

9-sarjan ilmalämpöpumput

# Lämpöä puhkuvat pumput





- Fujitsu AOYS09LDC
- IVT Nordic Inverter 9FR-N
- LG N09SQ/S09SQU
- Mitsubishi Electric MSZ-GE25VA/MUZ-GE25VAH
- Mitsubishi Heavy Industries SRK20ZJX-SA
- Panasonic HE9JKE
- Samsung AQV09AWA
- Toshiba RAS-10PKVP-ND/RAS-10PAVP-ND

Ilmalämpöpumput ovat yksi helpoimmista ja nopeimmista tavoista säästää lämmityskuluissa. Viime talvi hyydytti useita ilmalämpöpumppuja tavalla jos toisella. Vaikuttaa siltä, että paras jäätymättömyystakuu on asiallisen asennuksen lisäksi käyttäjä itse. Vertailimme uusimpia ”ilpoja” energiatehokkuuden ja lämmitystehon kannalta. Samalla haimme valaistusta sulatustapahtumaankin.

#### MARKKU LINDELL

MTT, JUKKA HAVENTO, TAPANI RINTA-KARJANMAA, mittaukset  
TUT, VIRPI LEIVO, energiansäätölaskelmat  
KARI HAUTALA, kuvat

**M**enneenä talvena ilmalämpöpumput ovat olleet kovilla. Pitkä kylmä jakso koetteli pumppuja ja jäätyminen sekä lumiongelmista on saatu kuulla hurjia tarinoita. Joku on sulatellut ulkoyksikköä kuumalla vedellä ja lämpöpuhaltimella. Jossain oli jääpatsas kasvanut ulkoyksikön alta kiinni ulkoyksikköön ja pysäyttänyt sen. Eräässä tapauksessa katoilta romahtanut lumivyöry rutisti ulkoyksikön korjauskelvottomaksi. Toisaalta on niitäkin tapauksia, joissa ilmalämpöpumppu on käynyt koko talven ongelmitta.

Jostain kumman syystä ilmalämpöpumpun ulkoyksiköt asennetaan meillä aivan liian matalalle. Asennusohjeissa annetaan ohjeita ja minimimittoja lähellä oleviin rakenteisiin, mutta asennuskorkeudesta ei ole juuri mainintoja. Erityisesti meidän oloissamme, kun ilmalämpöpumppuja käytetään etupäässä lämmityskautena, pitää ulkoyksiköt asentaa riittävän korkealle maan pinnasta.

Lähtökohtahan on se, että toimiva pumppu, jonka sulatus toimii asianmukaisesti, ei jäädy omaan koteloonsa. Ongelmat tulevat ulkopuolelta.

Lumihangon pakkaus voi hyvinkin nousta seinän vierustalla lumipyryssä puolesta metrillä metriin. Ulkoyksikkö ei saisi jäädä millään keilillä lumihangon sisään. Toinen tärkeä syy ulkoyksikön riittävän korkealle asentamiseen on sulatusvesistä mahdollisesti muodostuva jääpatsas. Ulkoyksikön sulatuksen toimissa tehokkaasti sulaa ulkoyksikkö yleensä pohjalevyään myöten. Sulatusvedet eivät kuitenkaan pääse valumaan, jos jääpatsas kasvaa kiinni matalalle asennettuun ulkoyksikön pohjalevyyn ja tukkii poistoaukot. Ulkoyksikön umpeen jäätyminen on silloin väistämättä edessä.

Korkealle asennetusta ulkoyksi-

köstä ei tarvitse samassa mitassa huolehtia jäätymisongelmien takia.

Ulkoyksikön katokset ja ritiläsuojat varjelevat tuulelta sekä tuiskulta, mutta eivät juuri ehkäise jäätymistäpumusta. Kun jätetään lisäksi huomioimatta talon rakenteiden suojaaminen erilaisin kaukaloin tai vesikouruin, joilla sulamisvedet johdetaan pois seinän viereltä ja perustuksista, jää parhaaksi toimivuuden varmistukseksi asennuskorkeus. Sulatusveden johtaminen esimerkiksi sadevesikaivoon varmistettuna sulatuskaapelilla on hieno ratkaisu, mutta ei palvele lainkaan energiansäästötavoitteita.

#### Aina vain parempia

Vertailuun kutsuttiin maahantuojilta alan uusimpia malleja. Teholuokaksi valittiin 9-sarjalaiset (9 000 Btu) eli tutummin termein noin 2,6 kW:n tehoisia laitteita. Joukkoon valikoitui alan tunnettujen valmistajien uutuuksia ja muutama – vaikkakin tunnettu merkki – ilmalämpöpumppu-alalla uusi tuttavuus. Uusia merkkejä vertailussamme olivat viihde-elektronikka- ja kodinkonemerkkeinä tunnetut LG ja Samsung.

Varsinainen testiryhmä koostui kahdeksasta ilmalämpöpumppumerkistä: Fujitsu, IVT, LG, Mitsubishi Electric, Mitsubishi Heavy Industries, Panasonic, Samsung ja Toshiba. Mitsubishi ovat todellakin eri tuotteita ja tulevat eri ”putkista”. Lisäksi osan samoista testeistä kävi läpi Ultimate Pro 10 Inverter, joka tuli vertailuumme sattumalta, ikään kuin ”köökin kautta”, josta selvitys jäljempänä.

Lisäksi taulukkotiedoissa ja graafisissa esityksissä on mukana Hitachi, edellisen, viime vuonna tehdyn vertailumme (5E/09) voittaja, joka antaa vertailukohteen uusimpiin malleihin ja ilmalämpöpumppujen kehitykseen.

