



Ewona Oy
Jarmo Koivisto
PL 140
38701 KANKAANPÄÄ

AKUSTISEN ABSORPTIOSUHTEEN MÄÄRITYS LABORATORIOSSA

Toimeksiannon yleinen kuvaus

Tilaaja: Jarmo Koivisto/Ewona Oy, tilaus 14.6.2004.
Näytteen valmistaja Ewona Oy, Kankaanpää.
Näytteen toimitus: 13.7.2004.
Näytteen asensi: Jarkko Hakala/Työterveyslaitos

Näytteiden tiedot

Testattujen näytteiden tiedot esitetään taulukossa 1.

Tulokset

Akustinen absorptiosuhde α_s mitattiin ISO 354-2003 standardin mukaan.
Absorptioluokka määritettiin EN ISO 11654 standardin mukaan. Yhteenveto testatuloksista esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Testattujen näytteiden akustiset absorptiosuhteet oktaaveittain 125-4000 Hz taajuuksilla ja niiden perusteella määritetty absorptioluokka.

testattava näyte	alaslasku mm	testaus päivä	absorptiosuhteet oktaavikaistoittain						absorptio luokka
			125	250	500	1000	2000	4000	
Ewona wool 30 mm (1.02 kg/m ²), Charmouse kangaspinoite (55 g/m ²)	*	27.8.2004	0.11	0.34	0.56	0.74	0.82	0.81	C
	100	26.8.2004	0.15	0.44	0.67	0.79	0.77	0.83	C
	200	26.8.2004	0.28	0.59	0.73	0.69	0.82	0.84	C
	400	24.8.2004	0.64	0.67	0.62	0.79	0.91	0.92	C

Liitteet

Liite 1: Testaustulokset (4 sivua)
Liite 2: Valokuvat ja näytteen asennus (1 sivu)
Liite 3: Mittausjärjestelyt (1 sivu)

TURUN ALUETYÖTERVEYSLAITOS

Gustav Wickström
johtaja

Jukka Keränen
tutkija

Tämän selosteen julkaisu kokonaan tai osittain on sallittu ainoastaan Työterveyslaitoksen kirjallisella luvalla. Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille.

This test report or any part of it shall not be reproduced without the written approval of the Finnish Institute of Occupational Health. The test results are valid only for the tested items.



Akustisen absorptiosuhteen määrittäminen laboratoriossa ISO 354:2003 mukaan

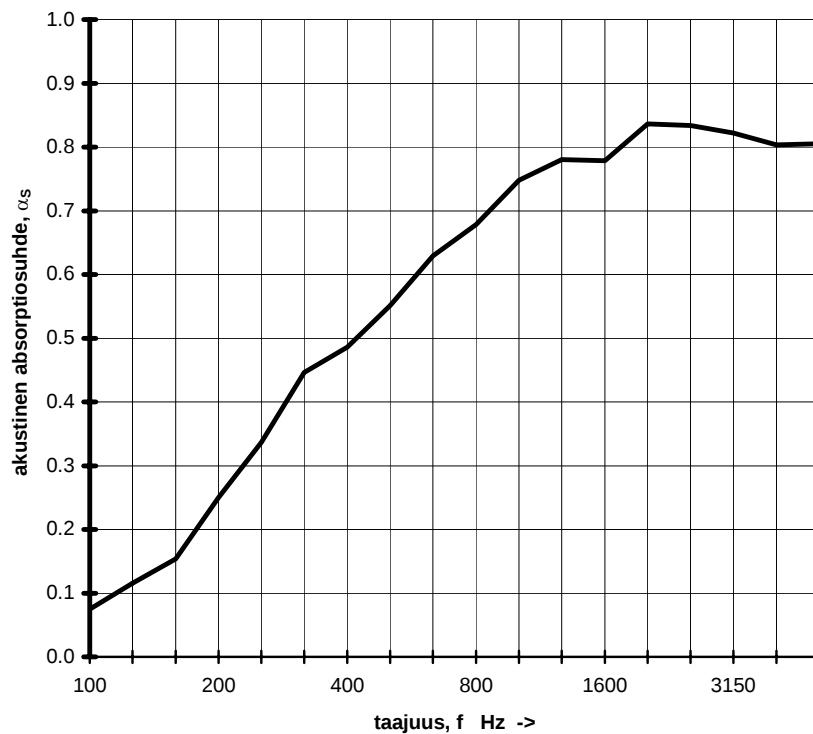
Näytetunnus: Ewonawool 30 mm, 33 kg/m³
kiinni taustassa

