

## Lattianpintarakenteen askel- ja ilmaäänien parannusluvun määrittäminen

Sejo Oy EPS-askeläänieriste 20 mm / Fescon Flow HS pumpputasoite 40 mm

Tilaaja: Fescon Oy



---

<b>Tilaaaja</b>	Fescon Oy Hämeenkatu 9 05800 Hyvinkää
<b>Tilaus</b>	Sähköposti 28.11.2015 Mikko Jomppanen / Tilausvahvistus VTT-O-169492-15
<b>Yhteyshenkilö</b>	<b>VTT Expert Services Oy</b> Veijo Sivonen Kemistintie 3, Espoo PL 1001, 02044 VTT Puh. 020 722 6985 Sähköposti veijo.sivonen@vtt.fi

---

<b>Tehtävä</b>	<b>Lattianpintarakenteen askel- ja ilmaäänien parannusluvun määrittäminen. Sejo Oy EPS-askeläänieriste 20 mm / Fescon Flow HS pumpputasoite 40 mm</b>
<b>Testatut rakenteet</b>	Tilaaaja toimitti VTT Expert Service Oy:lle tarvikkeita kelluvan tasoitelattian askelääneneristävyyden parannuksen eli askeläänepainetaso aleneman sekä ilmaääneneristävyyden parannuksen määrittämistä varten.  Tilaaajan ilmoittamat tai näytteestä mitatut tiedot on esitetty liitteessä 2.
<b>Testauspaikka ja aika</b>	Lattian pintarakenne testattiin 24.11.2015 VTT Expert Services Oy:n tutkimushalli 1:ssä. Mittaukset teki VTT Expert Services Oy:n tekninen asiantuntija Veijo Sivonen
<b>Asennus ja mittaus</b>	Betoniselle testilattialle (160 mm) asennettiin reunakaista ja 20 mm askeläänieristelevy. Levyn päälle asennettiin lämmitysputki k n. 300 mm. Eristeen päälle valettiin lattiatasoite 40 mm. Mitatun lattian pinta-ala oli n. 12,0 m <sup>2</sup> . Askeläänimittauksessa lattian päälle sijoitettiin painoja n. 21 kg/m <sup>2</sup> . Askeläänet mitattiin testilattian keskialueelta viidestä askeläänikojeen paikasta, tasoitelaatan päältä ilman päällystettä. Askeläänepainetasot mitattiin alapuolisesta kaiuntahuoneesta. Mittaus tehtiin myös betoniselta testilaatalta (160 mm) samoista askelkojeen paikoista. Ilmaääneneristävyyden parannusvaikutus mitattiin kahden kaiuntahuoneen välillä päällystämättömästä tasoitelattiasta.
<b>Menetelmä ja laitteet</b>	Testauksissa määritettiin lattian pintarakenteen askeläänien parannusluku (askeläänepainetaso alenema). Normalisoidut askeläänepainetasot $L_n$ [dB] ja askelääneneristävyyden parannus eli askeläänepainetaso alenema $\Delta L$ [dB] mitattiin standardin <i>EN ISO 10140-3:2010</i> [1] mukaan

Lattian pintarakenteen parannusluku  $\Delta L_w$  määritettiin standardin *EN ISO 717-2:2013* [2] mukaan.

Ilmääneneristävyys  $R$  mitattiin standardin *SFS-EN ISO 10140-2:2010* [3] ja ilmääneneristysluku  $R_w$  määritettiin standardin *SFS-EN ISO 717-1:2013* [4] mukaan. Tuloksista laskettiin kelluvan lattian aiheuttama ilmääneneristävyyden parannusvaikutus  $\Delta R$  ja yksilukuarvojen parannus  $\Delta R_w$  suhteessa testilaattaan (160 mm betoni) standardin *10140-1:2010* [5] mukaan.

Mittauslaitteet ja mittaushuoneiden mitat on esitetty liitteessä 3.

## Tulokset

Lattianpintarakenteen askelääneneristävyyden parannus eli askeläänepainetaso alenema  $\Delta L$  ja ilmääneneristävyyden parannusvaikutus  $\Delta R_w$  on esitetty 1/3-oktaaveittain liitteessä 1.