RISTOMATTI®  
**RATIA**

**KÄÄNTEENTEKEVÄT  
UUTUDET!**

**Pika-asennettavat  
FastFix-hanat**

**Asennusaika  
alle minuutti!**

**Katso video:  
[www.grana.fi](http://www.grana.fi)**



**GAVIA  
BRUSHED  
BLACK**

Design by  
Ratia Brand

**Grana**

[grana@grana.fi](mailto:grana@grana.fi)  
[www.grana.fi](http://www.grana.fi)

## Uutta pukkaa

Ilmalämpöpumput kehittyvät vauhdilla ja valmistajilta tulee uusia malleja tuhka tiheään. Tästä syystä laitteet on testattava tuoreina, juuri markkinoille tulleina. Edellisen vuoden testimenestyjät voivat olla ominaisuuksiltaan tai suorituskyvyltään vanhentuneita seuraavalla kaudella. Jos mittatikkuna pidetään Hitachia, näin ei tällä kertaa ollut.

Vertailuryhmässä laitteiden hintahaarukka oli halvimma Mitsubishi Electricistä (995 euroa) kalleimpaan 1 776 euroa maksavaan Toshibaan. LG myydään maahantuojan mukaan vain asennettuna hintaan 2 490 euroa.

Suorituskykyä ja tehoa näille laitteille luvataan kohtuullisesti. Kaikki maahantuojien ilmoittamat arvot eivät kylläkään toteudu mittauksissamme, mutta joissakin tapauksissa ylittyvätkin. Nämä erot johtuvat osin mittausmenetelmien eroavaisuuksista ja siitä, mitä halutaan painottaa.

Korkeimmat COP-arvot ilmoittavat Mitsubishi Heavy Industries (5,6) ja Toshiba (5,36) ja korkeimmat lämmitystehot Panasonic (6,5 kW) ja Fujitsu (6,1 kW). Valmistajien ilmoittamat huippuarvot eivät aina tule vastaan käytännönläheisissä testeissä, mutta toisinkin voi käydä. Toshibaa mitattiin parhaaksi energiatehokkuudeksi (COP 5,64).

## Sulatusmysteri

Testeissämme seurattiin ilmalämpöpumppujen sulatustapahtumia. Pakkashalli ei tarjoa varsinaista mahdollisuutta ilmankosteuden kohottamiseen, mutta ilmalämpöpumput eivät "tiedä", muodostuuko niiden pintaan jäätä vai ei. Ne sulattavat kukin omien mikroprosessoriensä ohjelmineen joko lämpö- ja paineanturien lähettämän informaation mukaan tai pelkästään ajastimella.

Pääpiirtein ilmalämpöpumpun sulatustapahtumassa ulkoyksikön ja sisäyksikön puhaltimet pysähtyvät. Kylmäaineen kiertosuunta vaihtuu niin, että kompressorin kierrättä lämpöä sisältä ulos. Kiertosuunta on sama kuin jäähdytystoiminnolla, mutta puhaltimet ovat hiljaa. Lämmitettävän rakennuksen sisälämmöllä sulatetaan ulkoyksikkö. Sulatustapahtuman aikana myös mahdollinen sulatuskaapeli ulkoyksikön pohjalevyssä saa virtaa ja lämpöä.

Sulatusperiaatteesta johtuen on tärkeää, että rakennuksessa on lämpöä, jota voidaan käyttää sulatukseen. Tästä syystä ilmalämpöpumput, joissa on niin kutsuttu esimerkiksi +10 asteen ylläpitolämpöto-



**Korkealle maasta asennettu ulkoyksikkö on toiminut ongelmitta viime talvena mökin lämmön ylläpitäjänä. Jääpatsas ei jaksaa kasvaa noin 1,5 metrin asennuskorkeuteen eikä ulkoyksikkö pääse jäätymään umpeen. Seinälle voisi asentaa suojan tai ohjaimen roiskevesille. Ulkoyksikön kennosto on huurteen peitossa, ja sulatusjakso edessä.**

## Ultimate

**Malli:** Pro 10 Inverter, GWHD09BANK3A1B/1/GWHD09BANK3A1B/0

**Maahantuojaja:** Ultimatemarket, Pori, [www.ultimatemarket.fi](http://www.ultimatemarket.fi)

■ **ULTIMATEN** ilmalämpöpumppu on tässä vertailussa lämmityslaitteena auttamattomasti altavastaaaja. Sen lämmitysteho on vain tyydyttävä, mutta lisäksi energiatehokkuus on "heikolla hapella". Jäähdytyslaitteena sen teho voi tyydyttää, mutta jäähdytyksen energiatehokkuus on vaatimat-

tomalla tasolla.

Ultimaten sisäyksikkö on selvästi pienikokoinen verrattuna muihin. Se ei ole aivan hiljainen, mutta ei meluisakaan. Ulkoyksikkö on selvästi äänekäs. Osatehotesteissä pyydyttyä lämpötilaa ei tahtonut saada vakiintumaan. Käynti oli erittäin seilaavaa ja sisälämpötila tahtoi vaihdella 17–21 asteessa. Täydellä teholla käynti oli jaksottaista ja portaitaista. Sulatusjaksojen kesto –20 asteessa oli 5-7 minuuttia. Yhtenäiset käyntijaksot kestivät 47–52 minuuttia, ja niiden aikana laitteen käynti oli vaihtelevaa.



minto, ovat tarkkoja lämpimänä pidettävän rakennuksen sisälämpötilasta. Samasta syystä esimerkiksi eristämättömän autotallin pitämisen alhaisella peruslämmöllä voi olla ongelmallista.

Tutkimuksissamme emme löy-

täneet vertailun laitteille erityistä yhteistä sulatuskaavaa. Kaikilla on omanlaisensa käytännöt. Fujitsu, LG, Mitsubishi Electric ja Panasonic sulattivat säännöllisesti kaikissa täyden tehon testeissä. Toshiba ryhtyy sulattamaan vasta -15 asteessa. IVT

ja Mitsubishi Heavy Industries sulattivat vasta -20 asteessa. Sulatusjaksojen pituus vaihteli kaikkiaan 5–13 minuuttiin.

