

Warmia Oy
Peter Jansén
Lämmittäjänkatu 2
20780 Kaarina

Turku 17.6.2015

ASKELÄÄNITASOKOEMITTAUKSET

Warmia Oy, Kelluvan lattian mittaukset

Raportin vakuudeksi



Jani Kankare
Toimitusjohtaja, FM



HELSINKI
Porvoonkatu 9 A
00510 HELSINKI
puh. 050 377 6565
www.promethor.fi

TURKU
Rautakatu 5 A
20520 TURKU
puh. 050 570 3476
promet@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Tausta	3
2	Mittausmenetelmät.....	3
3	Mittauslaitteet.....	3
4	Määräysarvot.....	3
5	Askeläänitason ja askeläänitasoluvun määrittäminen	3
6	Mittaustulokset	4
7	Tulosten tarkastelu	5
8	Testattujen materiaalien soveltuvuus muilla kantavilla välipohjilla	5
9	Lisätietoa	6

Liitteet 1–8 Askeläänitasoluvun mittaustulokset taajuuksittain

1 TAUSTA

Warmia Oy valmistaa ja toimittaa lattialämmitysjärjestelmiä ja kelluvan lattian asennustuotteita. Helsingissä osoitteessa Hitsaajankatu 7 sijaitsevassa kerrostalossa tehtiin Warmia Oy:n toimeksiannosta välipohjapinnalla (betoniontelolaatta 370 mm) askeläänitasomittauskoesarja, jossa testattiin Warmia Oy:n toimittamilla lattiapinnoitteilla saavutettavat askeläänitasoluvut ja pinnoitteiden soveltuvuus kerros- ja rivitaloissa käytettäviksi. Mittaukset tehtiin 5.3.2015 eri materiaalien keskinäistä vertailua ja Suomen Rakentamismääräyskokoelman C1/1998 määräysarvoihin vertaamista varten.

Mittaukset tekivät Kimmo Kokki ja Toni Niiniviita Promethor Oy:stä. Tässä lausunnossa esitetään mittaus- tulokset ja otetaan kantaa pintamateriaalien sopivuuteen kerros- ja rivitaloissa käytettäviksi. Lausunnon on laatinut Kalle Lehtonen.

2 MITTAUSMENETELMÄT

Askeläänitasot mitattiin standardin SFS-EN ISO 140-7 mukaisesti. Standardin mukaisen askeläänikoneen yläpuolisessa tilassa tuottama ääni mitattiin askeläänitasoluvun $L'_{n,w}$ määrittämistä varten.

Askeläänitasoluvut $L'_{n,w}$ laskettiin ja esitetään standardin SFS-EN ISO 717-2 mukaisesti.

3 MITTAUSLAITTEET

Mittauksissa käytettiin seuraavaa kalustoa:

- Askeläänikone Norsonic nr-211A
- Tarkkuusäänitasomittari Rion NL-52
- Kalibraattori Rion NC-74

Äänitasomittarin kalibrointi tarkistettiin ennen mittausta ja mittauksen jälkeen.

4 MÄÄRÄYSARVOT

Suomen Rakentamismääräyskokoelman C1/1998 mukaan suurin sallittu askeläänitasoluvun $L'_{n,w}$ arvo ”Asuinhuoneistoa ympäröivästä tilasta keittiöön tai muuhun asuinhuoneeseen...” on 53 dB.

5 ASKELÄÄNITASON JA ASKELÄÄNITASOLUVUN MÄÄRITTÄMINEN

Suomen Rakentamismääräyskokoelman C1/1998 mukaan huoneistojen välillä mitataan normalisoitu askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ standardin SFS-EN ISO 140-7 mukaan.

Normalisoitu askeläänitaso määritetään seuraavasti:

$$L'_n = L_i + 10 \lg \frac{A_s}{A_0} \quad (1),$$

jossa

- L'_n = tilasta toiseen aiheutettu normalisoitu askeläänitaso [dB]
 L_i = vastaanottohuoneessa mitattu lähetyshuoneessa olevan askeläänikoneen aiheuttama äänitaso [dB]
 A_s = vastaanottohuoneen äänenabsorptioala [m^2 -sab]
 A_0 = vertailuäänienabsorptioala [m^2 -sab] (yleensä 10).

Vastaanottohuoneen äänenabsorptioala A_S määritetään huoneen mitatusta jälkikaiunta-ajasta T_{60} laske-
malla seuraavasti:

$$A_S = 0,16 \frac{V}{T_{60}} \quad (2),$$

jossa

- A_S = huoneen äänenabsorptioala [m^2 -sab]
 V = huoneen tilavuus [m^3]
 T_{60} = huoneen mitattu jälkikaiunta-aika [s].

Askeläänitaso mitataan ja lasketaan taajuuksittain ja saaduista arvoista painotetaan standardin SFS-EN ISO 717-2 mukaan normalisoitu askeläänitasoluku $L'_{n,w}$.

