

Tilaaaja:

Warmia Oy
Peter Jansén
Lämmittäjänkatu 2
20780 Kaarina

Raportin numero:

PR3573-R02

Päiväys:

23.1.2018

ASKELÄÄNITASOKOEMITTAUKSET

Warmia Oy, kelluvan lattian mittaukset, päivitys

Kirjoittanut:

Antti Bang
Nuorempi suunnittelija
puh. 050 593 7800
sp. antti.bang@promethor.fi

Tarkastanut:

Kalle Lehtonen
Akustiikkasuunnittelija
puh. 0400 995 764
kalle.lehtonen@promethor.fi

HELSINKI

Viikinportti 4 B 18
00790 Helsinki
puh. 050 377 6565

TURKU

Rautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476

etu.suku@promethor.fi
www.promethor.fi

Y-tunnus: 0996539-4
Kotipaikka: Turku



Sisällysluettelo

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

Liitteet:

- Liite 1 Askeläänitasojen mittautulosteet, normalisoidut askeläänitasoluvut $L'_{n,w}$
- Liite 2 Askeläänitasojen mittautulosteet, standardisoidut askeläänitasoluvut $L'_{nT,w} + C_{1,50-2\,500}$

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 käytettäväksi. Mittaukset tehtiin 5.3.2015 eri materiaalien keskinäistä vertailua sekä Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan C1/1998 määräysarvoihin vertaamista varten. Mittaukset tekivät Kimmo Kokki ja Toni Niiniviita Promethor Oy:stä.

Tässä lausunnossa esitetään mittaustulokset ja otetaan kantaa pintamateriaalien sopivuuteen kerros- ja rivitaloissa käytettäväksi.

Ympäristöministeriön asetus 796/2017 ”Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä” on tullut voimaan 1.1.2018. Lausuntoa on päivitetty laskemalla ja esittämällä tulokset myös asetuksessa annettuihin määräysarvoihin verrattavissa olevina standardisoituina askeläänitasolukuina $L'_{nT,w} + C_{I,50-2500}$.

2 MITTAUSMENETELMÄT

Askelääneneristävyys mitattiin standardin SFS-EN ISO 16283-2 mukaisesti askeläänitasolukujen $L'_{n,w}$ ja $L'_{nT,w}$ määrittämistä varten.

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

Ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 mukaan (1.1.2018 alkaen) suurin sallittu askeläänitasoluvun ja spektripainotusermin summa $L'_{nT,w} + C_{I,50-2500}$ asuntojen, majoitus- tai potilashuoneiden välillä on 53 dB.

5 ASKELÄÄNITASON JA ASKELÄÄNITASOLUVUN MÄÄRITTÄMINEN

Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan C1/1998 mukaan huoneistojen välillä mitataan normalisoitu askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ standardien SFS-EN ISO 16283-2 ja SFS-EN ISO 717-2 mukaan.

Ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 mukaan huoneistojen välillä mitataan standardisoitu askeläänitasoluku $L'_{nT,w}$ standardien SFS-EN ISO 16283-2 ja SFS-EN ISO 717-2 mukaan.

Normalisoitu askeläänitaso

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 = äänenabsorptioalan vertailuarvo 10 m^2 -sab.

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].

Standardisoitu askeläänitaso

Standardisoitu askeläänitaso määritetään seuraavasti:

$$L'_{n,T} = L_i - 10 \lg \frac{T}{T_0} \quad (3),$$

jossa

- L'_{nT} = tilasta toiseen aiheutettu standardisoitu askeläänitaso [dB]
 L_i = vastaanottohuoneessa mitattu lähetyshuoneessa olevan askeläänikoneen aiheuttama äänitaso [dB]
 T = vastaanottohuoneen mitattu jälkikaiunta-aika [s]
 T_0 = jälkikaiunta-ajan vertailuarvo 0,5 s (normaalisti kalustettu huone) [s].

Askeläänitasoluvun määrittäminen

Askeläänitasot mitataan ja lasketaan terssikaistoittain. Saaduista arvoista painotetaan standardin SFS-EN ISO 717-2 mukaan normalisoidut askeläänitasoluvut $L'_{n,w}$ ja standardisoidut askeläänitasoluvut $L'_{nT,w}$. Lisäksi saaduista arvoista lasketaan spektripainotustermit C_1 ja $C_{1,50-2\,500}$ standardin 717-2 mukaisesti.

Esimerkiksi kerrostalossa, jossa päällekkäin on kaksi suurta tilaa, johtaa äänenabsorptioalan A_5 laskenta-kaavassa (2) olevan tilavuustermi V suureneminen normalisoidun askeläänitason kaavassa (1) lasketavan tason kasvuun, vaikka olosuhteet (äänitasot tai jälkikaiunta-aika) eivät tosiasiallisesti muuttuisikaan pienempään huoneeseen verrattuna.

Normalisoidun askeläänitasoluvun mittaustulokset on tässä lausunnossa ilmoitettu tilavuuden $V = 60\text{ m}^3$ mukaan normalisoituina.

6 MITTAUSTULOKSET

Eri päällysteillä mitatut normalisoidut askeläänitasoluvut $L'_{n,w}$ ja standardisoidut askeläänitasoluvut $L'_{nT,w} + C_{1,50-2\,500}$ on esitetty taulukossa 1. Mitatut askeläänitasospektrit on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Taulukko 1. Mitatut askeläänitasoluvut $L'_{n,w}$ ja $L'_{nT,w} + C_{1,50-2\,500}$.

Lattianpäällyste	Normalisoitu askeläänitasoluku $L'_{n,w}$	Soveltuvuus kerrostalon lattiapinnoitteeksi	Liite	Standardisoitu askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2\,500}$	Soveltuvuus kerrostalon lattiapinnoitteeksi	Liite
Ei päällystettyä, tasoitettu betoniontelolaatta 370 mm	78 dB	Ei	1.01	60 dB	Ei	2.01
Parketti ja parketinalusmatto	49 dB	Kyllä	1.02	47 dB	Kyllä	2.02
Warmia Silent Ultra, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm)	45 dB	Kyllä	1.03	40 dB	Kyllä	2.03
Warmia Silent Ultra, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm), parketti ja parketinalusmatto	39 dB	Kyllä	1.04	40 dB	Kyllä	2.04
Warmia Silent Kombi, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm)	51 dB	Kyllä, varauksin***	1.05	46 dB	Kyllä, varauksin**	2.05
Warmia Silent Kombi, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm), parketti ja parketinalusmatto	45 dB	Kyllä, varauksin**	1.06	43 dB	Kyllä, varauksin**	2.06
Warmia Silent, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm)	44 dB	Kyllä	1.07	43 dB	Kyllä	2.07
Warmia Silent, kipsimassalaatta (keskim. paksuus 40 mm), parketti ja parketinalusmatto	40 dB	Kyllä	1.08	44 dB	Kyllä	2.08

* Varmuusvara määräysarvoon ja luvussa 7 esitetty laatta- ja muun kovan lattiapinnan asentamisen ohjeet tulee huomioida.

** Levyn jäykkyyden vuoksi matalien ja keskiäänien korostumat voivat kuulostaa subjektiivisesti arvioituina huonolaatuisilta.