Valmistaja: Ewona Oy
Asiakas: Ewona Oy, Jarmo Koivisto, PL 140, 38701 Kankaanpää
Laboratorio: Työterveyslaitos, Ilmastointi- ja akustiikkalaboratorio
Lemminkäisenkatu 14-18 B, 20520 Turku

Näytteen pinta-ala:	10.5 m ²	Kaiuntahuoneen tilavuus:	113.3 m ³
Näytteen pinta-alamassa:	1.02 kg/m ²	Kokonaispinta-ala:	145 m ²
Kaiuntahuoneen lämpötila:	23 24 °C (ilman näytettä/näytteellä)	Testauksen suorituspäivä:	27.08.2004
Suhteellinen kosteus:	64 65 % (ilman näytettä/näytteellä)	Talletustiedoston nimi:	T270804B
Ilmanpaine:	100.4 100.2 kPa (ilman näytettä/näytteellä)		

Tulokset terssikaistoittain

f (Hz)	α _s (sab)
100	0.07 **
125	0.12 **
160	0.15
200	0.25
250	0.34
315	0.45
400	0.49
500	0.55
630	0.63
800	0.68
1000	0.75
1250	0.78
1600	0.78
2000	0.84
2500	0.83
3150	0.82
4000	0.80
5000	0.81



Tulokset oktaavikaistoittain

f (Hz)	α _s (sab)
125	0.11 **
250	0.34
500	0.56
1000	0.74
2000	0.82
4000	0.81

** Standardin mukaan huonetilavuuden tulisi olla 150-200 m³. Mittausepävarmuus välillä 100...125 Hz on suurempi kuin ISO 354 olettaa.

Testin suorittaja: Jukka Keränen
tutkija

NRC: 0.6

Absorptioluokka: C (EN ISO 11654)



Akustisen absorptiosuhteen määrittäminen laboratoriossa ISO 354:2003 mukaan

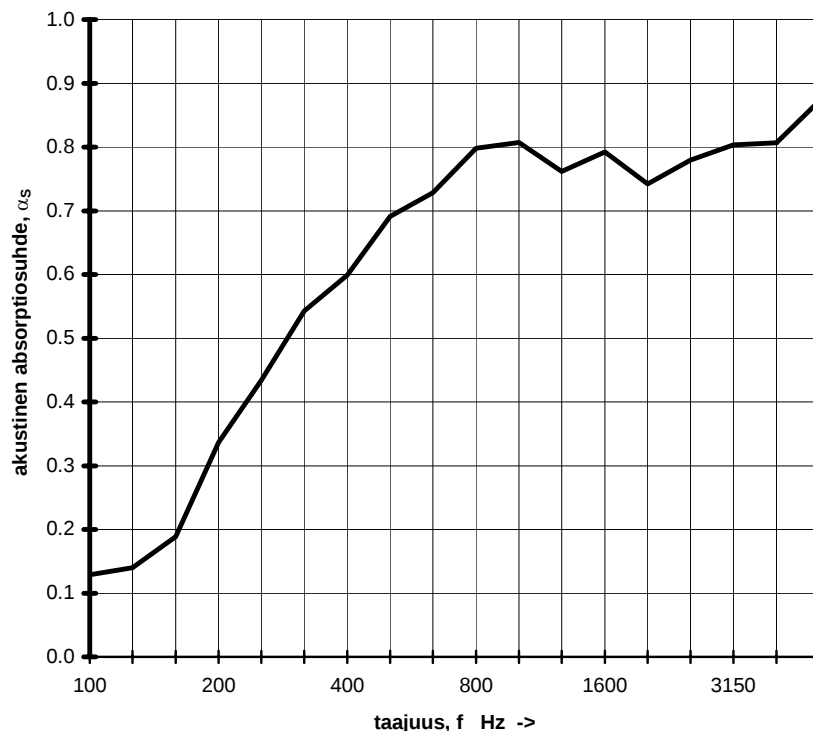
Näytetunnus: Ewonawool 30 mm, 33 kg/m³
alaslasku 100 mm

Valmistaja: Ewona Oy
Asiakas: Ewona Oy, Jarmo Koivisto, PL 140, 38701 Kankaanpää
Laboratorio: Työterveyslaitos, Ilmastointi- ja akustiikkalaboratorio
Lemminkäisenkatu 14-18 B, 20520 Turku

Näytteen pinta-ala:	10.5 m ²	Kaiuntahuoneen tilavuus:	113.3 m ³
Näytteen pinta-alamassa:	1.02 kg/m ²	Kokonaispinta-ala:	145 m ²
Kaiuntahuoneen lämpötila:	23 24 °C (ilman näytettä/näytteellä)	Testauksen suorituspäivä:	26.08.2004
Suhteellinen kosteus:	64 64 % (ilman näytettä/näytteellä)	Talletustiedoston nimi:	T260804B
Ilmanpaine:	100.4 100.4 kPa (ilman näytettä/näytteellä)		