Esimerkiksi kerrostalossa, jossa päällekkäin on kaksi suurta tilaa, johtaa äänenabsorptioalan A_S laskenta-
kaavassa (2) olevan tilavuusermin V suureneminen normalisoidun askeläänitason kaavassa (1) lasketta-
van tason kasvuun, vaikka olosuhteet (äänitasot tai jälkikaiunta-aika) eivät tosiasiallisesti muuttuisikaan
pienempään huoneeseen verrattuna.

Mittaustulokset on tässä lausunnossa ilmoitettu tilavuuden $V = 60 m^3$ mukaan normalisoituina.

6 MITTAUSTULOKSET

Eri päällysteillä mitatut askeläänitasoluvut $L'_{n,w}$ on esitetty taulukossa 1. Mitatut askeläänitasospektrit on
esitetty liitteissä 1–8.

Taulukko 1. Mitatut askeläänitasoluvut $L'_{n,w}$

Lattianpäällyste	Askeläänitasoluku $L'_{n,w}$	Soveltuvuus kerrostalon lattiapinnoitteeksi	Liite
Ei päällystettä, tasoitettu betoniontelolaatta 370 mm	78 dB	Ei	1
Parketti ja parketinalusmatto	49 dB	Kyllä	2
Warmia Silent Ultra, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm)	45 dB	Kyllä	3
Warmia Silent Ultra, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm), par- ketti ja parketinalusmatto	39 dB	Kyllä	4
Warmia Silent Kombi, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm)	51 dB	Kyllä, varauksin*	5
Warmia Silent Kombi, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm), parketti ja parketinalusmatto	50 dB	Kyllä	6
Warmia Silent, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm)	44 dB	Kyllä	7
Warmia Silent, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm), parketti ja parketinalusmatto	40 dB	Kyllä	8

* Varmuusvara tulee huomioida ja luvussa 7 esitetty laatta- ja muun kovan lattiapinnan asentamisessa
huomioitavat asiat.

7 TULOSTEN TARKASTELO

Mittausten mukaan kaikki mitatut pintalaatat parketilla ja ilman täyttävät askeläänitasomääräyksen $L'_{n,w} \leq 53$ dB ja soveltuvat kerros- ja rivitalokäyttöön käytetyllä kantavalla välipohjalla.

Laatta- tai vastaavaa kovaa pintaa, kuten liimattua parkettia, käytettäessä on erityisesti huomioitava:

- Lattialaatoituksen tai parketin tulee jäädä irti seinistä, ovista, oviaukoista jne. vähintään uivan betoni- tai vastaavan laatan erotuskaistan verran. Laatta tai parketti tulee leikata täsmälleen, vaikka olisi kyse vain 5 mm leikkaamisesta pois. Riski uivan lattian kytkeytymisestä muihin rakenteisiin on suuri laatta-alueiden reunoilla
- Kelluvan laatan päälle asennettava laattapinnoite saumataan siten, että saumaustaasti (tai jokin muu rakennusmateriaali) ei kytke kelluvaa rakennetta rakennuksen runkoon
- Huoneistojen sisäiset seinät rakennetaan kantavasta laatasta, ei kelluvan pintalaatan päältä
- Lattialistojen, keittiökaluksien, viemärien ja vastaavien asennuksessa huomioidaan kelluvan pintalaatan kytkennät (tai kytkemättömyys)
- Pesuhuoneen lattian ja muun huoneiston irrotus toisistaan valuvaiheessa kelluvan lattian ja rakennuksen rungon kytkentöjen vähentämisen vuoksi
- Lattialämmityksen reitityksen suunnittelu siten, että kelluvan lattian ja kantavan rungon väliset kytkennät ovat vähimmillään
- Kaikki liikuntasaumot ja vastaavat tulee tarkastaa silmämääräisesti ENNEN elastisen saumausmassan lisäämistä.

8 TESTATTUJEN MATERIAALIEN SOVELTUVUUS MUILLA KANTAVILLA VÄLIPOHJILLA

Standardissa SFS-EN ISO 12354-2 on esitetty yksinkertaistettu malli askeläänitasolukujen määrittämiseksi. Menetelmän lähtökohtana on laskennallisesti välipohjan pintamassan m' [kg/m^2] perusteella arvioitava päällystämättömän välipohjan ekvivalentti askeläänitasoluku $L_{n,w,eq}$ [dB]:

$$L_{n,w,eq} = 164 - 35 \lg \frac{m'}{1 \text{ kg} / \text{m}^2} \text{ dB} \quad (1.)$$

Standardin mukaan yhtälö pätee melko tarkasti, kun välipohjan massa on 100–600 kg/m^2 . Askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ rakennuksessa saadaan lattiapäällysteen askelääneneristävyyden parannusluvun ΔL_w ja sivutiesiirtymän huomioon ottavan tekijän K perusteella:

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K \quad (2.)$$

Tarkasteltaessa lattiapinnoitteen toimivuutta muilla kantavilla betonivälipohjilla, voidaan kaavassa (2) esitettyä askelääneneristävyyden parannuslukua ja sivutiesiirtymää pitää vakioina. Tällöin huomataan askeläänitasoluvun riippuvan pääasiassa kantavan välipohjan pintamassasta ja kaavan (1) logaritmitermitä. Taulukossa 2. on esitetty mitattujen tulosten soveltuvuus erilaisille välipohjille. Välipohjatyyppi vaikuttaa askeläänitasolukuun jonkin verran, samanmassaisilla ontelolaatoilla saavutetaan etenkin matalilla äänillä jonkin verran pienempiä askeläänitasoja kuin massiivibetonivälipohjilla.

