

Maler Oy
Jani Oikari
Joutsentie 1
84100 Ylivieska
jani.oikari@maler.fi



ILMAÄNENERISTÄVYYDEN MÄÄRITYS LABORATORIOSSA

1 TILAAJA

Maler Oy, Jani Oikari. Tarjous 22.2.2018. Tilaus 22.2.2018.

2 TILATUN PALVELUN KUVAUS

Ilmaääneneristävyys R mitattiin taajuuksilla 100 - 5000 Hz standardin SFS-EN-ISO 10140-2:2010 mukaan. Ilmaääneneristysluku määritettiin standardin ISO 717-1:2013 mukaan.

3 TULOKSET

Testaustulosten yhteenveto esitetään taulukossa 1. Tarkemmat tulokset esitetään liitteessä 1.

Taulukko 1.

Näyte	R_w [dB]
Kipsi 13EK, kipsi 13N, siksak runko, mineraalivilla, kipsi 13N, kipsi 13EK	46
MDF-FR12, kipsi 13N, siksak runko, mineraalivilla, kipsi 13N, MDF-FR12	49
MDF-FR9, kipsi 13N, siksak runko, mineraalivilla, kipsi 13N, MDF-FR 9	47

4 ALLEKIRJOITUKSET



Valtteri Hongisto
tutkimusryhmän vetäjä



Jarkko Hakala
tutkimusinsinööri

Turun ammattikorkeakoulu
Tekniikka ja Liiketalous
Sisäympäristön tutkimusryhmä, akustiikka

LIITTEET

- Liite 1 – Testaustulokset (3 sivua)
- Liite 2 – Rakennekuvat (1 sivu)
- Liite 3 – Näytteen asennus (2 sivua)
- Liite 4 – Mittausjärjestelyt (3 sivua)

Ilmaääneneristävyyden määrittäminen ISO 10140-2:2010 mukaan laboratorio-olosuhteissa

Näytetunnus:

Kipsi 13 EK, kipsi 13 N, siksak runko, mineraalvilla, kipsi 13 N, kipsi 13 EK

Asiakas:

Maler Oy

Yhteyshenkilö:

Jani Oikari

Näytteen asentaja:

Jarkko Hakala, Turku AMK

Laboratorio:

Turun ammattikorkeakoulu, Sisäympäristölaboratorio

Lemminkäisenkatu 14-18 B, 20520 Turku, Finland.

www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/tutkimusryhmat/sisaymparisto/

Laboratorion lämpötila:

20.4 °C

Näytteen pinta-ala, S:

2.6 m²

Laboratorion suhteellinen kosteus:

15 %

Näytteen pintamassa:

52.5 kg/m²

Lähetysruoneen tilavuus:

81 m³

Testauksen suorituspäivä:

7.3.2018

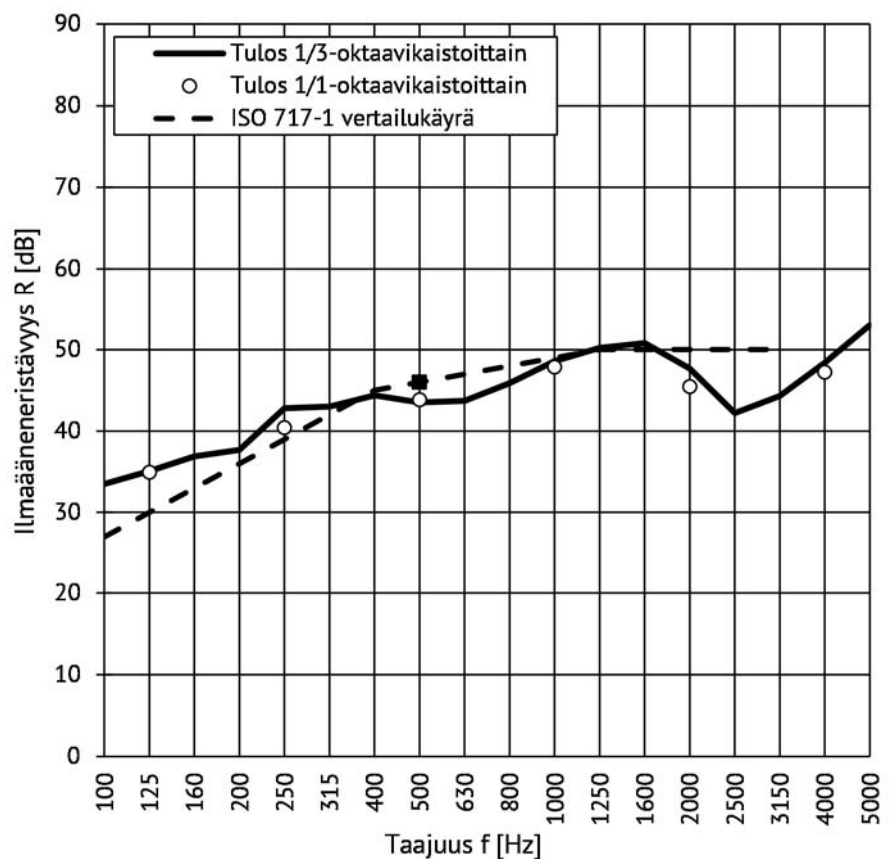
Vastaanottohuoneen tilavuus:

113 m³

Talletustiedoston nimi:

r070318a

f	R	R	
[Hz]	[dB]	[dB]	
50	25.5		F
63	20.1	23.0	
80	25.9		F
100	33.5		F
125	35.1	34.9	F
160	36.9		F
200	37.7		F
250	42.8	40.4	
315	43.0		
400	44.4		
500	43.5	43.8	
630	43.7		
800	45.9		
1000	48.6	47.9	
1250	50.2		
1600	50.8		
2000	47.7	45.4	
2500	42.2		
3150	44.3		
4000	48.4	47.2	
5000	53.0		



ISO 717-1 mukaiset
yksiluarvot:

R_w	46 dB
R_w+C	45 dB
R_w+C_{tr}	44 dB
$R_w+C_{100-5000}$	46 dB
$R_w+C_{50-3150}$	44 dB
$R_w+C_{50-5000}$	45 dB
$R_w+C_{tr,100-5000}$	44 dB
$R_w+C_{tr,50-3150}$	39 dB
$R_w+C_{tr,50-5000}$	39 dB

Taajuuksilla, joilla on merkintä F tai B, on ilmoitettu tulos ala-arvio.
Todellinen arvo on tätä suurempi.

FINAS
Finnish Accreditation Service
T293 (EN ISO/IEC 17025)

Jarkko Hakala
Jarkko Hakala
tutkimusinsinööri
testin suorittaja

Ilmaääneneristävyyden määrittäminen ISO 10140-2:2010 mukaan laboratorio-olosuhteissa

Näytetunnus: MDF-FR 12, kipsi 13 N, siksak runko, mineraalivilla, kipsi 13 N, MDF-FR12

Asiakas: Maler Oy
Yhteyshenkilö: Jani Oikari
Näytteen asentaja: Jarkko Hakala, Turku AMK
Laboratorio: Turun ammattikorkeakoulu, Sisäympäristölaboratorio
Lemminkäisenkatu 14-18 B, 20520 Turku, Finland.

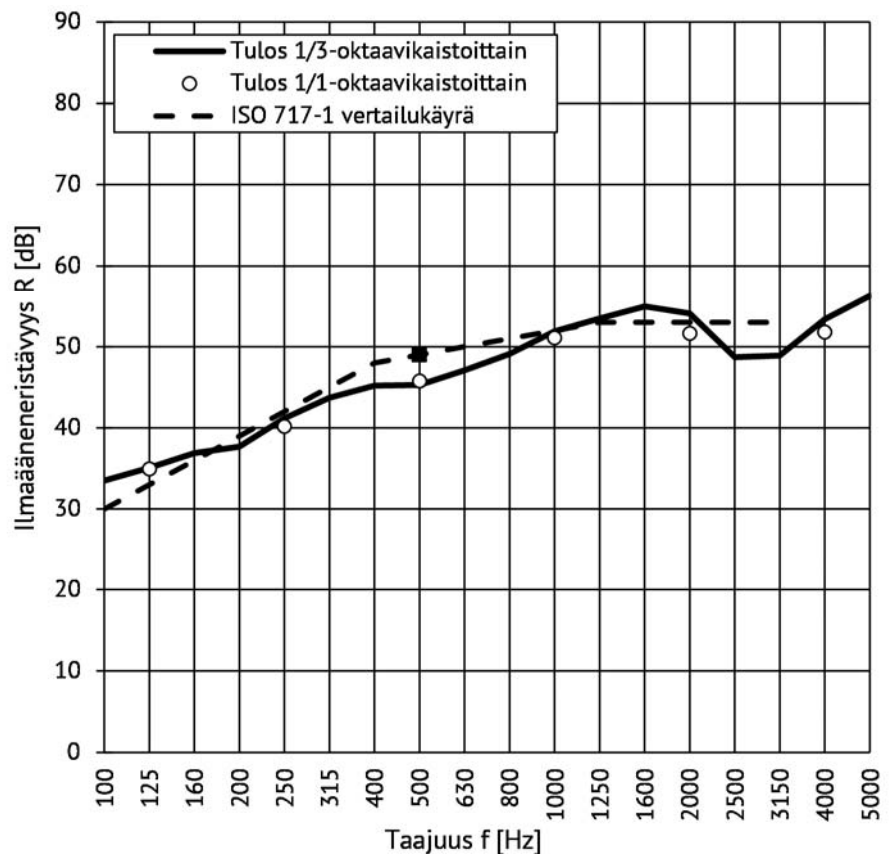
www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/tutkimusryhmat/sisaymparisto/

Laboratorion lämpötila: 20.4 °C
Laboratorion suhteellinen kosteus: 13 %
Lähetysluovutuksen tilavuus: 81 m³
Vastaanottohuoneen tilavuus: 113 m³
Näytteen pinta-ala, S: 2.6 m²
Näytteen pintamassa: 47.8 kg/m²
Testauksen suorituspäivä: 08.03.2018
Talletustiedoston nimi: r080318a

f	1/3	1/1	
[Hz]	[dB]	[dB]	
50	25.5	22.2	F
63	18.9		
80	25.9		F
100	33.5		F
125	35.1	34.9	F
160	36.9		F
200	37.7		F
250	41.2	40.2	
315	43.7		
400	45.2		
500	45.3	45.8	
630	47.1		
800	49.1		
1000	51.9	51.1	
1250	53.5		
1600	55.0		
2000	54.1	51.6	
2500	48.7		
3150	48.9		
4000	53.4	51.8	F
5000	56.3		

ISO 717-1 mukaiset
yksilöuarvot:

R_w	49 dB
R _w +C	48 dB
R _w +C _{tr}	45 dB
R _w +C ₁₀₀₋₅₀₀₀	49 dB
R _w +C ₅₀₋₃₁₅₀	47 dB
R _w +C ₅₀₋₅₀₀₀	48 dB
R _w +C _{tr,100-5000}	45 dB
R _w +C _{tr,50-3150}	39 dB
R _w +C _{tr,50-5000}	39 dB



Taajuuksilla, joilla on merkintä F tai B, on ilmoitettu tulos ala-arvio.
Todellinen arvo on tätä suurempi.

FINAS
Finnish Accreditation Service
T293 (EN ISO/IEC 17025)

Jarkko Hakala
Jarkko Hakala
tutkimusinsinööri
testin suorittaja

Ilmaääneneristävyyden määrittäminen ISO 10140-2:2010 mukaan laboratorio-olosuhteissa

Näytetunnus: MDF-FR 9, kipsi 13 N, siksak runko, mineraalivilla, kipsi 13 N, MDF-FR 9

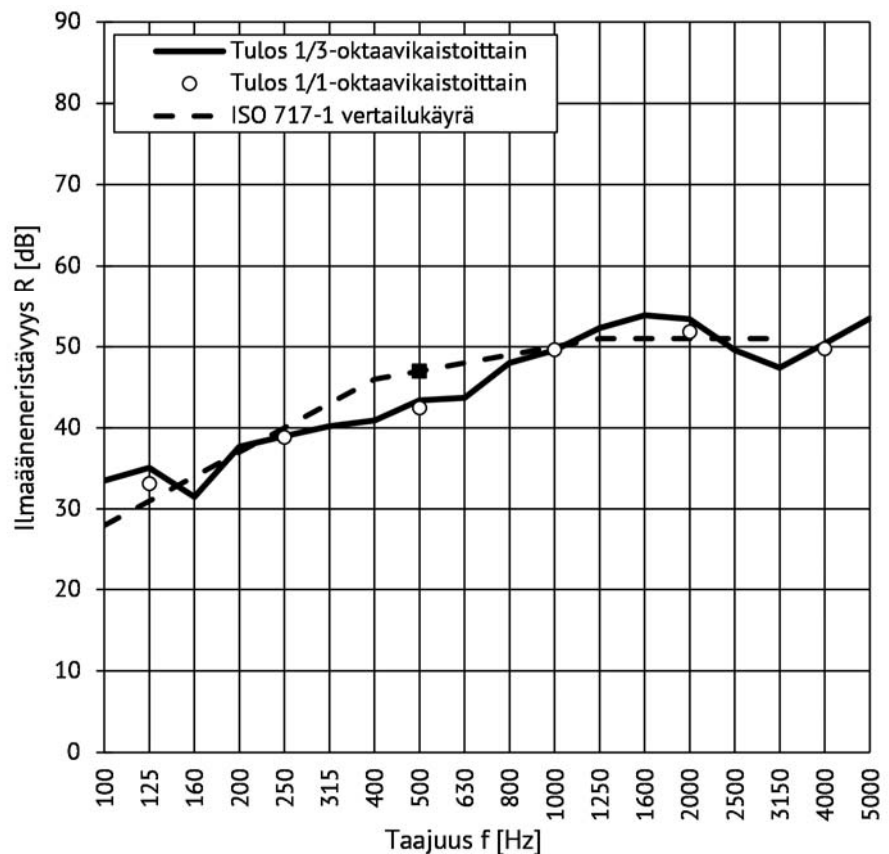
Asiakas: Maler Oy
Yhteyshenkilö: Jani Oikari
Näytteen asentaja: Jarkko Hakala, Turku AMK
Laboratorio: Turun ammattikorkeakoulu, Sisäympäristölaboratorio
Lemminkäisenkatu 14-18 B, 20520 Turku, Finland.
www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/tutkimusryhmat/sisaymparisto/

Laboratorion lämpötila: 20.4 °C
Laboratorion suhteellinen kosteus: 15 %
Lähetysruuven tilavuus: 81 m³
Vastaanottohuoneen tilavuus: 113 m³
Näytteen pinta-ala, S: 2.6 m²
Näytteen pintamassa: 46.4 kg/m²
Testauksen suorituspäivä: 9.3.2018
Talletustiedoston nimi: r090318a

f	1/3	1/1
[Hz]	R [dB]	R [dB]
50	25.5	18.8
63	15.3	
80	21.6	
100	33.5	
125	35.1	33.1
160	31.5	
200	37.7	
250	39.0	38.8
315	40.2	
400	40.9	
500	43.4	42.5
630	43.7	
800	48.0	
1000	49.6	49.6
1250	52.3	
1600	53.9	
2000	53.4	51.8
2500	49.6	
3150	47.4	
4000	50.4	49.7
5000	53.5	

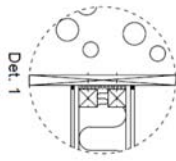
ISO 717-1 mukaiset
yksilukuarvot:

R _w	47 dB
R _w +C	46 dB
R _w +C _{tr}	43 dB
R _w +C ₁₀₀₋₅₀₀₀	47 dB
R _w +C ₅₀₋₃₁₅₀	44 dB
R _w +C ₅₀₋₅₀₀₀	45 dB
R _w +C _{tr,100-5000}	43 dB
R _w +C _{tr,50-3150}	36 dB
R _w +C _{tr,50-5000}	36 dB



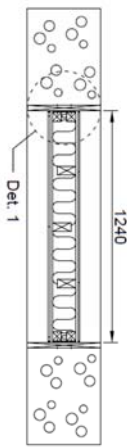
Taajuuksilla, joilla on merkintä F tai B, on ilmoitettu tulos ala-arvio.
Todellinen arvo on tätä suurempi.

LIITE 2 – RAKENNEKUVAT



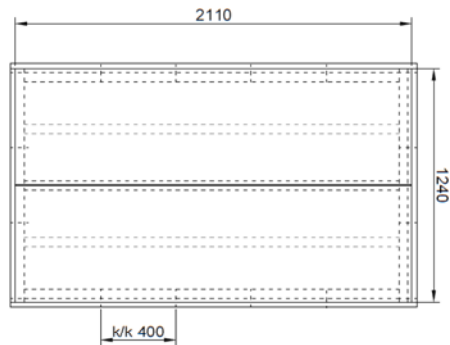
TESTI 1

- MDF-FR 9
 - Kipsilevy N 13
 - Siksaak runko 48x98
 - Kipsilevy N 13
 - MDF-FR 9
- Ylä- ja alajuoksu 48x123 ja seinän päädylt 48x48



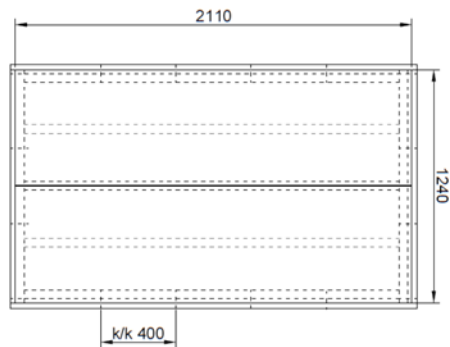
TESTI 2

- MDF-FR 12
 - Kipsilevy N 13
 - Siksaak runko 48x98
 - Kipsilevy N 13
 - MDF-FR 12
- Ylä- ja alajuoksu 48x123 ja seinän päädylt 48x48



TESTI 3

- Kipsilevy EK 13
 - Kipsilevy N 13
 - Siksaak runko 48x98
 - Kipsilevy N 13
 - Kipsilevy EK 13
- Ylä- ja alajuoksu 48x123 ja seinän päädylt 48x48



LIITE 3 – NÄYTTEEN ASENNUS

Seinä rakennettiin 2.6 m² testausaukkoon. Runko tehtiin mitallistetusta puutavarasta. Ala- ja yläjuoksu (48 mm x 123 mm) kiinnitettiin ruuvaamalla k/k 400 välein. Runkotolpat (48 mm x 98 mm) asennettiin siksakiin k/k 300 mm toisiinsa nähden. Runkotolpat kiinnitettiin ruuvaamalla ala- ja yläpäästä. Seinän reunoissa käytettiin rimaa 2 kpl 48 mm x 48 mm kytkennän vähentämiseksi. Rimojen kiinnitys tapahtui ruuvaamalla k/k 400 mm välein. Alajuoksun alla sekä reunoissa käytettiin mineraalivillakaistaletta (Isover SK-C). Runko eristettiin Isover KL-Aku villalla.

Kaikissa näytteissä alimmaisena kerroksena oli kipsilevy Knauf N 13. Alimman levyn ruuvaustiheys vaihteli tilanteesta riippuen. Ruuvausväli oli k/k 600 mm kun pinnassa oli kipsilevy Knauf EK 13. Pintalevytyksen vaihduttua Maler MDF- FR 9 ja FR 12 tuotteisiin ruuvaustiheys oli reunoilla k/k 200 mm ja keskellä levyä k/k 300 mm.

Pintalevytysten kiinnitykseen käytettiin ruuveja kipsilevytyksen (Knauf EK 13) yhteydessä. Ruuvijako reunoilla oli k/k 200 mm ja keskellä levyä k/k 300 mm. Maler MDF- FR 9 ja FR 12 kiinnitettiin hakasilla ampumalla k/k 100 mm.

Levytyksen reunat tiivistettiin 20 mm x 20 mm listoin reunoilta sekä akryylimassalla molemmilta puolilta näytettä.



Siksak runko.



Reunaliitos.



Knauf EK.



Maler MDF-FR 12.



Maler MDF-FR 9.

LIITE 4 – MITTAUSJÄRJESTELYT

1 Akustiset mittaukset

Ääni tuotettiin tilaan käyttäen viittä eri äänilähdettä. Erillisiä kohinageneraattoreita vaaleanpunaisella kohinalla oli viisi kappaletta (Behringer Ultra-Curve DEQ 2496). Signaali kaiuttimille vahvistettiin kolmella päätevahvistimella (QSC RMX 850, 850, 2450).

Äänenpainetaso lähetys- ja vastaanottohuoneessa mitattiin käyttäen kahta kiertyvää mikrofoniapua (Brüel&Kjær 3923) sekä kahta kondensaattorimikrofonia (Brüel&Kjær 4165 esivahvistimella Brüel&Kjær 2669). Kiertyvän mikrofoniapuin säde oli 100 cm. Mittaus tehtiin 64 sekunnin aikakeskiarvona yhdellä puomin paikalla. Vastaanottohuoneen äänenpainetaso mitattiin samanaikaisesti lähetyshuoneen äänenpainetasomittauksen kanssa. Lähetys- ja vastaanottohuoneiden kanavien tasot kalibroitiin ennen mittauksia äänitasokalibraattorin kanssa (Brüel&Kjær 4231).

Vastaanottohuoneen jälkikaiunta-aika mitattiin SFS-EN-ISO 3382-2:2008 mukaisesti. Signaali (vaaleanpunainen kohina) tuotettiin reaaliaika-analysaattorilla (Norsonic 121). Signaali vahvistettiin päätevahvistimella (QSC 900 W USA). Kaiutinpaikkoja oli kaksi ja mikrofoniapkoja kolme. Jälkikaiunta-aika määritettiin 12 mittauksen perusteella käyttäen 20 dB vaimenemiseen kuluva aika. Kaikki äänisignaali analysoitiin reaaliaika-analysaattorilla (Norsonic 121).

Akustiset mittalaitteet eivät täytä IEC 61672 standardin vaatimuksia, koska laitteen valmistaja ei ole tehnyt tyyppiähyväksyntään edellytettöjä testejä IEC 61672-1 ja 2 mukaisesti.

Akustiset mittalaitteet täyttävät seuraavat IEC-standardit ja niiden tarkkuusluokat:

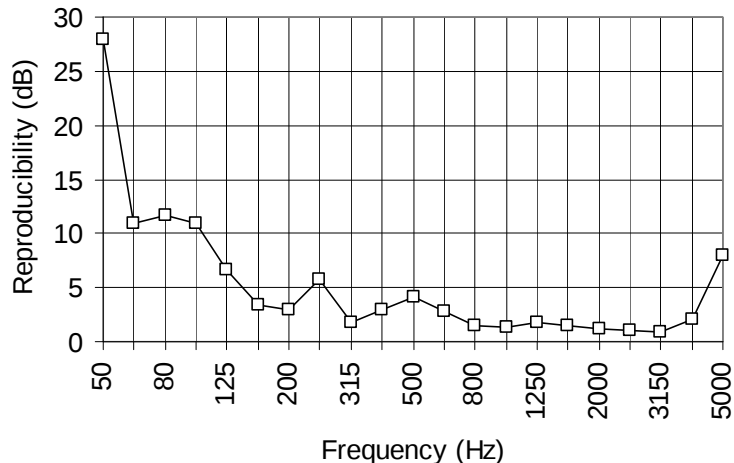
IEC 60651	Äänitasomittarit (korvattu IEC 61672 standardilla)	tyyppi 1
IEC 60804	Integroivat äänitasomittarit (korvattu IEC 61672 standardilla)	tyyppi 1
IEC 61260	Oktaavi- ja kolmasosaoktaavikaistasuotimet	luokka 1
IEC 60942	Äänitasokalibraattorit	luokka 1

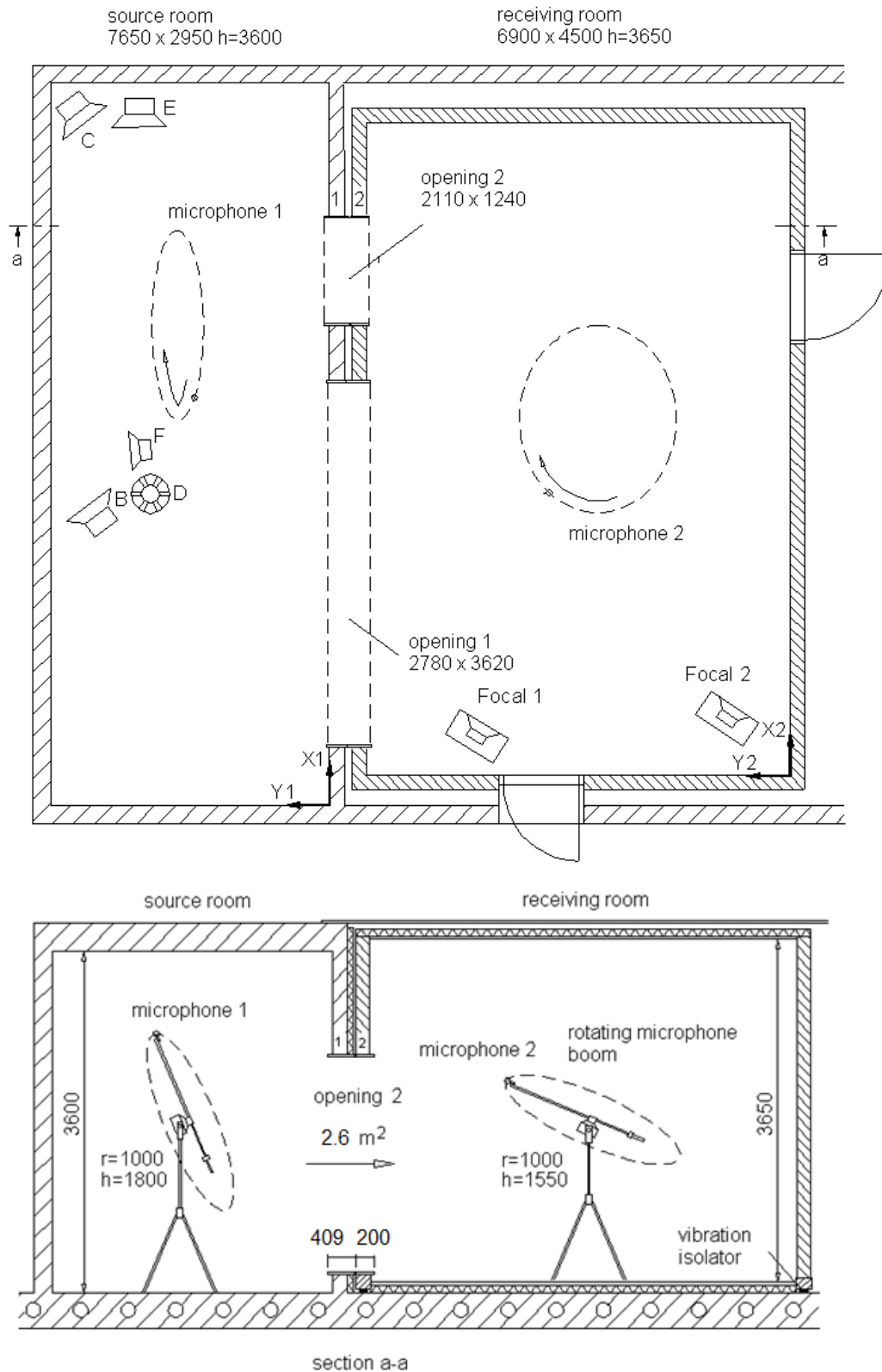
2 Muut mittaukset

Mittaushuoneiden lämpötila ja suhteellinen kosteus mitattiin olosuhdeloggerilla (Thermo Recorder TR-73U). Näyte punnittiin 150 kg tarkkuusvaa'alla (PM 150). Näytteen mitat tarkistettiin metrimittalla (K-Prof, työntömitta, mikrometriruuvi).

3 Ääneneristävyysmittauksen epävarmuus

Uusittavuuden epävarmuus kertoo laboratorioden välisistä eroista. Pohjoismaisessa vertailutestissä (Nordtest 2001), johon osallistui 5 laboratoriota, epävarmuus ilmääneneristävyysluville R_w oli ± 1.7 dB. Epävarmuus terssikaistoittain esitetään alla kuvassa.





Measurement arrangements according to ISO 10140-2:2010(E).

4 Viitteet käytettyihin standardeihin

SFS-EN-ISO 10140-2:2010 (E) Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements – Part 2: Measurement of airborne sound insulation

SFS-EN-ISO 717-1:2013 (E) Acoustics – Rating of sound insulation of building elements - Part 1: Airborne sound insulation

SFS-EN-ISO 3382-2:2008 (E) Acoustics – Measurement of room acoustic parameters - Part 2: Reverberation time in ordinary rooms

ISO 140-2:1991 (E) Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 2: Determination, verification and application of precision data.

Olesen H S, Laboratory measurement of sound insulation in the frequency range 50 Hz to 160 Hz – A Nordic intercomparison, Nordtest project No. 1545-01, AV 108/02, Project PNT 870071, Delta Denmark, 2002