Tulokset terssikaistoittain

f (Hz)	α _s (sab)
100	0.13 **
125	0.14 **
160	0.19
200	0.34
250	0.43
315	0.54
400	0.60
500	0.69
630	0.73
800	0.80
1000	0.81
1250	0.76
1600	0.79
2000	0.74
2500	0.78
3150	0.80
4000	0.81
5000	0.87



Tulokset oktaavikaistoittain

f (Hz)	α _s (sab)
125	0.15 **
250	0.44
500	0.67
1000	0.79
2000	0.77
4000	0.83

** Standardin mukaan huonetilavuuden tulisi olla 150-200 m³. Mittausepävarmuus välillä 100...125 Hz on suurempi kuin ISO 354 olettaa.

Testin suorittaja: Jukka Keränen
tutkija

NRC: 0.65

Absorptioluokka: C (EN ISO 11654)



Akustisen absorptiosuhteen määrittäminen laboratoriossa ISO 354:2003 mukaan

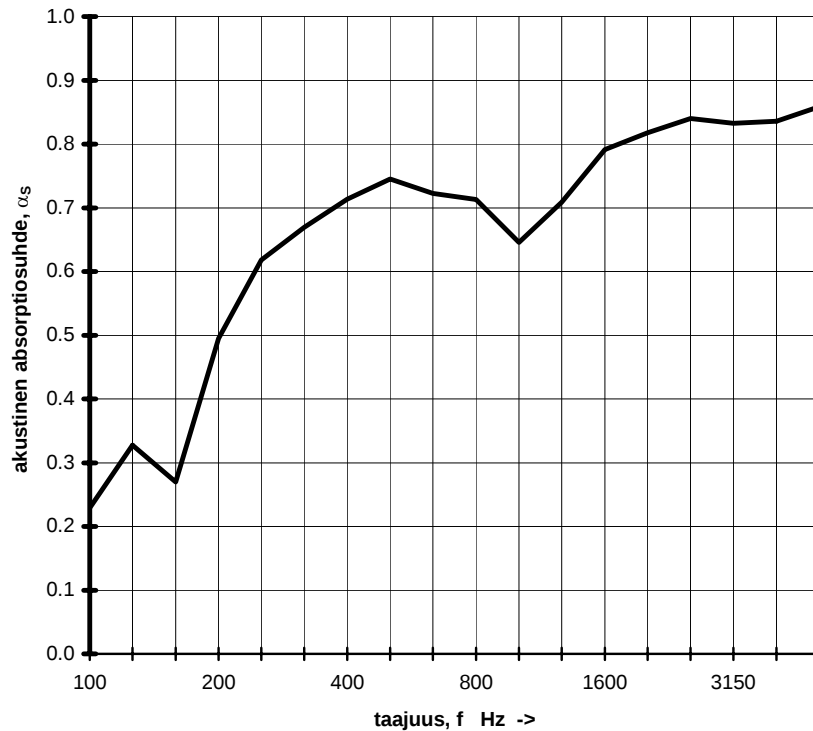
Näytetunnus: Ewonawool 30 mm, 33 kg/m³
alaslasku 200 mm

Valmistaja: Ewona Oy
Asiakas: Ewona Oy, Jarmo Koivisto, PL 140, 38701 Kankaanpää
Laboratorio: Työterveyslaitos, Ilmastointi- ja akustiikkalaboratorio
Lemminkäisenkatu 14-18 B, 20520 Turku

Näytteen pinta-ala:	10.5 m ²	Kaiuntahuoneen tilavuus:	113.3 m ³
Näytteen pinta-alamassa:	1.02 kg/m ²	Kokonaispinta-ala:	145 m ²
Kaiuntahuoneen lämpötila:	23 23 °C (ilman näytettä/näytteellä)	Testauksen suorituspäivä:	26.08.2004
Suhteellinen kosteus:	64 64 % (ilman näytettä/näytteellä)	Talletustiedoston nimi:	T260804A
Ilmanpaine:	100.4 100.4 kPa (ilman näytettä/näytteellä)		

Tulokset terssikaistoittain

f (Hz)	α _s (sab)
100	0.23 **
125	0.33 **
160	0.27
200	0.49
250	0.62
315	0.67
400	0.71
500	0.74
630	0.72
800	0.71
1000	0.65
1250	0.71
1600	0.79
2000	0.82
2500	0.84
3150	0.83
4000	0.84
5000	0.86



Tulokset oktaavikaistoittain

f (Hz)	α _s (sab)
125	0.28 **
250	0.59
500	0.73
1000	0.69
2000	0.82
4000	0.84

** Standardin mukaan huonetilavuuden tulisi olla 150-200 m³. Mittausepävarmuus välillä 100...125 Hz on suurempi kuin ISO 354 olettaa.