Taulukko 2. Mitattujen askeläänitasolukujen riippuvuus eri välipohjien kesken

Välipohjatyyppe	Muutos betoniontelolaatalla 370 mm mitattuun askeläänitasolukuun
Betoniontelolaatta 320 mm, pintamassa $m' = 380 \text{ kg/m}^2$	+ 4,5 dB
Betoniontelolaatta 265 mm, pintamassa $m' = 380 \text{ kg/m}^2$	+5–6 dB
Massiivibetonilaatta 270 mm, pintamassa $m' = 625 \text{ kg/m}^2$	-0–2 dB
Massiivibetonilaatta 240 mm, pintamassa $m' = 565 \text{ kg/m}^2$	±1 dB

Taulukon 2. arvoista havaitaan, että kaikki mitatut kelluvat lattiarakenteet soveltuvat kerros- ja rivitalon rakenteiksi muilla yleisesti käytetyillä kantavilla betonirakenteilla, paitsi Warmia Silent Kombi, jota ei suositella käytettäväksi kerrostaloissa ontelolaattapaksuuksilla 265–320 mm (pintamassa $m' = 380 \text{ kg/m}^2$).

9 LISÄTIETOA

Kalle Lehtonen
Promethor Oy
puh. 0400 995 764
sp. kalle.lehtonen@promethor.fi

ASKELÄÄNITASON MÄÄRITYS

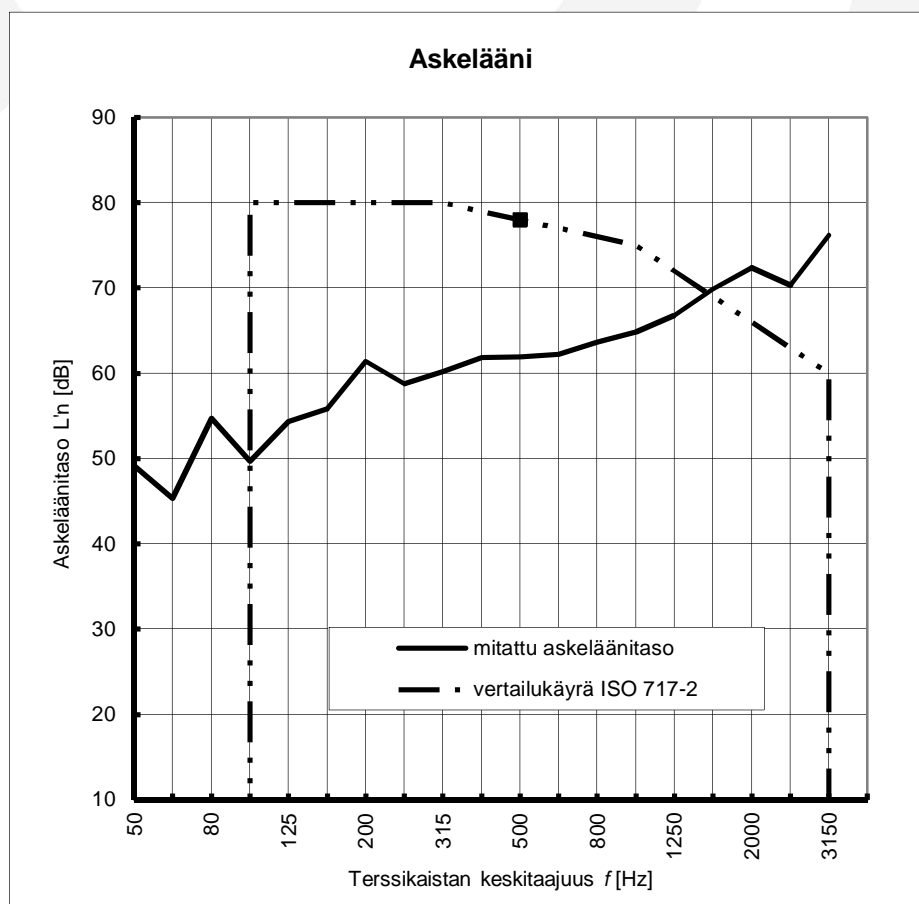
Kohde:	Hitsaajankatu 7 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén	Mittaustilanne:	Lähetys huone: Testihuone 1
		Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm	Tilavuus:	60 m ³
Lattiapäällyste:	-	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 140-7 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askelääntasoluvun määrittäminen)		

