Luokitus: SFS-EN ISO 717-2:1996

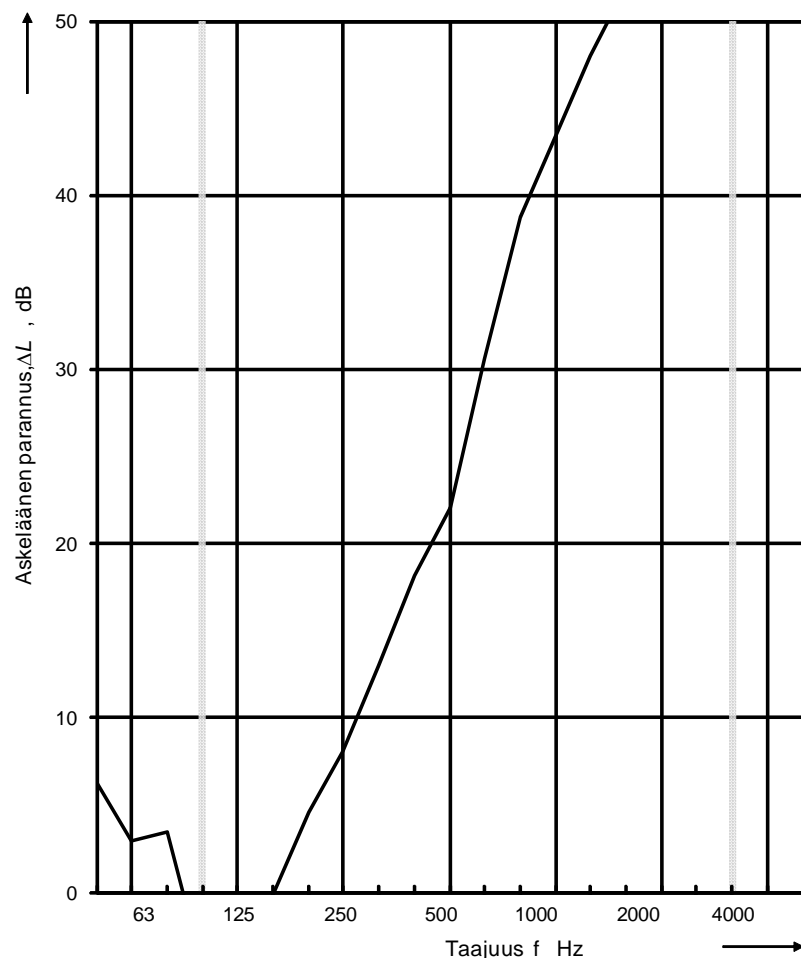
Kokeen pvm: 28.2.2011
 Betonisen testilaatan paksuus: 160 mm

Massa pinta-alayksikköä kohti: n. 71 kg/m²
 Kuivumisaika: 118 h (tasoite)
 Ilman lämpötila lähtöhuoneessa: 20 °C
 Ilman kosteus lähtöhuoneessa: 42 %
 Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Näytteen kuormitus: n. 21 kg/m²

Luokituksessa käytettävä taajuusalue
 (ISO 717-2)

Taajuus <i>f</i> Hz	<i>L</i> _{<i>n,0</i>} Testi laatta dB	ΔL Parannus- vaikutus dB
50	53,6	6,2
63	54,4	2,9
80	59,4	3,4
100	57,1	(-4,5)
125	61,9	(-7,6)
160	70,7	(-0,2)
200	69,2	4,6
250	65,5	8,1
315	70,0	13,0
400	68,5	18,2
500	69,9	22,1
630	69,9	30,6
800	68,9	38,7
1000	69,8	43,5
1250	69,4	48,0
1600	70,7	52,0
2000	70,7	51,1
2500	70,2	52,7
3150	71,1	55,7
4000	70,0	58,3
5000	67,4	54,1



Lattianpäällysteen parannuskuku:

$\Delta L_w = 18$ dB; $C_{I,\Delta} = -14$ dB $C_{I,r} = 3$ dB $C_{I,r,50-2500} = 3$ dB

Tulokset perustuvat askeläänikojeella tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

Kelluva Fescon dB-lattia (keraamisen laatan kanssa)