Sulatusjakso laskee aina energiatehokkuutta, sähköä kuluu ja sisäilma viilenee. Kukin valmistaja on kaa-

vaillut omanlaisensa ohjelman. Sulattavatko jotkut kaikissa lämpötiloissa varmuuden vuoksi energiatehokkuuden varjollakin ja toiset säästeliäästi vasta kylmimmillä keillä? [Tutustu](#)

TEKNIikka (valm. ilm.)	Fujitsu	IVT	LG	Mitsubishi E	Mitsubishi H	Panasonic	Samsung	Toshiba
Malli		Nordic Inverter 9FR-N			SRK20ZJX-SA	HE9JKE	AQV09AWA	
Sisäyksikkö	ASYB09LDC	AY-XP9FR-N	N09SQ	MSZ-GE25VA	SRK20ZJX-S	CS-HE9JKE	AQV09AWA	RAS-10PKVP-ND
Ulkoyksikkö	AOYS09LDC	AY-X9FR-N	S09SQU	MUZ-GE25VAH	SRC20ZJX-SA	CU-HE9JKE		RAS-10PAVP-ND
<b>MITAT, PAINOT</b>								
Sisäyksikkö, (lxkxs) mm	790x283x230	790x278x198	895x285x195	798x295x232	890x309x220	870x298x199	900x304x185	790x295x242
Paino, kg	9,5	10	12	10	15	12	10,2	12
Ulkoyksikkö, (lxkxs) mm	790x540x290	780x540x265	770x545x288	800x550x285	780x595x290	780x540x289	790x548x285	780x550x290
Paino, kg	34	37	35	30	38	37	32,6	39
Kylmäainemäärä, kg	0,95	1,0	1,0	0,8	1,2	1,33	1,0	1,12
<b>TEHOT, KERTOIMET</b>								
Lämmitysteho (kW)	3,6 (0,5–6,1)	5,0	3,2 (0,89–5,5)	3,2 (1,1–4,5)	2,5 (0,9–4,3)	3,6 (0,6–6,5)	3,4	5,8
COP	4,44	5,1	4,6	4,57	5,6	5,22	4,3	5,36
Jäähdytysteho (kW)	2,6 (0,5–3,7)	0,9–3,0	2,5 (0,89–3,7)	2,5 (1,1–3,5)	2,0 (0,9–3,1)	2,6 (0,6–3,0)	2,5	3,5
EER	4,26	ei ilm.	4,6	4,59	5,71	5,1	4,7	5,26
Ottoteho (kW), lämmitys	0,81 (0,25–1,96)	0,15–0,9	0,7	0,5–0,7	0,47 (0,23–1,0)	0,69 (0,12–1,72)	0,79	0,48
Ottoteho (kW), jäähdytys	0,61 (0,25–1,38)		0,5		0,35 (0,19–0,7)	0,51 (0,12–0,7)		
Puhallinnopeudet, kpl	4 + auto	4	5 + auto	5 + auto	3 + auto	5 + auto	4	5
Lämmitys, °C	16–30	ylläpito 10, 18–32	16–30	ylläpito 10, 16–31	ylläpito 10–32	ylläpito 8/10, 16–30	16–30	17–30
Takuu	5 vuotta	5 v täystakuu (vakuutustakuu)	2 vuotta, kompr. 5 v	3 vuotta, kompr. 4 ja 5 v	2 vuotta	2 v täystakuu, kompr. 5 v	3 vuotta	2 vuotta, kompr. 3 v
HINTA (euroa, sis. alv)	1 029	1 704 (+ aina asennus)	2 490 asennettuna	995	1 350	1 595	1 490	1 776

# Asuntolainaa, remonttirahaa, kulutusluottoa...

**TAPIOLA**



**NYT PALKKA  
TAPIOLA PANKKIIN**

Kun tarvitset rahaa suuren tai pienen unelmasi toteuttamiseen, pyydä lainatarjous Tapiola Pankista. Keskitä samaan pakettiin tärkeät vakuutukset Tapiolasta – ja voit saada tuntuvaan taloudellista etua! Kerromme mielellämme lisää: [tapiola.fi](http://tapiola.fi) sekä palvelunumerot 01019 5102 (pankki) ja 01019 5100 (vakuutukset) ma–pe 8–20.



# Ultimaten tarina

■ HENKILÖ oli hankkinut itselleen Ultimate Pro 10 Inverter -ilmalämpöpumpun vuonna 2008. Hän ei kuitenkaan asennuttanut sitä heti, vaan laite jäi varastoon. Henkilö oli seurannut keskustelua internetin lämpöpumpppufoorumeilla ja tuli siihen tulokseen, ettei laitetta asennakaan. Laite kulkeutui lopul-

ta MTT:lle Vakolan kylmälaboratorioon testattavaksi. Kevättalvella 2010 käynnistimme tämän TM Rakennusmaailman vertailun testejä ja samaan aikaan edellä mainittu Ultimate oli myös tulossa testiin. Niinpä synergiasyistä Ultimate ajettiin samaan putkeen kuin meidän vertailuun kutsumamme laitteet. Tässä yhteydessä pitää korostaa, ettei testattu Ultimate Pro 10 Inverter sellaisenaan ole enää Ultimaten markkinan laitevalikoimassa, sillä ko. malli on viimeksi

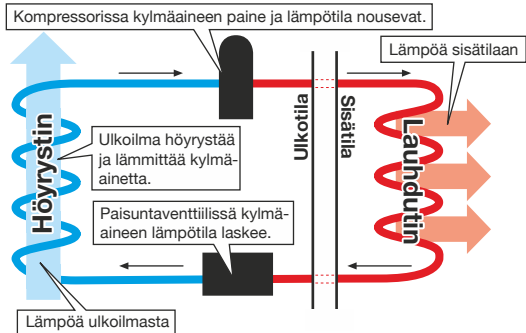
ollut myynnissä vuonna 2008. Malli edustaa siis parin vuoden takaista tekniikkaa, eikä ole aivan samalla viivalla vertailun muiden laitteiden kanssa. Samasta syystä siitä ei tehty täydellistä testiä. Mielenkiinnosta mittasimme kuitenkin sen toiminnan +2, -7 ja -20 asteessa sekä jäähdytyksessä. Ultimaten tulokset antavatkin mielenkiintoisen perspektiivin ilmalämpöpumppujen nopeaan kehitykseen lämmityslaitteina.

© TM Rakennusmaailma / Osmo Päivinen, Lehtigrafiika

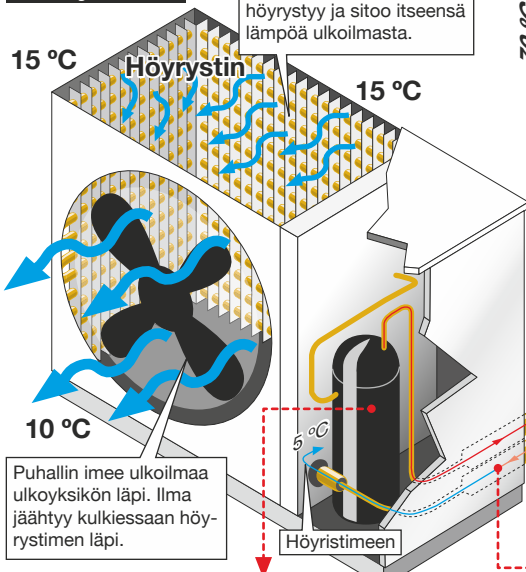
## Ilmalämpöpumppua voidaan käyttää lämmitykseen tai viilennykseen

### Toimintaperiaate

Lämpöpumpussa on suljettu kierto, jossa kylmäaine muuttaa olomuotoaan kaasusta nesteeksi ja päinvastoin.

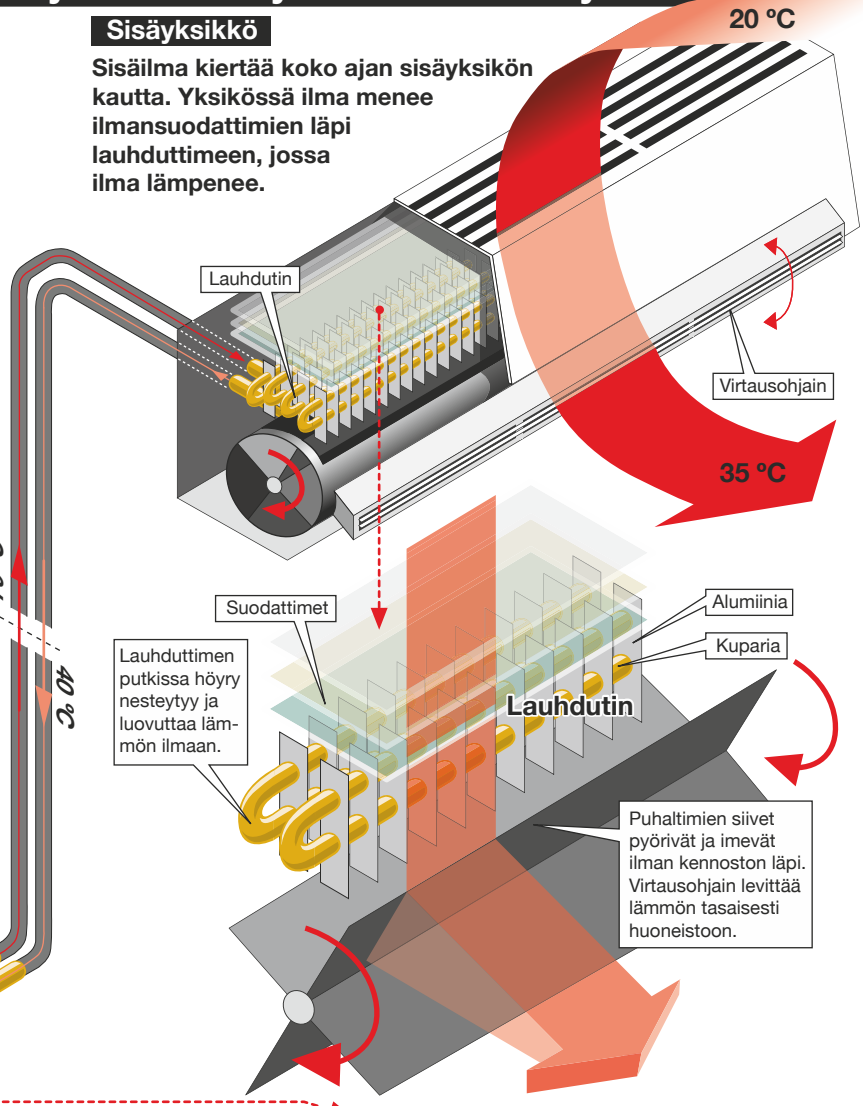


### Ulkoyksikkö



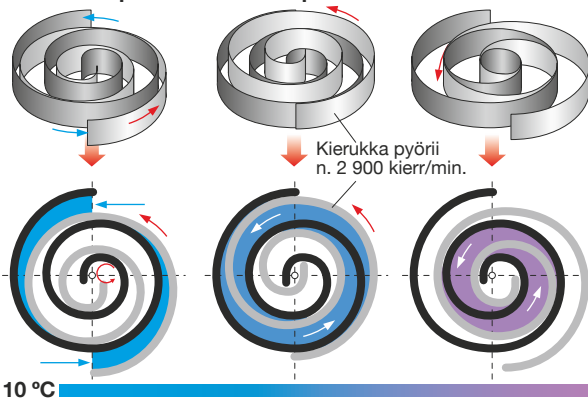
### Sisäyksikkö

Sisäilma kiertää koko ajan sisäyksikön kautta. Yksikössä ilma menee ilmansuodattimien läpi lauhduttimeen, jossa ilma lämpenee.



### Kompressorin nostaa painetta, lämpötilaa ja kierrättää kylmäainetta

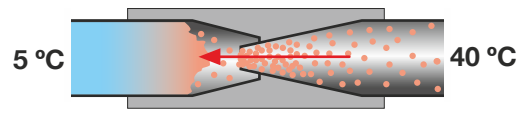
#### Scroll-kompressorin toimintaperiaate:

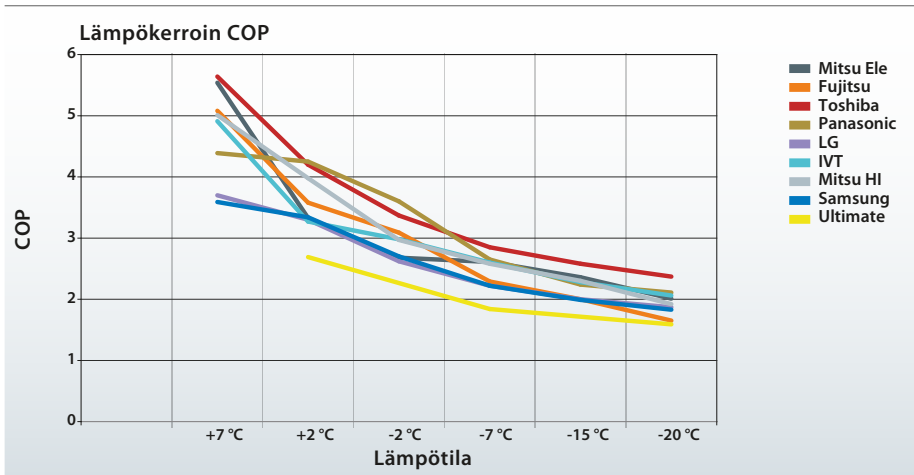


Paine saadaan aikaan kahdella kierukalla, joista yksi on kiinteä. Toinen kiertää kiinteän sisällä. Jokaisella kierroksella muodostuu suljettu tila, joka tiivistyy keskioön. Keskioössä paine on suurimmillaan ja lämpötila nousee.

### Näin toimii paisuntaventtiili

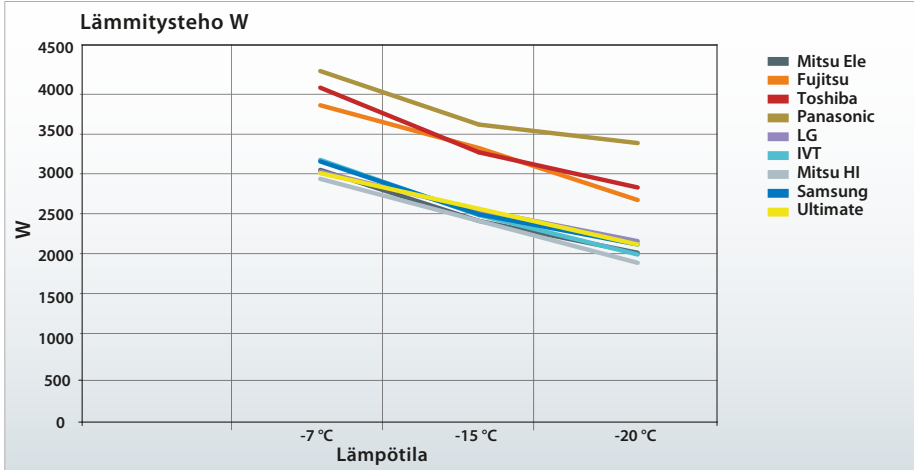
Paisuntaventtiili laskee kylmäaineen painetta. Samalla osa nesteestä höyrystyy, jolloin sen lämpötila laskee. Kylmäaine siirtyy ulkoyksikön höyrystimeen.





Lämpötila	Mitsu Ele	Fujitsu	Toshiba	Panasonic	LG	IVT	Mitsu HI	Samsung	Ultimate
Jäähdytysteho, W									
+30 °C	2500	2860	2430	2320	2140	2560	2740	3220	2590
EER									
+30 °C	4,62	3,82	4,70	4,92	4,35	4,40	4,28	2,94	2,58

Lämpökerroin COP eli energiatehokkuusluku kertoo, kuinka paljon lämpöenergiaa lämpöpumppu tuottaa käyttäessään tietyn määrän sähköenergiaa. Esimerkiksi COP 5,0 tarkoittaa sitä, että laiteen kuluttaessa yhden kilowatin sähköenergiaa se tuottaa viiden kilowatin lämpötehon. Toshiba saavutti korkeimmat mittaamme lämpökertoimet käyrän kummassakin päässä: COP 5,64 (+7 asteessa) ja COP 2,37 (-20 asteessa). Yllä olevassa taulukossa EER-kerroin tarkoittaa energiatehokkuutta jäähdytyksessä.



Lämmitystehot on ilmoitettu vain lämpötiloissa, joissa mittaukset suoritettiin täydellä teholla. Panasonicin lämpökäyrä on kaikilla mitatuilla lämpötiloilla ylimmäisenä, se on paras lämmitin. Kokonaisuutena lämmitystehon kuvaajat ovat selvästi kahdessa nipussa. Panasonic, Toshiba ja Fujitsu ovat tehokkaita. Seuraava rypäs; Samsung, LG, IVT ja Mitsubishi, ovat vasta noin 1000 wattia alempana. Kumpikin, energiatehokkuus ja lämmitysteho, ovat ilmalämpöpumpun tärkeimpiä ominaisuuksia. Vaaditaan hyvä suoritus kummassakin ja niiden pitää toteutua samaan aikaan. Ilmalämpöpumppu ei täytä tehtäväänsä, jos sen lämmitysteho riittää mutta COP jää vaatimattomaksi.

ASUNTOMESSURAKENTAJA  
KRUUNAA TALONSA  
ORMAX-KATTOPAKETILLA!



**MONIER**

ROOFS FOR LIVING

ORMAX kattotiili on kotimainen avainlipputuote, joka valmistetaan tehtaallamme Orimattilan Pentalassa. Siinä yhdistyvät harmoninen ulkonäkö ja alan viimeisin huipputekniikka. ORMAX valmistetaan vaativiin sääoloihin ja siinä on erittäin kestävä pintamaalaus. ORMAX on Suomen suosituin kattotiili, jolle myönnämme 15 vuoden takuun. Monierin kautta saat täydellisen kattotoimituksen kaikkine kattotarvikkeineen aluskatteita ja sadevesijärjestelmää unohtamatta. Toimiva ja turvallinen katto suojaa taloasi tuulelta ja tuiskulta. Lue lisää kattoratkaisuistamme osoitteessa [www.monier.fi](http://www.monier.fi)



# Näin mitattiin

PEKKA RANTTI  
MTT Vakola

## Mittausympäristö

Mittaukset tehtiin Vihdissä MTT Vakolan pakkashallissa, jonka lämpötilaa voidaan säätää alueella -40...+55 °C. Myös hallin ilmakehän kosteutta voidaan säätää. Pakkashallin pituus on 14,2 m, leveys 5,5 m ja korkeus 5,1 m. Pakkashallissa tehdään mm. koneiden toimintakokeita kylmässä ja kuumassa, kylmäkäynnistyskokeita, lämmitys- ja jäähdytyslaitetekokeita sekä elintarvikeautojen eristyskyvyn ja jäähdytystehon mittauksia.

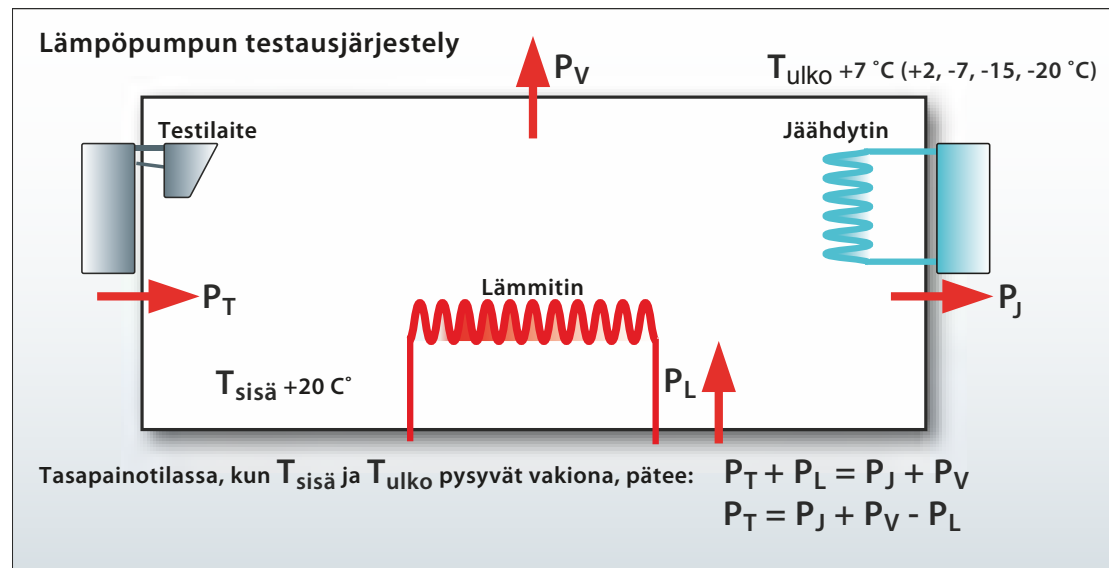
Lämpöpumppujen mittausmenetelmä oli pääpiirteittäin sama kuin edellisissä mittauksissa (TM Rakennusmaailma 5E/10). Mittaukset tehtiin vakioituilla osatehoilla; +7 asteessa pumpun tehoksi säädettiin 2 000 W, +2 asteessa 2 500 W ja -2 asteessa 3 000 W. Näin testitilanne saatiin paremmin vastaamaan todellista lämmitystarvetta korkeammissa ulkolämpötiloissa.

## Mittausten tavoite

Mittauksin selvitettiin ilmalämpöpumppujen lämmitysteho ja energiankulutus eri ulkolämpötiloissa, lämmitettäessä +20 C-asteesta huoneilmaa. Koejärjestely mahdollisti myös lämpöpumppujen jäähdytystehon mittauksen.

Mittauksia suunniteltaessa päätettiin siihen, ettei lämmitysteho voi luotettavasti mitata lämpöpumpun ilmavirtauksesta, koska tällöin pitäisi mitata tarkasti sekä sisäyksikön puhaltaman ilman määrä että lämpötilan nousu ilman kulkiessa sisäyksikön läpi. Mittaukset tehtiin lämpötasapainomenetelmällä, jossa jäähdyttimillä, säädettävillä lämmitimillä ja mitattavalla lämpöpumpulla aikaansaatiiin tasapainotila, jossa mittausvaunun lämpötila ja sieltä poistettiin yhtä paljon lämpöä.

Mittauksia varten varusteltiin eristetty mittausvaunu, jonka pituus on 5 m, leveys 2,3 m ja korkeus 2 m. Vaunu varustettiin kahdella vakioitehoisella jäähdytyslaitteella, jotka jäähdyttivät vaunun sisäilmaa. Jäähdytys oli tarpeen, koska lämpövuoto seinämien läpi ei yksistään riittänyt



poistamaan kaikkea lämpöpumppujen tuottamaa lämpöä. Vaunun sisälle vietiin kaksi säädettävää sähkölämmintä. Vaunun sisäilman sekoittumisen varmistamiseksi vaunuun asennettiin myös puhaltimia.

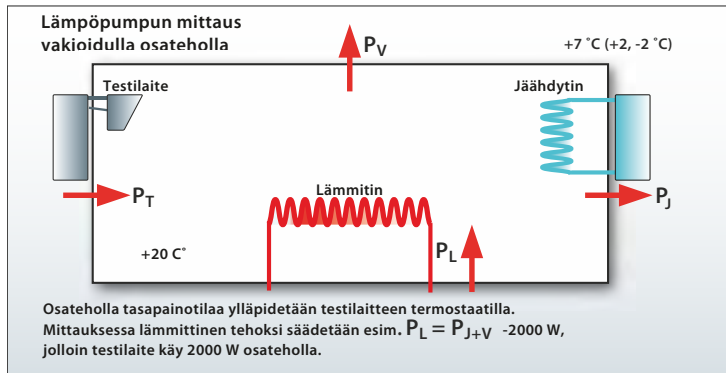
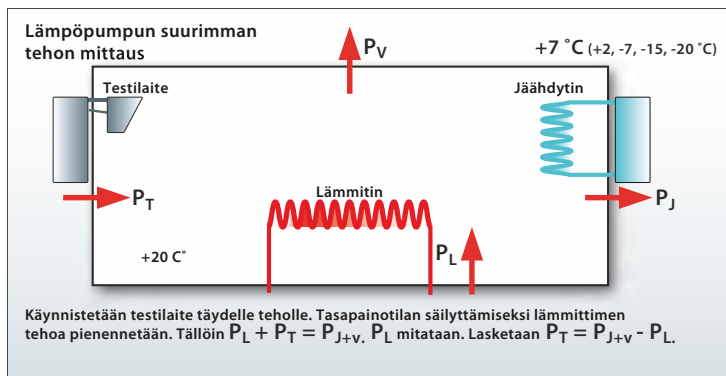
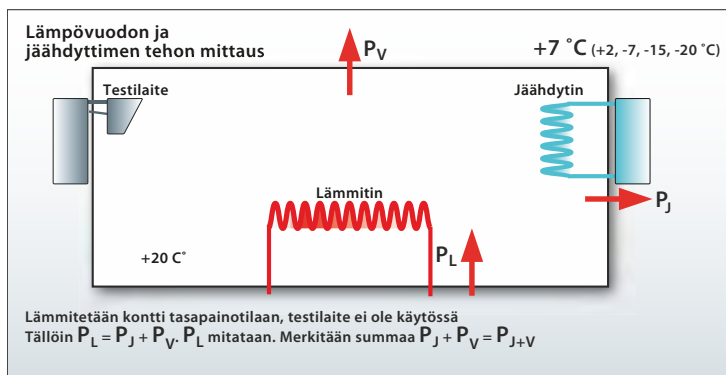
Lämpöpumput asennettiin mittausvaunun seinälle siten, että ulkoyksiköt tulivat vaunun ulkopuolelle ja sisäyksiköt vaunun sisälle. Kerralla vaunuun asennettiin kolme pumpua siten, että niiden asema ja toiminta olivat keskenään tasavertaisia. Maahantuojien valitsemat asentajat tekivät asennustyöt. Ennen mittauksia pumppuja koekäytettiin niiden toiminnan vakiinnuttamiseksi ja uutuudenkarheuden poistamiseksi.

## Suureiden mittaus

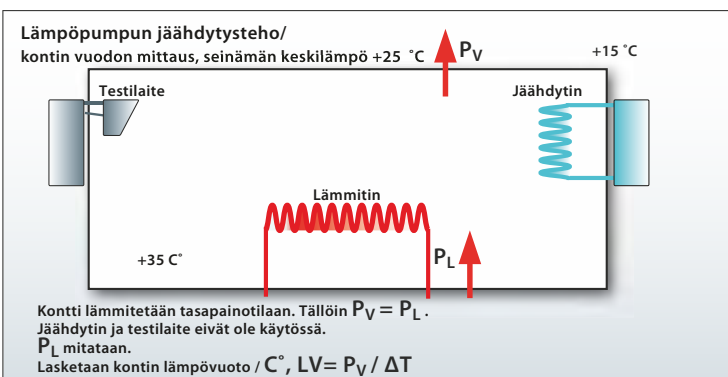
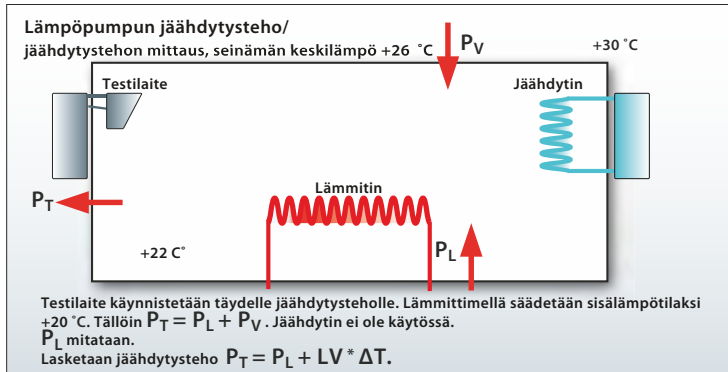
Luotettavien tulosten ja mittausten sujumisen varmistamiseksi lämpötiloja mitattiin useasta eri pisteestä. Pakkashallin lämpötilaa mitattiin mittausvaunun ympäristöstä ulkoilman lämpötilan pitämiseksi vakiona. Ulkolämpötilaa mitattiin myös lämpöpumppujen ulkoyksiköiden ilmanottoaukkojen ja mittausvaunun jäähdytyslaitteiden lauhduttimien luota.

Sisäyksiköiden toimintaa valvottiin mittaamalla yksikön imemän ja puhaltaman ilman lämpötilaa. Myös mittausvaunun jäähdytyslaitteiden puhaltaman ilman lämpötila mitattiin, samoin kuin pakkashallin ilman suhteellista kosteutta. Yhteensä lämpötilaa mitattiin samanaikaisesti yli 30:lla nelijohdinkytetyllä Pt-100-anturilla.

Lämpöpumpun kuluttama sähköteho mitattiin wattimittarilla, samoin kuin lämmittimien ja jäähdyttimien kuluttama sähköteho. Näi-







den lisäksi mitattiin vaunussa olevien puhaltimien teho.