Askelääntasoluku $L'_{n,w}$ **78** [dB] **Määräysarvo: 53 dB (maksimi)**

Spektrisovitusmerkit¹ **$C_{1,50-2500} = -15$** **$C_1 = -15$**

¹⁾ Spektrisovitusmerkit on askelääntasosta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askelääntasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Askelääntaso	
taajuus [Hz]	L'_n [dB]
50	49,2
63	45,3
80	54,7
100	49,7
125	54,3
160	55,9
200	61,4
250	58,8
315	60,2
400	61,8
500	61,9
630	62,3
800	63,6
1000	64,8
1250	66,8
1600	69,9
2000	72,3
2500	70,4
3150	76,2



ASKELÄÄNITASON MÄÄRITYS

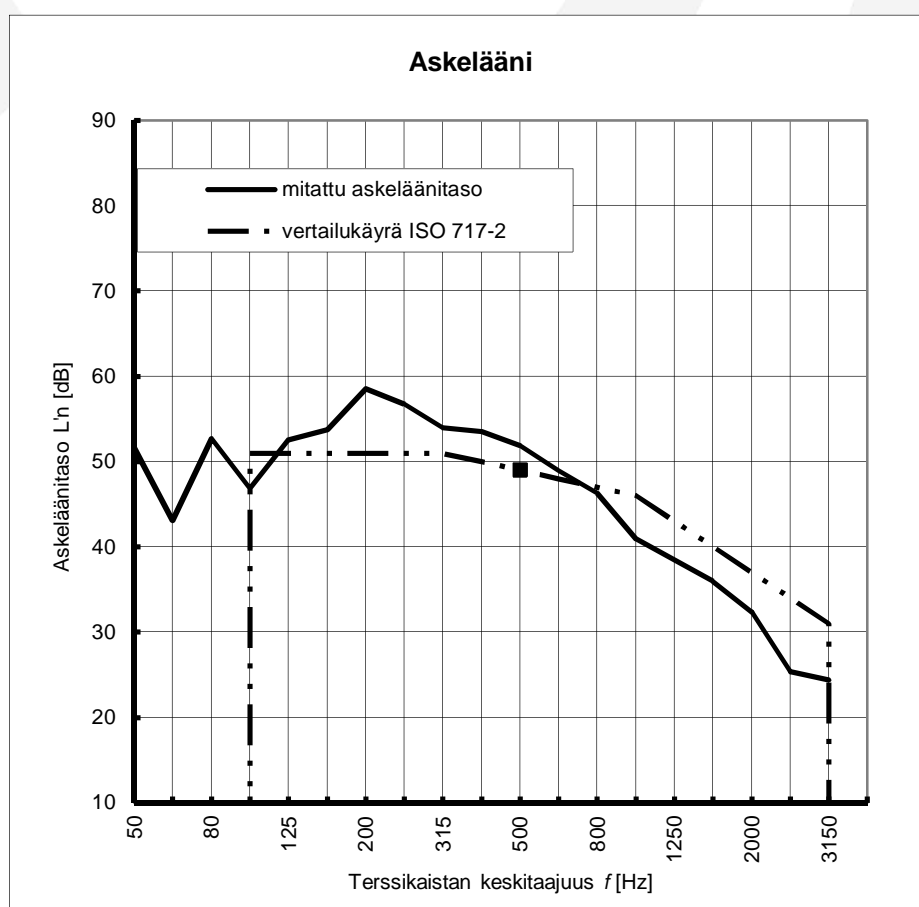
Kohde:	Hitsaajankatu 7 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén	Mittaustilanne:	Lähetys huone: Testihuone 1
		Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm	Tilavuus:	60 m ³
Lattiapäällyste:	Parketti ja parketinalusmatto	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 140-7 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askelääntasoluvun määrittäminen)		

Askelääntasoluku $L'_{n,w}$ **49** **[dB]** **Määräysarvo: 53 dB (maksimi)**

Spektrisovitus termit¹ **$C_{1,50-2500} = 0$** **$C_1 = 0$**

¹⁾ Spektrisovitus termi on askelääntasosta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askelääntasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Askelääntaso	
taajuus [Hz]	L'_n [dB]
50	51,6
63	43,1
80	52,7
100	46,9
125	52,5
160	53,7
200	58,6
250	56,7
315	54,0
400	53,6
500	51,9
630	48,9
800	46,3
1000	40,9
1250	38,4
1600	35,9
2000	32,4
2500	25,4
3150	24,4