Testin suorittaja: Jukka Keränen
tutkija

NRC: 0.7

Absorptioluokka: C (EN ISO 11654)



Akustisen absorptiosuhteen määrittäminen laboratoriossa ISO 354:2003 mukaan

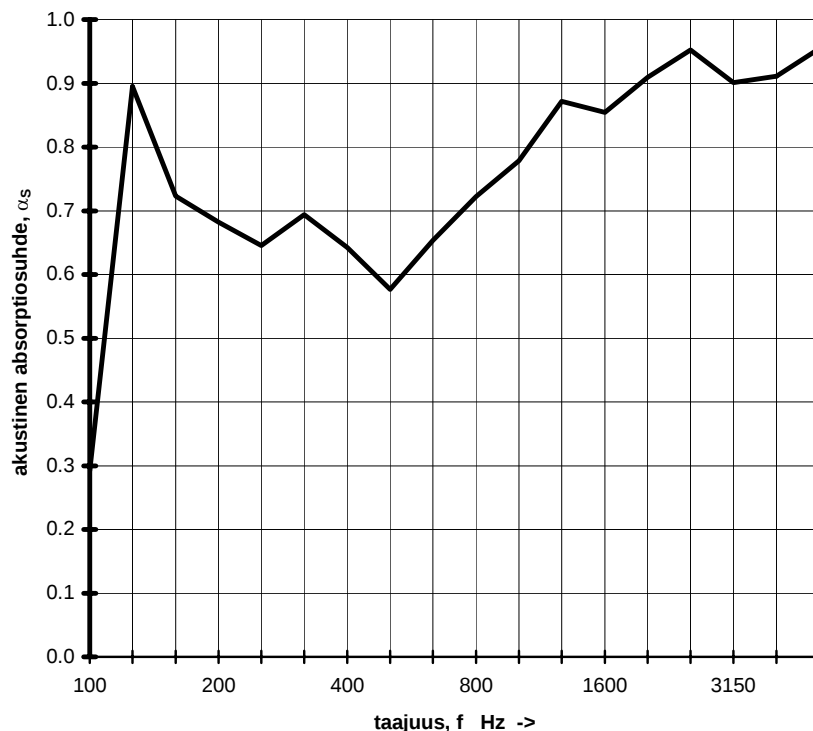
Näytetunnus: Ewonawool 30 mm, 33 kg/m³
alaslasku 400 mm

Valmistaja: Ewona Oy
Asiakas: Ewona Oy, Jarmo Koivisto, PL 140, 38701 Kankaanpää
Laboratorio: Työterveyslaitos, Ilmastointi- ja akustiikkalaboratorio
Lemminkäisenkatu 14-18 B, 20520 Turku

Näytteen pinta-ala:	10.5 m ²	Kaiuntahuoneen tilavuus:	113.3 m ³
Näytteen pinta-alamassa:	1.02 kg/m ²	Kokonaispinta-ala:	145 m ²
Kaiuntahuoneen lämpötila:	23 24 °C (ilman näytettä/näytteellä)	Testauksen suorituspäivä:	24.08.2004
Suhteellinen kosteus:	64 63 % (ilman näytettä/näytteellä)	Talletustiedoston nimi:	T240804B
Ilmanpaine:	101.0 101.3 kPa (ilman näytettä/näytteellä)		

Tulokset terssikaistoittain

f (Hz)	α _s (sab)
100	0.29 **
125	0.90 **
160	0.72
200	0.68
250	0.65
315	0.69
400	0.64
500	0.58
630	0.65
800	0.72
1000	0.78
1250	0.87
1600	0.85
2000	0.91
2500	0.95
3150	0.90
4000	0.91
5000	0.95



Tulokset oktaavikaistoittain

f (Hz)	α _s (sab)
125	0.64 **
250	0.67
500	0.62
1000	0.79
2000	0.91
4000	0.92

** Standardin mukaan huonetilavuuden tulisi olla 150-200 m³. Mittausepävarmuus välillä 100...125 Hz on suurempi kuin ISO 354 olettaa.

Testin suorittaja: Jukka Keränen
tutkija

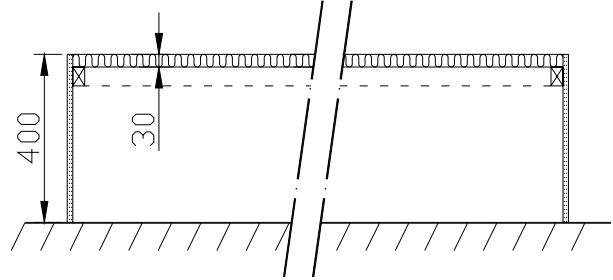
NRC: 0.75

Absorptioluokka: C (EN ISO 11654)

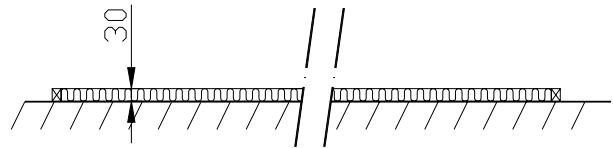
Näytteen asennus



Ewona 30 mm, alaslasku 400 mm



Ewona 30 mm kiinni taustassa



Ewona 30 mm, alaslasketun asennuksen kehys
13 mm kipsilevyä, ristikko 28x45 mm puuta.

Näyte asennettiin kaiuntahuoneen lattialle yllä olevien kuvien mukaisesti. Näytteen päädyt peitettiin testin ajaksi. Näytteen asennuksessa noudatettiin standardin ISO 354:2003 liitteen B ohjeita (Type A mounting).



1 Akustiset mittaukset

Ääni tuotettiin kaiuntahuoneeseen käyttäen kahta kiinteästi asennettua kaiutinta (Focal 1 ja 2). Signaali (vaaleanpunainen kohina, 100-5000 Hz) tuotettiin reaaliaika-analysaattorilla (Bruel & Kjaer 2133) ja vahvistettiin vahvistimella (Eagle PA 4060 E). Äänitasot kaiuntahuoneessa mitattiin stativiin kiinnitetyllä kondensaattorimikrofonilla (Bruel&Kjaer 4165 esivahvistimena Bruel&Kjaer 2669).

Jälkikaiunta-aika mitattiin reaaliaika-analysaattorilla (Bruel & Kjaer 2133) 20 dB vaimenemaa käyttäen. Äänilähteellä oli 2 paikkaa ja mikrofoni 6 paikkaa, joten jälkikaiunta-aika mitattiin 12 kertaa. Jokaisella kerralla mitattiin 10 vaimenemaa, joiden keskiarvoistetusta vaimenemasta määritettiin jälkikaiunta-aika 1/3-oktaaveittain 100-5000 Hz taajuuksilla.

Akustiset mittalaitteet täyttävät seuraavat IEC-standardit ja niiden tarkkuusluokat:

IEC 651	Äänitasomittarit	tyyppi 1
IEC 804	Integroivat äänitasomittarit	luokka 1
IEC 1260	Oktaavi- ja kolmasosaoktaavikaistasuotimet	luokka 1
IEC 942	Äänitasokalibraattorit	luokka 1

Testauslaboratorio menettelytavat täyttävät EN/ISO/IEC 17025 standardin vaatimukset.

2 Muut mittaukset

Mittaushuoneen lämpötila ja ilman suhteellinen kosteus mitattiin psykrometrillä (Casella London 5200). Näyte punnittiin 150 kg tarkkuusva'alla (PM 150). Näytteen mitat tarkistettiin metrimittalla (K-Prof).

3 Viitteet käytettyihin standardeihin

Test: ISO 354:2003 (E) Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room, International Organization for Standardization, 2003, Genève, Switzerland.

SFS-EN ISO 11654 Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption, International Organization for Standardization, 1997, Genève, Switzerland.

4 Testaushuoneen kuvaus

Testaushuoneessa on 6 diffusoria, joiden mitat ovat keskimäärin 900x1500 mm. Diffusorien paikat on valittu satunnaisesti korkeuden, kallistuskulman ja paikan suhteen. Diffusorien määrä ja sijoittelu täyttävät ISO 354 Liitteen A vaatimukset.

Testaushuoneen jälkikaiunta-aika täyttää ISO 354 standardin vaatimukset (150 m^3 huonetilavuus) yli 400 Hz terssikaistoilla. Standardissa ISO 354 vaadittu tilavuus on vähintään 150 m^3 . Tämän testaushuoneen tilavuus on 113 m^3 . Jos käytetään tilavuudeltaan pienempiä huoneita, mittauksen epävarmuus ei vastaa standardissa esitettyjä arvoja matalilla taajuuksilla. Tämän testaushuoneen epävarmuus vastaa standardissa esitettyä yli 125 Hz terssikaistoilla.