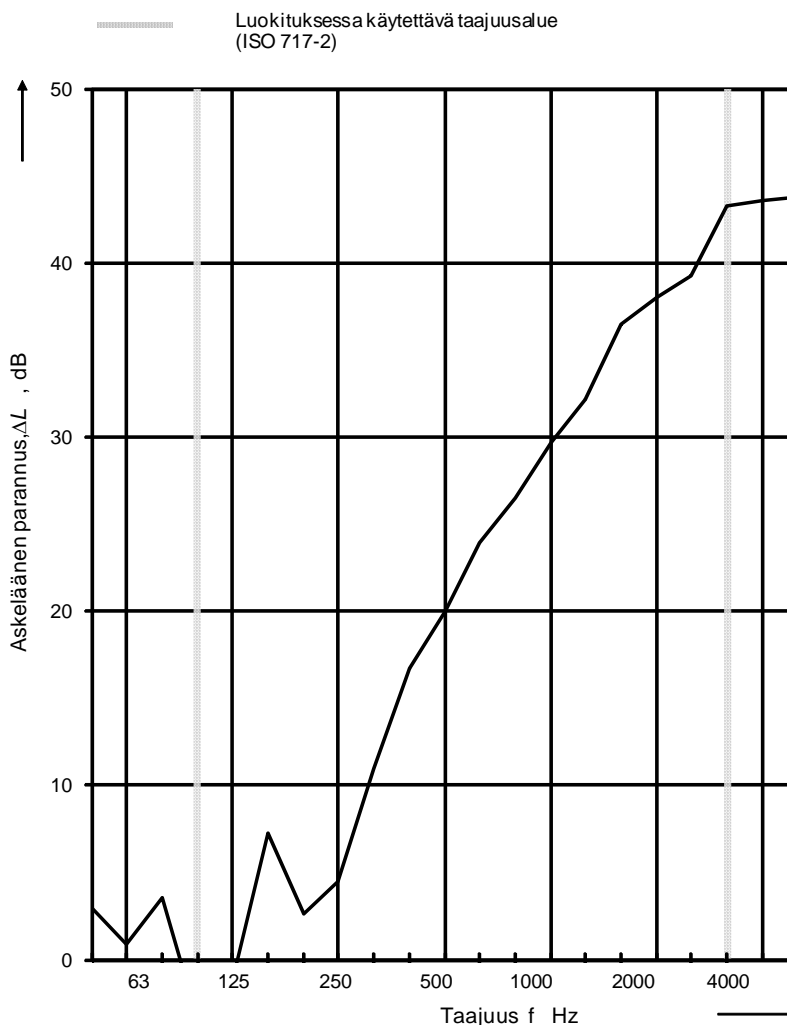
Tilaja: FESCON OY
 Pintalattia: Kelluva kuitutasoitelattia/ Fescon Flow HS40 mm, jonka alla askeläänimatto Fescon db, 3,8 mm
 Lattianpäällyste: Keraaminen laatta

Päällystetyn pintalattian parannusluvun ΔL_w määrittäminen

Mittaus: SFS-EN ISO 140-8:1997 Kokeen pvm: 28.2.2011
 Luokitus: SFS-EN ISO 717-2:1996 Betonisen testilaatan paksuus: 160 mm

Massa pinta-alayksikköä kohti: n. 90 kg/m² Näytteen kuormitus: n. 21 kg/m²
 Kuivumisaika: 74 h (laatoitus)
 Ilman lämpötila lähtöhuoneessa: 20 °C
 Ilman kosteus lähtöhuoneessa: 42 %
 Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m³

Taajuus f Hz	$L_{n,0}$ Testi laatta dB	ΔL Parannus- vaikutus dB
50	53,6	2,9
63	54,4	0,9
80	59,4	3,6
100	57,1	(-3,5)
125	61,9	(-1,3)
160	70,7	7,3
200	69,2	2,6
250	65,5	4,5
315	70,0	11,0
400	68,5	16,7
500	69,9	20,0
630	69,9	23,9
800	68,9	26,5
1000	69,8	29,7
1250	69,4	32,2
1600	70,7	36,5
2000	70,7	38,0
2500	70,2	39,3
3150	71,1	43,3
4000	70,0	43,6
5000	67,4	43,8



Lattianpäällysteen parannuskuku:

$\Delta L_w = 20$ dB; $C_{1,\Delta} = -12$ dB $C_{1,r} = 1$ dB $C_{1,r,50-2500} = 2$ dB

Tulokset perustuvat askeläänikojeella tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

Ilmaääneneristävyys / Kelluva Fescon dB-lattia (keraamisen laatan kanssa)

