

RUUKKI
Building your tomorrow.

Ruukin® Ääniympäristö- ratkaisut

Osana rakennuksen seinä- ja kattoratkaisuja
toteutettu ääniympäristö

Tuotekuvaus



Ruukin® ääniympäristöratkaisun edut

- Ääniympäristö optimoidaan kevyillä ratkaisuilla
- Suuri lisäarvo saavutetaan edullisella hinnalla
- Parantaa tilan käyttäjien hyvinvointia, tehokkuutta ja tuottavuutta
- Suunnittelun vapaus osana rakenteita toteutetun äänenvaimennuksen ansiosta
- Hyvien akustisten periaatteiden mukaiset tilat
- Muunneltavuus rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan
- Työvaiheiden pieni määrä parantaa tehokkuutta ja turvallisuutta
- Helppo ja nopea asennus
- Toteutus osana rakennuksen seinä- ja kattoratkaisuja: Jälkiasennuksesta aiheutuvia kustannuksia ei tarvitse miettiä rakennuksen valmistumisen jälkeen

Äänimaailma kuulostaa niin hyvältä, ettei sitä edes ajattele

Valikoimaamme sisältyvien kantavien profiililevyjen ja verhoustuotteiden äänenvaimennusominaisuudet täyttävät nyt jopa luokan A vaatimukset, poistavat taustamelun ja vähentävät kaikua ja jälkikaiuntaa. Tilan ääniympäristöä parantavissa ratkaisuissamme on käytetty strategisia perforointeja yhdessä mineraalivillan kaltaisten ääntä vaimentavien materiaalien ja akustisten lisärakenteiden ja kerrosten kanssa. Yhdessä ne pienentävät äänen heijastumista, vähentävät melun tarpeetonta leviämistä ja alentavat melutasoa tilassa sekä parantavat yleisesti akustiikkaa, mikä tekee tilasta entistä miellyttävämmän käyttäjille ja vierailijoille.

Etuja ovat entistä turvallisempi työympäristö, pienentyneet stressitasot ja parempi tuottavuus. Melun lähteitä ei ehkä ole aina mahdollista hallita, mutta äänieristyksen ja äänenvaimennuksen käyttö rakennuksen seinä- ja kattoratkaisuissa voi parantaa tilan akustiikkaa sen käyttötarkoitukseen sopivalla tavalla.



Lyhyt opas hyvään ääniympäristöön

RAKENNUKSEN SEINÄ- JA KATTORATKAISUJEN VAIKUTUS

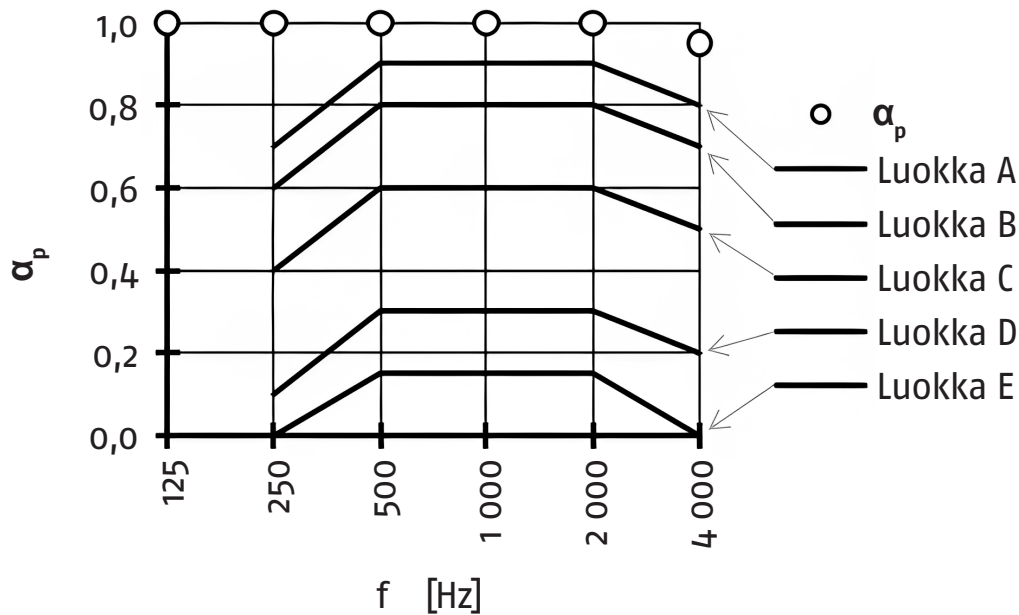
Äänienergia ei pääse helposti karkaamaan ympäristöön, jos tila on suljettu. Sen sijaan se pysyy sisätiloissa ja kimpoilee takaisin ääntä heijastavista pinnoista heikentyen hitaasti. Moninkertaiset heijastukset sisätiloissa todellisuudessa vahvistavat äänienergian tasoa tilassa 5–6 dB.

Tuloksena on yleensä pitkä jälkikaiunta-aika, suurentunut taustamelu, melun leviäminen ja puheen heikko erotettavuus.

Rakennuksen seinä- ja kattoratkaisujen vaikutusta voi kompensoida lisäämällä äänenvaimennus osaksi rakennuksen seinä- ja kattoratkaisuja heijastusten vähentämiseksi. Ruukin akustisista katto- ja seinäratkaisuista, joissa käytetään sopivia eristyskerroksia, löytyy sopiva vaihtoehto kaikissa äänen absorptioluokissa.

ÄÄNEN ABSORPTIOLUOKKA

Ääntä vaimentavat materiaalit mitataan ja niiden ominaisuudet kuvataan usein käyttämällä äänen absorptioluokkia E–A ääntä heijastavista materiaaleista ääntä erittäin voimakkaasti vaimentaviin materiaaleihin. Äänen absorptioluokka on sopiva mitta, jota käyttämällä eri materiaaleja ja ratkaisuja voidaan verrata toisiinsa suhteessa ihmisen kuuloon.



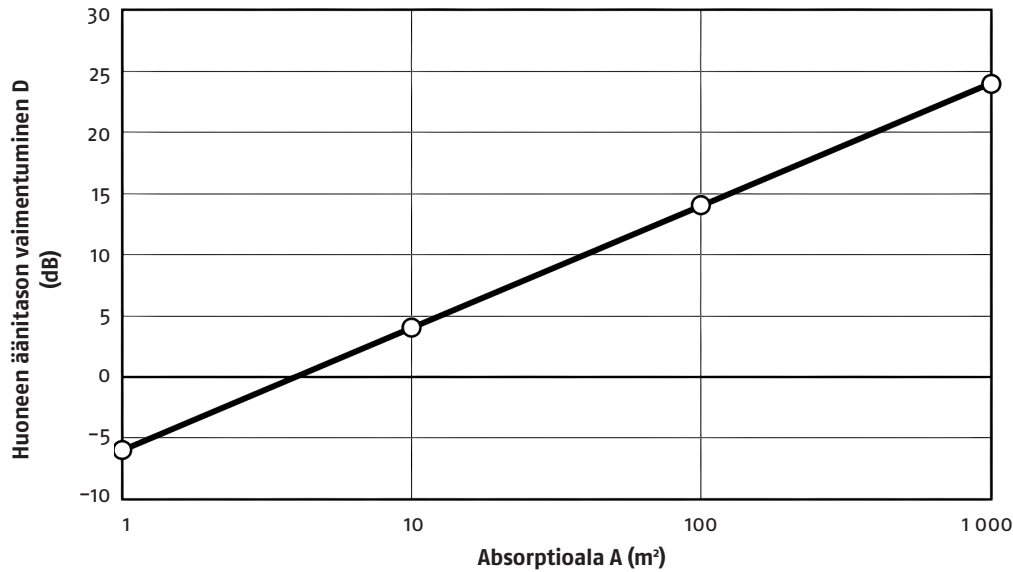
Äänen absorptioluokka on sopiva mitta, jota käyttämällä eri materiaaleja ja ratkaisuja voidaan verrata toisiinsa suhteessa ihmisen kuuloon. Luokitus perustuu standardiin EN ISO 11654:1997. Liitteessä B esitetään lisäksi akustisten materiaalien absorptioluokan sanallinen määrittely: E: heikosti ääntä absorboiva, D: ääntä absorboiva, C: hyvin ääntä absorboiva ja B–A: erinomaisesti ääntä absorboiva

ÄÄNITASON VAIMENTUMINEN JA TAUSTAMELU

Äänen ja melun vaimentuminen tilassa perustuu sisätiloissa käytettyihin pintamateriaaleihin ja niiden vaimennuskykyyn. Huoneen absorptioala A tarkoittaa pintojen kokonaisalaa, jolla käytetty materiaali vaimentaa täydellisesti äänet.

Käytännössä materiaalin absorptioala on pienempi kuin materiaalin todellinen ala: [materiaalin ala] x [materiaalin äänenvaimennuskerroin]. Kerroin on arvo äänen kokonaan heijastumisen ja äänen kokonaan vaimennuksen välillä; 0,0–1,0. Kerroin määritetään ja mitataan äänilaboratoriossa usealla äänen taajuusalueella soveltamalla standardisoitua menetelmää.

