



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 | Tilaaaja toimitti VTT Expert Service Oy:lle 23.2.2011 tarvikkeita kelluvan tasoitelattian askelääneneristävyyden parannuksen eli askeläänepainetaso-aleman sekä ilmaääneneristävyyden parannuksen määrittämistä varten. Tilaaaja ilmoitti tai sen materiaaleista mitattiin kelluvan pintalattian rakenteesta seuraavat tiedot (alhaalta ylöspäin): <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 | 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 m ² . Kelluvaa rakennetta kuormitettiin betonipainoilla, joita oli 21 kg/m ² . 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>Askeläätet mitattiin testilattian keskialueelta viidestä askeläänikojeen paikasta. Askeläänepainetasot mitattiin alapuolisesta kaiuntahuoneesta käyttäen pyörivää mikrofoni-putomia. Lopuksi kelluva lattiarakenne päällysteineen poistettiin ja mittaus tehtiin päällystämättömältä betonilaatalta samoista askelkojeen paikoista.</p> Ilmaääneneristävyys mitattiin kahden kaiuntahuoneen välillä. |
| | Kelluvan tasoitelattian asennus ja valu: 23.2.2011 Päällystämättömän ja lautaparkettivaihtoehdon mittaukset: 28.2.2011 |

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-analysointilaite | 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 | Ilmaäänimittaustulokset |
| 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

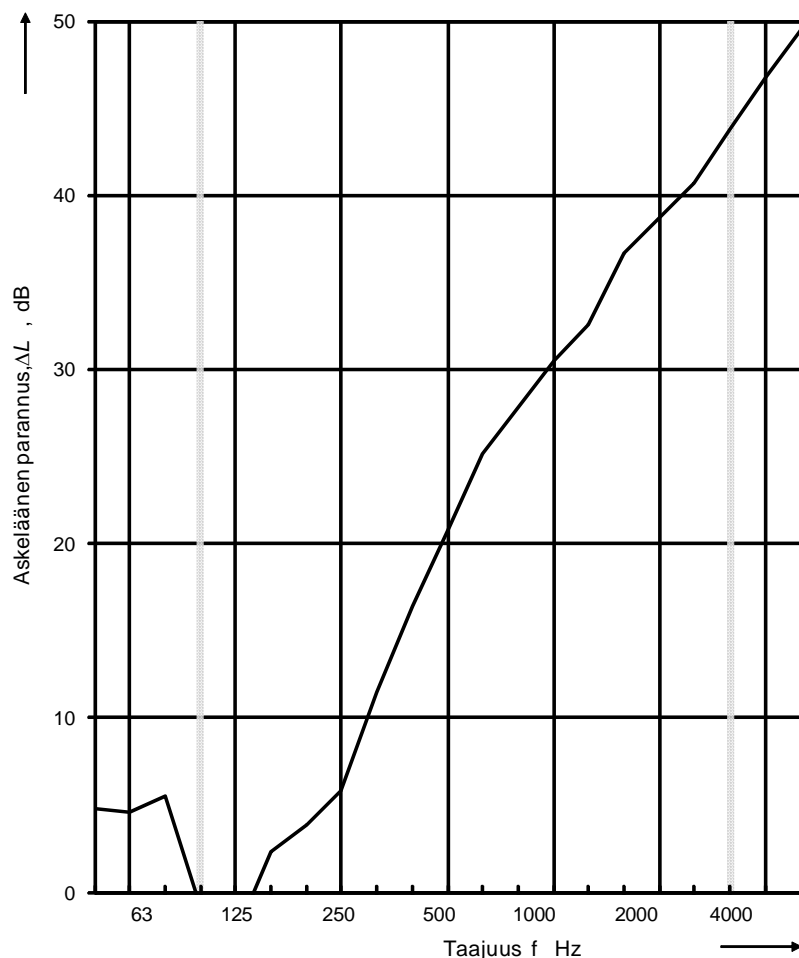
Kokeen pvm: 28.2.2011
 Betonisen testilaatan paksuus: 160 mm

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

Luokituksessa käytettävä taajuusalue
 (ISO 717-2)