7 TULOSTEN TARKASTELU

Mittausten mukaan kaikki mitatut pintalaatat parketilla ja ilman parkettia täyttävät askeläänitasomääräykset $L'_{n,w} \leq 53$ dB ja $L'_{nT,w} + C_{l,50-2500} \leq 53$ dB sekä soveltuvat kerros- ja rivitalokäyttöön mittauksissa 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 saumauslaasti (tai jokin muu rakennusmateriaali) ei kytke kelluvaa rakennetta rakennuksen runkoon
- Huoneistojen sisäiset seinät suositellaan rakennettavaksi kantavasta laatasta, ei kelluvan pintalaatan päältä
- Lattialistojen, keittiökalusteiden, 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 liikuntasaumamat 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/m²] perusteella arvioitava päällystämättömän välipohjan ekvivalentti askeläänitasoluku $L_{n,w,eq}$ [dB]:

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

Standardin mukaan yhtälö pätee melko tarkasti, kun välipohjan massa on 100–600 kg/m². 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) logaritmitermistä. Taulukossa 2. on esitetty mitattujen tulosten soveltuvuus erilaisille välipohjille. Välipohjatyypin vaikuttaa askeläänitasolukuun jonkin verran, saman massaisilla 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

ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

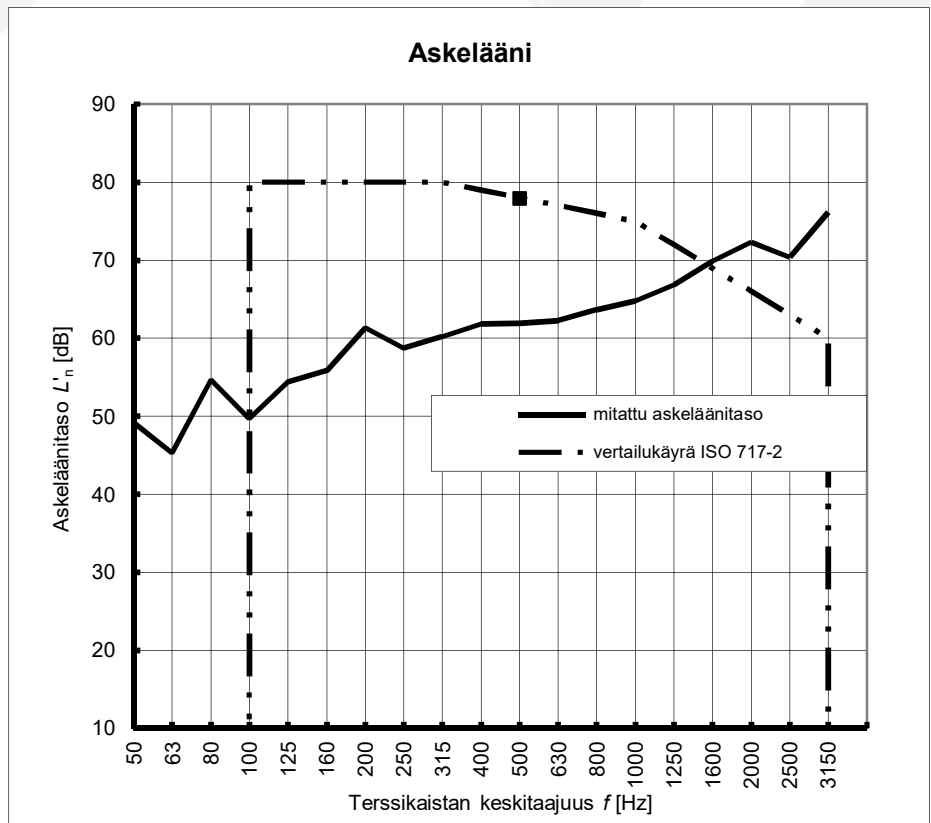
Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjänkatu 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetysuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
		Tilavuus:	60 m ³
		Suunta:	Ylhäältä alas
Lattiapäällyste:	-		
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitasoluvun määrittäminen)		

Askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ **78 [dB]**

Spektrisovitusermit¹ $C_{1,50-2500} = -15$ $C_1 = -15$

¹⁾ Spektrisovitusermi on askeläänitasoista laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.
Punaisella merkityissä soluissa taustäänitaso rajoittaa mitattua askeläänitasoa

Askeläänitaso	
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



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

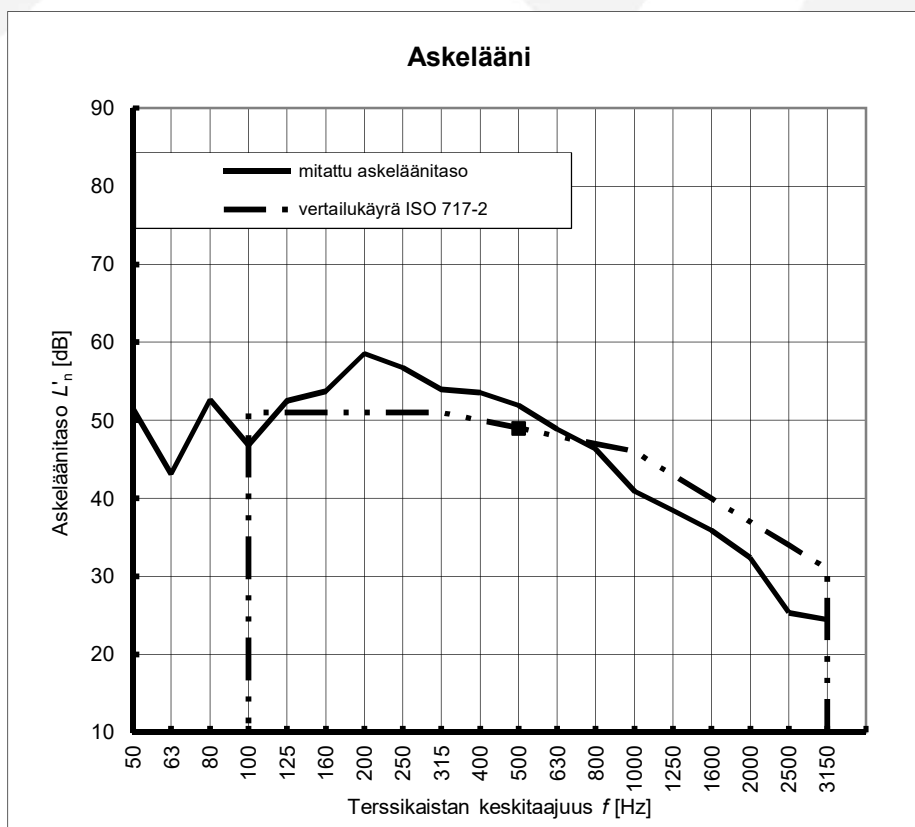
Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntie 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetyskuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
		Tilavuus:	60 m ³
		Suunta:	Ylhäältä alas
Lattiapäällyste:	Parkettila ja parketinalusmatto		
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askelääntasoluvun määrittäminen)		

Askelääntasoluku $L'_{n,w}$ **49 [dB]**

Spektrisovitusarvot¹ $C_{1,50-2500} = 0$ $C_1 = 0$

¹⁾ Spektrisovitusarvot on askelääntasoluku laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askelääntasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.
Punaisella merkityissä soluissa taustaaääntä rajoittaa mitattua askelääntasoa