Äänitaso tilassa ja absorptioala ovat suhteessa toisiinsa. Sitä kutsutaan äänitason vaimentumiseksi D [dB].



Huoneen äänitason vaimentuminen D absorptioalan funktiona A.

Huomautus: Asteikko perustuu logaritmiin. Kun äänen absorptioala A on kaksinkertainen, äänitason vaimentuminen D paranee 3 dB. Kiinnitä huomiota vasemmalla puolella esitettyihin negatiivisiin desibeliarvoihin – tila toimii akustisena vahvistimena ja äänenvaimennus tilassa on vähäistä.

ÄÄNEN JÄLKIKAIUNTA-AIKA

Hyödyllisiä tilan viihtyvyyden ja hyvinvoinnin akustisia laatumittareita ovat äänitason vaimentuminen ja äänen jälkikaiunta-aika sekunteina. Nämä tärkeät akustiset parametrit kertovat perustiedot akustiikan laadusta tilassa ja siitä, miten tila reagoi muuttuvaan tilanteeseen, kuten melutasojen nousuun.

Äänen jälkikaiunta-aika voidaan arvioida materiaalien äänenvaimennusmittauksilla ja Sabinen kaavaa soveltamalla (Wallace Clement Sabine 1868–1919).

$$T_{60} = 0,161 * (V/A)$$

T₆₀ on sekunteina ilmaistu aika, jonka kuluessa alkuperäinen ääni vaimenee 60 dB, V on huoneen tilavuus kuutiometreinä (m³) ja A on yhteen laskettujen pintojen laskennallinen absorptioala neliömetreinä (m²). Se on materiaalien pinta-ala kerrottuna kaikkien materiaalien mitatulla absorptiokertoimella. Laskelma laaditaan erikseen kullakin taajuusalueella. Suurissa halleissa etäisyydet, ilman kosteus ja lämpötila vaikuttavat siihen, miten ääni kantautuu korkeilla taajuuksilla ilmassa lähteestä kuulijan korvaan.

Äänen jälkikaiunta-aika voidaan arvioida käyttäjän tilaparametreja ja Ruukin akustoratkaisuja käyttämällä web-työkalulla, joka on käytettävissä kotisivullamme osoitteessa <https://acousticestimator.ruukki.com>

MIKÄ ON SOPIVA TAVOITEARVO ÄÄNEN JÄLKIKAIUNTA-AJALLE TILASSA?

Kansalliset rakennusmääräykset voivat sisältää suosituksia sopivista jälkikaiunta-ajoista tilojen tietyissä käyttötarkoituksissa. Tällaiset suositukset ovat hyödyllisiä ohjeita – ne eivät kuitenkaan yleensä sisällä tietoja sopivista arvoista työpaikoilla tai isoissa tiloissa.

Käytännön tapauksista pitkällä aikavälillä kertyneen kokemuksen perusteella voidaan päätellä, että tiloissa, joissa viestitään suullisesti, jälkikaiunta-ajan pitäisi olla noin 1–2 sekuntia. Jälkikaiunta-ajan pitäisi olla noin sekunti tiloissa, joissa tapahtuva suullinen viestintä on tarkkaa. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi tilat, joissa kuunnellaan radiolähetyksiä, pidetään esityksiä, opiskellaan, harjoitetaan keskittymistä vaativaa toimintaa tai opetetaan. Lisäksi kahden sekunnin pituinen tai sitä lyhyempi jälkikaiunta-aika voi olla hyväksyttävä ostoskeskusten ja urheiluhallien kaltaisissa isoissa tiloissa, joissa tuotetaan henkilökohtaisia palveluja asiakkaille tai annetaan ryhmävalmennusta tai joita käytetään muissa sen tyyppisissä tilanteissa.

RAKENNUKSEN SEINÄ- JA KATTORATKAISUJEN HYVÄN ÄÄNENVAIMENNUSVAIKUTUS ÄÄNIERISTYKSEEN JA ÄÄNITASOON

Seinien äänenvaimennus vähentää seinäpintojen välistä kaikumista. Se parantaa kevyiden seinien äänieristystä (R_w).

| Seinä rakenne | R_w dB | Ruukin äänenvaimennusratkaisun tyyppi | Yhdistetty R_w |
|------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|------------------|
| Kevyt sandwich-paneeli | 30 | 50 mm äänenvaimennus | ~ +6 dB |
| Kevyt sandwich-paneeli | 30 | 100 mm äänenvaimennus | ~ +10 dB |
| Kevyt sandwich-paneeli – käyttö väliseinänä | 30 | 100 mm äänenvaimennus – asennettu molemmille puolille | ~ +16 dB |

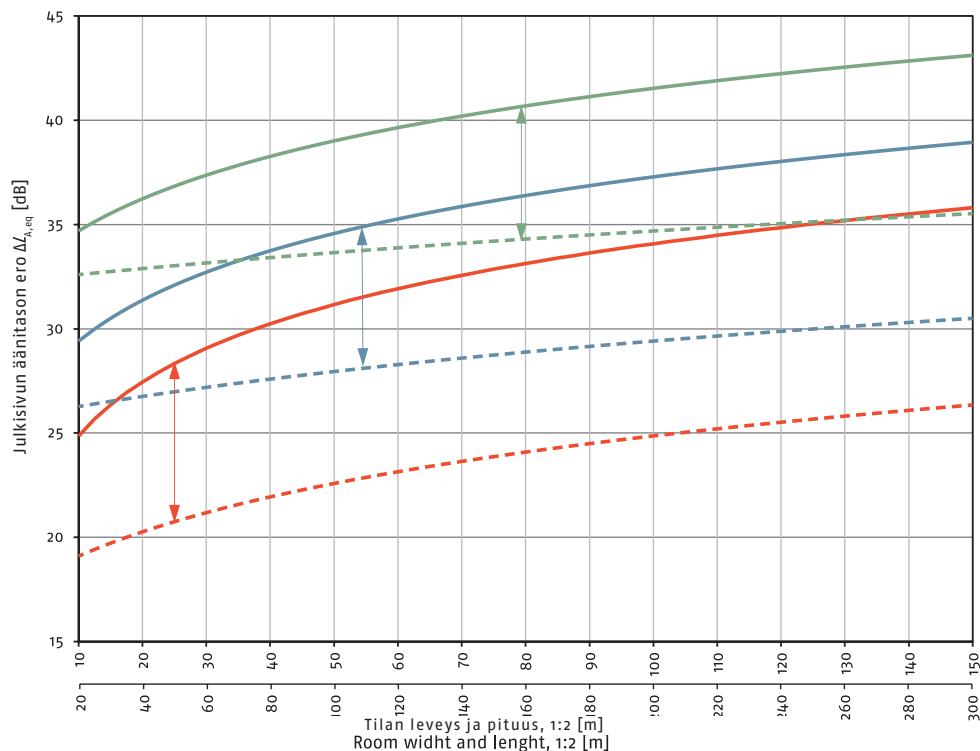
Lisätty äänenvaimennuskerros parantaa sandwich-paneelin ilmaäänieristystä.

Tyypillinen sandwich-paneelin äänieristystaso on R_w 29–31 dB. Paneelin pinnat ovat ääntä heijastavia.

Yhdistetty R_w -arvo on hyvin samankaltainen, kun sitä käytetään toisentyyppisen sandwich-paneelin kanssa.

Yleisesti hyvä äänen absorptio rakennuksen vaipassa lisää myös äänitason eroa ulko- ja sisätilojen välillä. Äänenvaimennus sisäkatoissa vähentää äänen heijastuksia ja leviämistä kauempana tilassa, mikä vähentää taustamelua. Alla olevassa esimerkissä on esitetty katon tärkeys julkisivun äänitason ja liikennemelun väliselle erolle. Kuvassa on esitetty sekä seinän että katon äänenvaimennusvaihtoehtojen vaikutus.

Lisää suunnitteluohjeita on kotisivullamme osoitteessa www.ruukki.fi/aaniymparisto.



| Sisäkaton tyyppi | Absorptiokerroin, α_w |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Katkoviiva: Ääntä heijastava sisäkatto (levy, betoni, LBS...) | 0,10 |
| Yhtenäinen viiva: Ääntä vaimentava Ruukki LBS T153 AcuB + akustinen lisärakenne | 0,90 |
| Kevyet sandwich-paneeli seinät | |
| Absorptiokerroin, α_w | |
| SPA 150E: $R_w + Ctr = 27$ dB | 0,10 |
| SPA 150E + 50 mm äänenvaimennus: $R_w + Ctr = 30$ dB | 1,00 |
| SPA 150E + 100 mm äänenvaimennus: $R_w + Ctr = 34$ dB | 1,00 |

Ruukin kantavan profiilelevyn akustiset kattoratkaisut

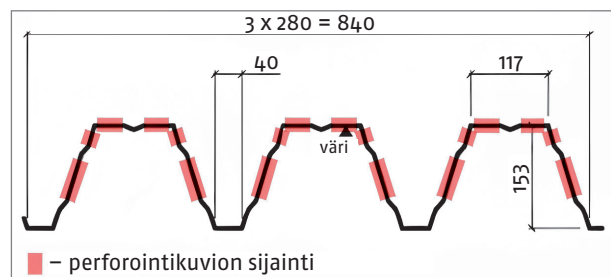
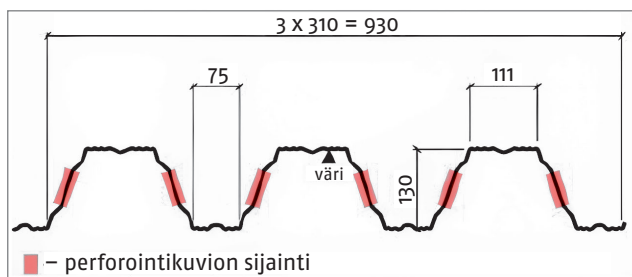
Valikoimaamme sisältyvien kantavien profiilelevyjen äänenvaimennusominaisuudet täyttävät jopa A-luokan vaatimukset, poistavat taustamelun ja vähentävät kaikua ja jälkikaiuntaa.