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

välipohja	betoni / paksuus (mm) 160/200/240 $L'_{n,w}$ [dB]	ontelo / paino(kg/m <sup>2</sup> ) 300/375/500 $L'_{n,w}$ [dB]	$\Delta L_w$ [dB]
<b>pintarakenne</b>			
Sejo EPS-askeläänieriste 20 mm / Fescon pumpputasoite 40 mm	53 / 51 / 49	53 / 51 / 49	20

*Taulukko 2.* Tasoteliallalle määritetty ilmääneneristysluku  $R_w$  sekä  $\Delta R_w$  suhteessa testilaattaan  $R_w$  ja  $\Delta R_{w, \text{direct}}$  – *SFS-EN ISO 10140-1&2&3* ja *SFS-EN ISO 717-1&2*.

pintarakenne	$R_w$ [dB]	$\Delta R_w$ [dB]
Testilattia 160 mm betonivälipohja ilman pintarakennetta	54	-
Sejo EPS-askeläänieriste 20 mm / Fescon pumpputasoite 40 mm	59	5

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

Espoo, 4.12.2015



Tero Jalkanen  
Tuotepäällikkö



Veijo Sivonen  
Tekninen asiantuntija

*VTT Expert Services Oy on ilmoitettulaitos No. 0809  
FINAS-akkreditointipalvelu on akkreditoinut 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  
Tilaaaja / Arkisto Alkuperäinen

Tilaja: Fescon Oy

Lattian pintarakenne: Sejo EPS-askeläänieriste 20 mm / Fescon pumpputasoite 40 mm