| 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

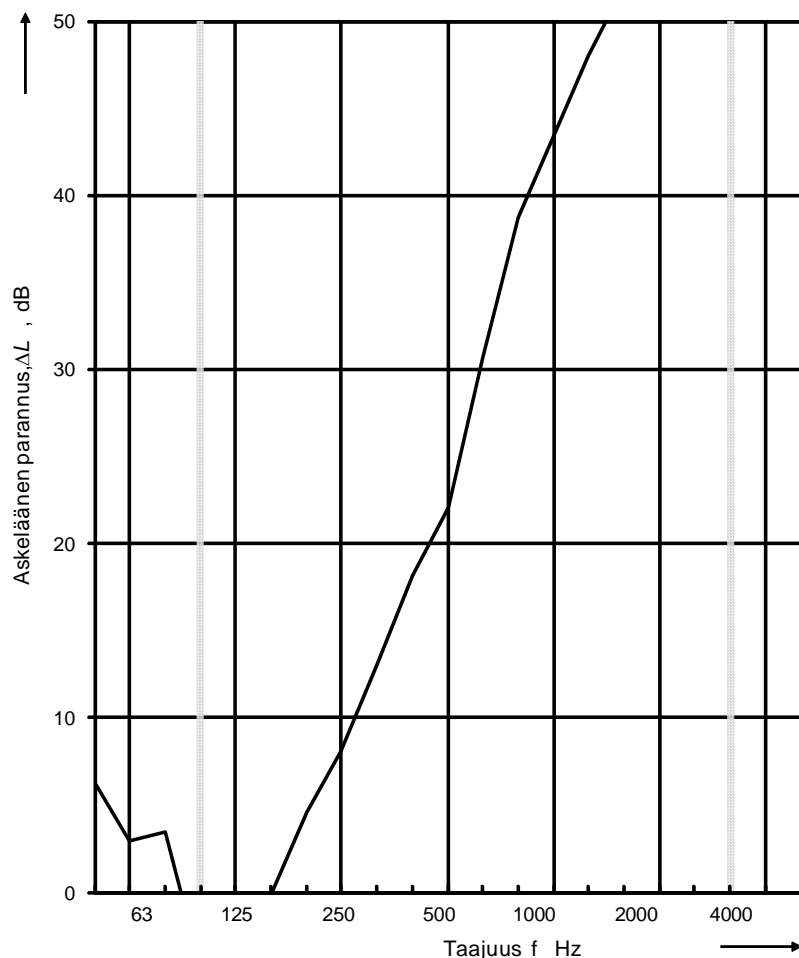
Kokeen pvm: 28.2.2011
 Betonisen testilaatan paksuus: 160 mm

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 | $L_{n,0}$ 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)

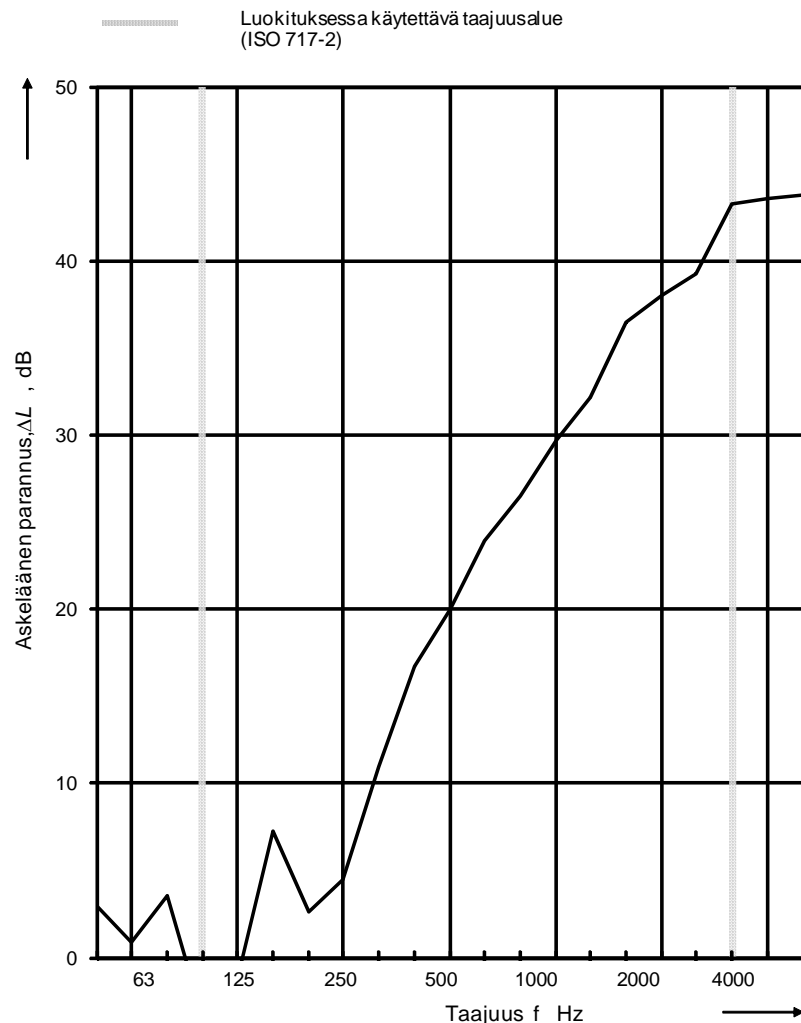
Tilaja: FESCON OY
 Pintalattia: Kelluva kuitutasoitelattia/ Fescon Flow HS40 mm, jonka alla askeläänimatto Fescon db, 3,8 mm
 Lattianpäällyste: Keraaminen laatta

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 <i>f</i> 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