Askelääntä	
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



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

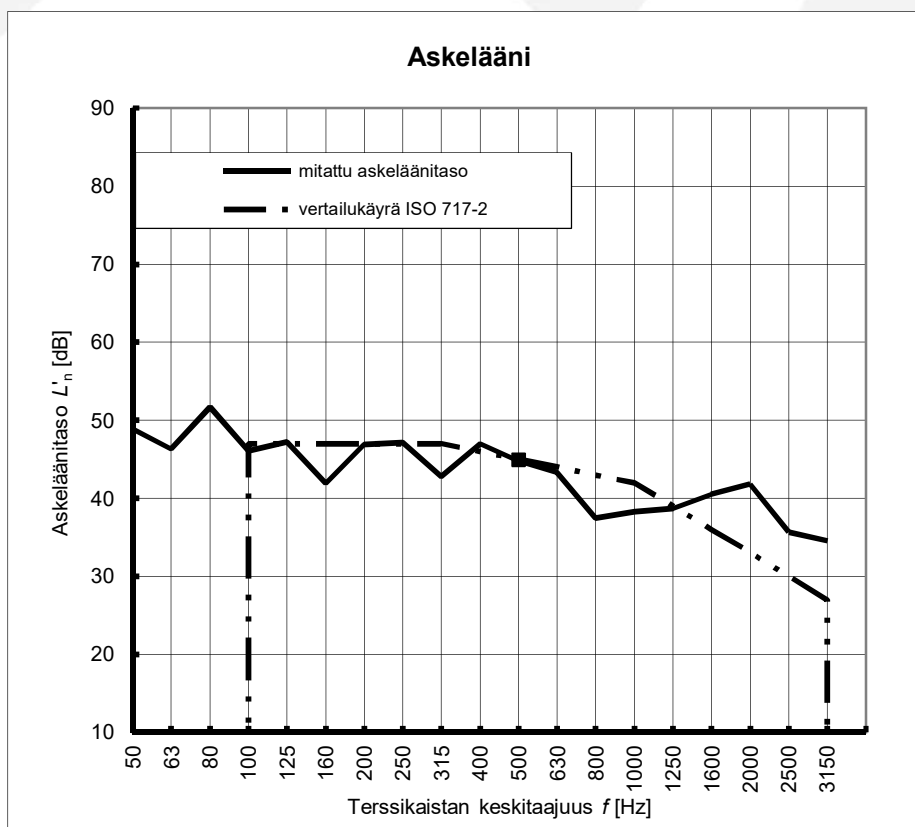
Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntäti 2 20780 Kaarina	Mittauktilanne: Lähettyhuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Ultra kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	-	Tilavuus:	60 m ³
Mittaaia:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita	Suunta:	Ylhäältä alas
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitaaoluvun määrity)		

Askeläänitaaoluku $L'_{n,w}$ **45 [dB]**

Spektrisovitustermit¹ $C_{1,50-2500} = -2$ $C_1 = -4$

¹⁾ Spektrisovitustermit on askeläänitaaolusta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termit $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitaaoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.
Punaisella merkityissä soluissa taustäänitaa rajoittaa mitattua askeläänitaa

Askeläänitaa	
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



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

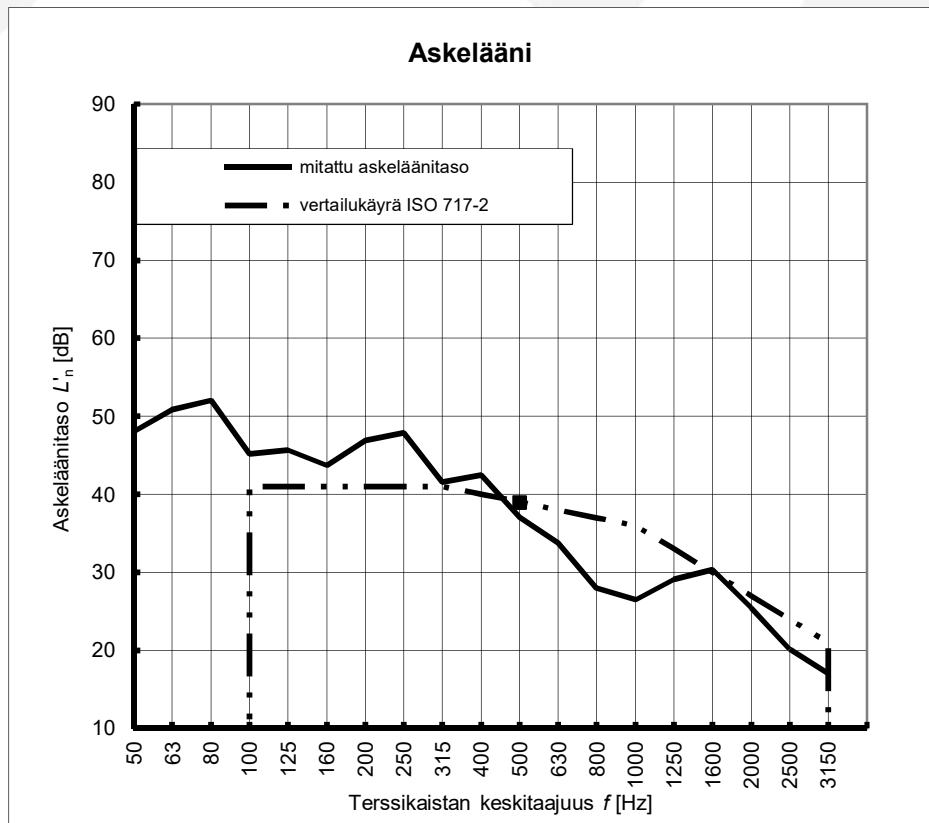
Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntäti 2 20780 Kaarina	Mittauktilanne: Lähettyhuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Ultra kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	Parketti ja parketinalusmatto	Tilavuus:	60 m ³
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita	Suunta:	Ylhäältä alas
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitason luvun määrittäminen)		

Askeläänitason luku $L'_{n,w}$ **39 [dB]**

Spektrisovitusarvit¹ $C_{1,50-2500} = 4$ $C_1 = 0$

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

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



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

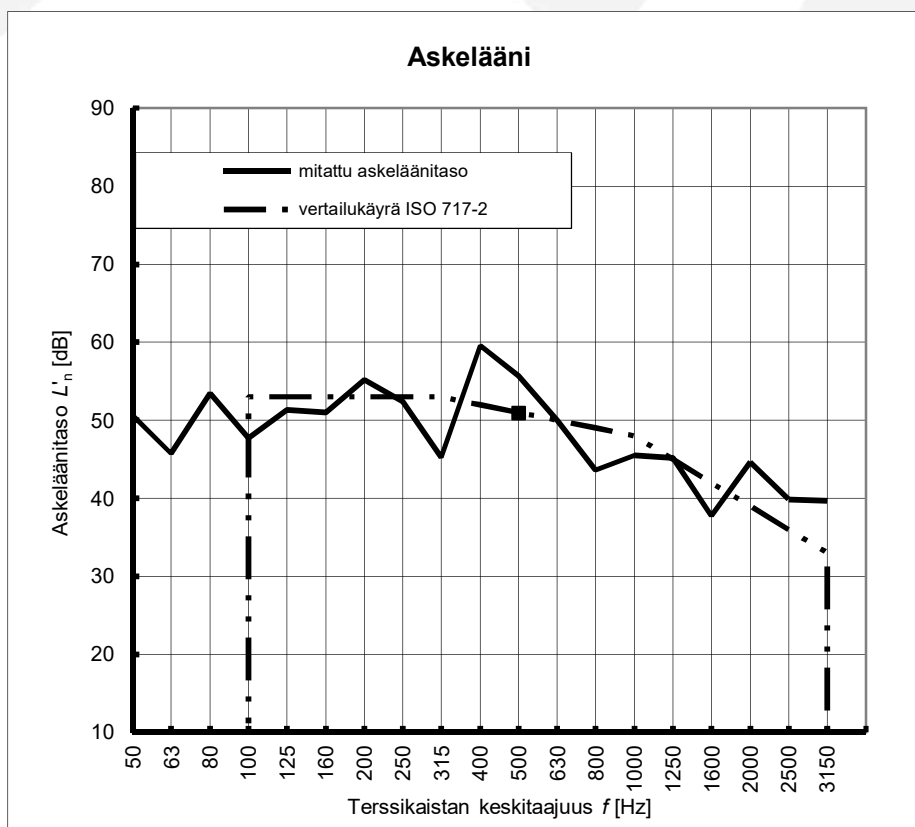
Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntie 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetyskuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Kombi kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	-	Tilavuus:	60 m ³
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita	Suunta:	Ylhäältä alas
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitasoluvun määrittäminen)		

Askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ **51 [dB]**

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

¹⁾ Spektrisovitusmerkki on askeläänitasoista laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.
Punaisella merkityissä soluissa taustäänitaso rajoittaa mitattua askeläänitasoa

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



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

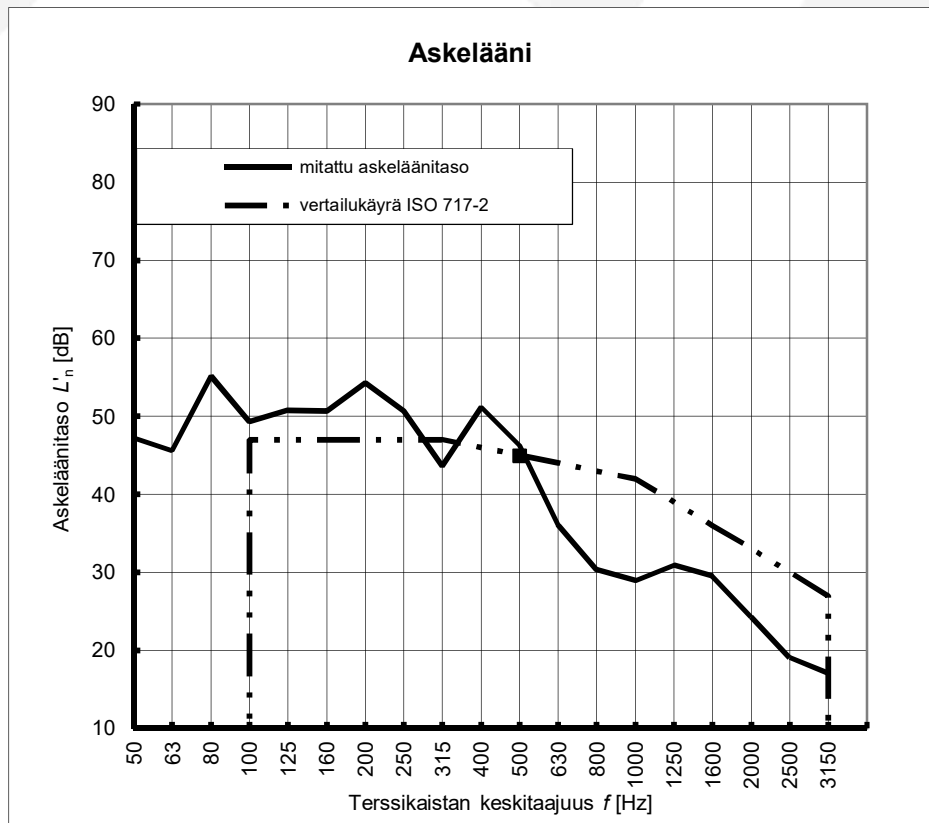
Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntkatu 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetysuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Kombi kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	Parketti ja parketinalusmatto	Tilavuus:	60 m ³
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita	Suunta:	Ylhäältä alas
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitasoluvun määrittäminen)		

Askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ **45 [dB]**

Spektrisovitustermi¹ $C_{1,50-2500} = 1$ $C_1 = 0$

¹⁾ Spektrisovitustermi on askeläänitasoista laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.
Punaisella merkityissä soluissa taustäänitaso rajoittaa mitattua askeläänitasoa

Askeläänitaso	
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



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

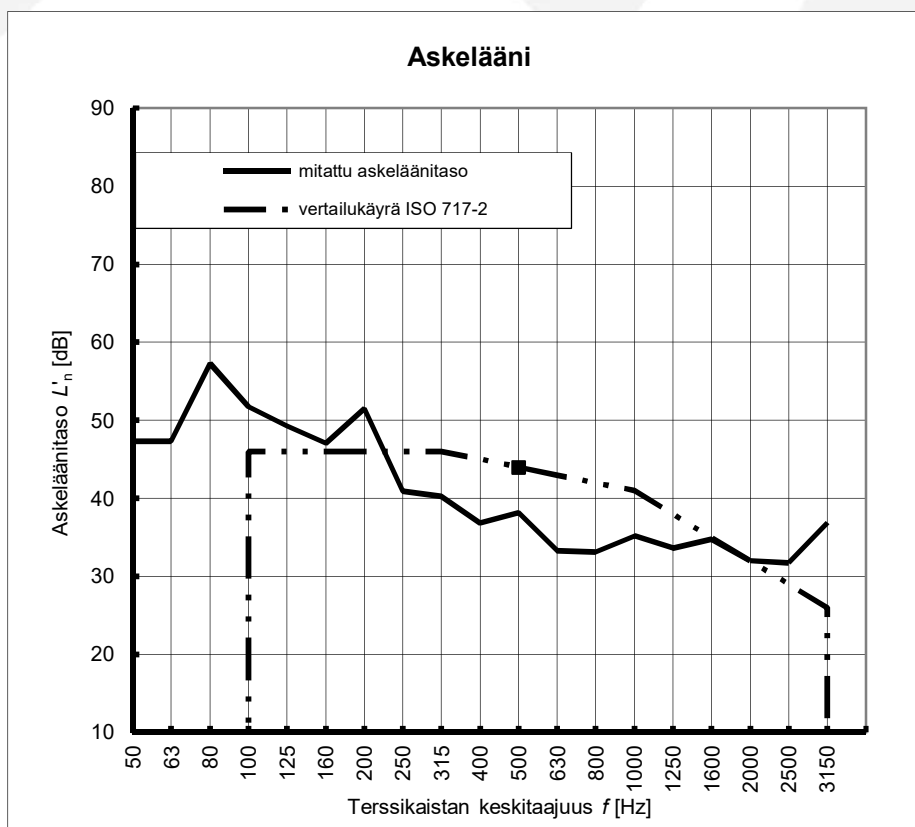
Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjänkatu 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetysyhuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	-	Tilavuus:	60 m ³
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita	Suunta:	Ylhäältä alas
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitasoluvun määrittäys)		

Askeläänitasoluku $L'_{n,w}$ **44 [dB]**

Spektrisovitusermit¹ $C_{1,50-2500} = 1$ $C_1 = -2$

¹⁾ Spektrisovitusermi on askeläänitasoista laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askeläänitasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.
Punaisella merkityissä soluissa taustäänitaso rajoittaa mitattua askeläänitasoa