Voit valita kahdesta kantavasta profiilityypistä ja ääntä vaimentavista perforoinneista haluamasi vaihtoehdon:

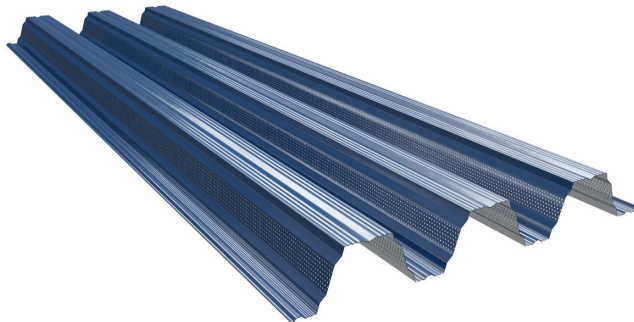
- T130M ja T153 uumaperforoinnilla; äänen absorptioluokka D ja C
- T153 AcuB uuma- ja laippaperforoinnilla; äänen absorptioluokka B ja A

Kantavilla profiilelevyillä, joissa on sopiva eristyskerros, voidaan luoda tehokkaita, osana rakenteita toteutettuja äänenvaimennusratkaisuja sisätiloissa.

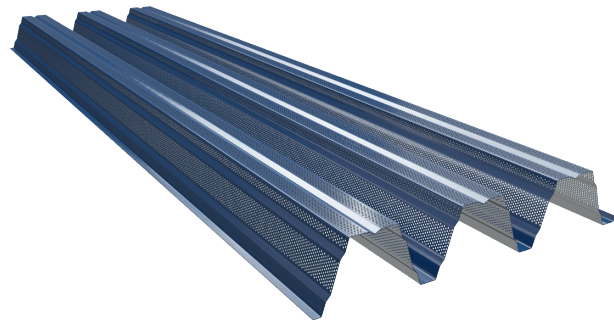
Kantavien perforoitujen profiilelevyjen rakenneratkaisun voi suunnitella Ruukin® Poimu-mititusohjelmalla, joka on käytettävissä **Ruukin suunnittelutyökalujen portaalissa**. Kaikki tarvittavat, laboratoriossa todennetut akustiset ominaisuudet on esitetty tässä asiakirjassa. Profiilin paksuus valitaan kuormankeston mukaan, eikä se vaikuta akustisiin ominaisuuksiin.



Uumaperforoinnin ja uuma- ja laippaperforoinnin sijainti



Uumaperforointi saatavilla T130M- (kuvassa) ja T153-poimulevyyn

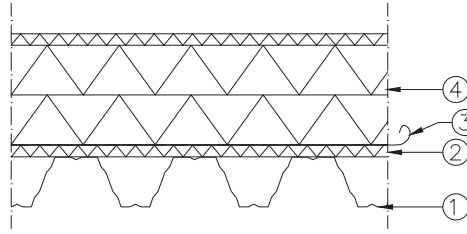
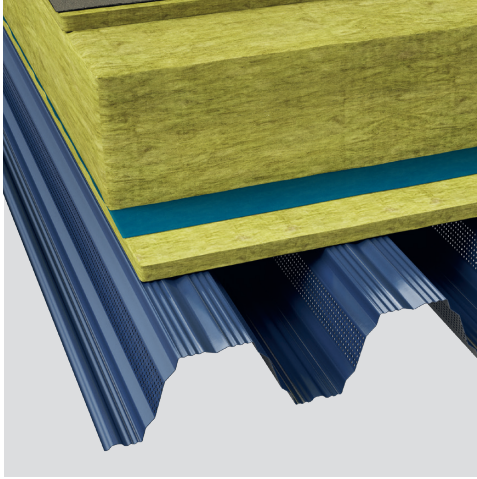


Uuma- ja laippaperforointi saatavilla T153 AcuB -poimulevyyn

AKUSTISET KANTAVAT POIMULEVYRATKAISUT T130M-75L-930 3/15 JA T153-40L-840 3/15

Ruukki T130M / T153 3/15 (uumaperforointi)

Äänen absorptioluokka D, α_w 0,35



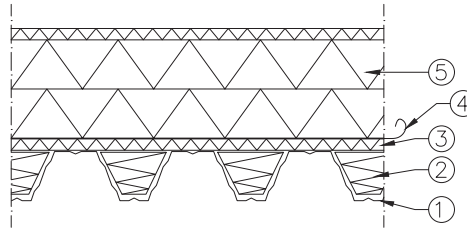
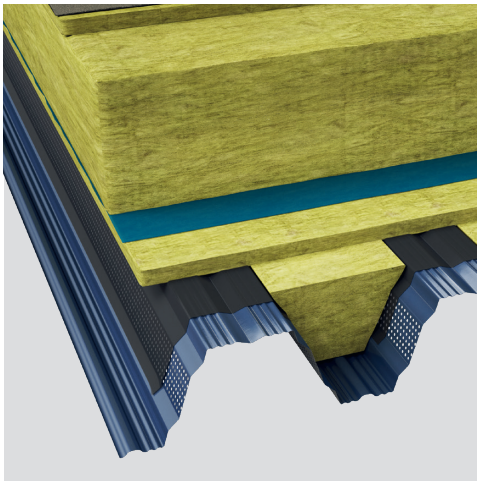
1. T130M / T153 3/15 (perforointi 15 %)
2. Pölytiivis mineraalivilla (30mm)
3. Höyrynsulku
4. Mineraalivilla, (yhteensä 290, tiheys > 70 kg/m³)

Äänen absorptioarvot, kun eristeen paksuus on 130–400 mm

| T130M / T153 3/15% Luokka D, α_w 0,35 | | | |
|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| f(Hz) | α_s 1/3 | α_s 1/1 | α_p 1/1 |
| 100 | 0,60 | | |
| 125 | 0,72 | 0,70 | 0,70 |
| 160 | 0,79 | | |
| 200 | 0,77 | | |
| 250 | 0,91 | 0,87 | 0,85 |
| 315 | 0,93 | | |
| 400 | 1,04 | | |
| 500 | 0,94 | 0,91 | 0,90 |
| 630 | 0,73 | | |
| 800 | 0,52 | | |
| 1 000 | 0,37 | 0,42 | 0,40 |
| 1 250 | 0,36 | | |
| 1 600 | 0,33 | | |
| 2 000 | 0,26 | 0,28 | 0,30 |
| 2 500 | 0,26 | | |
| 3 150 | 0,28 | | |
| 4 000 | 0,25 | 0,26 | 0,25 |
| 5 000 | 0,25 | | |

Ruukki T130M / T153 3/15 (uumaperforointi) + akustinen lisärakenne

Äänen absorptioluokka D, α_w 0,45



1. T130M / T153 3/15 (perforointi 15 %).
2. Pölytiivis akustinen lisärakenne
3. Mineraalivilla (30 mm)
4. Höyrynsulku
5. Mineraalivilla, (yhteensä 290, tiheys > 70 kg/m³)

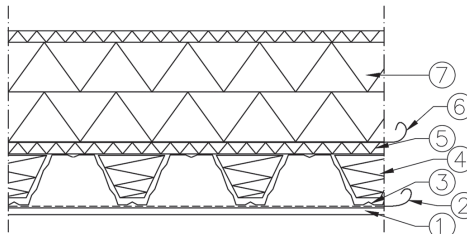
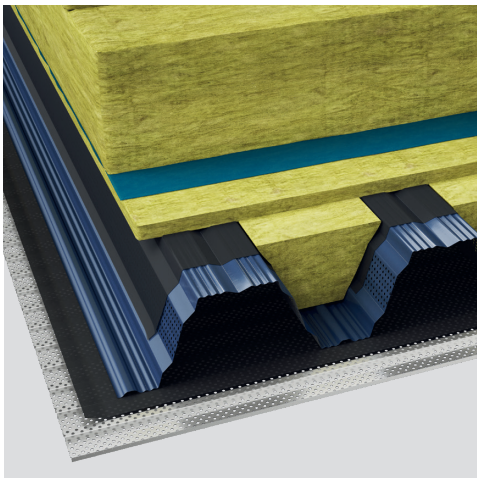
Äänen absorptioarvot, kun eristeen paksuus on 130–400 mm

| T130M / T153 3/15% Luokka D, α_w 0,45 akustinen lisärakenne | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| f(Hz) | α_s 1/3 | α_s 1/1 | α_p 1/1 |
| 100 | 0,76 | | |
| 125 | 0,94 | 0,96 | 0,95 |
| 160 | 1,18 | | |
| 200 | 1,12 | | |
| 250 | 1,11 | 1,14 | 1,00 |
| 315 | 1,18 | | |
| 400 | 1,13 | | |
| 500 | 1,07 | 1,05 | 1,00 |
| 630 | 0,96 | | |
| 800 | 0,76 | | |
| 1 000 | 0,59 | 0,62 | 0,60 |
| 1 250 | 0,51 | | |
| 1 600 | 0,49 | | |
| 2 000 | 0,36 | 0,42 | 0,40 |
| 2 500 | 0,38 | | |
| 3 150 | 0,35 | | |
| 4 000 | 0,33 | 0,33 | 0,35 |
| 5 000 | 0,32 | | |

