

MITTAUSPÖYTÄKIRJA

DirAir Oy:

**Ikkunarakoventtiilien virtaustekniset
ominaisuudet**

ZENNER

Insinööritoimisto W. Zenner Oy

Vihdintie 11 C 25

00320 HELSINKI

puh. (09) 4778 370

faksi (09) 4778 3737

asiakaspalvelu@zenner.fi

www.zenner.fi

Tilaaaja:

DirAir Oy
Kuoppakatu 10
11710 RIIHIMÄKI
Tapio Tarpio
puh. 010 4215 700
gsm: 0400 730 228
faksi: 010 4215 701
tapio.tarpio@dirair.fi

Suorittaja:

Insinööritoimisto W. Zenner Oy
Johannes Usano, DI
Vihdintie 11 C
00320 HELSINKI
puh. (09) 4778 3714
gsm: 040 900 4775
faksi (09) 4778 3737
sähköposti: johannes.usano@zenner.fi

Ajankohta:

Mittaukset 28.-29.4.2011
Pöytäkirja 3.5.2011

Tehtävä:

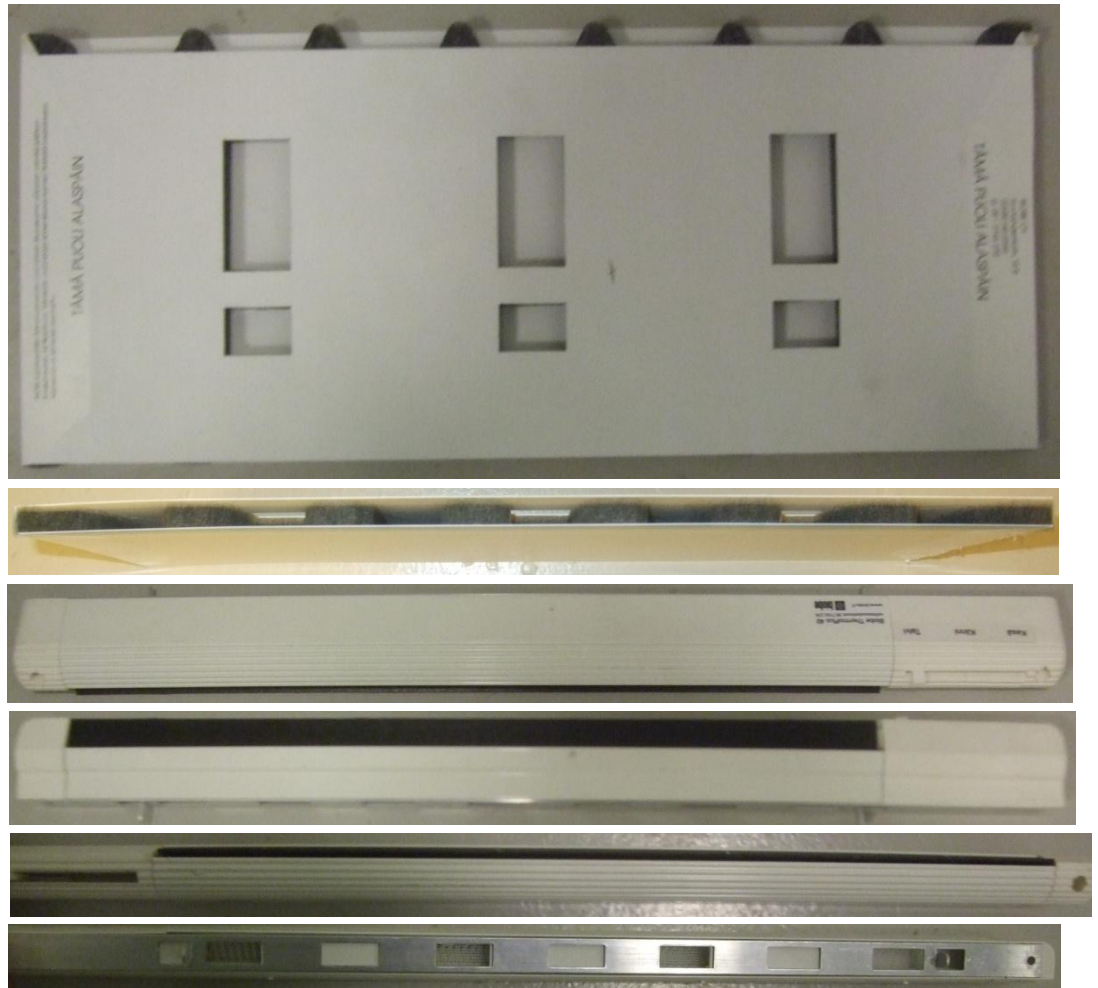
Tehtävänä oli määrittää kahden eri valmistajan ja yhteensä neljän lämpöä talteenottavan ikkunarakoventtiilin (l=400 mm ja 600 mm) virtaustekniset ominaisuudet venttiilien ollessa talviasennossa.

Mitattavat laitteet:

Mitattavina laitteina oli yhteensä neljä kahden eri valmistajan ikkunarakoventtiiliä, joiden leveydet olivat 400 mm ja 600 mm. Mitattavat laitteet olivat Biobe Thermo-Plus sekä DirAir Air-In kameleontti. Venttiilit asennettiin Fenestran tehdasvalmisteiseen Fenair-ikkunaan (1200x1400x170 mm), johon oli valmistajien ohjeiden mukaisesti jyrstetty kumpaankin venttiilityyppiin sopivat ilmavirtaraot (12 mm). Kaikki venttiilit oli varustettu niihin kuuluvine äänenvaimennusosineen, ilmanohjainosineen ja suodattimineen. Taulukossa 1 on esitetty testattujen venttiilien mitat. Kuvissa 1 ja 2 on valokuvia testatuista venttiileistä.

Taulukko 1. Venttiilien mitat.

Venttiili	Leveys	Venttiilin vapaa virtauspinta-ala suodattimen kohdalla	
		Talviasento	Kesäasento
Biobe ThermoPlus	400 mm	7,5 cm ²	10,0 cm ²
Biobe ThermoPlus	600 mm	12,5 cm ²	15,0 cm ²
DirAir Air-In kameleontti	400 mm	44,8 cm ²	44,8 cm ²
DirAir Air-In kameleontti	600 mm	60,6 cm ²	60,6 cm ²



Kuva 1. Biobe (l=400 mm) ikkunarakoventtiili ja vaimennusosa.



Kuva 2. DirAir Air-In kameleontti (l=400 mm) ikkunarakoventtiili ja vaimennusosa.

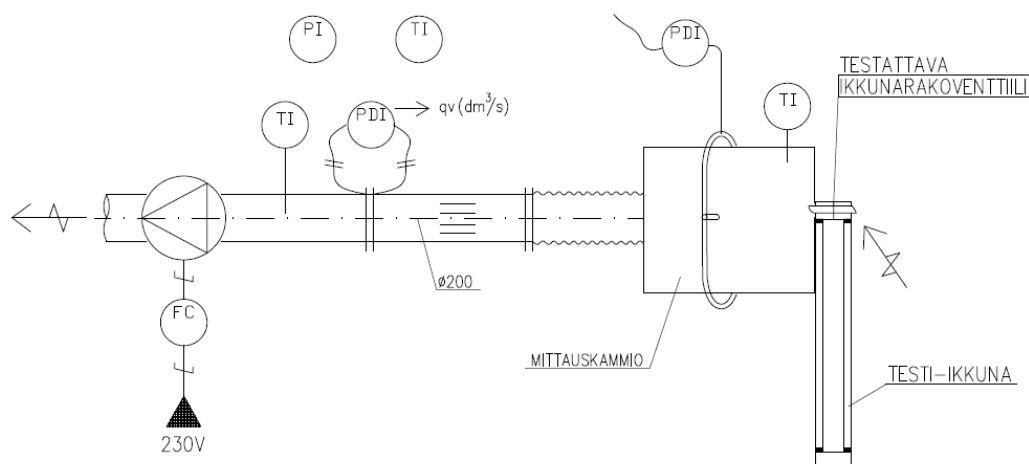
Mittauslaitteisto:

Schiltknecht 612a – projektiomanometri
Airflow Developments Mk 4 & 5 – vinoputkimanometri
Tuulitunneli ja puhallin (Airflow Developments)
Dwyer – paine-erolähetimet (2 kpl, 0-100 Pa, 0-1000 Pa)
Laboratorioelohopeabarometri
Laboratorioelohopealämpötilamittari

Mittausten suorittaminen:

Tilavuusvirta- ja paine-eromittaukset:

Ikkunarakoventtiilien tilavuusvirta- / paine-erokäyrästöt määriteltiin standardin SFS-EN ISO 13141-1 [1] mukaisesti. Mittauksissa venttiilit olivat talviasennossa, jolloin ilma kulkeutuu ikkunalasien väliin ja siitä edelleen venttiiliin. Tulokset korjattiin vastaamaan ilman tiheyttä $1,20 \text{ kg/m}^3$. Mittausperiaate on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Mittausperiaate tilavuusvirta- ja painehäviömittauksissa.

Tulokset:

Tilavuusvirta- ja painehäviömittaukset

Yksityiskohtaisemmat tulokset ikkunarakoventtiilien tilavuusvirta- / painehäviömittauksista on esitetty liitteessä 1. Taulukossa 2 on esitetty tilavuusvirta eri paine-eroilla ja venttiileillä sekä laskennallinen ilman nopeus venttiilin suodattimen kohdalla ilman tiheyden ollessa $1,20 \text{ kg/m}^3$. Tulokset pätevät vain mitatuille laitteille.

Taulukko 2. Yhteenveto virtausteknisistä mittauksista.

Paine-ero [Pa]	Tilavuusvirta [dm^3/s] (ja ilman nopeus suodattimen edessä)			
	Biobe ThermoPlus 600mm	Biobe ThermoPlus 400mm	DirAir Air-In kameleontti 600mm	DirAir Air-In kameleontti 400mm
1	0,3 (0,3 m/s)	0,2 (0,3 m/s)	1,0 (0,2 m/s)	0,9 (0,2 m/s)
3	0,8 (0,6 m/s)	0,6 (0,7 m/s)	2,3 (0,4 m/s)	1,9 (0,4 m/s)
5	1,2 (1,0 m/s)	0,8 (1,1 m/s)	3,3 (0,5 m/s)	2,7 (0,6 m/s)
8	1,7 (1,4 m/s)	1,2 (1,6 m/s)	4,7 (0,8 m/s)	3,7 (0,8 m/s)
10	2,1 (1,7 m/s)	1,4 (1,9 m/s)	5,5 (0,9 m/s)	4,3 (1,0 m/s)
15	2,9 (2,3 m/s)	1,9 (2,5 m/s)	7,5 (1,2 m/s)	5,7 (1,3 m/s)
20	3,6 (2,9 m/s)	2,4 (3,2 m/s)	9,3 (1,5 m/s)	6,9 (1,5 m/s)
25	4,3 (3,4 m/s)	2,8 (3,7 m/s)	10,9 (1,8 m/s)	8,0 (1,8 m/s)
30	4,9 (3,9 m/s)	3,2 (4,3 m/s)	12,5 (2,1 m/s)	9,1 (2,0 m/s)

Tilavuusvirta eri paine-eroilla (ilman tiheys $1,2 \text{ kg/m}^3$) voidaan laskea kaavan (1) mukaisesti,

$$q_v = K \cdot \Delta p^n \quad (1)$$

jossa:

q_v = tilavuusvirta (dm^3/s)

Δp = paine-ero (alipaine) huoneiston ja ulkoilman välillä (Pa)

K = venttiilin tilavuusvirtakerroin (ks. taulukko 3)

n = venttiilin tilavuusvirtasovitekäyrän eksponentti (ks. taulukko 3)

Taulukossa 3 on esitetty mitatut eri venttiilien vakioiden (K ja n) arvot.

Taulukko 3. Mitatut venttiilien vakioiden arvot.

Venttiili	Leveys	K	n
Biobe ThermoPlus	400 mm	0,2392	0,7652
Biobe ThermoPlus	600 mm	0,3429	0,7829
DirAir Air-In kameleontti	400 mm	0,9177	0,6731
DirAir Air-In kameleontti	600 mm	1,0044	0,7419

INSINÖÖRITOIMISTO W. ZENNER OY

Johannes Usano

Wolfgang Zenner

Liitteet:

Liite 1. Tulokset tilavuusvirta- ja painehäviömittauksista.

Viitteet:

[1] SFS-EN ISO 13141-1: Ventilation for buildings. Performance testing of components/products for residential ventilation. Part 1: Externally and internally mounted air transfer devices.

Käytetyt termit ja lyhenteet:

PDI	Paine-eron mittaus
PI	Ilmanpaineen mittaus
TI	Lämpötilan mittaus
Δp	Paine-ero / painehäviö

Biobe ThermoPlus ja DirAir Air-In kameleontti virtaustekniset ominaisuudet