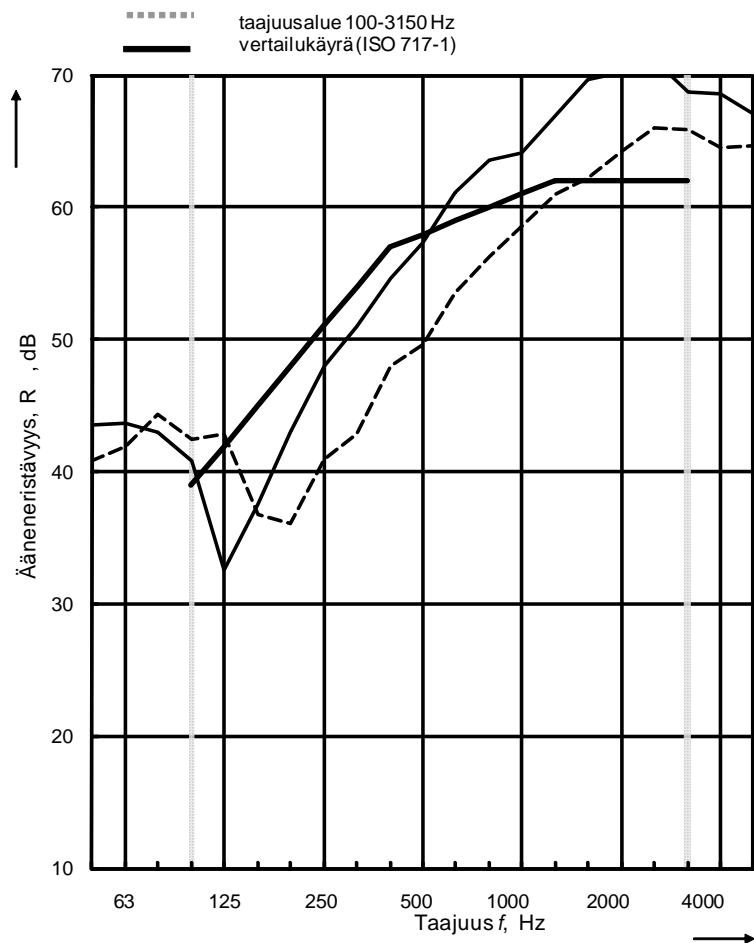
Tilaaaja: FESCON OY Kokeen pvm:
Pintalattia: Kelluva 40 mm kuitutasoitelattia/ Fescon Flow HS, jonka alla askeläänimatto Fescon db, 3,8 mm
Lattianpäällyste: Keraaminen laatta

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;

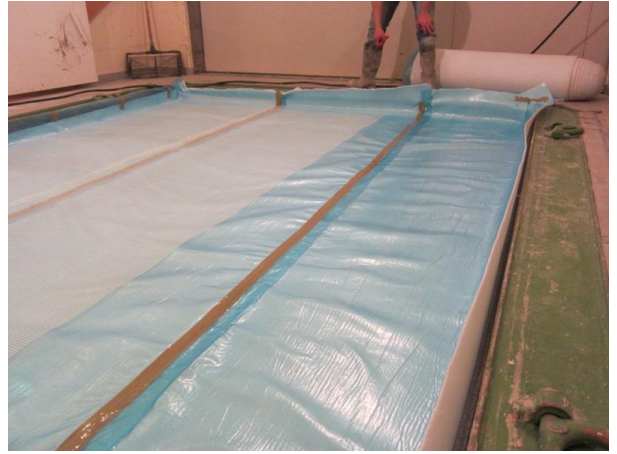
$C_{50-3150} = -4$ dB; $C_{50-5000} = -3$ dB; $C_{100-5000} = -3$ dB;

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä saatuihin laboratoriomittauksisiin

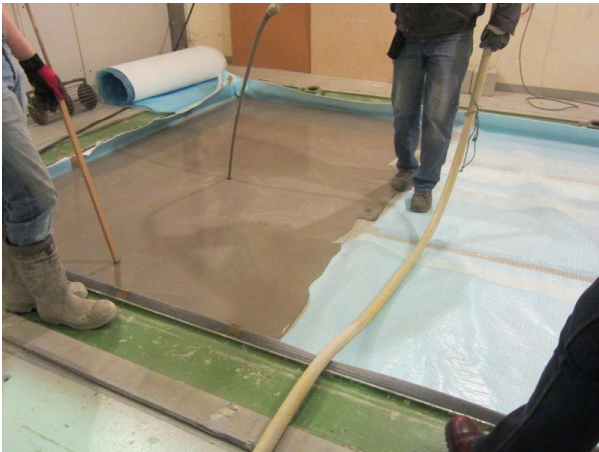
$C_{tr,50-3150} = -9$ dB; $C_{tr,50-5000} = -9$ dB; $C_{tr,100-5000} = -9$ dB;

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