Ruukki T130M / T153 3/15 (uumaperforointi) + akustinen lisärakenne

+Ruukki T20 3/30 -profiililevy, jossa kevyt kuitukangaskerros

Äänen absorptioluokka C, α_w 0,70



1. T20 (perforointi 30 %)
2. Kuitukangas
3. T130M / T153 (perforointi 15 %)
4. Pölytiivis akustinen lisärakenne
5. Mineraalivilla (30 mm)
6. Höyrynsulku
7. Mineraalivilla, (yhteensä 290, tiheys > 70 kg/m³)

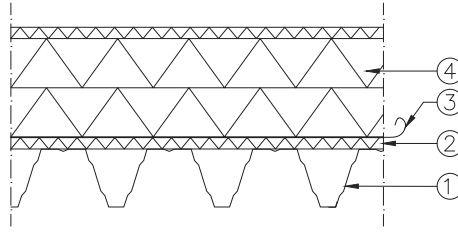
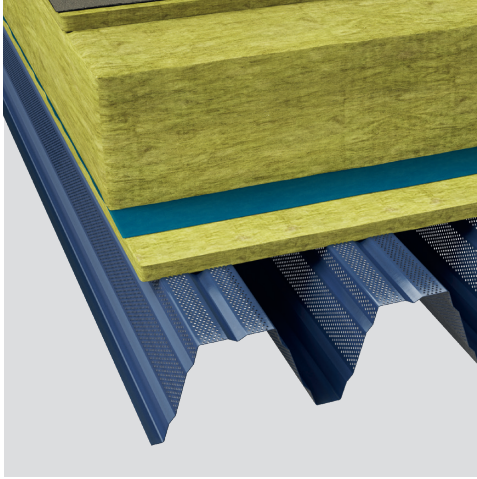
Äänen absorptioarvot, kun eristeen paksuus on 130–400 mm

| T130M / T153 3/15% Luokka C, α_w 0,70 akustinen lisärakenne, ohut kangas ja perforoitu T20 3/30 näkyvälle pinnalle | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| f(Hz) | α_s 1/3 | α_s 1/1 | α_p 1/1 |
| 100 | 0,74 | | |
| 125 | 0,88 | 0,90 | 0,90 |
| 160 | 1,11 | | |
| 200 | 1,01 | | |
| 250 | 1,05 | 1,04 | 1,00 |
| 315 | 1,05 | | |
| 400 | 1,06 | | |
| 500 | 1,02 | 1,00 | 1,00 |
| 630 | 0,91 | | |
| 800 | 0,78 | | |
| 1 000 | 0,68 | 0,69 | 0,70 |
| 1 250 | 0,60 | | |
| 1 600 | 0,59 | | |
| 2 000 | 0,57 | 0,60 | 0,60 |
| 2 500 | 0,64 | | |
| 3 150 | 0,63 | | |
| 4 000 | 0,63 | 0,63 | 0,65 |
| 5 000 | 0,62 | | |

AKUSTISET KANTAVAT POIMULEVYRATKAISUT T153-40L-840 ACUB 4/30

Ruukki LBS T153AcuB 4/30 (uuma- ja laippaperforointi)

Äänen absorptioluokka B, α_w 0,8



1. T153 AcuB (perforointi 30 %)
2. Pölytiivis mineraalivilla (30 mm)
3. Höyrynsulku
4. Mineraalivilla, (yhteensä 290, tiheys > 70 kg/m³)

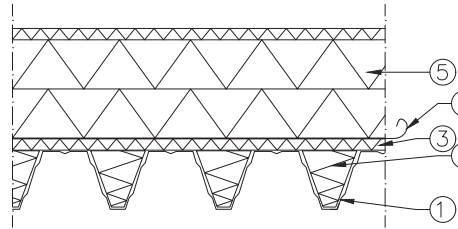
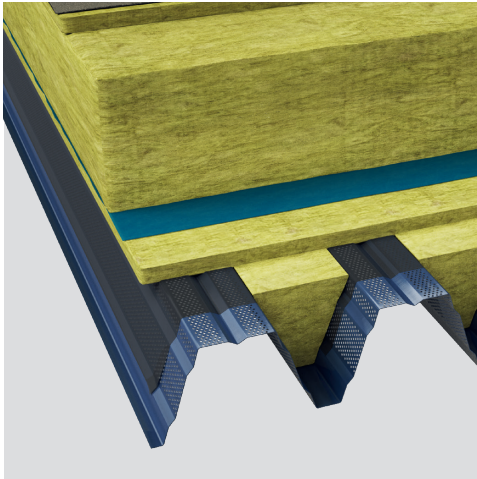
Äänen absorptioarvot, kun eristeen paksuus on 130–400 mm

T153 AcuB 4/30%
Äänen absorptioluokka B, α_w 0,80
ilman akustista lisärakennetta

| f(Hz) | α_s 1/3 | α_s 1/1 | α_p 1/1 |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 100 | 0,57 | | |
| 125 | 0,63 | 0,61 | 0,60 |
| 160 | 0,64 | | |
| 200 | 0,69 | | |
| 250 | 0,75 | 0,76 | 0,75 |
| 315 | 0,83 | | |
| 400 | 0,85 | | |
| 500 | 0,88 | 0,84 | 0,85 |
| 630 | 0,80 | | |
| 800 | 0,76 | | |
| 1 000 | 0,73 | 0,75 | 0,75 |
| 1 250 | 0,75 | | |
| 1 600 | 0,76 | | |
| 2 000 | 0,76 | 0,77 | 0,75 |
| 2 500 | 0,78 | | |
| 3 150 | 0,75 | | |
| 4 000 | 0,74 | 0,72 | 0,70 |
| 5 000 | 0,66 | | |

Ruukki LBS T153AcuB 4/30 (uuma- ja laippaperforointi) + akustinen lisärakenne

Äänen absorptioluokka A, α_w 0,9



1. T153 AcuB (perforointi 30 %)
2. Pölytiivis akustinen lisärakenne
3. Mineraalivilla (30 mm)
4. Höyrynsulku
5. Mineraalivilla, (yhteensä 290, tiheys > 70 kg/m³)

Äänen absorptioarvot, kun eristeen paksuus on 130–400 mm

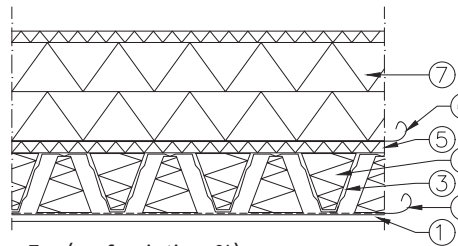
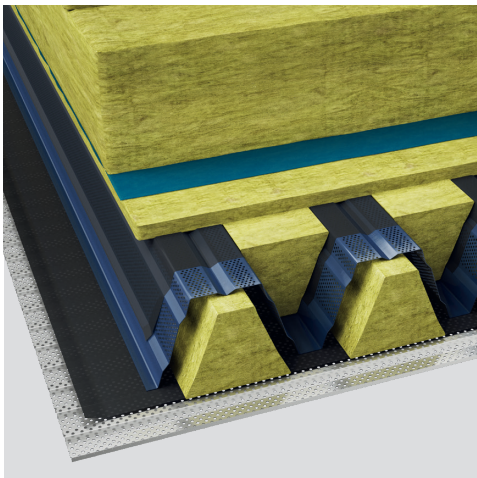
T153 AcuB 4/30%
Äänen absorptioluokka A, α_w 0,90
akustinen lisärakenne

| f(Hz) | α_s 1/3 | α_s 1/1 | α_p 1/1 |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 100 | 0,79 | | |
| 125 | 0,89 | 0,93 | 0,95 |
| 160 | 1,11 | | |
| 200 | 1,01 | | |
| 250 | 1,10 | 1,08 | 1,00 |
| 315 | 1,12 | | |
| 400 | 1,15 | | |
| 500 | 1,12 | 1,11 | 1,00 |
| 630 | 1,06 | | |
| 800 | 0,96 | | |
| 1 000 | 0,94 | 0,94 | 0,95 |
| 1 250 | 0,91 | | |
| 1 600 | 0,94 | | |
| 2 000 | 0,93 | 0,91 | 0,90 |
| 2 500 | 0,87 | | |
| 3 150 | 0,81 | | |
| 4 000 | 0,77 | 0,76 | 0,75 |
| 5 000 | 0,70 | | |