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



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

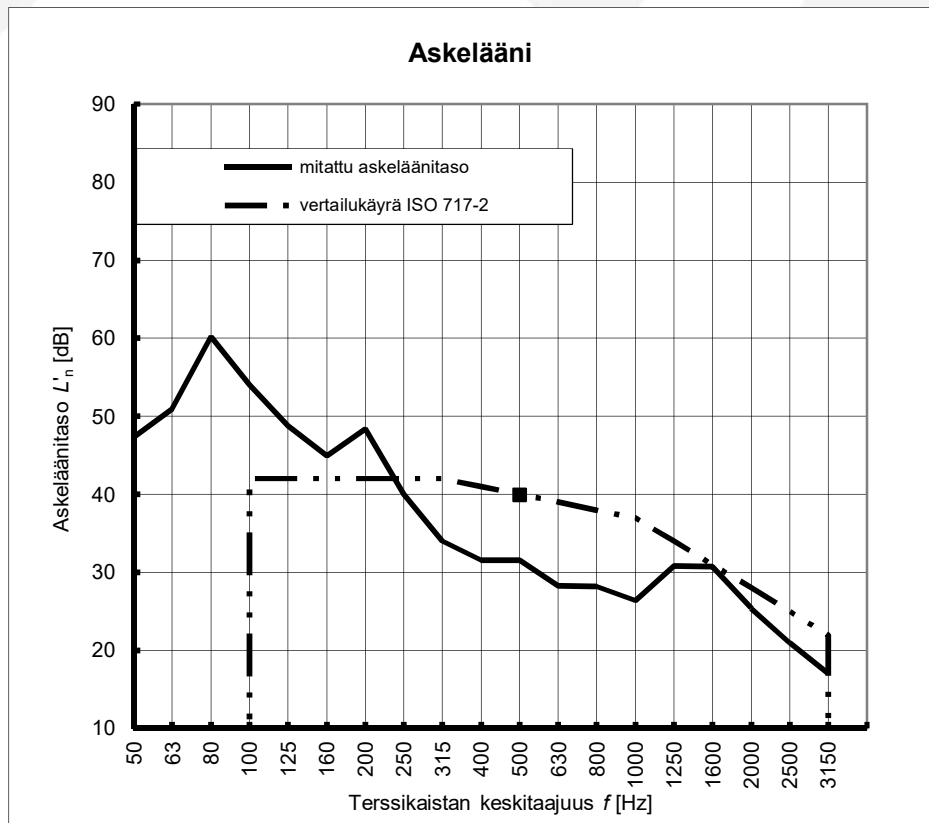
Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntie 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetyskuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	Parkettil + alusmatto	Tilavuus:	60 m ³
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita	Suunta:	Ylhäältä alas
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askelääntasoluvun määrittäminen)		

Askelääntasoluku $L'_{n,w}$ **40 [dB]**

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

¹⁾ Spektrisovitusmerkit on askelääntasolusta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet. Askelääntasoluku lasketaan tällöin $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$.
Punaisella merkityissä soluissa taustääntasolun rajoittaa mitattua askelääntasoa

Askelääntasol	
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



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntäti 2 20780 Kaarina	Mittaus tilanne: Lähetys huone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm	Vastaanotto huone:	Testihuone 2
		Suunta:	Ylhäältä alas
Lattiapäällyste:	-		
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askelääntasoluvun määrittäminen)		

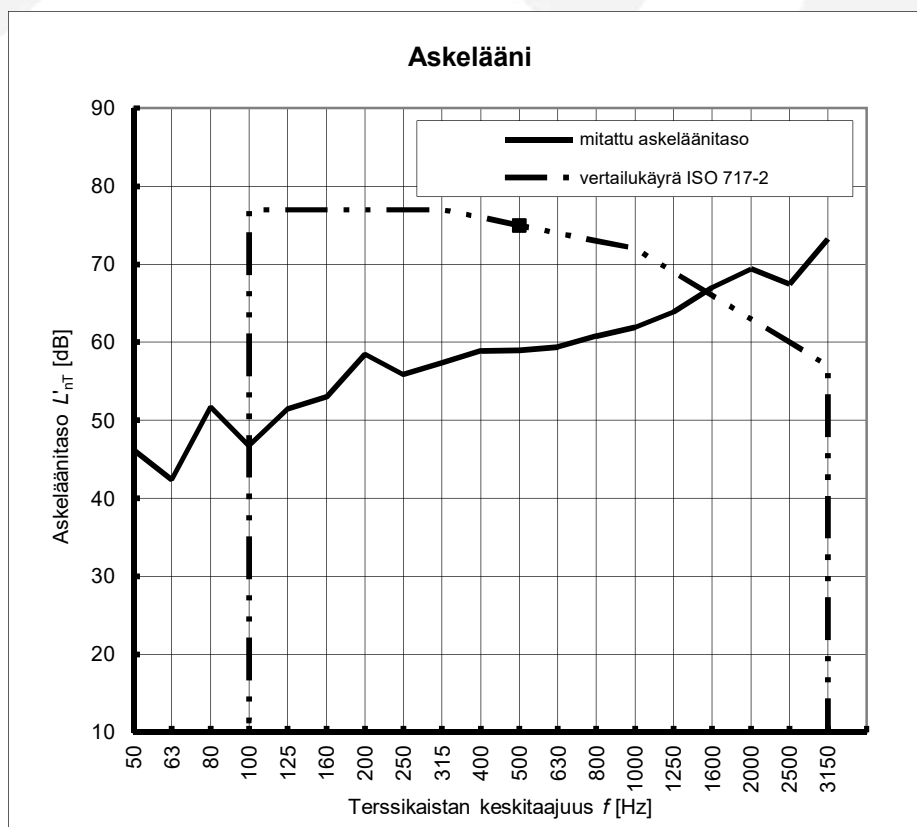
Askelääntasoluku $L'_{nT,w}$ **75 [dB]**

Spektrisovitus termit¹ $C_{1,50-2500} = -15$ $C_1 = -15$

¹⁾ Spektrisovitus termi on askelääntasosta laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet.

Punaisella merkityissä soluissa taustääntaso rajoittaa mitattua askelääntasoa

Askelääntaso	
taajuus [Hz]	L'_{nT} [dB]
50	46,3
63	42,4
80	51,8
100	46,8
125	51,4
160	53,0
200	58,5
250	55,8
315	57,3
400	58,9
500	59,0
630	59,3
800	60,7
1000	61,9
1250	63,9
1600	67,0
2000	69,4
2500	67,5
3150	73,2



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntäti 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetysluone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
		Suunta:	Ylhäältä alas
Lattiapäällyste:	Parkettil ja parketinalusmatto		
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitulosluvun määrittäys)		

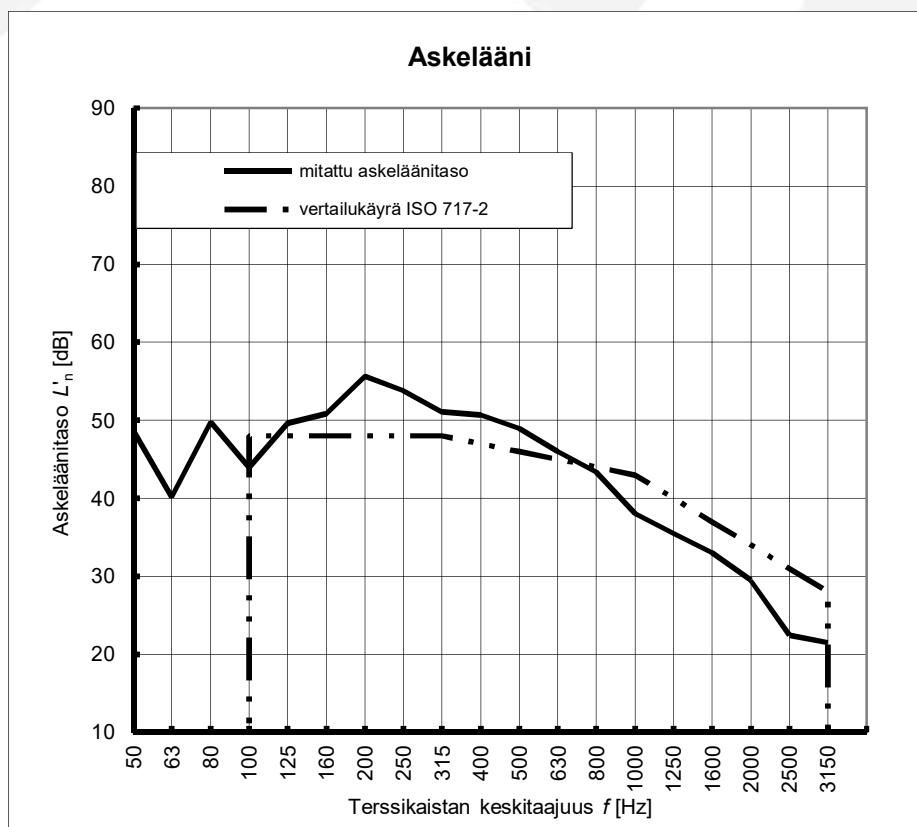
Askeläänitulosluku $L'_{nT,w}$ **46 [dB]**

Spektrisovitustermi¹ $C_{1,50-2500} = 1$ $C_1 = 0$

¹⁾ Spektrisovitustermi on askeläänitulosluku laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet.

Punaisella merkityissä soluissa taustäänitulos rajoittaa mitattua askeläänitulos

Askeläänitulos	
taajuus [Hz]	L'_{nT} [dB]
50	48,7
63	40,2
80	49,8
100	43,9
125	49,6
160	50,8
200	55,6
250	53,8
315	51,1
400	50,6
500	49,0
630	46,0
800	43,4
1000	38,0
1250	35,5
1600	33,0
2000	29,5
2500	22,5
3150	21,5



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjänkatu 2 20780 Kaarina	Mittaustilanne: Lähetysyhuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Ultra kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	-	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitasoluvun määrittäminen)		

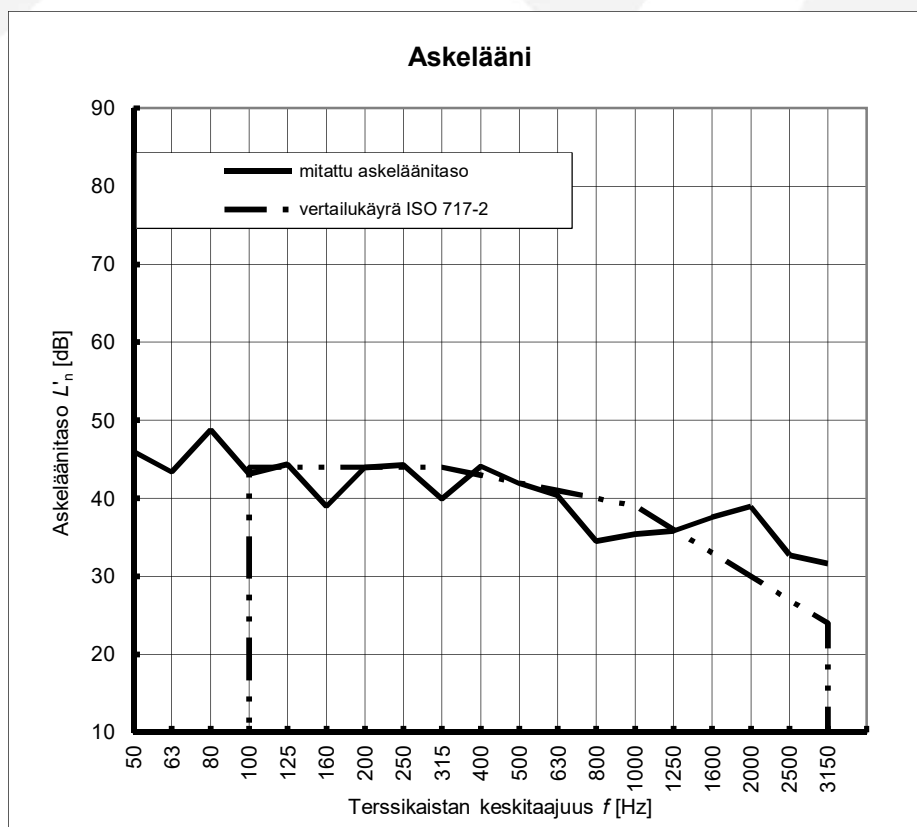
Askeläänitasoluku $L'_{nT,w}$ **42 [dB]**

Spektrisovitusermit¹ $C_{1,50-2500} = -2$ $C_1 = -4$

¹⁾ Spektrisovitusermi on askeläänitasoista laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet.

Punaisella merkityissä soluissa taustaäänitaso rajoittaa mitattua askeläänitasoa

Askeläänitaso	
taajuus [Hz]	L'_{nT} [dB]
50	46,0
63	43,4
80	48,8
100	43,2
125	44,3
160	39,0
200	44,0
250	44,2
315	39,9
400	44,1
500	41,9
630	40,3
800	34,5
1000	35,4
1250	35,8
1600	37,6
2000	38,9
2500	32,8
3150	31,6



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntie 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetyskuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Ultra kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	Parkettila ja parketinalusmatto	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askelääntasoluvun määrittäminen)		

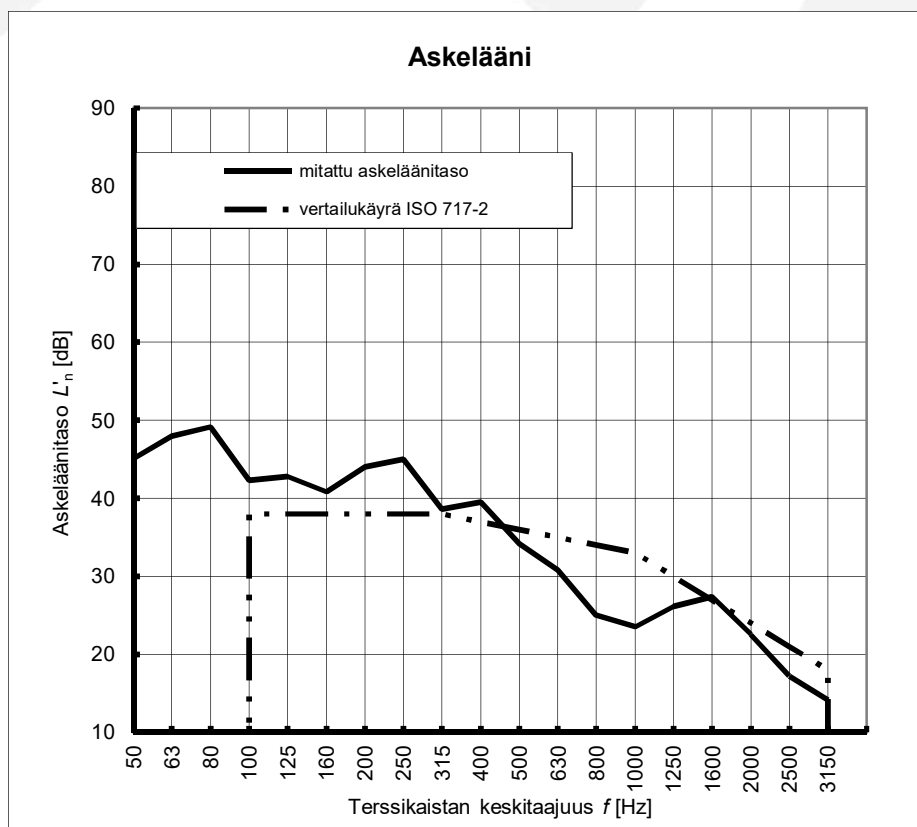
Askelääntasoluku $L'_{nT,w}$ **36 [dB]**

Spektrisovitusarvot¹ $C_{1,50-2500} = 4$ $C_1 = 0$

¹⁾ Spektrisovitusarvot on askelääntasoluvun laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet.

Punaisella merkityissä soluissa taustääntasot rajoittavat mitattua askelääntasoa

Askelääntaso	
taajuus [Hz]	L'_{nT} [dB]
50	45,1
63	47,9
80	49,1
100	42,3
125	42,8
160	40,8
200	44,0
250	45,0
315	38,7
400	39,5
500	34,2
630	30,9
800	25,0
1000	23,6
1250	26,2
1600	27,4
2000	22,5
2500	17,2
3150	14,1



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

Kohde: Hitsaajankatu 7
00810 Helsinki

Mittauspvm: 5.3.2015

Tilaaaja: Warmia Oy
Peter Jansén
Lämmittäjäntie 2
20780 Kaarina

Mittauksilanne:
Lähetyskuone: Testihuone 1

Vastaanottohuone: Testihuone 2

Lattiarakenne: Betoniontelolaatta 370 mm
Warmia Silent Kombi
kelluva kipsimassalaatta

Suunta: Ylhäältä alas

Lattiapäällyste: -

Mittaja: Kimmo Kokki & Toni Niiniviita

Menetelmä: SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitasoluvun määrittäminen)

Askeläänitasoluku $L'_{nT,w}$ 48 [dB]

Spektrisovitusermit¹

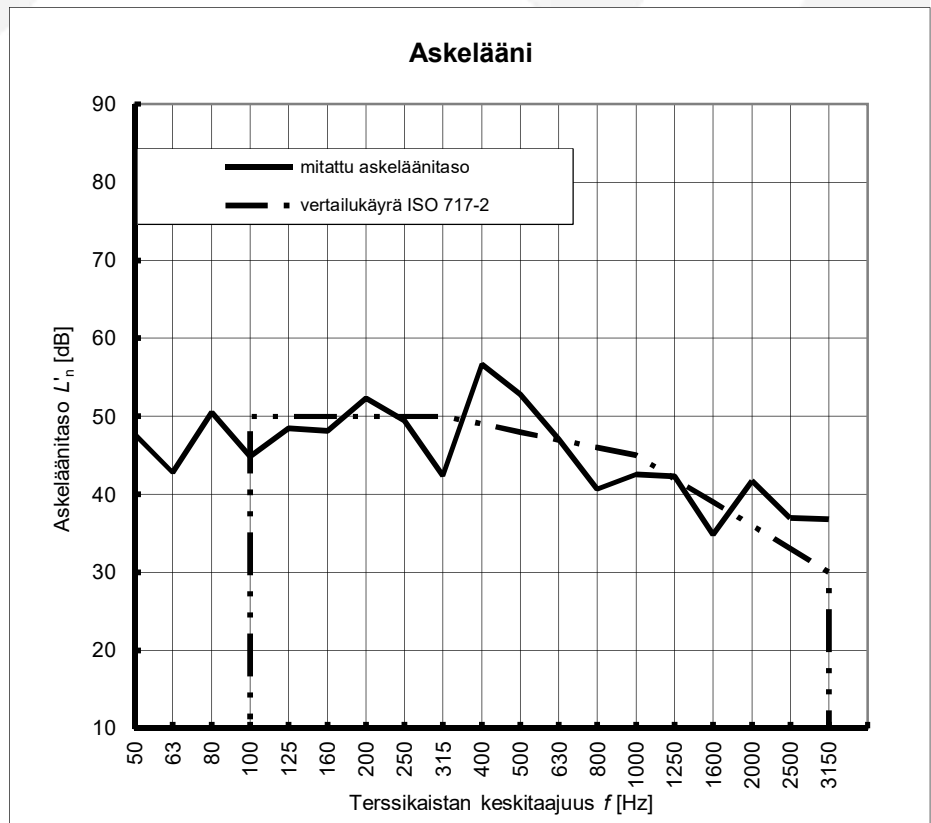
$C_{1,50-2500} = -2$

$C_1 = -2$

¹⁾ Spektrisovitusermi on askeläänitasoista laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet.

Punaisella merkityissä soluissa taustäänitaso rajoittaa mitattua askeläänitasoa

Askeläänitaso	
taajuus [Hz]	L'_{nT} [dB]
50	47,7
63	42,8
80	50,5
100	44,8
125	48,4
160	48,1
200	52,3
250	49,5
315	42,4
400	56,7
500	52,8
630	47,1
800	40,7
1000	42,6
1250	42,3
1600	34,8
2000	41,7
2500	37,0
3150	36,8



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjäntie 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetyskuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent Kombi kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattipäällyste:	Parkettila ja parketinalusmatto	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askelääntasoluvun määrittäminen)		

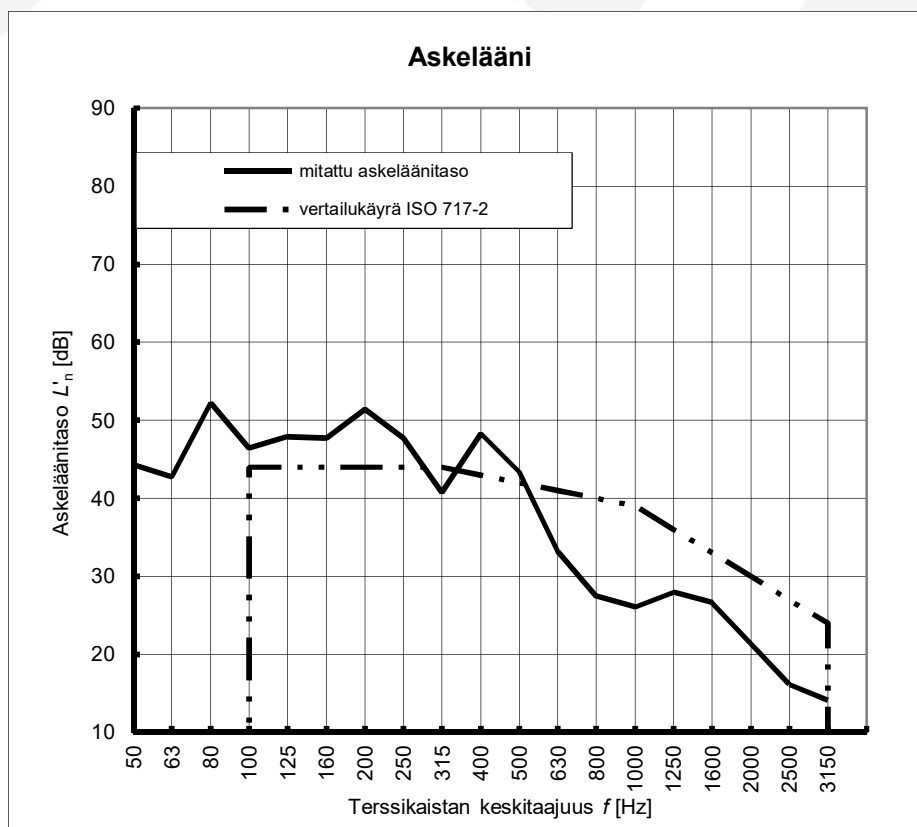
Askelääntasoluku $L'_{nT,w}$ **42 [dB]**