ASKELÄÄNITASON MÄÄRITYS

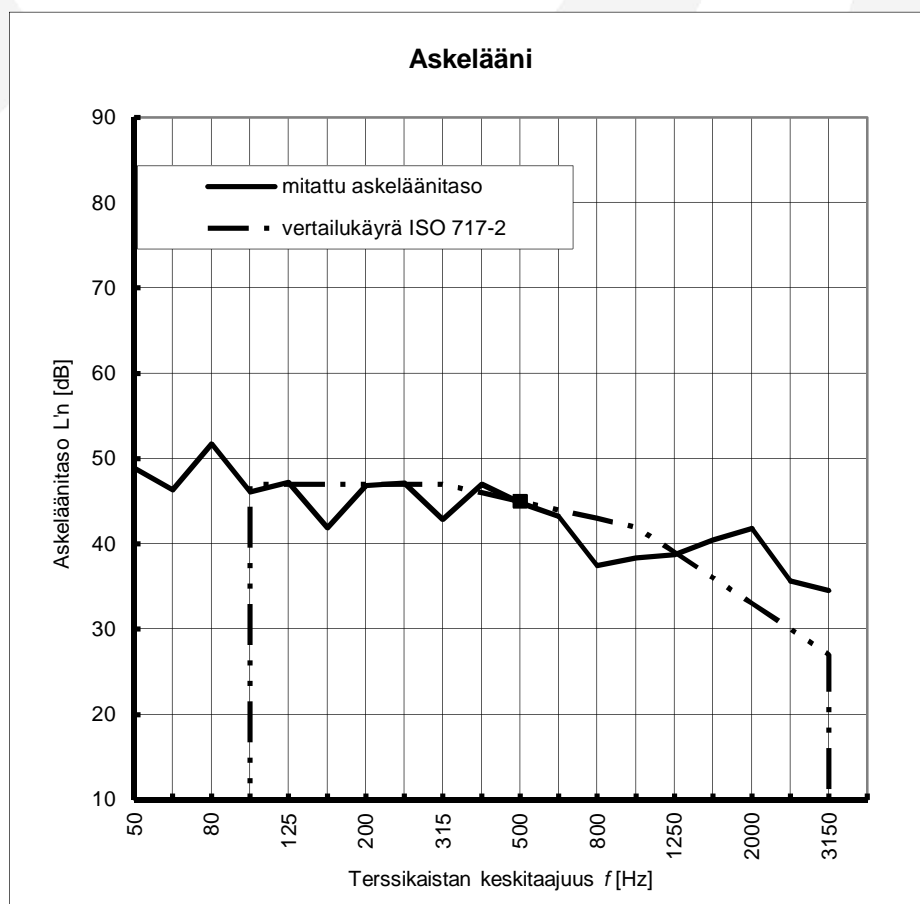
Kohde:	Hitsaajankatu 7 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén	Mittaustilanne:	Lähetys huone: Testihuone 1
		Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Ultra kelluva kipsimassalaatta	Tilavuus:	60 m ³
Lattiapäällyste:	-	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 140-7 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askelääntasoluvun määrittäminen)		

Askelääntasoluku $L'_{n,w}$	45 [dB]	Määräysarvo: 53 dB (maksimi)
---	----------------	-------------------------------------

Spektrisovitus termit¹	$C_{1,50-2500} = -2$	$C_1 = -4$
--	----------------------	------------

¹⁾ Spektrisovitus termi on askelääntasosta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askelääntasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Askelääntaso	
taajuus [Hz]	L'_n [dB]
50	48,9
63	46,3
80	51,7
100	46,1
125	47,2
160	41,9
200	46,9
250	47,2
315	42,8
400	47,0
500	44,8
630	43,3
800	37,4
1000	38,3
1250	38,7
1600	40,5
2000	41,8
2500	35,7
3150	34,6