Ruukki LBS T153AcuB 4/30 (uuma- ja laippaperforointi) + akustiset lisärakenteet

+Ruukki T20 3/30 -profiililevy, jossa kevyt kuitukangaskerros

Äänen absorptioluokka A, α_w 1,00



1. T20 (perforointi 30 %)
2. Kuitukangas
3. T153 AcuB (perforointi 30 %)
4. Akustinen lisärakenne
5. Mineraalivilla (30 mm)
6. Höyrynsulku
7. Mineraalivilla, (yhteensä 290, tiheys > 70 kg/m³)

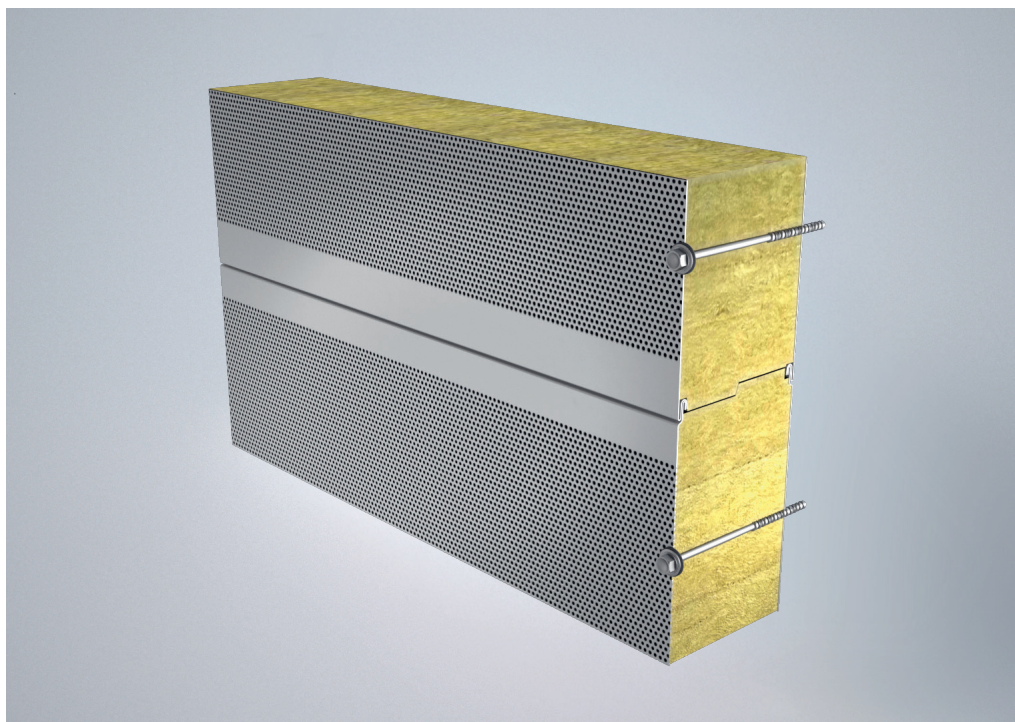
Äänen absorptioarvot, kun eristeen paksuus on 130–400 mm

T153 AcuB 4/30%
Absorptioluokka A, α_w 1,00
Molemmat akustiset lisärakenteet, ohut pölytiivis kangas ja täysperforoitu T20 3/30 näkyvälle pinnalle.

| f(Hz) | α_s 1/3 | α_s 1/1 | α_p 1/1 |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 100 | 0,94 | | |
| 125 | 1,12 | 1,11 | 1,00 |
| 160 | 1,27 | | |
| 200 | 1,03 | | |
| 250 | 1,15 | 1,09 | 1,00 |
| 315 | 1,09 | | |
| 400 | 1,06 | | |
| 500 | 1,04 | 1,06 | 1,00 |
| 630 | 1,07 | | |
| 800 | 1,05 | | |
| 1 000 | 1,00 | 1,01 | 1,00 |
| 1 250 | 0,98 | | |
| 1 600 | 0,99 | | |
| 2 000 | 1,00 | 0,99 | 1,00 |
| 2 500 | 1,00 | | |
| 3 150 | 0,99 | | |
| 4 000 | 0,95 | 0,96 | 0,95 |
| 5 000 | 0,94 | | |

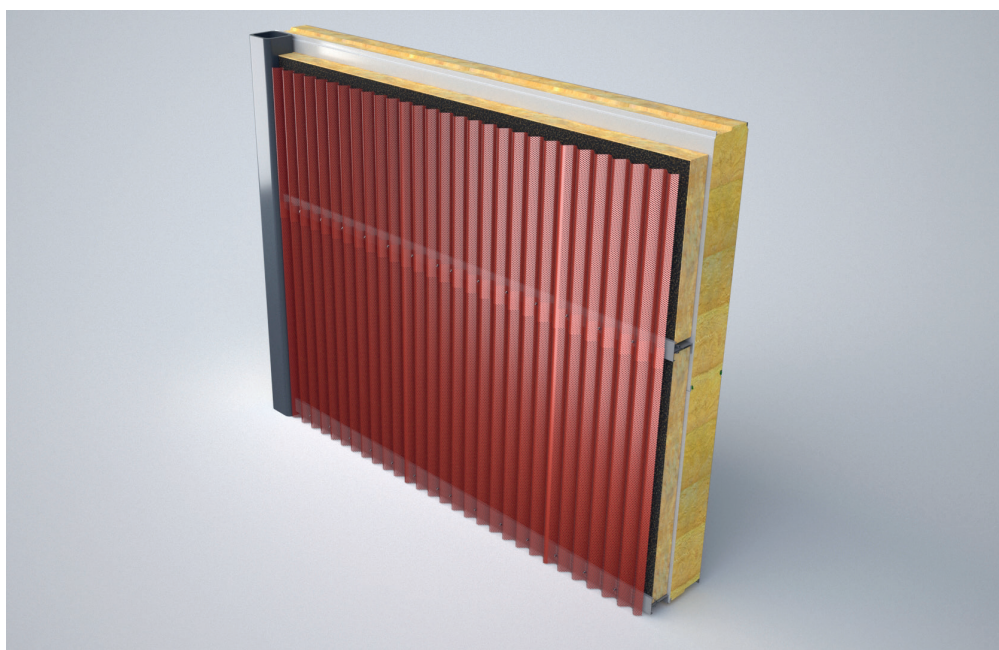
Ruukin akustiset seinä- ja sisäkattorakenteet

Tarjoamme Ruukki® Sound Environment -ratkaisua myös seinä- ja kattosovelluksiin. Ruukki Sono -akustiikkaväli-seinäelementti on yhteensopiva Ruukin sandwich-paneelijärjestelmän kanssa. Se parantaa akustista mukavuutta toimistoissa, urheilu- ja monitoimirakennuksissa sekä teollisuusympäristöissä.

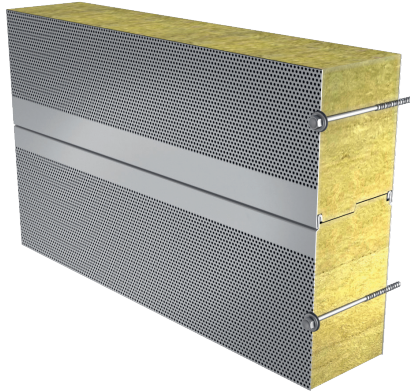


Ruukin akustoverhous on yhteensopiva Ruukin kaikkien design-profiilien ja matalien poimulevyjen kanssa, joiden perforointi on 30 %. Suunnittelun vapautta ja upeaa sisustusilmettä tukevat profiililevyjen eri muoto- ja väri vaihtoehdot. Ratkaisumme on helppo asentaa mihin tahansa alaseinään tai kattorakenteeseen.

Ratkaisu on saatavana 50 mm tai 100 mm absorptiokerroksella matalien hattuprofiilien toimiessa tukirakenteena.



Ruukki Sono 100 –akustiikkaväliseinäelementti



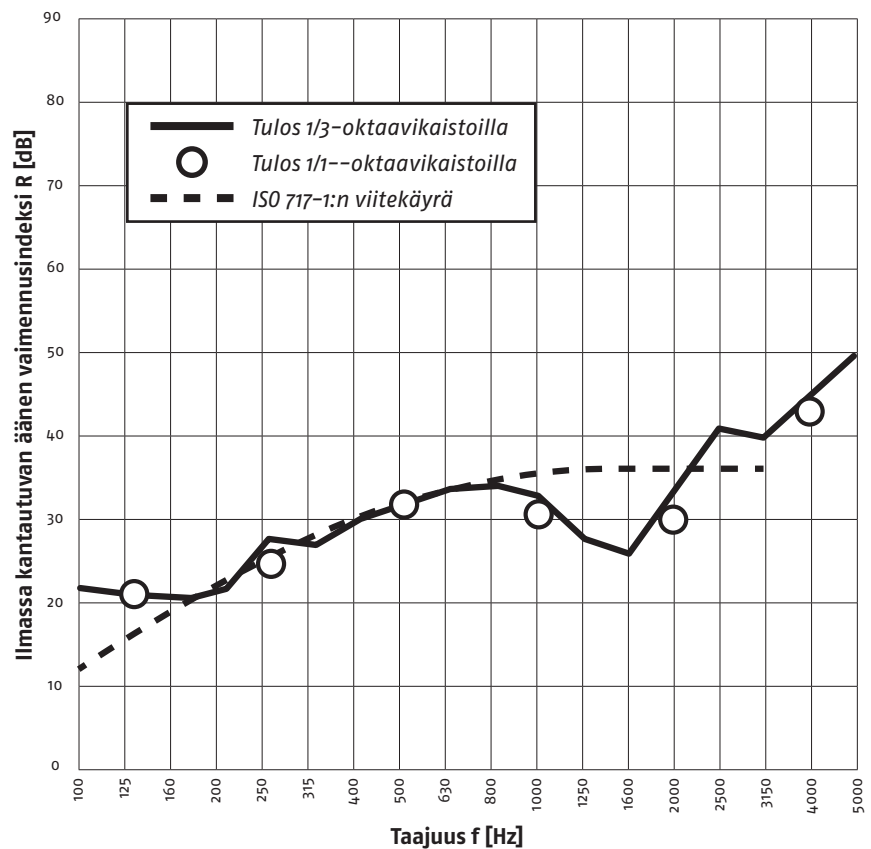
| Absorptiokerroin α_p , oktaavikaistojen mukaan | | | | | | $\alpha_w = 0,85$, luokka B |
|-------------------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|------------------------------|
| 0,55 | 0,85 | 0,85 | 0,80 | 0,80 | 0,75 | |
| 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | |

Ilmaäänieristyksen arvo

| f [Hz] | 1/3 | 1/1 |
|-----------|-----------|-----------|
| | R [dB] | R [dB] |
| 50 | 16,9 | |
| 63 | 22,8 | 16,5 |
| 80 | 13,9 | |
| 100 | 21,5 | |
| 125 | 20,7 | 20,8 |
| 160 | 20,2 | |
| 200 | 21,6 | |
| 250 | 27,3 | 24,4 |
| 315 | 26,8 | |
| 400 | 29,8 | |
| 500 | 31,6 | 31,3 |
| 630 | 33,3 | |
| 800 | 34,0 | |
| 1000 | 32,7 | 30,4 |
| 1250 | 27,5 | |
| 1600 | 25,6 | |
| 2000 | 34,1 | 29,7 |
| 2500 | 40,7 | |
| 3150 | 39,5 | |
| 4000 | 44,7 | 42,8 |
| 5000 | 49,3 | |

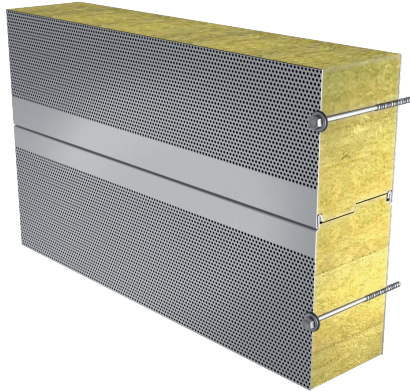
Yksiluarvot standardin ISO 717-1 mukaan

| | |
|-----------------------|-------|
| R_w | 32 dB |
| R_w+C | 30 dB |
| R_w+C_{tr} | 28 dB |
| $R_w+C_{100-5000}$ | 31 dB |
| $R_w+C_{50-3150}$ | 30 dB |
| $R_w+C_{50-5000}$ | 31 dB |
| $R_w+C_{tr,100-5000}$ | 28 dB |
| $R_w+C_{tr,50-3150}$ | 27 dB |
| $R_w+C_{tr,50-5000}$ | 27 dB |



Merkit F ja B ilmaisevat, että ilmoitettu tulos on aliarvioitu tällä taajuuskaistalla. Todellinen arvo on suurempi.

Ruukki Sono 150 acoustic element



Absorptiokerroin α_p , oktaavikaistojen mukaan

$\alpha_w = 0,80$, luokka B

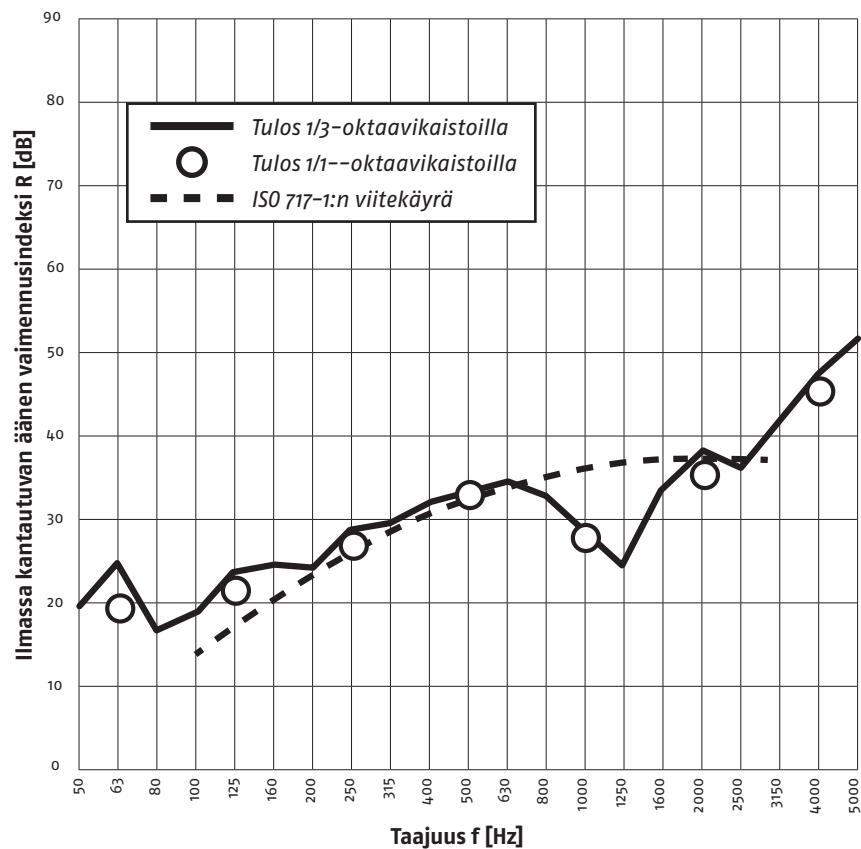
| | | | | | |
|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 0,55 | 0,75 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,75 |
| 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz |

Ilmäänieristysarvo

| f [Hz] | 1/3 | | 1/1 | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | R [dB] | R [dB] | R [dB] | R [dB] |
| 50 | 19,7 | | | |
| 63 | 25,1 | | 19,4 | |
| 80 | 16,8 | | | |
| 100 | 19,1 | | | |
| 125 | 23,8 | | 21,8 | |
| 160 | 24,9 | | | |
| 200 | 24,4 | | | |
| 250 | 28,7 | | 26,9 | |
| 315 | 29,6 | | | |
| 400 | 31,8 | | | |
| 500 | 33,2 | | 33,0 | |
| 630 | 34,4 | | | |
| 800 | 33,0 | | | |
| 1000 | 28,6 | | 27,5 | |
| 1250 | 24,6 | | | |
| 1600 | 33,9 | | | |
| 2000 | 38,4 | | 35,8 | |
| 2500 | 36,2 | | | |
| 3150 | 42,0 | | | |
| 4000 | 47,5 | | 45,4 | |
| 5000 | 51,8 | | | |

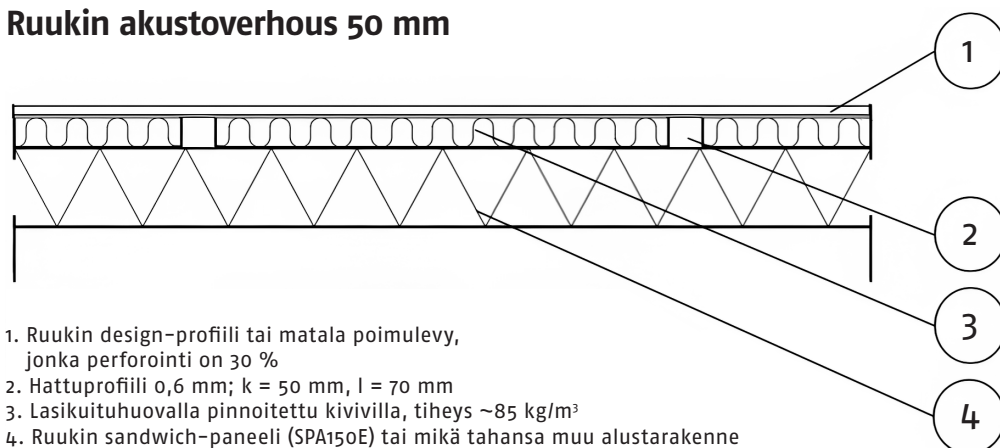
Yksiluarvot standardin ISO 717-1 mukaan

| | |
|-----------------------|-------|
| R_w | 33 dB |
| R_w+C | 30 dB |
| R_w+C_{tr} | 29 dB |
| $R_w+C_{100-5000}$ | 31 dB |
| $R_w+C_{50-3150}$ | 30 dB |
| $R_w+C_{50-5000}$ | 31 dB |
| $R_w+C_{tr,100-5000}$ | 29 dB |
| $R_w+C_{tr,50-3150}$ | 28 dB |
| $R_w+C_{tr,50-5000}$ | 28 dB |



Merkit F ja B ilmaisevat, että ilmoitettu tulos on aliarvioitu tällä taajuuskaistalla. Todellinen arvo on suurempi.