Katkoviivalla esitetty betonisen testilaatan ääneneristävyys

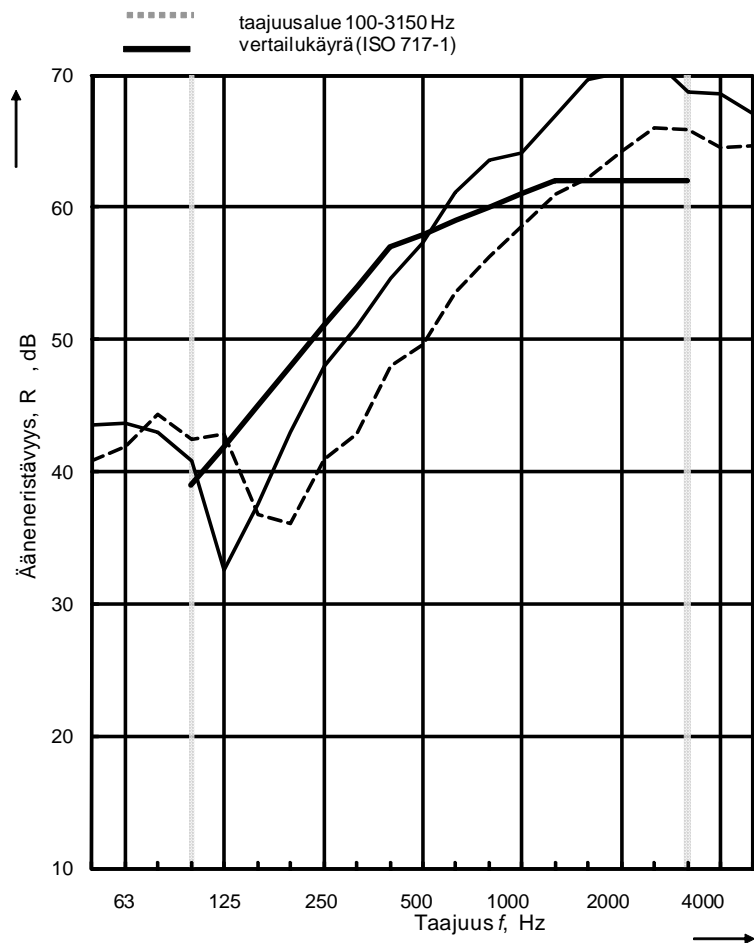
Tilaaaja: FESCON OY Kokeen pvm:
Pintalattia: Kelluva 40 mm kuitutasoitelattia/ Fescon Flow HS, jonka alla askeläänimatto Fescon db, 3,8 mm
Lattianpäällyste: Keraaminen laatta

Lattian ilmaääneneristävyys R_w määrittäminen

Mittaus: SFS-EN ISO 140-3:1995 Kokeen pvm: 28.2.2011
Luokitus: SFS-EN ISO 717-1:1996 Betonisen testilaatan paksuus: 160 mm

Testikappaleen pinta-ala S: 11,9 m²
Mittaushuoneen tilavuus: 131 m³
Lähetyshuoneen tilavuus 59 m³

taajuus f Hz	R terssi- kaistat dB
50	43,5
63	43,7
80	43,0
100	40,8
125	32,5
160	37,5
200	43,0
250	48,0
315	51,0
400	54,6
500	57,4
630	61,1
800	63,5
1000	64,1
1250	66,9
1600	69,6
2000	70,2
2500	71,2
3150	68,7
4000	68,6
5000	67,1



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$R_w(C;C_{tr}) = 58 (-3; -9)$ dB;

$C_{50-3150} = -4$ dB;

$C_{50-5000} = -3$ dB;

$C_{100-5000} = -3$ dB;

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä
saatuihin laboratoriomittauksisiin

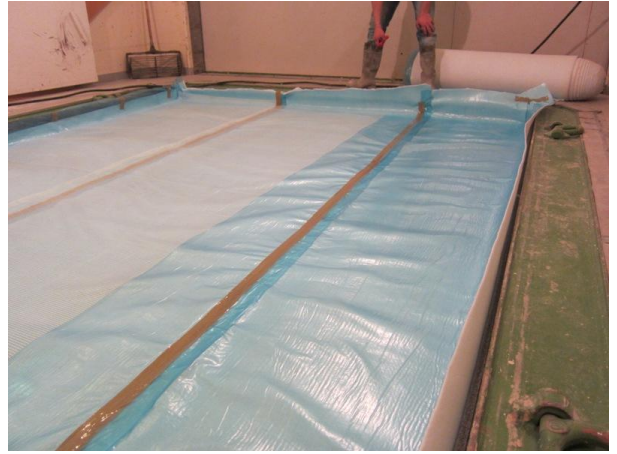
$C_{tr,50-3150} = -9$ dB;

$C_{tr,50-5000} = -9$ dB;

$C_{tr,100-5000} = -9$ dB;

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VALOKUVIA



Valokuva 1. Testilaatan suojamuovi ja reunakaista. Valokuva 2. Fescon db-maton asennus



Valokuva 3. Tasoitelattian valu

. Valokuva 4. Lautaparketin asennus



Valokuva 5. Keraamisen laattapäällysteen asennus

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille