



## Ilmääneneristävyyden määrittäminen Tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico



Tilaja: Dir-Air Oy

---

**Tilaaaja** Dir-Air Oy  
Kuoppalankatu 10  
11710 Riihimäki

**Tilaus** Tapio Tarpio, sähköposti 2.12.2013/ tilausvahvistus VTT-O-151556-13

**Yhteyshenkilö** **VTT Expert Services Oy**  
Veijo Sivonen  
PL 1001, 02044 VTT  
Puhelin 020 722 6985  
Sähköposti veijo.sivonen@vtt.fi

---

**Tehtävä** **Ilmääneneristävyyden määrittäminen.**  
**Tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico**

**Näyte** Tilaajan VTT Expert Services Oy:lle toimittamat venttiilit.  
Näyte vastaanotettiin 5.12.2013 ja merkittiin tunnuksella: 53/13.  
Tilaajan toimittamat rakennekuvat ja muut tiedot testatuista venttiileistä on esitetty liitteessä 2.

**Testauspaikka ja aika** Venttiilit testattiin 5.12.2013 VTT Expert Services Oy:n tutkimushalli 1:ssä (osoitteessa: Tekniikantie 15 A, 02150 Espoo).

**Asennus ja mittaus** Venttiilit asennettiin tilaajan toimesta kahden kaiuntahuoneen välisessä mittausaukossa (koko 1210 mm x 1210 mm) olevaan ikkunaan. Ikkunasta poistettiin tiivisteet ulko- ja sisäpuiteesta n. venttiilin pituiselta matkalta. Ikkunan ääneneristävyys mitattiin ennen venttiilien asennusta ja puitteiden tiivisteiden poistoa (mittaus 1.) Ilmääneneristävyys määritettiin kaksikanavamittauksena käyttäen kahta kiinteää äänilähdettä ja liikkuvia mikrofoneja. Mittaukset teki VTT Expert Services Oy:n tekninen asiantuntija Veijo Sivonen

**Menetelmä ja laitteet** Ilmääneneristävyys  $R$  mitattiin standardin *ISO 10140-2:2010* [1] mukaan ja ilmääneneristysluku  $R_w$ ,  $R_w+C$  ja  $R_w+C_{tr}$  määritettiin standardin *ISO 717-1:2013* [2] mukaan.  
Mittauslaitteet ja mittaushuoneiden mitat on esitetty liitteessä 3.

**Tulokset** Mittaustulokset on esitetty taulukossa 1 ja 2.

*Taulukko 1 ja 2.* Taulukossa on määritetty ilmääneneristysluku  $R_w$ . Lisäksi taulukossa on annettu luvut  $R_w+C$  ja  $R_w+C_{tr}$ , joissa ilmääneneristyslukuun on lisätty taajuusalueelle 100-3150 Hz määritetyt spektrisovitusermit  $C$  ja  $C_{tr}$ .

| Puualumiini-ikkuna MSEA 170 |                             |                       |             |               |                    |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------|---------------|--------------------|
| Nro                         | Sisäpuite<br>2K-eristyslasi | Ulkopuite<br>tasolasi | $R_w$<br>dB | $R_w+C$<br>dB | $R_w+C_{tr}$<br>dB |
| 1                           | 2K-4-16                     | 4 mm                  | 45          | 43            | 39                 |

*Taulukko 1. Ikkunan ääneneristävyys ennen venttiilien asennusta*

| Ikkuna MSEA 170 + tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico |           |              |        |             |               |                    |
|---|-----------|--------------|--------|-------------|---------------|--------------------|
| Nro   | Venttiili | Suodinpalkki | Avaus  | $R_w$<br>dB | $R_w+C$<br>dB | $R_w+C_{tr}$<br>dB |
| 2   | PRV 600   | PRS 600      | Kiinni | 38          | 37            | 35                 |
| 3   | PRV 600   | PRS 600      | Auki   | 38          | 37            | 35                 |
| 4   | PRV 600   | PRSX 600     | Auki   | 38          | 37            | 34                 |
| 5   | PRV 600   | PRSX 600     | Kiinni | 38          | 37            | 34                 |
| 6   | PRV 800   | PRSX 800     | Auki   | 37          | 36            | 34                 |
| 7   | PRV 800   | PRSX 800     | Kiinni | 37          | 36            | 34                 |
| 8   | PRV 800   | PRS 800      | Kiinni | 38          | 37            | 35                 |
| 9   | PRV 800   | PRS 800      | Auki   | 37          | 36            | 34                 |

*Taulukko 2. Ikkunan ääneneristävyys venttiilit asennettuna*

Ilmääneneristyslukua  $R_w+C_{tr}$  voidaan käyttää esim. kaupunkiliikennemelussa ääneneristävyttä arvioitaessa ja lukua  $R_w+C$  esim. arvioitaessa ilmäänen-eristävyttä suihkukoneiden melulle lentokentän läheisyydessä.

Ilmääneneristävyys 1/3 -oktaaveittain on esitetty liitteessä 1.

Laboratoriomittaustulokseksi saadun yksilukuarvon toistettavuus on arviolta enintään 1 dB.

Espoo, 28.2.2014



Pekka Sipari  
Erityisasiantuntija



Veijo Sivonen  
Tekninen asiantuntija

*VTT Expert Services Oy on ilmoitettulaitos No. 0809  
FINAS-akkreditointipalvelu on akkreditoitunut laboratoriomme (T001,  
VTT Expert Services Oy) suorittamaan standardin ISO 10140-2:2010 ja ISO  
717-1:2013 mukaiset testit.*

**Viitteet**

- [1] *ISO 10140-2:2010 Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements. Part 2: Measurement of airborne sound insulation*
- [2] *ISO 717-1:2013 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation*

**LIITTEET**

3

**JAKELU**

Tilaaaja

Alkuperäinen

Arkisto

Alkuperäinen

Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 1. Ikkuna MSEA 170  
(ei tuloilmaikkuna venttiiliä)

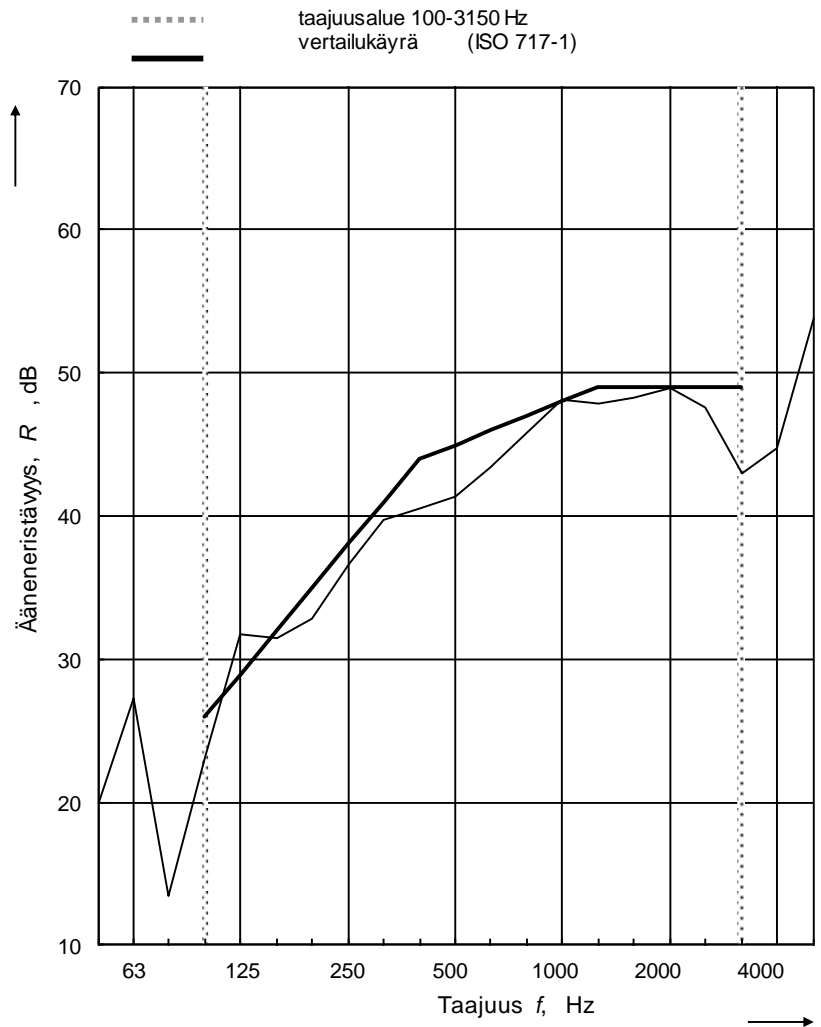
Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

Sisäpuitteen lasi:  
2k4/4-16

Ulkopuitteen lasi:  
4 mm

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtetävän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | <i>0</i><br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 20,0                                 |
| 63                        | 27,2                                 |
| 80                        | 13,4                                 |
| 100                       | 23,2                                 |
| 125                       | 31,7                                 |
| 160                       | 31,5                                 |
| 200                       | 32,8                                 |
| 250                       | 36,6                                 |
| 315                       | 39,7                                 |
| 400                       | 40,5                                 |
| 500                       | 41,3                                 |
| 630                       | 43,4                                 |
| 800                       | 45,8                                 |
| 1000                      | 48,2                                 |
| 1250                      | 47,9                                 |
| 1600                      | 48,3                                 |
| 2000                      | 48,9                                 |
| 2500                      | 47,6                                 |
| 3150                      | 43,0                                 |
| 4000                      | 44,8                                 |
| 5000                      | 53,8                                 |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 45 (-2; -6) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 2. Ikkuna MSEA 170 +  
tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

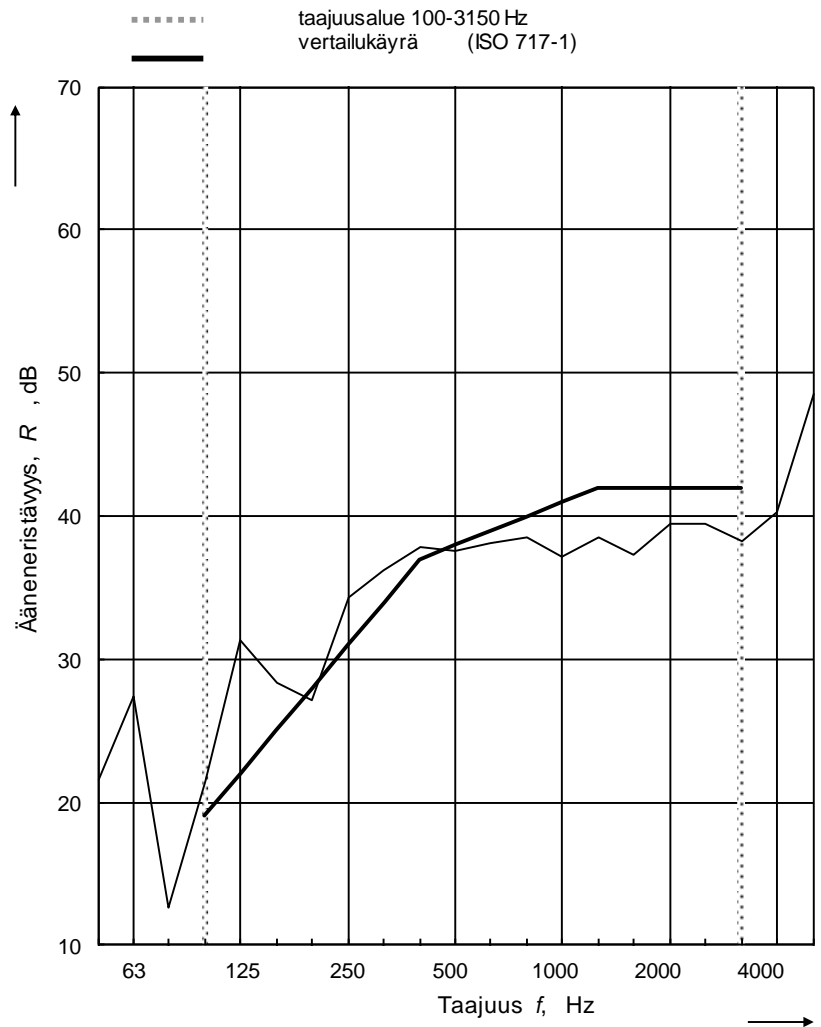
Venttiili.  
PRV 600

Suodinpalkki:  
PRS 600

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtevän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Säätöasento.  
Kiinni

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | <i>0</i><br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 21,6                                 |
| 63                        | 27,4                                 |
| 80                        | 12,6                                 |
| 100                       | 21,4                                 |
| 125                       | 31,3                                 |
| 160                       | 28,4                                 |
| 200                       | 27,1                                 |
| 250                       | 34,3                                 |
| 315                       | 36,2                                 |
| 400                       | 37,9                                 |
| 500                       | 37,5                                 |
| 630                       | 38,1                                 |
| 800                       | 38,5                                 |
| 1000                      | 37,1                                 |
| 1250                      | 38,5                                 |
| 1600                      | 37,3                                 |
| 2000                      | 39,4                                 |
| 2500                      | 39,4                                 |
| 3150                      | 38,2                                 |
| 4000                      | 40,3                                 |
| 5000                      | 48,6                                 |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 38 (-1; -3) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 3. Ikkuna MSEA 170 +  
tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

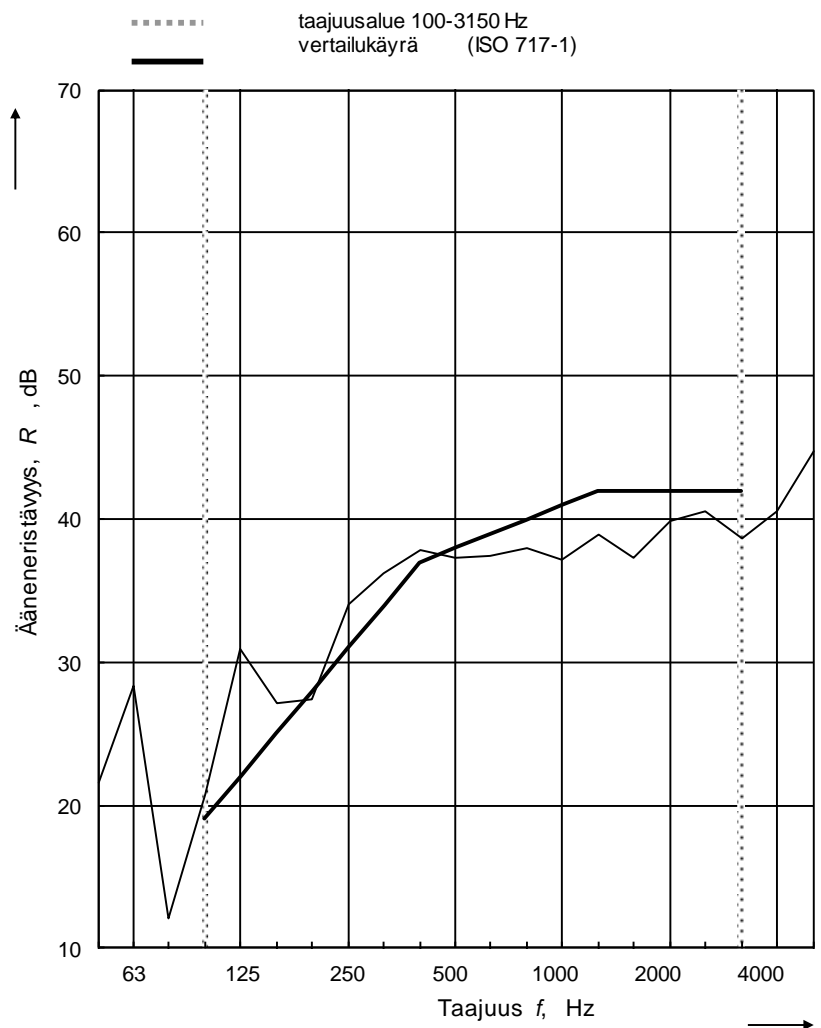
Venttiili.  
PRV 600

Suodinpalkki:  
PRS 600

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtevän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Säätöasento.  
Auki

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | <i>0</i><br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 21,6                                 |
| 63                        | 28,4                                 |
| 80                        | 12,1                                 |
| 100                       | 20,8                                 |
| 125                       | 30,9                                 |
| 160                       | 27,1                                 |
| 200                       | 27,4                                 |
| 250                       | 34,1                                 |
| 315                       | 36,2                                 |
| 400                       | 37,8                                 |
| 500                       | 37,3                                 |
| 630                       | 37,4                                 |
| 800                       | 38,0                                 |
| 1000                      | 37,1                                 |
| 1250                      | 38,9                                 |
| 1600                      | 37,3                                 |
| 2000                      | 39,9                                 |
| 2500                      | 40,6                                 |
| 3150                      | 38,6                                 |
| 4000                      | 40,5                                 |
| 5000                      | 44,8                                 |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 38 (-1; -3) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 4. Ikkuna MSEA 170 +  
tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

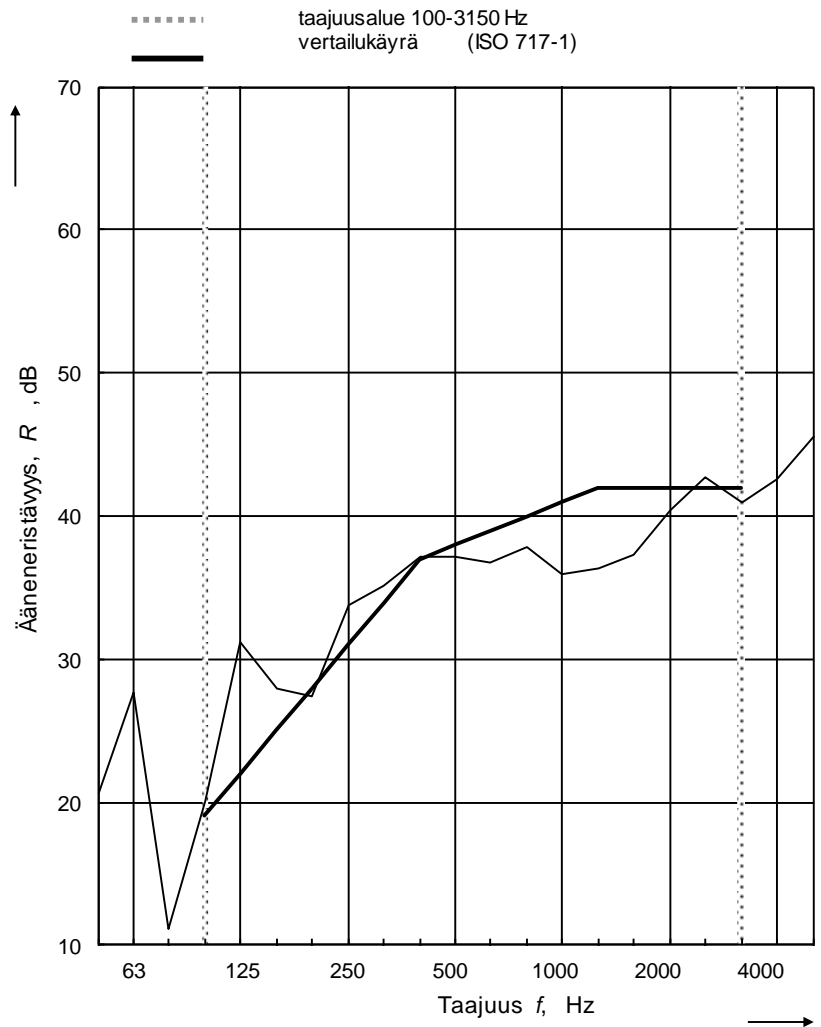
Venttiili.  
PRV 600

Suodinpalkki:  
PRSX 600

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtevän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Säätöasento.  
Auki

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | <i>O</i><br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 20,6                                 |
| 63                        | 27,7                                 |
| 80                        | 11,2                                 |
| 100                       | 20,1                                 |
| 125                       | 31,2                                 |
| 160                       | 28,0                                 |
| 200                       | 27,4                                 |
| 250                       | 33,8                                 |
| 315                       | 35,1                                 |
| 400                       | 37,1                                 |
| 500                       | 37,2                                 |
| 630                       | 36,8                                 |
| 800                       | 37,8                                 |
| 1000                      | 35,9                                 |
| 1250                      | 36,3                                 |
| 1600                      | 37,3                                 |
| 2000                      | 40,4                                 |
| 2500                      | 42,7                                 |
| 3150                      | 40,9                                 |
| 4000                      | 42,6                                 |
| 5000                      | 45,5                                 |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 38 (-1; -4) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.



Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 5. Ikkuna MSEA 170 +  
tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

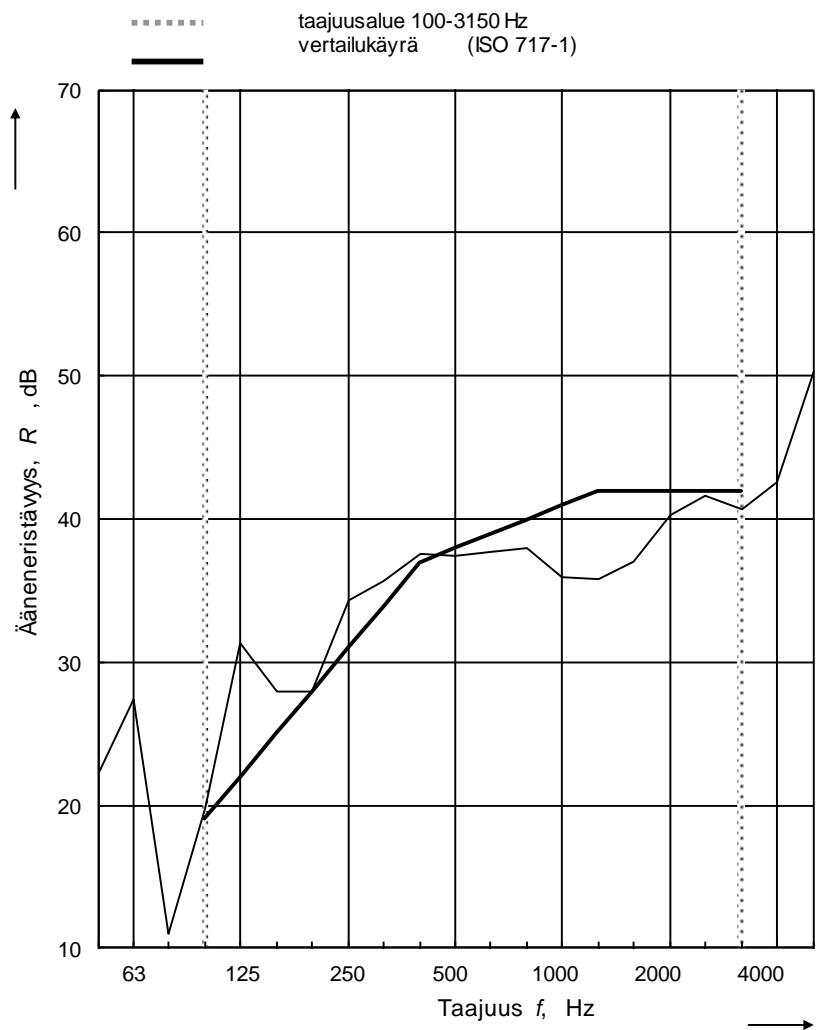
Venttiili.  
PRV 600

Suodinpalkki:  
PRSX 600

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtevän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Säätöasento.  
Kiinni

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | 0<br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|-------------------------------|
| 50                        | 22,2                          |
| 63                        | 27,4                          |
| 80                        | 11,0                          |
| 100                       | 19,8                          |
| 125                       | 31,3                          |
| 160                       | 28,0                          |
| 200                       | 28,0                          |
| 250                       | 34,3                          |
| 315                       | 35,7                          |
| 400                       | 37,5                          |
| 500                       | 37,4                          |
| 630                       | 37,7                          |
| 800                       | 38,0                          |
| 1000                      | 35,9                          |
| 1250                      | 35,8                          |
| 1600                      | 37,0                          |
| 2000                      | 40,3                          |
| 2500                      | 41,6                          |
| 3150                      | 40,7                          |
| 4000                      | 42,6                          |
| 5000                      | 50,3                          |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 38 (-1; -4) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 6. Ikkuna MSEA 170 +  
tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

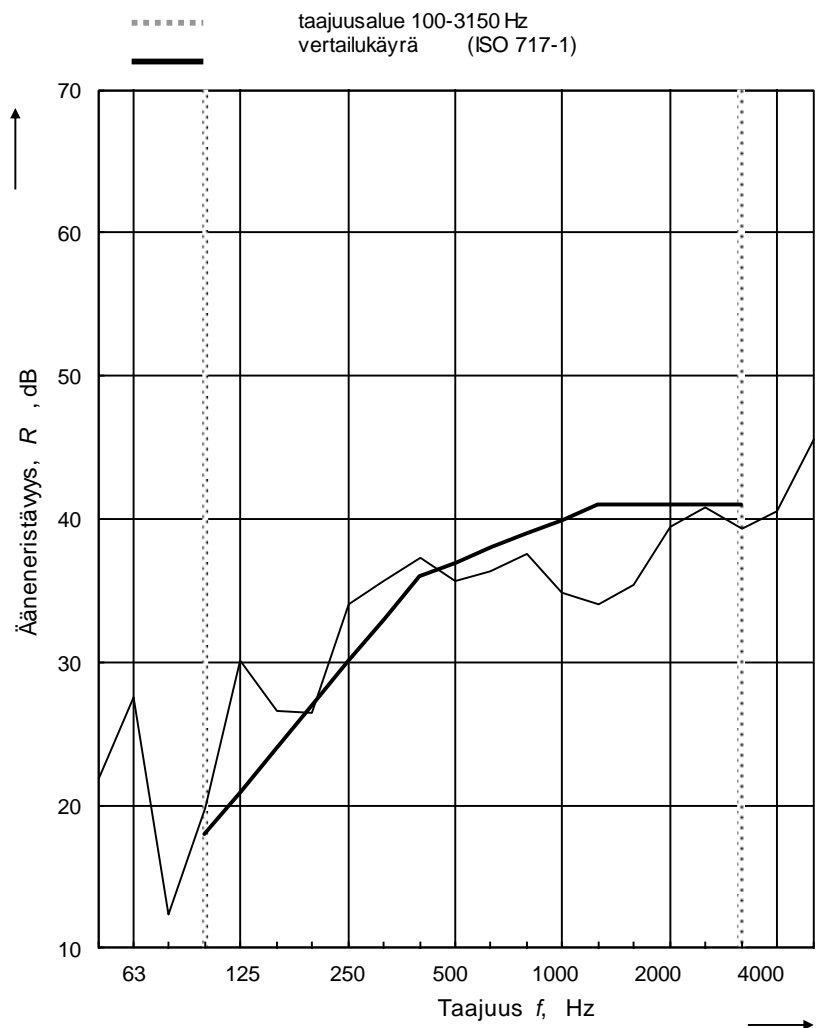
Venttiili.  
PRV 800

Suodinpalkki:  
PRSX 800

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtevän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Säätöasento.  
Auki

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | <i>0</i><br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 21,8                                 |
| 63                        | 27,5                                 |
| 80                        | 12,3                                 |
| 100                       | 19,8                                 |
| 125                       | 30,1                                 |
| 160                       | 26,6                                 |
| 200                       | 26,5                                 |
| 250                       | 34,0                                 |
| 315                       | 35,6                                 |
| 400                       | 37,3                                 |
| 500                       | 35,7                                 |
| 630                       | 36,4                                 |
| 800                       | 37,5                                 |
| 1000                      | 34,8                                 |
| 1250                      | 34,0                                 |
| 1600                      | 35,4                                 |
| 2000                      | 39,5                                 |
| 2500                      | 40,8                                 |
| 3150                      | 39,3                                 |
| 4000                      | 40,6                                 |
| 5000                      | 45,5                                 |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 37 (-1; -3) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 7. Ikkuna MSEA 170 +  
tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

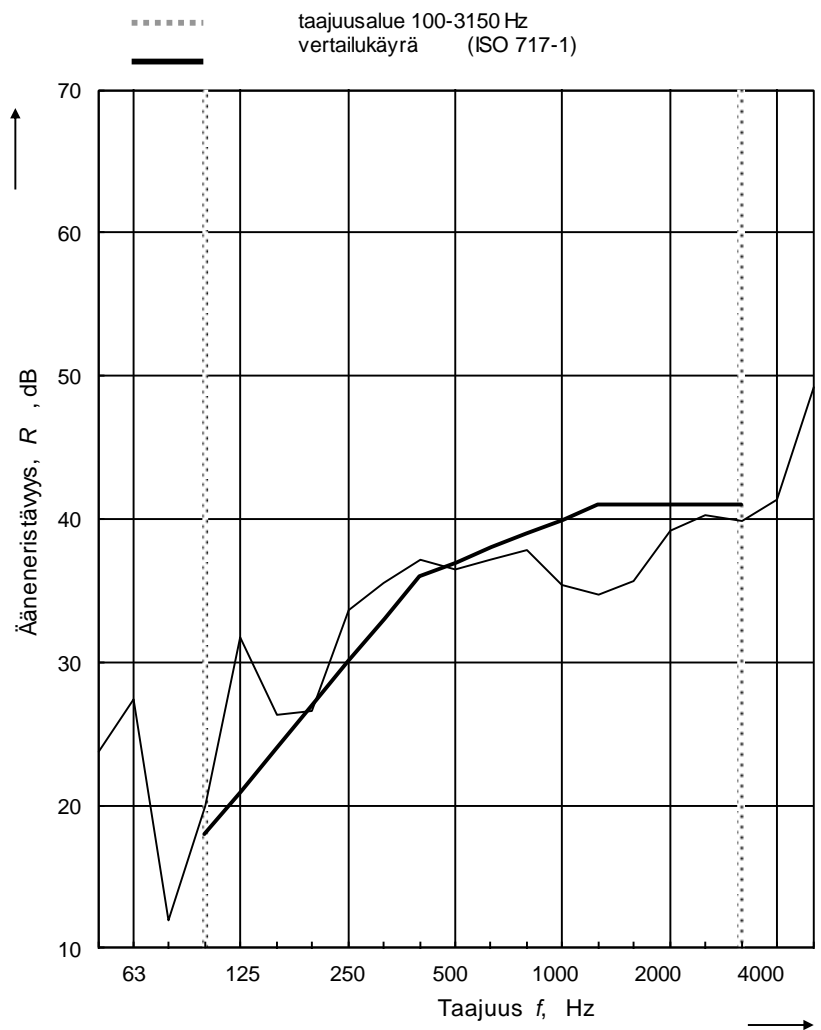
Venttiili:  
PRV 800

Suodinpalkki:  
PRSX 800

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtevän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Säätöasento:  
Kiinni

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | <i>0</i><br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 23,8                                 |
| 63                        | 27,4                                 |
| 80                        | 12,0                                 |
| 100                       | 20,0                                 |
| 125                       | 31,7                                 |
| 160                       | 26,3                                 |
| 200                       | 26,6                                 |
| 250                       | 33,6                                 |
| 315                       | 35,5                                 |
| 400                       | 37,2                                 |
| 500                       | 36,5                                 |
| 630                       | 37,1                                 |
| 800                       | 37,9                                 |
| 1000                      | 35,4                                 |
| 1250                      | 34,7                                 |
| 1600                      | 35,6                                 |
| 2000                      | 39,2                                 |
| 2500                      | 40,3                                 |
| 3150                      | 39,8                                 |
| 4000                      | 41,3                                 |
| 5000                      | 49,2                                 |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 37 (-1; -3) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 8. Ikkuna MSEA 170 +  
tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

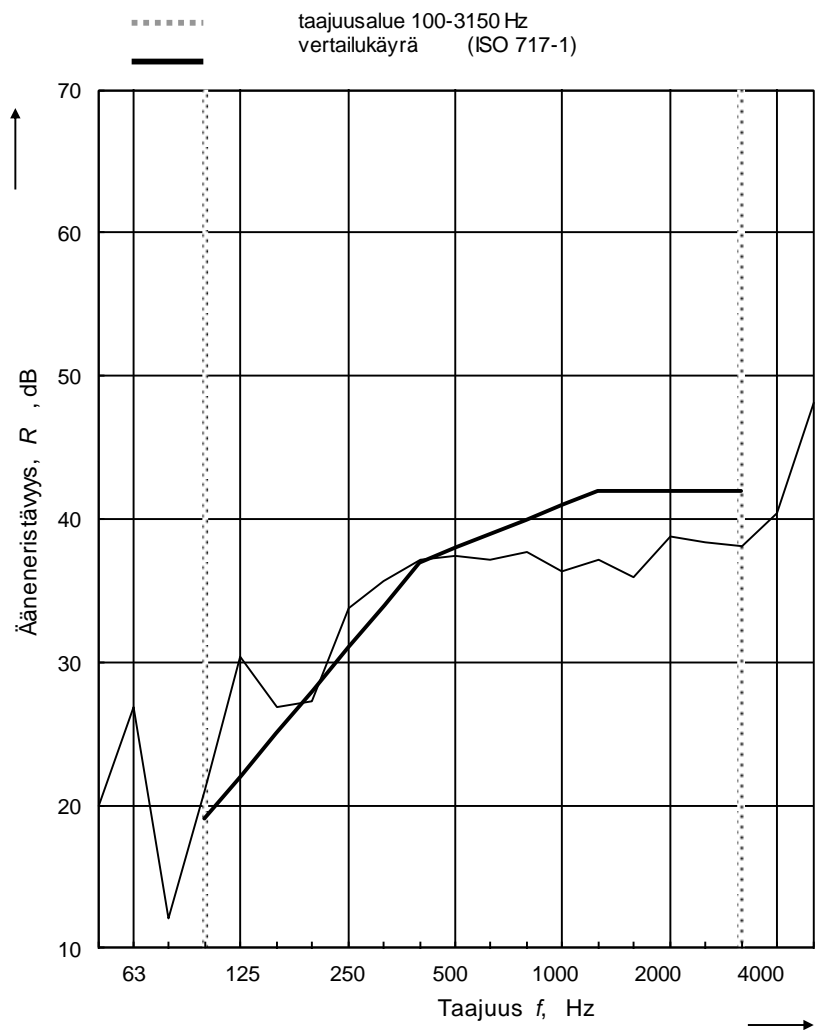
Venttiili.  
PRV 800

Suodinpalkki:  
PRSX 800

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtevän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Säätöasento:  
Kiinni

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | <i>0</i><br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 20,0                                 |
| 63                        | 26,8                                 |
| 80                        | 12,1                                 |
| 100                       | 21,1                                 |
| 125                       | 30,4                                 |
| 160                       | 26,8                                 |
| 200                       | 27,3                                 |
| 250                       | 33,8                                 |
| 315                       | 35,6                                 |
| 400                       | 37,2                                 |
| 500                       | 37,4                                 |
| 630                       | 37,1                                 |
| 800                       | 37,7                                 |
| 1000                      | 36,3                                 |
| 1250                      | 37,1                                 |
| 1600                      | 35,9                                 |
| 2000                      | 38,8                                 |
| 2500                      | 38,4                                 |
| 3150                      | 38,1                                 |
| 4000                      | 40,4                                 |
| 5000                      | 48,1                                 |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 38 (-1; -3) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tilaja: Dir-air oy

Tuote: 9. Ikkuna MSEA 170 +  
tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

Testikappaleen asensi: Tilaja  
Kokeen pvm: 5.12.2013

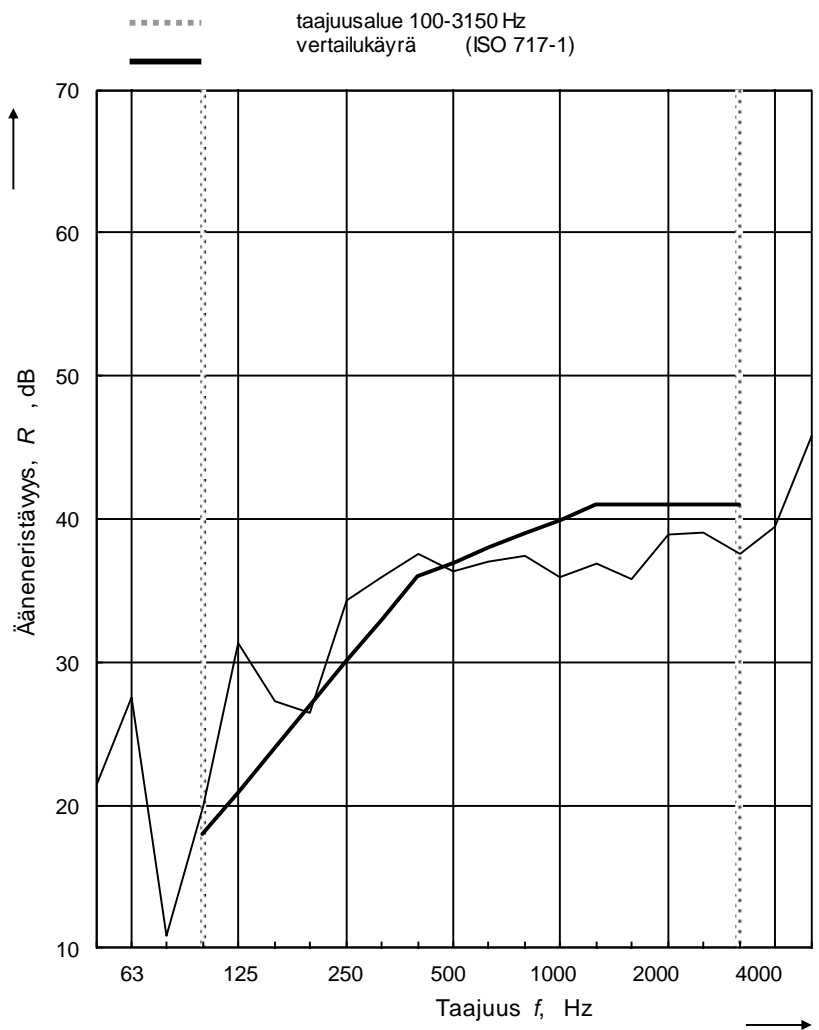
Venttiili:  
PRV 800

Suodinpalkki:  
PRSX 800

Testikappaleen pinta-ala S: 1,5 m<sup>2</sup>  
Koehuoneiden lämpötila: 21 °C  
Koehuoneiden ilmankosteus: 36 %  
Ilmanpaine: 99,5 kPa  
Lähtevän huoneen tilavuus: 102 m<sup>3</sup>  
Vastaanottohuoneen tilavuus: 131 m<sup>3</sup>

Säätöasento:  
Auki

| taajuus<br><i>f</i><br>Hz | <i>0</i><br>terssi-<br>kaistat<br>dB |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 21,4                                 |
| 63                        | 27,5                                 |
| 80                        | 10,8                                 |
| 100                       | 19,9                                 |
| 125                       | 31,3                                 |
| 160                       | 27,2                                 |
| 200                       | 26,5                                 |
| 250                       | 34,3                                 |
| 315                       | 35,9                                 |
| 400                       | 37,5                                 |
| 500                       | 36,3                                 |
| 630                       | 37,0                                 |
| 800                       | 37,4                                 |
| 1000                      | 36,0                                 |
| 1250                      | 36,9                                 |
| 1600                      | 35,8                                 |
| 2000                      | 38,9                                 |
| 2500                      | 39,0                                 |
| 3150                      | 37,6                                 |
| 4000                      | 39,5                                 |
| 5000                      | 45,8                                 |



Luokitus ISO 717-1:n mukaan:

$$R_w(C;C_{tr}) = 37 (-1; -3) \text{ dB};$$

Tulokset perustuvat tarkkuusmenetelmällä  
saatuihin laboratoriomittaustuloksiin

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

## Ikkuna ja tuloilmaikkunaventtiili

### Ikkuna

|             |   |
|-------------|---|
| Mitat       | Lev. x kork. 1190 x 1190 mm, karmisyvyys 170 mm   |
| Tyyppi      | Kolmilasinen kaksipuitteinen puualumiini-ikkuna   |
| Materiaalit | Karmi ja sisäpuite havupuuta, ulkopuite ja karmin ulkoverhous alumiinia.  |
| Lasiosat    | Sisäpuitteessa kaksinkertainen eristyslaselementti 2k4-16, ulkopuitteessa tasolasi 4 mm.  |
| Tiivisteet  | Sisäpuitteessa yhtenäinen TPE- tiiviste, karmissa sisäpuitteen ja karmin välissä TPE- tiiviste, karmin alumiinisissa verhousolefinerkeissä ulkopuitteen ja verhouksen välissä silikonitiiviste. |

### Tuloilmaikkunaventtiili Air-Termico

#### Tuloilmareitti

Ulkoilma johdetaan sisälle poistamalla ikkunan yläosasta tiivisteet venttiilin pituutta vastaavalta matkalta. Ulkoilma ohjautuu karmin ja puitteen välisestä raosta suodattimen ja venttiili kautta sisälle.

#### Venttiili

|                      |  |
|----------------------|--|
| Valmistaja           | Dir-Air Oy   |
| Tyyppi               | Säädettävä teräspeltinen puiterakoverventtiili PRV 600 ja PRV 800, varustettuna automaattisella takaisinvirtauksen estolla.  |
| Mitat                | Pituus PRV 600 610 mm ja PRV 800 810 mm  |
| Ilmantuloaukon mitat | Venttiilissä 5 mm leveä ura, pituus PRV 600 560 mm ja PRV 800 760mm  |
| Asennus              | Puitteista ja karmista poistettiin tiivisteet venttiili uraa vastaavalta pituudelta. Kiinnitys ikkunan sisäpuitteen yläpintaan kahdella ruuvilla, asennus ei vaadi puitteen työstämistä. |

#### Suodatinpalkki

|            |   |
|------------|---|
| Valmistaja | Dir-Air Oy  |
| Tyyppi     | Teräspeltinen suodatinpalkki PRS 600, PRSX 600, PRS 800 ja PRSX 800                             |
| Mitat      | Pituus PRS/PRSX 600 600 mm ja PRS/PRSX 800 800 mm   |
| Suodatin   | Termico suodatin, 3M/HAF sähköstaattinen kennosuodatin  |
| Asennus    | Ulkopuitetta vasten magneettikiinnikkeinen suodatinpalkki, asennus ei vaadi karmin työstämistä. |

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.



*Kuva 1 Venttiili PRV*



*Kuva 2 Suodatinpalkki Termico suodatin*

---

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.



*Kuva 3 Venttiili asennettuna ikkunan sisäpuiteeseen*



*Kuva 4 Suodatinpalkin asennus ikkunaan*

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.



## MITTAUSLAITTEET JA KAIUNTAHUONEET

| Mittauslaitteet:         | Nimi                    | Sarjanumero |
|--------------------------|-------------------------|-------------|
| Kondensaattorimikrofoni  | B&K (Brüel & Kjær) 4943 | 2415044     |
| Kondensaattorimikrofoni  | B&K (Brüel & Kjær) 4943 | 2527717     |
| Mikrofoniesivahvistime   | B&K 2669                | 2025241     |
| Mikrofoniesivahvistime   | B&K 2669                | 2554550     |
| Kiertyvämikrofonipuomi   | B&K 3923                | 1678216     |
| Kiertyvämikrofonipuomi   | B&K 3923                | 2630663     |
| Vahvistin                | Yamaha MX-1000          |             |
| Kaiuttimet               | Sinmarc V121L           |             |
| Reaaliaika-analysaattori | Norsonic 121            | 31429       |
| Vakioäänilähde           | B&K 4228                | 1704462     |

| Kaiuntahuoneiden mitat:   | Lattia        | Korkeus | Tilavuus           |
|---|---------------|---------|--------------------|
| Äänilähdehuone  | 4.7 m x 5.8 m | 3.7 m   | 102 m <sup>3</sup> |
| Vastaanottohuone  | 5.0 m x 6.5 m | 4.0 m   | 131 m <sup>3</sup> |
| Kaiuntahuoneiden betoniseinien, lattioiden ja kattojen paksuus 0.25 m |               |         |                    |

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.