Spektrisovitusarvot¹ $C_{1,50-2500} = 1$ $C_1 = 0$

¹⁾ Spektrisovitusarvot on askelääntasoluvun laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet.

Punaisella merkityissä soluissa taustääntasot rajoittavat mitattua askelääntasoa

Askelääntaso	
taajuus [Hz]	L'_{nT} [dB]
50	44,3
63	42,7
80	52,2
100	46,4
125	47,9
160	47,8
200	51,4
250	47,7
315	40,7
400	48,3
500	43,4
630	33,2
800	27,4
1000	26,0
1250	28,0
1600	26,6
2000	21,4
2500	16,1
3150	14,1



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

Kohde:	Hitsaajankatu 7 00810 Helsinki	Mittauspvm:	5.3.2015
Tilaaaja:	Warmia Oy Peter Jansén Lämmittäjänkatu 2 20780 Kaarina	Mittauksilanne: Lähetysyhuone:	Testihuone 1
Lattiarakenne:	Betoniontelolaatta 370 mm Warmia Silent kelluva kipsimassalaatta	Vastaanottohuone:	Testihuone 2
Lattiapäällyste:	-	Suunta:	Ylhäältä alas
Mittaja:	Kimmo Kokki & Toni Niiniviita		
Menetelmä:	SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitasoluvun määrittäys)		

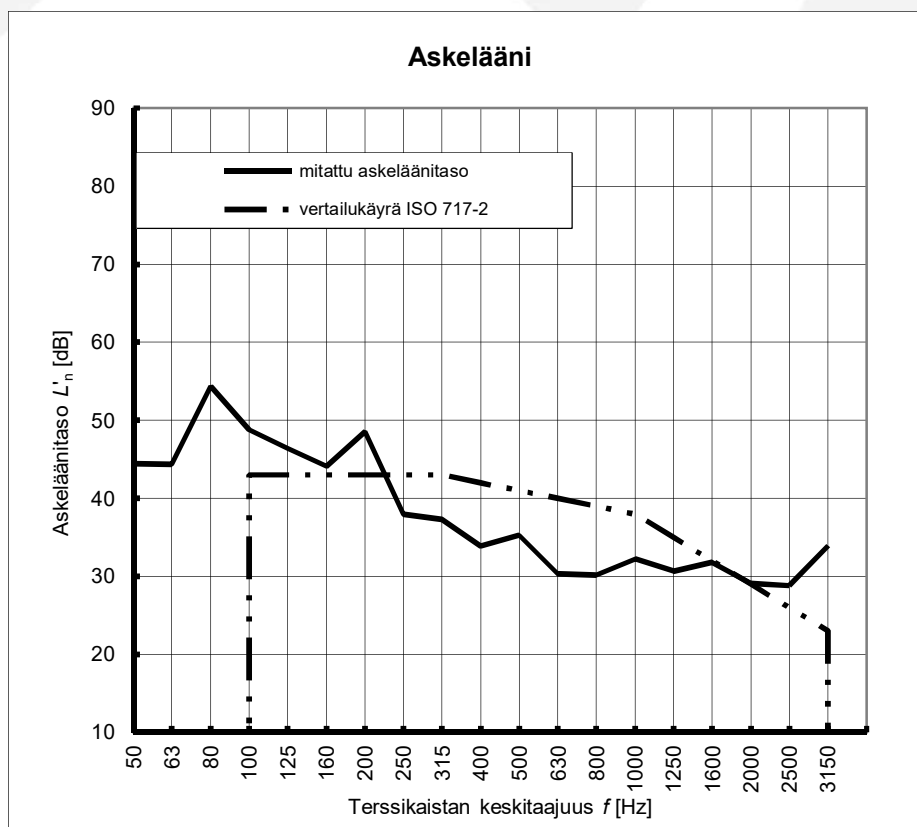
Askeläänitasoluku $L'_{nT,w}$ 41 [dB]

Spektrisovitusermit¹ $C_{1,50-2500} = 2$ $C_1 = -2$

¹⁾ Spektrisovitusermi on askeläänitasoista laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termi $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet.

Punaisella merkityissä soluissa taustäänitaso rajoittaa mitattua askeläänitasoa

Askeläänitaso	
taajuus [Hz]	L'_{nT} [dB]
50	44,4
63	44,4
80	54,4
100	48,8
125	46,4
160	44,1
200	48,6
250	38,0
315	37,3
400	33,9
500	35,2
630	30,4
800	30,2
1000	32,2
1250	30,7
1600	31,8
2000	29,1
2500	28,8
3150	34,0



ASKELÄÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS

Kohde: Hitsaajankatu 7
00810 Helsinki

Mittauspvm: 5.3.2015

Tilaaaja: Warmia Oy
Peter Jansén
Lämmittäjäncatu 2
20780 Kaarina

Mittauktilanne:
Lähetysluone: Testihuone 1

Vastaanottohuone: Testihuone 2

Lattiarakenne: Betoniontelolaatta 370 mm
Warmia Silent
kelluva kipsimassalaatta

Suunta: Ylhäältä alas

Lattiapäällyste: Parketti + alusmatto

Mittaja: Kimmo Kokki & Toni Niiniviita

Menetelmä: SFS-EN ISO 16283-2 (mittaus), SFS-EN ISO 717-2 (askeläänitasoluvun määrittäys)

Askeläänitasoluku $L'_{nT,w}$ **37 [dB]**

Spektrisovitustermit¹

$C_{1,50-2500} = 7$

$C_1 = 2$

¹⁾ Spektrisovitustermit on askeläänitasoista laskettava luku, joka ottaa huomioon eristettävän melun äänispektrin. Esimerkiksi termit $C_{1,50-2500}$ huomioi matalat äänet.

Punaisella merkityissä soluissa taustäänitaso rajoittaa mitattua askeläänitasoa

Askeläänitaso	
taajuus [Hz]	L'_{nT} [dB]
50	44,4
63	48,0
80	57,3
100	51,1
125	45,9
160	42,1
200	45,5
250	37,1
315	31,1
400	28,6
500	28,6
630	25,4
800	25,3
1000	23,5
1250	27,9
1600	27,9
2000	22,5
2500	18,0
3150	14,1