Ruukin akustoverhous 50 mm



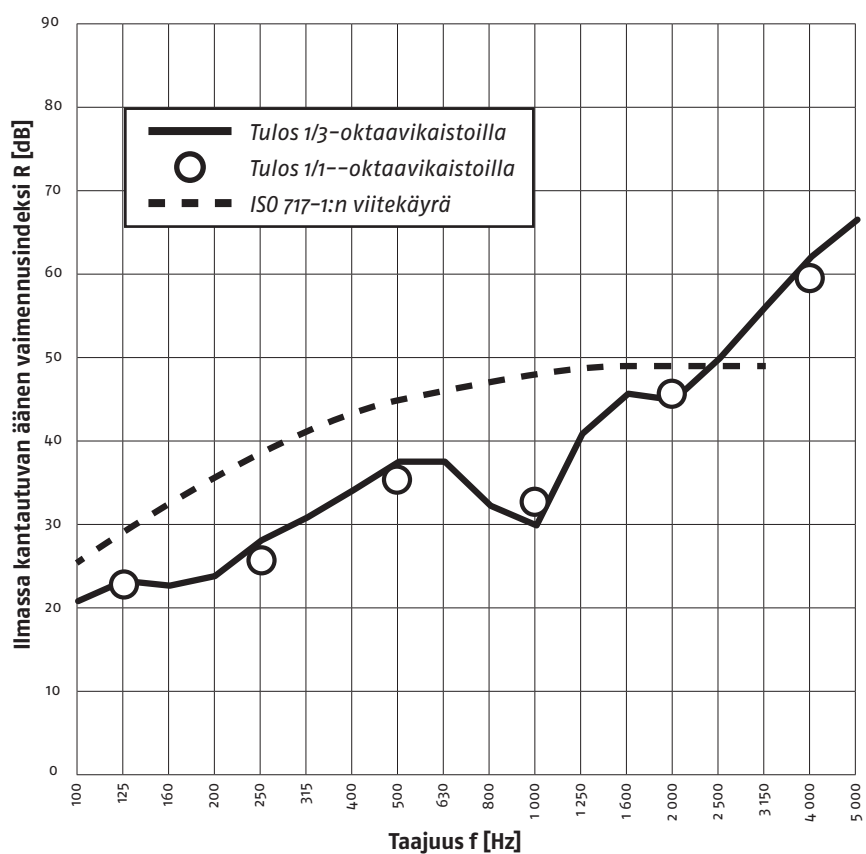
1. Ruukin design-profiili tai matala poimulevy, jonka perforointi on 30 %
2. Hattuprofiili 0,6 mm; k = 50 mm, l = 70 mm
3. Lasikuituhuovalla pinnoitettu kivivilla, tiheys ~85 kg/m³
4. Ruukin sandwich-paneeli (SPA150E) tai mikä tahansa muu alustarakenne

| Absorptiokerroin α_p , oktaavikaistojen mukaan | | | | | | $\alpha_w = 1,00$, luokka A |
|-------------------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|------------------------------|
| 0,30 | 0,85 | 1,00 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | |
| 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | |

Ilmäänieristysarvon paraneminen tyypillisellä sandwich-paneeliseinällä: +6 dB

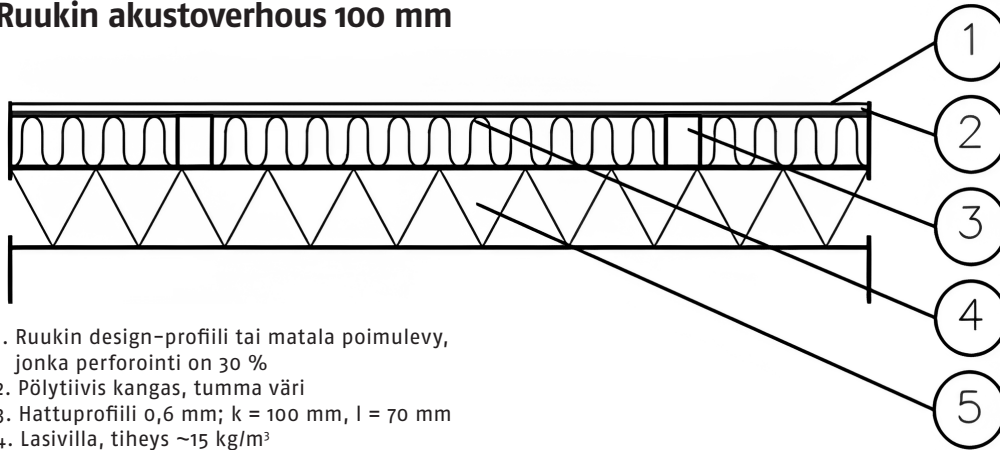
| f [Hz] | 1/3 | 1/1 | |
|--------|--------|--------|-----|
| | R [dB] | R [dB] | |
| 50 | 32,2 | | |
| 63 | 28,2 | 19,4 | |
| 80 | 14,9 | | |
| 100 | 21,1 | | |
| 125 | 23,0 | 22,1 | |
| 160 | 22,3 | | |
| 200 | 23,9 | 26,6 | |
| 250 | 27,9 | | |
| 315 | 30,7 | | |
| 400 | 34,2 | 36,0 | |
| 500 | 37,2 | | |
| 630 | 37,5 | | |
| 800 | 32,7 | 32,7 | |
| 1000 | 30,0 | | |
| 1250 | 40,5 | | |
| 1600 | 46,1 | 46,8 | F |
| 2000 | 45,5 | | F |
| 2500 | 49,9 | | F B |
| 3150 | 56,3 | | |
| 4000 | 62,2 | 59,8 | |
| 5000 | 66,6 | | |

Merkit F ja B ilmaisevat, että ilmoitettu tulos on aliarvioitu tällä taajuuskaistalla. Todellinen arvo on suurempi.



SPA 150E (kevyt $R_w = 29$ dB) + Ruukin akustoverhous 50 mm:
Ilmäänieristys $R_w (C, C_{tr}) = 35$ dB (-2, -5)

Ruukin akustoverhous 100 mm



1. Ruukin design-profiili tai matala poimulevy, jonka perforointi on 30 %
2. Pölytiivis kangas, tumma väri
3. Hattuprofiili 0,6 mm; k = 100 mm, l = 70 mm
4. Lasivilla, tiheys ~15 kg/m³
5. Ruukin sandwich-paneeli (SPA150E) tai mikä tahansa muu alustarakenne

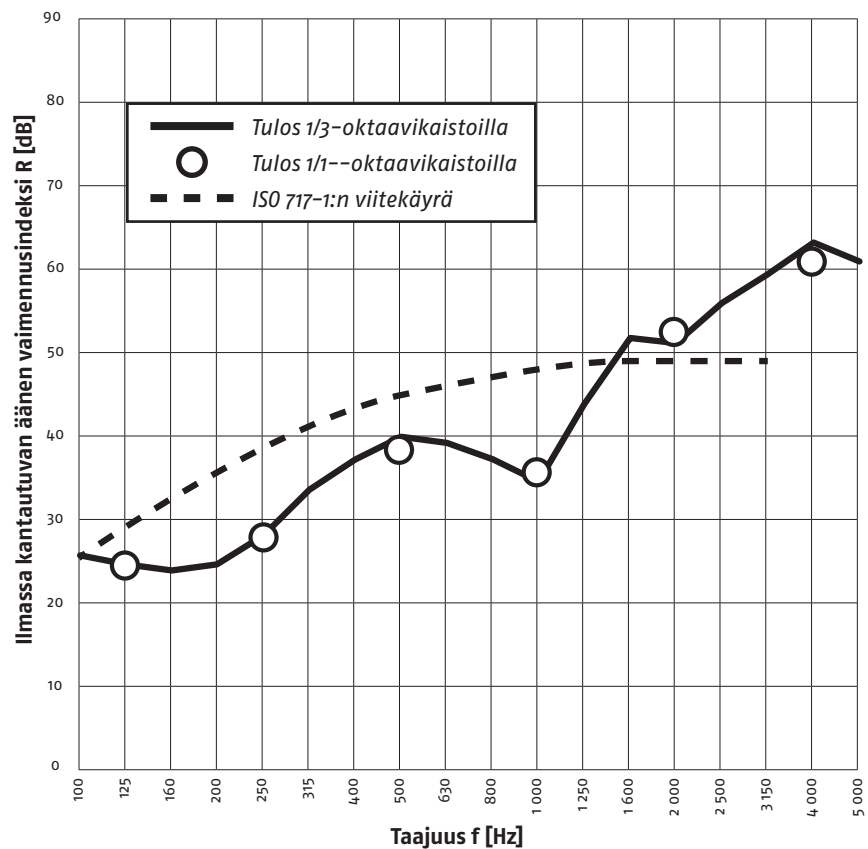
| Absorptiokerroin α_p , oktaavikaistojen mukaan | | | | | | $\alpha_w = 1,00$, luokka A |
|-------------------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|------------------------------|
| 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | |
| 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | |

Ilmäänieristysarvon paraneminen tyypillisellä sandwich-paneelilla: ~ +10 dB

| f [Hz] | 1/3 | 1/1 |
|--------|--------|--------|
| | R [dB] | R [dB] |
| 50 | 21,3 | |
| 63 | 31,4 | 18,6 |
| 80 | 14,8 | |
| 100 | 25,8 | |
| 125 | 24,4 | 24,5 |
| 160 | 23,6 | |
| 200 | 24,5 | |
| 250 | 28,1 | 27,3 |
| 315 | 33,1 | |
| 400 | 37,0 | |
| 500 | 39,8 | 38,4 |
| 630 | 39,0 | |
| 800 | 37,2 | |
| 1000 | 34,0 | 36,7 |
| 1250 | 43,0 | |
| 1600 | 51,4 | |
| 2000 | 50,7 | 52,1 |
| 2500 | 55,8 | |
| 3150 | 59,1 | 60,7 |
| 4000 | 62,5 | |
| 5000 | 61,1 | |

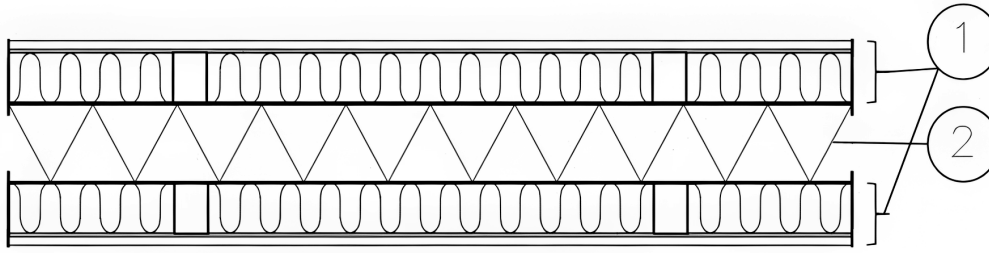
Merkit F ja B ilmaisevat, että ilmoitettu tulos on aliarvioitu tällä taajuuskaistalla. Todellinen arvo on suurempi.

Huomaa 50–60 dB:n ilmäänieristys 2 000–5 000 Hz:n alueella, joka on tärkeää puheen erotettavuuden kannalta. Normaalityöntilanteessa puhe kevyen seinän takana on epäselvää ja sitä on vaikea erottaa.



SPA 150E (kevyt $R_w = 29$ dB) + Ruukin akustoverhous 100 mm:
Ilmäänieristys $R_w (C, C_{tr}) = 39$ dB (-1, -5)

Ruukin akustoverhous 100 mm seinän molemmilla puolilla



1. Ruukin akustoverhous 100 mm molemmilla puolilla
2. Ruukin sandwich-paneeli (SPA 150E) väliseinä

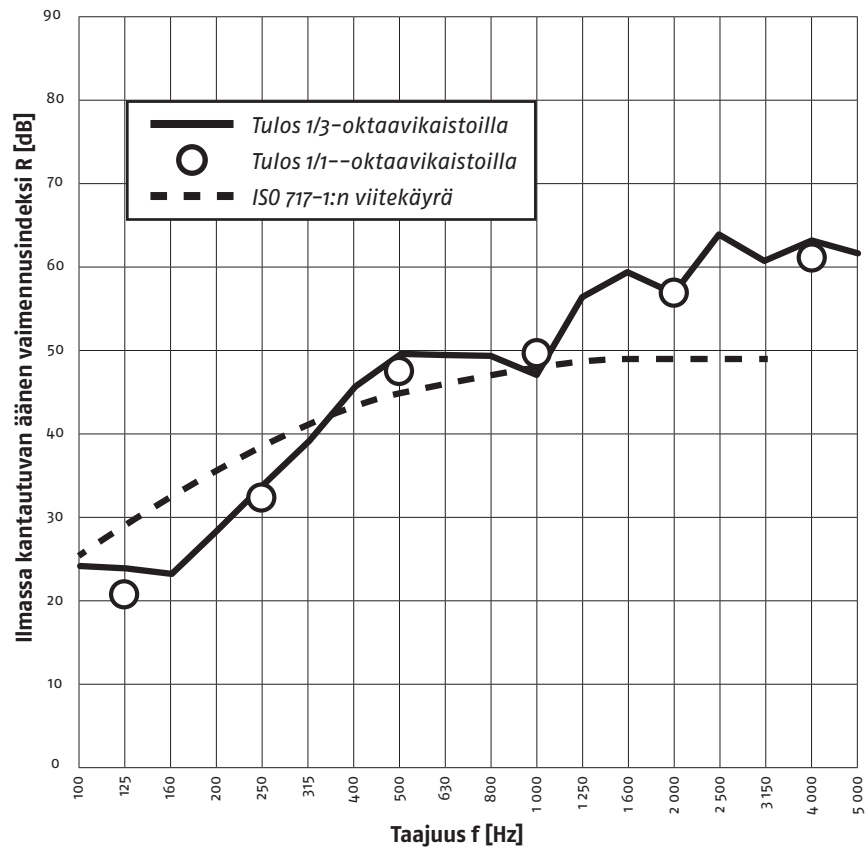
Kun väliseinäessä käytetään verhousta molemmilla puolilla, äänen absorptiokertoimet (α_s) ovat tilassa samat kuin käytettäessä yhtä 100 mm:n verhousta.

Ilmäänieristysarvon paraneminen tyypillisellä sandwich-paneeliseinäällä: ~ +16 dB

| f [Hz] | 1/3 R [dB] | 1/1 R [dB] | |
|--------|------------|------------|-----|
| 50 | 31,0 | 21,1 | |
| 63 | 28,7 | | |
| 80 | 16,8 | | |
| 100 | 24,1 | 23,7 | |
| 125 | 23,7 | | |
| 160 | 23,3 | | |
| 200 | 28,5 | 32,0 | |
| 250 | 34,3 | | |
| 315 | 39,3 | | |
| 400 | 45,3 | 47,6 | |
| 500 | 49,8 | | |
| 630 | 49,3 | | |
| 800 | 49,1 | 49,6 | |
| 1000 | 47,3 | | |
| 1250 | 56,6 | | |
| 1600 | 59,0 | 57,0 | F |
| 2000 | 57,0 | | F |
| 2500 | 63,7 | | F B |
| 3150 | 60,7 | 61,6 | F |
| 4000 | 63,0 | | F B |
| 5000 | 61,4 | | F B |

Merkit F ja B ilmaisevat, että ilmoitettu tulos on aliarvioitu tällä taajuuskaistalla. Todellinen arvo on suurempi.

Huomaa 60–70 dB:n ilmäänieristys 1 000–5 000 Hz:n alueella, joka on tärkeää puheen erotettavuuden kannalta. Normaaleissa tilanteissa puhetta seinän takana on vaikea kuulla tai erottaa.



SPA 150E (kevyt $R_w = 29$ dB) + Ruukin akustoverhous 100 mm:
Ilmäänieristys $R_w (C, C_{tr}) = 45$ dB (-3, -8)

Valmistamme teräsperajaisia seinä- ja kattotuotteita kaupallisiin ja asuinrakennuksiin. Toimitamme ympäristöystävällisiä ja laadukkaita tuotteita, järjestelmiä ja ratkaisuja, jotka kestävät ankarimmissakin olosuhteissa.

Tämä julkaisu on tehty parhaan oman tietämyksemme ja ymmärtämyksemme pohjalta. Vaikka olemme tehneet kaikkemme tietojen täsmällisyyden takaamiseksi, Ruukki ei ole vastuussa mistään virheistä tai puutteista tai mistään suorasta, epäsuorasta tai välillisestä vahingosta, joka on aiheutunut tietojen virheellisestä soveltamisesta. Pidätämme oikeuden muutoksiin. Katso aina tarkat vertailutiedot alkuperäisistä standardeista. Uusimmat tekniset päivitykset löytyvät osoitteesta www.ruukki.com.

RUUKKI

Ruukki Construction Oy, Panuntie 11, FI-00620 Helsinki,
+358 (0) 20 59 150, www.ruukki.com

Copyright© 2025 Ruukki Construction. Kaikki oikeudet pidätetään. Ruukki ja Ruukin tuotenimet ovat SSAB:n tytäryhtiön Rautaruukki Oyj:n tavaramerkejä tai rekisteröityjä tavaramerkejä.