### Lattian pintarakenteen askeläänien parannusluvun $\Delta L_w$ määrittäminen

Mittaus pvm 24.11.2015

Mittaus: SFS-EN ISO 10140-3:2010

Näytteen pinta-ala 12 m<sup>2</sup> / kuormitus 21 kg/m<sup>2</sup>

Luokitus: SFS-EN ISO 717-2:2013

Kelluva rakenne

Lattian lämpötila: 21 °C

Ilman suhteellinen kosteus: 52 %

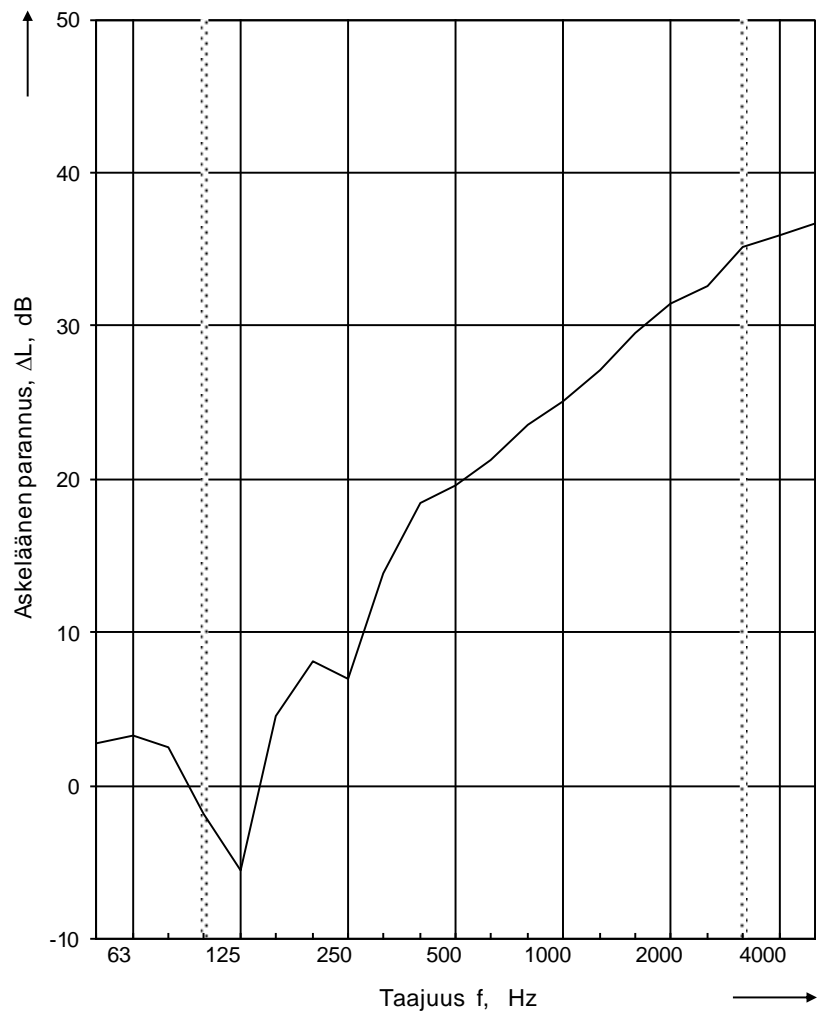
Kuivumisaika (tasoite): 14 vrk

Ilmanpaine: 101 kPa

Vastaanottohuoneen tilavuus: 56 m<sup>3</sup>

..... Luokituksessa käytettävä taajuusalue ISO 717-2

Taajuus <i>f</i> Hz	<i>L<sub>n,0</sub></i> Testilattia 160 mm dB	$\Delta L$ Parannus- vaikutus dB
50	52,7	2,7
63	56,3	3,2
80	57,0	2,5
100	56,7	(-1,8)
125	61,8	(-5,5)
160	70,3	4,5
200	70,4	8,1
250	64,7	6,9
315	71,6	13,8
400	67,6	18,4
500	69,2	19,6
630	69,2	21,3
800	69,9	23,6
1000	69,7	25,1
1250	69,9	27,1
1600	70,9	29,5
2000	71,1	31,4
2500	71,0	32,6
3150	72,4	35,2
4000	71,6	35,9
5000	69,2	36,7



Lattian pintarakenteen parannusluku:

$\Delta L_w = 20$  dB;

Tulokset perustuvat askeläänikojeella tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Fescon Oy

Lattian pintarakenne: Sejo EPS-askeläänieriste 20 mm / Fescon pumputasoite 40 mm

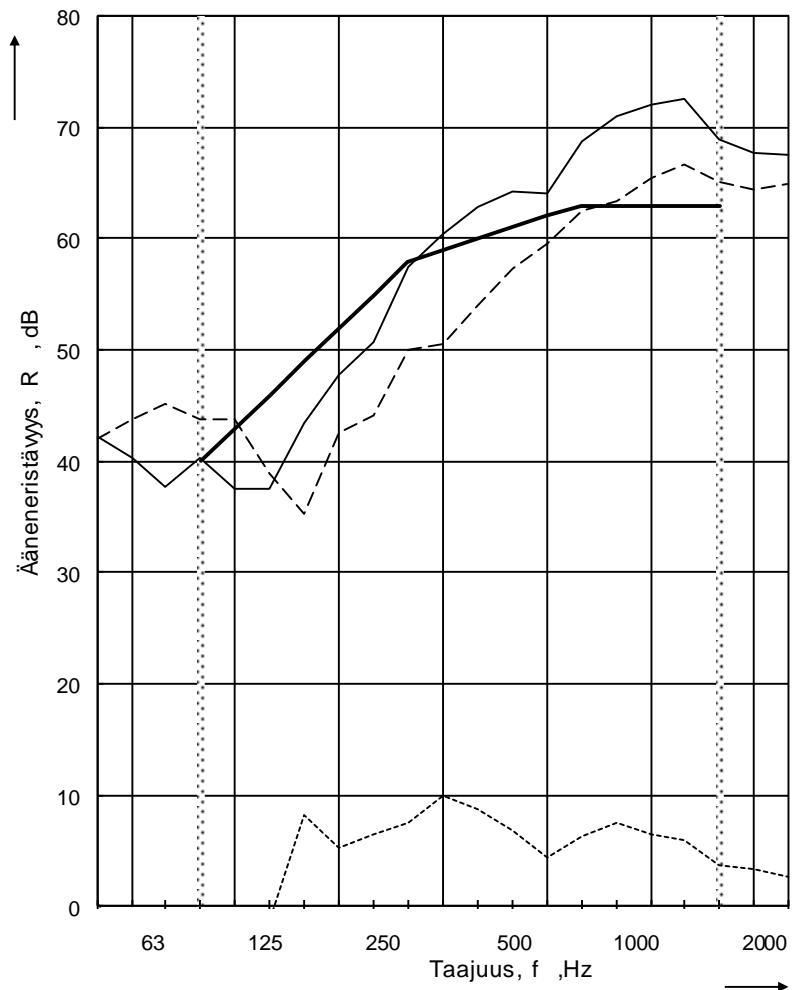
### Lattian pintarakenteen ilmääneneristävyyden parannusluvun $\Delta R_w$ määrittäminen

Mittaus pvm 24.11.2015  
Mittaus: SFS-EN ISO 10140-2:2010

Näytteen pinta-ala 12 m<sup>2</sup> / kuormitus 21 kg/m<sup>2</sup>  
Kelluva rakenne

Lämpötila: 21 °C  
Ilman suhteellinen kosteus: 52 %  
Kuivumis aika (tasoite) 14 vrk  
Ilmanpaine 102 kPa  
Lähetys huoneen tilavuus: 56 m<sup>3</sup>  
Vastaanotto huoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Taajuus <i>f</i> 1/3 oktaavi Hz	<i>R</i> näyte dB	<i>R</i> lab.laatta dB	$\Delta R$ parannus dB
50	42,3	42,1	0,2
63	40,3	43,8	-3,5
80	37,7	45,1	-7,4
100	40,3	43,7	-3,4
125	37,6	43,7	-6,1
160	37,6	38,9	-1,3
200	43,5	35,3	8,2
250	47,7	42,5	5,2
315	50,7	44,2	6,5
400	57,5	50,0	7,5
500	60,5	50,6	9,9
630	62,8	54,1	8,7
800	64,2	57,3	6,9
1000	64,1	59,6	4,5
1250	68,8	62,5	6,3
1600	71,0	63,4	7,6
2000	72,0	65,5	6,5
2500	72,5	66,6	5,9
3150	68,9	65,2	3,7
4000	67,7	64,4	3,3
5000	67,6	65,0	2,6



Luokitus 717-1:2013

$R_w(C)$  = 59 (-3) dB;  $C_{50-3150}$  = -3 dB;  $C_{50-5000}$  = -2 dB;  $C_{100-5000}$  = -2 dB;  
 $R_{w,lab.laatta}(C)$  54 (-2) -2 -1 -2

Tulokset perustuvat tehtyihin laboratoriomittauksiin.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

## Tiedot testatusta rakenteesta

Reunakaista:

- solumuovi 8 x 120 mm

Sejotek EPS-askeläänieriste:

- paksuus 20 mm
- paino 1044 g/m<sup>2</sup>
- levyn pintakalvo, polystyreeni (PS) kalvoa 0,4 mm
- alaosa (20 mm) levystä on polystyreeniä (EPS)

Lasikuituverkko:

- lankajako 10 x 12 mm

Lattialämmitysputki:

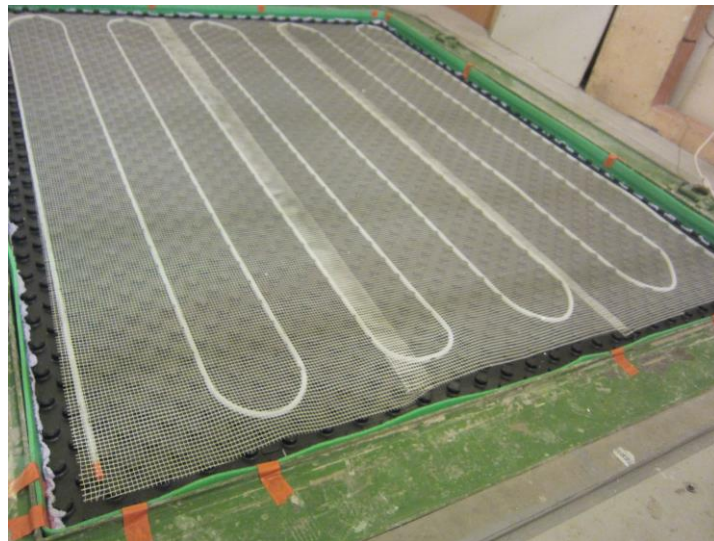
- Vehofloor PE-ka 17 x 2 mm

Tasoite:

- Fescon Flow HS erikoisementtisideaineinen, kuituvahvisteinen pumpputasoite
- tasoitekerroksen paksuus 40 mm ja paino n. 74 kg/m<sup>2</sup>

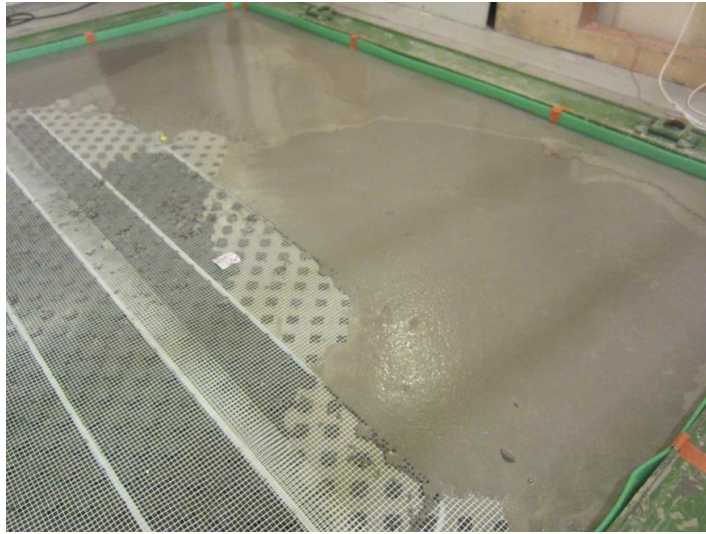
Pintarakenteen kokonaispaino n. 75 kg/m<sup>2</sup>

Pintarakenteen kokonaispaksuus 60 mm



*Kuva 1. Lämmitysputket ja lasikuituverkko asennettuna*

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.



*Kuva2. Tasoitteen valaminen eristeen päälle*



*Kuva3: Sejo EPS- askeläänieristeen yläpinta*



*Kuva 2 : Sejotek EPS- askeläänieristeen alapinta*

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.



## Mittauslaitteet ja mittaustilat

### Askelääneneristävyys:

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

Kaiuntahuoneiden mitat:	Lattia	Korkeus	Tilavuus
Äänilähdehuone (KH2)	5,0 m x 6,5 m	4,0 m	131 m <sup>3</sup>
Vastaanottohuone (KH5)	3,05 m x 3,90 m	4.7 m	56 m <sup>3</sup>

Kaiuntahuoneiden betoniseinien, lattioiden ja kattojen paksuus 0.25 m  
Betonisen testilaatan koko on 3,05 x 3,90 m ja paksuus 160 mm.

### Ilmaääneneristävyys:

Mittauslaitteet:	Nimi	Sarjanumero
Kondensaattorimikrofoni	B&K (Brüel & Kjær) 4943	2415044
Kondensaattorimikrofoni	B&K (Brüel & Kjær) 4943	2527717
Mikrofoniesivahvistime	B&K 2669	2025241
Mikrofoniesivahvistime	B&K 2669	2554550
Kiertyvämikrofonipuomi	B&K 3923	1678216
Kiertyvämikrofonipuomi	B&K 3923	2630663
Vahvistin	Yamaha MX-1000	
Kaiuttimet	Sinmarc V121L	
Reaaliaika-analysaattori	Nor 121	31429
Vakioäänilähde	B&K 4228	1704462

Kaiuntahuoneiden mitat:	Lattia	Korkeus	Tilavuus
Vastaanottohuone (KH2)	5,0 m x 6,5 m	4,0 m	131 m <sup>3</sup>
Äänilähdehuone (KH5)	3,05 m x 3,90 m	4.7 m	56 m <sup>3</sup>

Kaiuntahuoneiden betoniseinien, lattioiden ja kattojen paksuus 0.25 m

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.