ASKELÄÄNITASON MÄÄRITYS

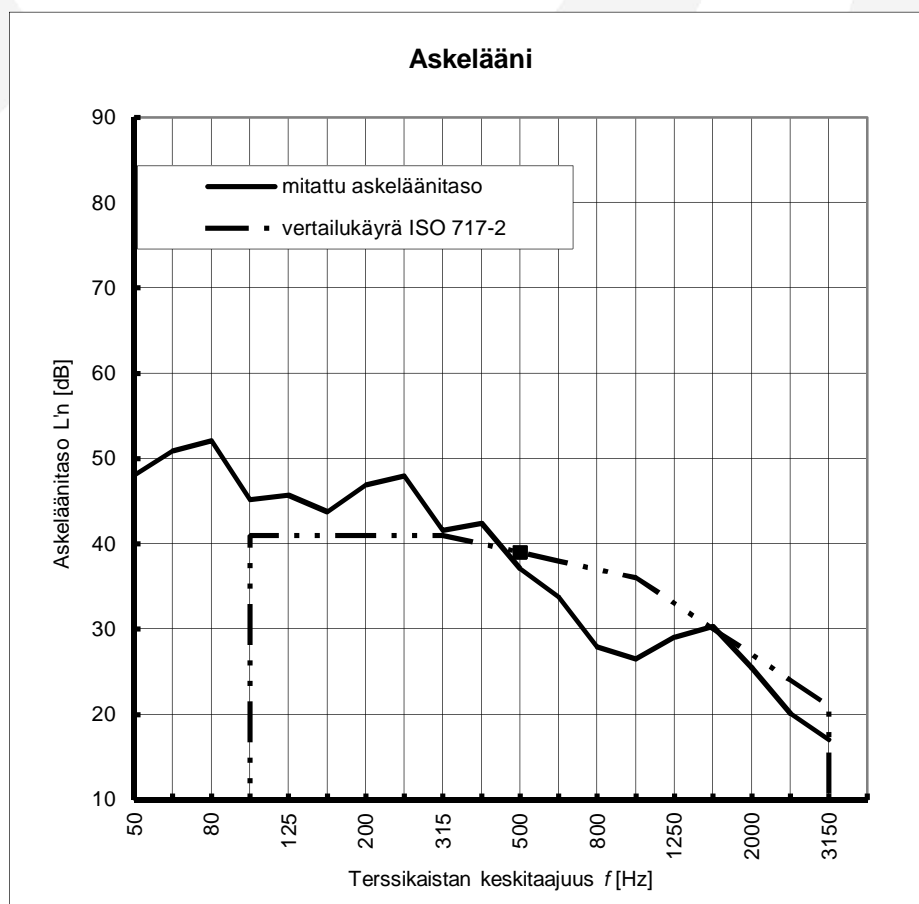
Kohde:	Hitsaajankatu 7 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén	Mittaustilanne:	Lähetys huone: Testihuone 1
		Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Ultra kelluva kipsimassalaatta	Tilavuus:	60 m ³
Lattiapäällyste:	Parketti ja parketinalusmatto	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 140-7 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitason määrittäminen)		

Askeläänitason luku $L'_{n,w}$ **39** **[dB]** **Määräysarvo: 53 dB (maksimi)**

Spektrisovitusmerkit¹ **$C_{1,50-2500} = 4$** **$C_1 = 0$**

¹⁾ Spektrisovitusmerkit on askeläänitason laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitason luku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Askeläänitason	
taajuus [Hz]	L'_n [dB]
50	48,1
63	50,9
80	52,1
100	45,2
125	45,7
160	43,7
200	46,9
250	47,9
315	41,6
400	42,4
500	37,1
630	33,8
800	27,9
1000	26,5
1250	29,1
1600	30,3
2000	25,4
2500	20,2
3150	17,1



ASKELÄÄNITASON MÄÄRITYS

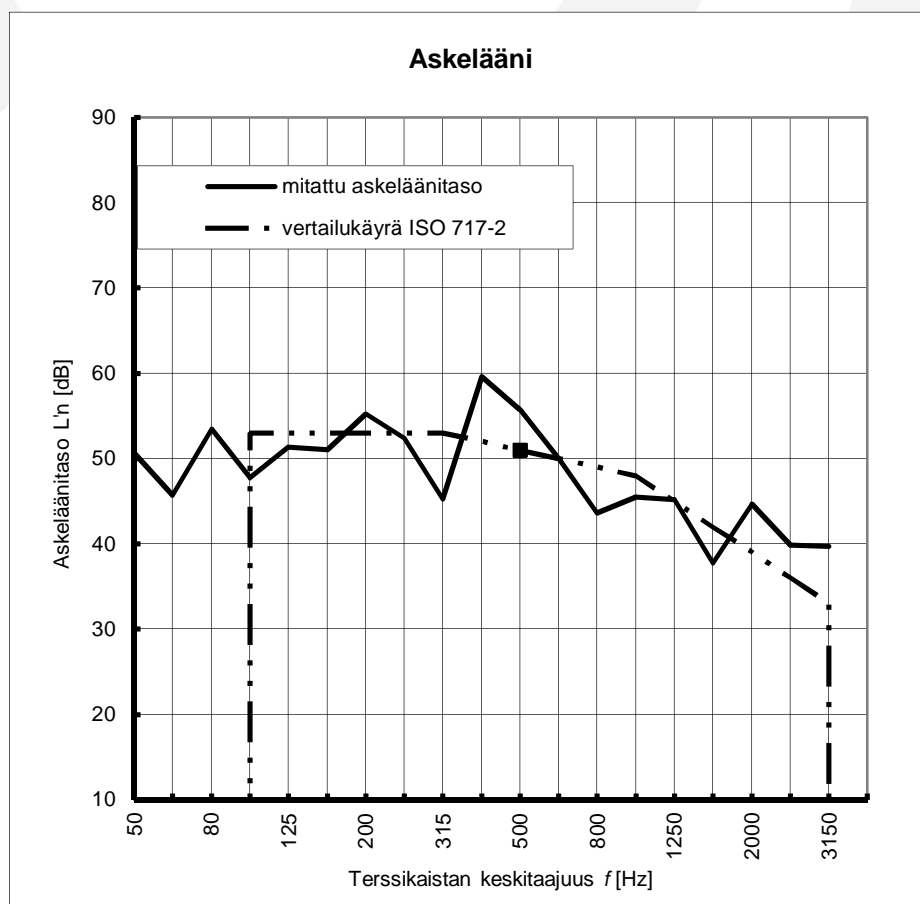
Kohde:	Hitsaajankatu 7 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén	Mittaustilanne: Lähetyshuone:	Testihuone 1
		Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Kombi kelluva kipsimassalaatta	Tilavuus:	60 m ³
Lattiapäällyste:	-	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 140-7 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitason määrittäminen)		

