



Ilmalämpöpumpun  
Mitsubishi MSZ-FD25VA + MUZ-FD25VABH  
toimintakoe matalissa ulkoilman lämpötilois-  
sa ja sulatusjaksot sisältävä lämpökerroin

| Tilaaja: Scanoffice Oy



---

<b>Tilaaaja</b>	Scanoffice Oy Mestarintie 4 01730 VANTAA
<b>Tilaus</b>	Mikko Sandberg
<b>Yhteyshenkilö VTT:ssä</b>	<b>VTT Valtion teknillinen tutkimuskeskus</b> Erikoistutkija Mikko Nyman Kemistintie 3, 02150 ESPOO PL 1000, FIN-02044 VTT, Finland Puh. 020 722 4905 Faksi 020 722 7003 Sähköposti mikko.nyman@vtt.fi

---

<b>Tehtävä</b>	<b>Ilmalämpöpumpun Mitsubishi MSZ-FD25VA+MUZ-FD25VABH toimintakoe matalissa ulkoilman lämpötiloissa ja sulatusjaksot sisältävän lämpökertoimen määrittäminen</b>
<b>Näyte</b>	<p>Tilaaajan toimittama ilmalämpöpumppu, johon kuuluu sisäyksikkö, ulkoyksikkö ja näitä yhdistävä kylmäaineputkisto sekä kaukosäädin. Näytteen kuvaus on liitteessä 1.</p> <p>Näyte vastaanotettiin 19.9.2008. Mittaukset tehtiin 29.9 -1.10.2008.</p> <p>Tilaaaja asensi lämpöpumpun koejärjestelyyn. Ulkoyksikkö asennettiin 40 m<sup>3</sup>:n ilmastuhuoneeseen (VTT, Tutkimushalli 1, P104). Sisäyksikkö asennettiin 64 m<sup>3</sup>:n ilmastuhuoneeseen (VTT, Tutkimushalli 1, P103).</p>
<b>Mittausmenetelmät</b>	<p>Ilmalämpöpumpun toimintakoe tehtiin tilaaajan määrittelemällä koeohjelmalla. Toimintakokeessa tarkasteltiin laitteen toimintaa suomalaisia olosuhteita vastaavissa matalissa ulkoilman lämpötiloissa. Laitteen lämpökerroin (laitteen lämpötehon suhde laitteen ottamaan sähkötehoon) määritettiin toimintakokeen aikana soveltaen standardia SFS-EN 14511 /1/. Standardista poiketen lämpökerroin määritettiin mittaustuloksista liukuvana tuntikeskiarvona, joka sisältää sulatusjaksot.</p> <p>Laitteen lämpöteho määritettiin standardin SFS-EN 14511 /1/ osan 3 liitteen B mukaisella entalpia-menetelmällä. Laitteen lämpöteho on sisäyksikön kierrätysilman lämpökapasiteettivirran ja kierrätysilman lämpötilan muutoksen tulo. Laitteen ottama sähköteho on sisäyksikön ja ulkoyksikön yhteensä sähköverkosta ottama sähköteho.</p> <p>Sisäyksikön ilmavirta puhaltimen eri toimintapisteissä määritettiin kompensatiomenetelmällä standardin SFS-EN 14511 /1/ osan 3 liitteen B mukaisesti. Ilmavirta mitattiin standardin ISO 5221 /2/ mukaan. Ilmavirran ohjaussiivet säädettiin standardin ohjeen mukaisesti suurimman virtaaman edellyttämään asentoon.</p>

---

Sisäyksikön ilmavirtaa mitattiin toimintakokeen aikana jatkuvasti anturista, joka oli kalibroitu kompensatiomenetelmällä ennen toimintakoeohjelman toteutusta. Toimintakokeen aikana sisäyksikköön ei ollut kytkettynä kompensatiomenetelmään kuuluvaa ilmanvirran keräyskammiota.

Sisä- ja ulkoyksikköön tulevan ilman (imuilman) lämpötilat mitattiin Pt-100 vastusantureilla. Sisäyksiköstä lähtevän ilman (puhallusilma) lämpötila määritettiin paineaukkoon asennettujen neljän termoelementin lämpötilan keskiarvona. Ulkoilman suhteellinen kosteus mitattiin kapasitiivisella anturilla (Vaisala HMP 233).

Ilmalämpöpumpun ottama sähköteho mitattiin sähkötehomittarilla (Norma D4155).

Standardista SFS-EN 14511 /1/ poiketen

- laitteen lämpötilan asetusarvo ei ollut suurimmassa säätöasennossaan (korkein lämpötila), vaan asetusarvona oli +20 °C
- sisäyksikön imuilman lämpötila mitattiin yhdestä mittauspisteestä
- ulkoyksikön imuilman lämpötila mitattiin yhdestä mittauspisteestä
- puhaltimen säätöasento oli 3 maksimi-säätöasennon asemesta
- mittausväli oli koko koeohjelman ajan 30 sekuntia
- sisäyksikön negatiivinen lämmitysteho otettiin sulatusvaiheen osalta huomioon (liukuvan tuntikeskiarvon laskennassa)
- sisäyksikön ilmavirran lämpötilan muutoksen keskiarvoa ei laskettu 5 minuutin jaksoissa eikä siis laskettu tämän arvon vaihtelua (jos se vaihtelee yli 2,5 % katsotaan tällainen koejakso muutosvaiheen kokeeksi)
- ilman kosteus määritettiin suoraan suhteellisena kosteutena eikä ilman märkälämpötilaa mitattu erikseen.

## Tulokset

Mittaustulokset on esitetty liitteessä 2. Mittaustulokset pätevät vain mitatulle näytteelle. Laite kävi sulatusjaksoja lukuun ottamatta keskeytyksettä lämmitystoiminnalla koko toimintakokeen ajan. Ulkoyksikön kondenssivesiallas (varustettu sulanapitovastuksella) pysyi sulana koko toimintakokeen ajan.

## Viitteet

- /1/ SFS-EN 14511:2004, parts 1-4, Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling.  
/2/ ISO 5221:1984 Air distribution and air diffusion - Rules to methods of measuring air flow rate in an air handling duct.

Espoo 5.11.2008



Eero Punakallio  
Palvelupäällikkö



Mikko Nyman  
Erikoistutkija

LIITTEET  
JAKELU

2 kpl  
Tilaaaja  
VTT/Arkisto

Alkuperäinen  
Alkuperäinen

Ilmalämpöpumppu: Mitsubishi MSZ-FD25VA+MUZ-FD25VABH

### NÄYTTEEN KUVAUS, tilaajan antamien tietojen mukaan

Mitat (leveys x korkeus x syvyys):

Sisäyksikkö: 798x295x257

Ulkoyksikkö: 800x550x285

Kylmäaineputken pituus: 7,5 m

Kylmäaine: R 410 A

Kylmäaineen massa: 1,15 kg

Sisäyksikön MSZ-FD25VA tyyppikilpi:

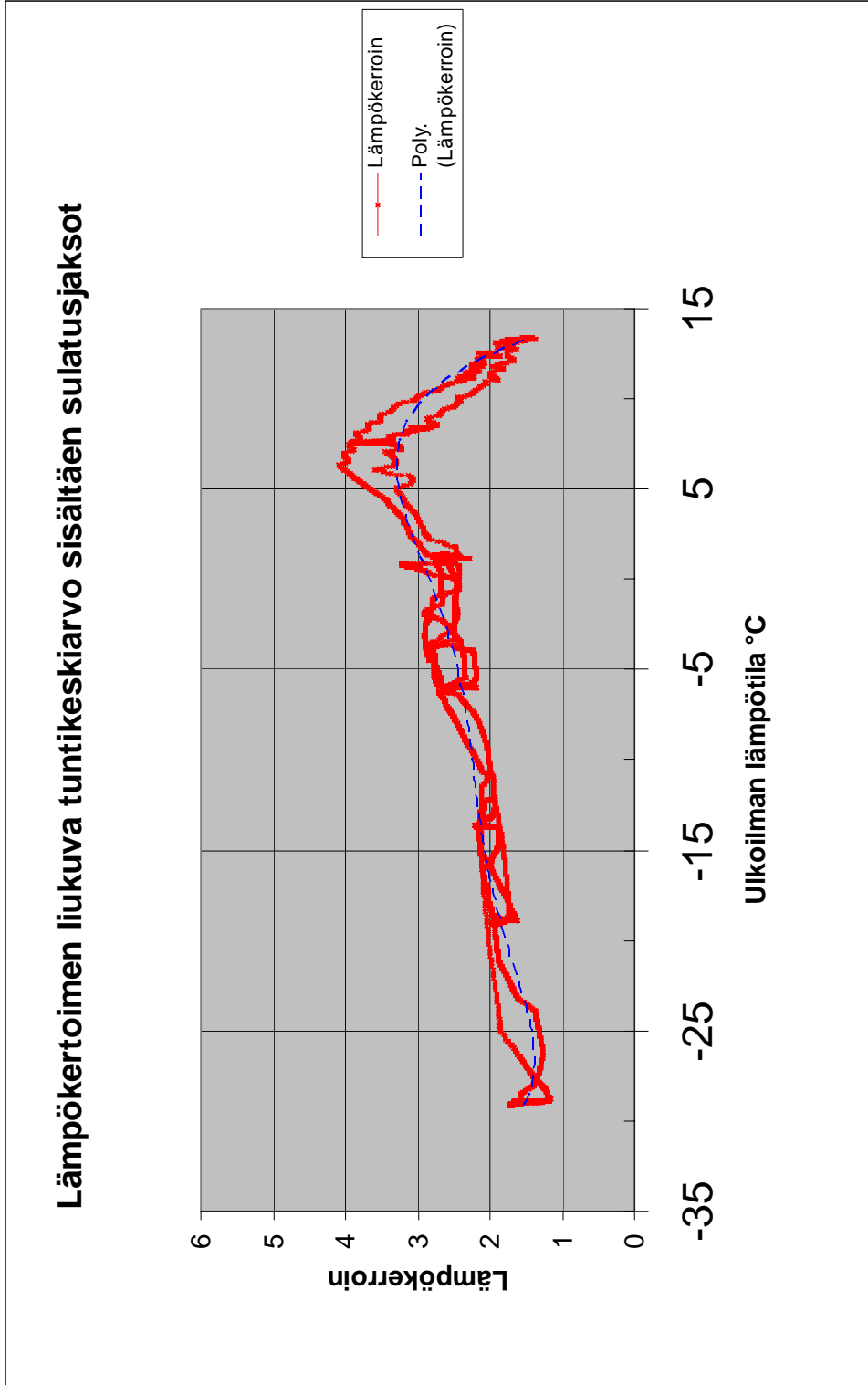


Ulkoyksikön MUZ-FD25VABH tyyppikilpi:



Ilmalämpöpumppu: Mitsubishi MSZ-FD25VA+MUZ-FD25VABH  
**TOIMINTAKOE**

Lämpökertoimen liukuva tuntikeskiarvo toimintakokeen aikana sisältäen sulatusjaksot (kuvassa on esitetty katkoviivalla lämpökertoimen viidennen asteen polynomisovite).

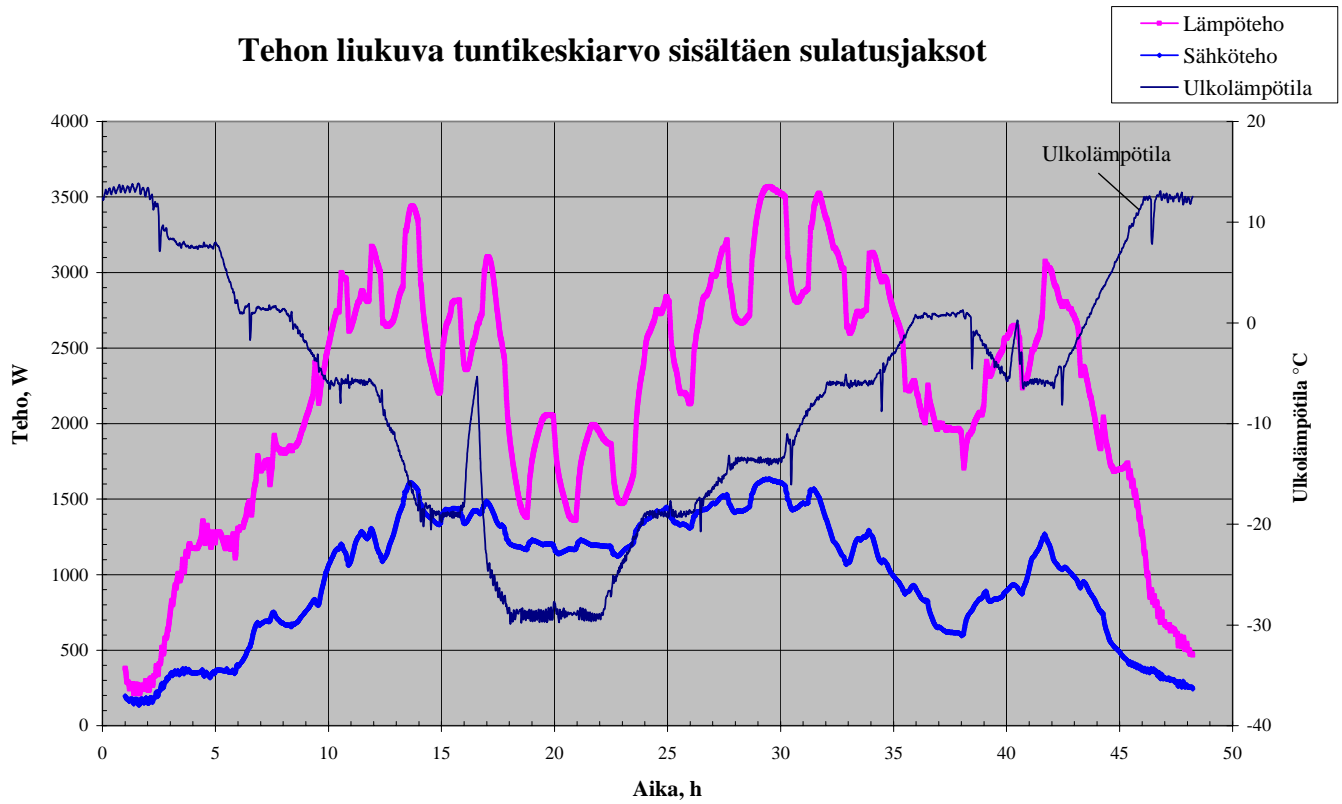


Ilmalämpöpumppu: Mitsubishi MSZ-FD25VA+MUZ-FD25VABH

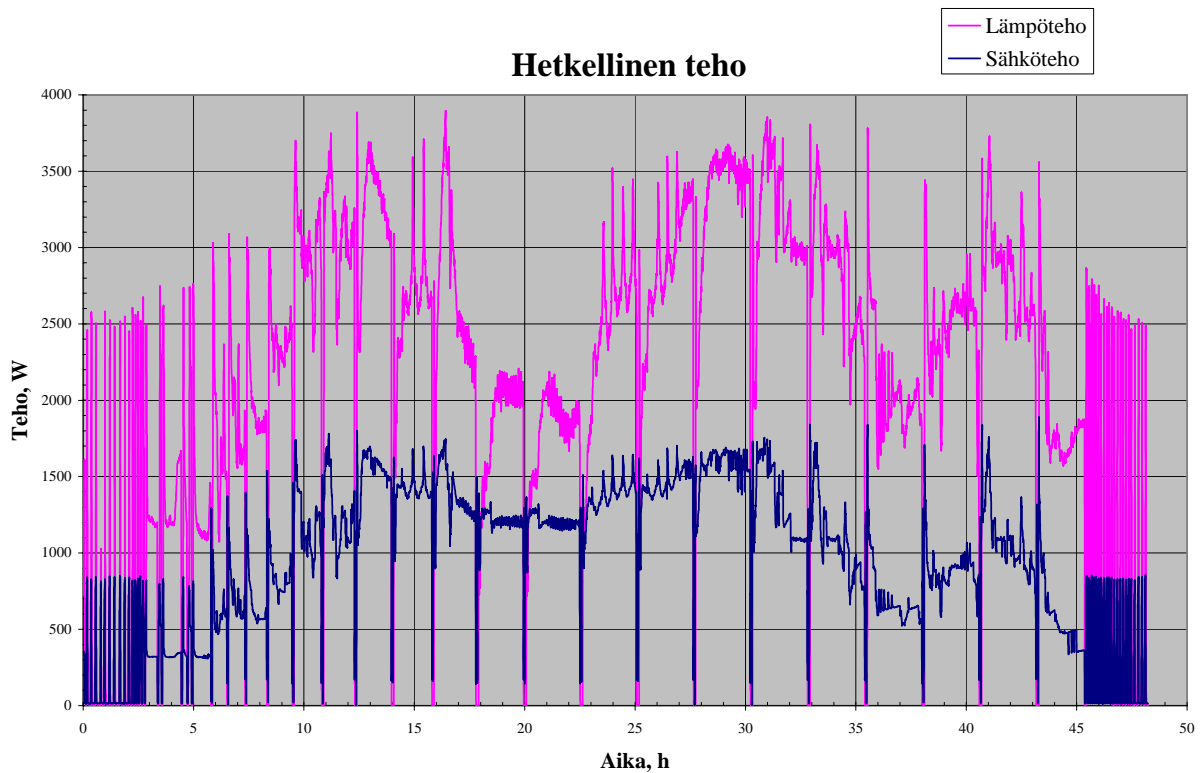
## TOIMINTAKOE

Teho ja ulkoilman lämpötila toimintakokeen aikana.

### Tehon liukuva tuntikeskiarvo sisältäen sulatusjaksot



### Hetkellinen teho



## Ilmalämpöpumppu: Mitsubishi MSZ-FD25VA+MUZ-FD25VABH TOIMINTAKOE

Ilman lämpötilat, ulkoilman kosteus ja sisäyksikön ilmavirta toimintakokeen aikana.