Askeläänitason luku $L'_{n,w}$	51 [dB]	Määräysarvo: 53 dB (maksimi)
--	----------------	-------------------------------------

Spektrisovitusmerkit¹	$C_{1,50-2500} = -2$	$C_1 = -2$
---	----------------------	------------

¹⁾ Spektrisovitusmerkit on askeläänitasosta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Askeläänitaso	
taajuus [Hz]	L'_n [dB]
50	50,6
63	45,7
80	53,5
100	47,8
125	51,4
160	51,0
200	55,2
250	52,4
315	45,3
400	59,6
500	55,7
630	50,0
800	43,6
1000	45,5
1250	45,2
1600	37,8
2000	44,7
2500	39,9
3150	39,7



ASKELÄÄNITASON MÄÄRITYS

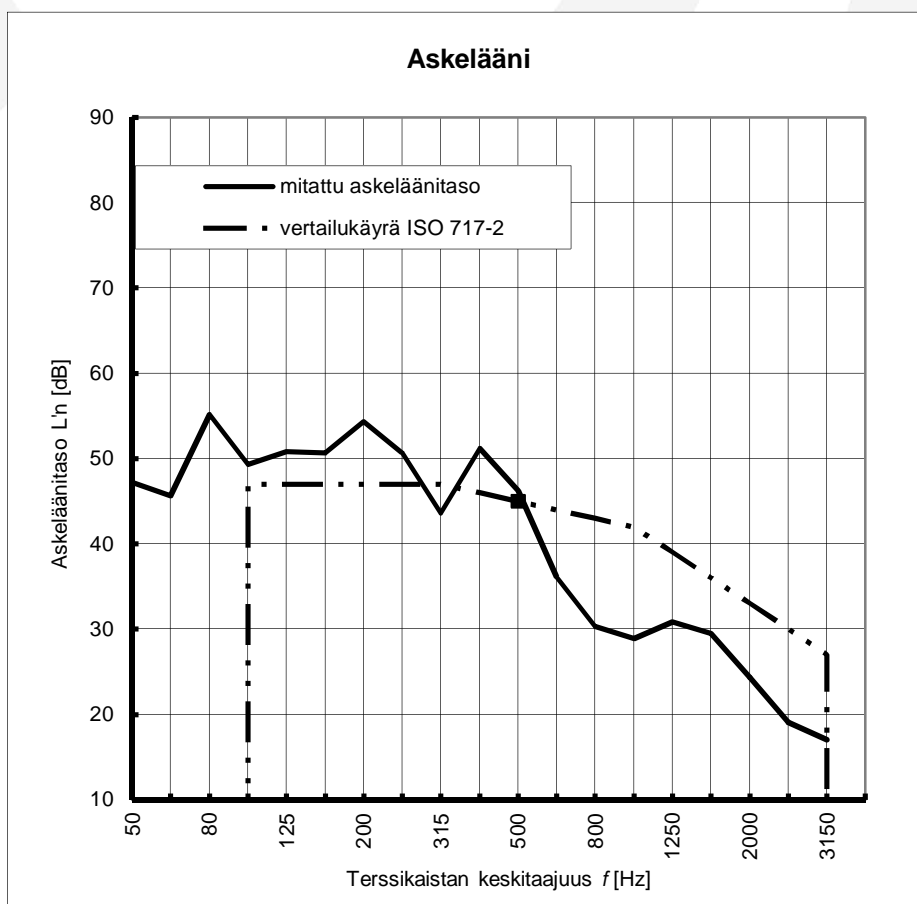
Kohde:	Hitsaajankatu 7 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén	Mittaustilanne:	Lähetys huone: Testihuone 1
		Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Kombi kelluva kipsimassalaatta	Tilavuus:	60 m ³
Lattiapäällyste:	Parketti ja parketinalusmatto	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 140-7 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitason määrittäminen)		

Askeläänitason luku $L'_{n,w}$ **45** **[dB]** **Määräysarvo: 53 dB (maksimi)**

Spektrisovitusmerkit¹ **$C_{1,50-2500} = 1$** **$C_1 = 0$**

¹⁾ Spektrisovitusmerkit on askeläänitason laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitason luku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Askeläänitason	
taajuus [Hz]	L'_n [dB]
50	47,2
63	45,6
80	55,1
100	49,3
125	50,8
160	50,7
200	54,3
250	50,7
315	43,6
400	51,2
500	46,3
630	36,1
800	30,4
1000	28,9
1250	30,9
1600	29,5
2000	24,3
2500	19,1
3150	17,1



ASKELÄÄNITASON MÄÄRITYS

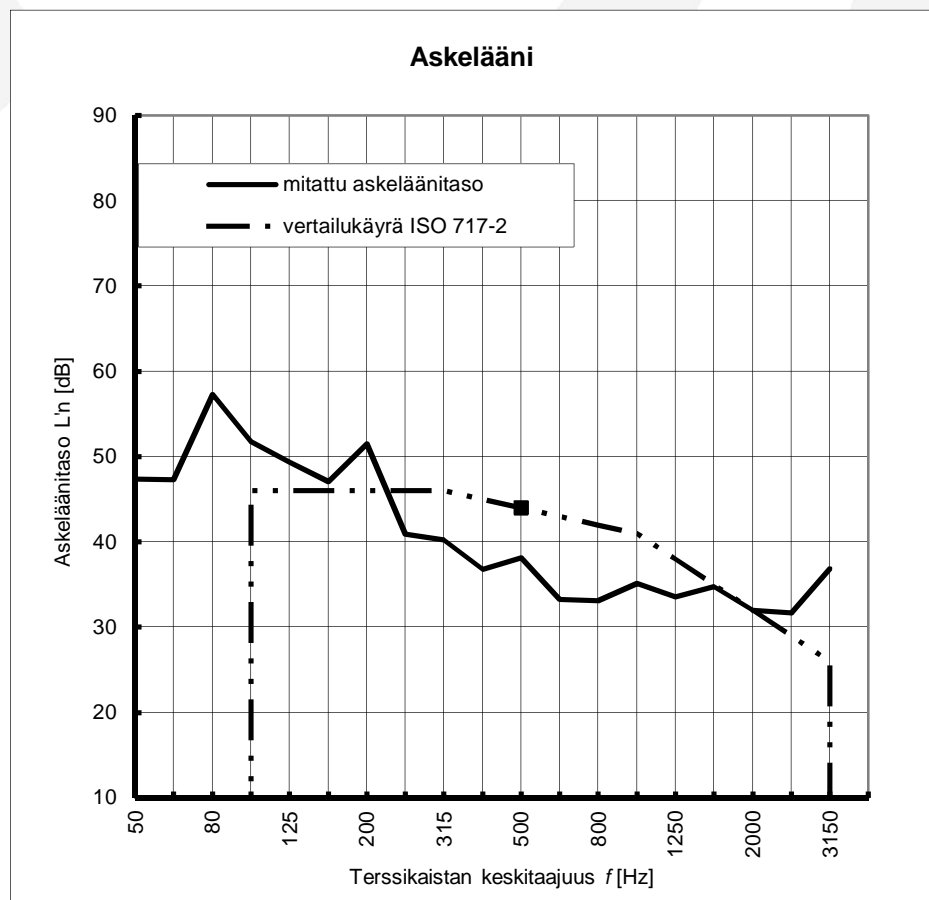
Kohde:	Hitsaajankatu 7 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén	Mittaustilanne:	Lähetys huone: Testihuone 1
		Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent kelluva kipsimassalaatta	Tilavuus:	60 m ³
Lattiapäällyste:	-	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 140-7 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitason määrittäminen)		

Askeläänitason luku $L'_{n,w}$ **44** **[dB]** **Määräysarvo: 53 dB (maksimi)**

Spektrisovitus termit¹ $C_{1,50-2500} = 1$ $C_1 = -2$

¹⁾ Spektrisovitus termi on askeläänitasosta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Askeläänitaso	
taajuus [Hz]	L'_n [dB]
50	47,4
63	47,3
80	57,3
100	51,7
125	49,3
160	47,1
200	51,5
250	40,9
315	40,2
400	36,8
500	38,2
630	33,3
800	33,1
1000	35,1
1250	33,6
1600	34,7
2000	32,0
2500	31,7
3150	36,9



ASKELÄÄNITASON MÄÄRITYS

Kohde:	Hitsaajankatu 7 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén	Mittaustilanne:	Lähetys huone: Testihuone 1
		Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent	Tilavuus:	60 m ³
Lattiapäällyste:	kelluva kipsimassalaatta Parketti + alusmatto	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 140-7 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitason määrittäminen)		

Askeläänitason luku $L'_{n,w}$ **40** **[dB]** **Määräysarvo: 53 dB (maksimi)**

Spektrisovitusmerkit¹ **$C_{1,50-2500} = 7$** **$C_1 = 2$**

¹⁾ Spektrisovitusmerkit on askeläänitasosta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.

Askeläänitaso	
taajuus [Hz]	L'_n [dB]
50	47,3
63	50,9
80	60,2
100	54,0
125	48,8
160	45,0
200	48,4
250	40,0
315	34,0
400	31,5
500	31,5
630	28,3
800	28,2
1000	26,4
1250	30,8
1600	30,8
2000	25,4
2500	20,9
3150	17,1