Lämmitysteho mitattiin siten, että ensin pakkashallin lämpötila säädettiin halutun ulkolämpötilan mukaiseksi (+7, +2, -2, -7, -15 tai -20 °C). Sitten mittausvaunussa käynnistettiin sekä vakiotehoiset jäähdyttimet että tehomittariin kytketyt, säädettävät sähkölämmittimet (ja puhaltimet). Lämmittimet säädettiin siten, että mittausvaunun sisälämpötilaksi vakiintui +20 °C. Syntyneessä tasapainotilanteessa seinämävuotoina ja jäähdyttämällä mittausvaunusta poistui tehoa yhtä paljon kuin sähkölämmittimillä sinne tuotiin.

Tämän jälkeen käynnistettiin mittattava lämpöpumppu, joka ulkolämpötiloissa +7, +2 ja -2 °C säädettiin käymään oman termostaattinsa ohjaamana tavoitteena sisälämpötila +20 °C. Ulkolämpötilasta riippuen mittausvaunun sähkölämmittimen tehoa alennettiin 2 000, 2 500 tai 3 000 W, ja lämpöpumpun piti tuottaa puuttuva teho tasapainotilan säilyttämiseksi. Kun tasapainotila oli taas vakiintunut, mitattiin pumpun ottoteho COP:n laskemiseksi.

Kylmemmissä ulkolämpötiloissa (-7, -15 ja -20 °C) lämpöpumpun

termostaattit säädettiin suurimpaan arvoonsa, jotta laite kävi koko ajan täydellä teholla. Tasapainotilan säilyttämiseksi säädettävien lämmittimien tehoa pienennettiin. Lämpöpumpun suurin lämmitysteho oli näin ollen sähkölämmittimien alku- ja lopputehon erotus. Tasapainotilassa mitattiin myös lämpöpumpun ottoteho COP:n laskemiseksi.

Jäähdytystehon mittaamiseksi määritettiin ensin mittausvaunun lämpövuoto sisätilan lämmitysmenetelmällä eli lämmittämällä mitaustilaa tunnetulla lämpöteholla. Saavutetussa tasapainotilanteessa lämpövuoto oli yhtä suuri kuin sisään syötetty lämpöteho kyseisessä lämpötilaerossa. Tästä voitiin laskea lämpövuoto watteina yhtä astetta kohti.

Tämän jälkeen ympäristön lämpötilassa +30 °C mittausvaunua jäähdytettiin testattavalla lämpöpumpulla, ja samalla sähkölämmittimillä säädettiin sisälämpötila +22 °C-asteeseen. Tasapainotilanteessa jäähdytysteho oli lämmittimien tehon ja seinämävuotojen summa. EER-arvon laskemiseksi mitattiin myös laitteen tarvitsema sähköteho.



www.lumon.fi

## Neljä vuodenaikaa lasiterassilla!

Lasiterassi laajentaa sisätiloja osaksi luontoa. Nauti neljän vuodenajan parhaista puolista Lumon lasiterassilla!



Viihtyisyyttä pitkälle tulevaisuuteen

Äänestä asuntomessujen paras lasiterassi!  
Tutustu asuntomessukohteisiimme netissä!  
[www.lumon.fi/asuntomessut](http://www.lumon.fi/asuntomessut)  
Tilaa ilmainen kustannusarvioikäynti!

020 7403 200 info@lumon.fi



Lasitetusta Lumon terassista pääsevät nauttimaan näiden asuntomessutalojen asukkaat:

- 9. Kastelli, Villa Roosa
- 14. Omatalo, Lehtorinne
- 24. Parha-talo
- 26. RTV-Pintamateriaalitalo
- 28. Gloria House, Aamusäde
- 32. Lakka-talo, Villa Savo
- 33 ja 34. LämpöHelmi-paritalo
- 39. Talo Helmi



# Ilmalämpöpumpuilla saatava lämmitysenergian säästö

Seuraavassa on määritelty uusille ilmalämpöpumpuille tehtyjen tehomittausten pohjalta saavutettava lämmitysenergian säästö tavanomaisessa nykyisten rakentamismääräysten mukaisessa pientalossa, ns. normitalossa.

VIRPI LEIVO

Tutkimuksessa on määritelty ilmalämpöpumpuille lämmitystehtojen ja lämpökertoimet (COP-kerroin) eri lämpötiloissa ilmalämpöpumpun toimiessa joko täydellä teholla tai osateholla. Kuvassa 1 on esitetty ilmalämpöpumpuille määritellyt lämmitystehtojen ja kuvassa 2 lämpökertoimet (ns. COP-kerroin). Lämpötila-alueella -7...-20 °C pumput ovat olleet täydellä teholla, lämpötilassa -2 C-astetta 3 000 Watin, lämpötilassa +2 C-astetta 2 500 Watin ja lämpötilassa +7 C-astetta 2 000 Watin osateholla.

## Laskentaoletukset

Laskennallisissa tarkasteluissa on käytetty ns. normipientaloa, jonka pinta-ala (140 m<sup>2</sup>) ja tilavuus (420 m<sup>3</sup>) ovat samansuuruisia kuin nykyisin rakennettavien pientalojen keskimääräinen pinta-ala ja tilavuus.

Vastaavaa ns. normipientaloa käytettiin myös aiemmissa ilmalämpöpumpuvertailuissa.

Rakennus täyttää voimassa olevat lämmöneristys- ja ilmanvaihtomääräykset (2010). Vuoden 2010 alussa tulivat voimaan uudet lämmöneristysmääräykset, joissa vaaditaan aiempaa parempaa lämmöneristävyyttä vaipan rakenteilta (seiniltä, ikkunoilta, oville, ylä- ja alapohjilta).

Ilmanvaihto on varustettu lämmöntalteenotolla. Lämmitysenergian tarpeen lasketaan muodostuvan vaipan (ulkoseinien, ovien, ikkunoiden ja yläpohjan) läpi johtuvasta lämmöstä ja lämmöntalteenotolla varustetun (60 prosenttia lämmöstä otetaan talteen) ilmanvaihdon kulltamasta lämpöenergiasta. Lämmitysenergiaa kuluu lisäksi rakennuksen epätiiviyksien kautta tapahtuvassa vuotoilmanvaihdossa. Nämä on kuitenkin tässä tarkaste-

lussa jätetty pois.

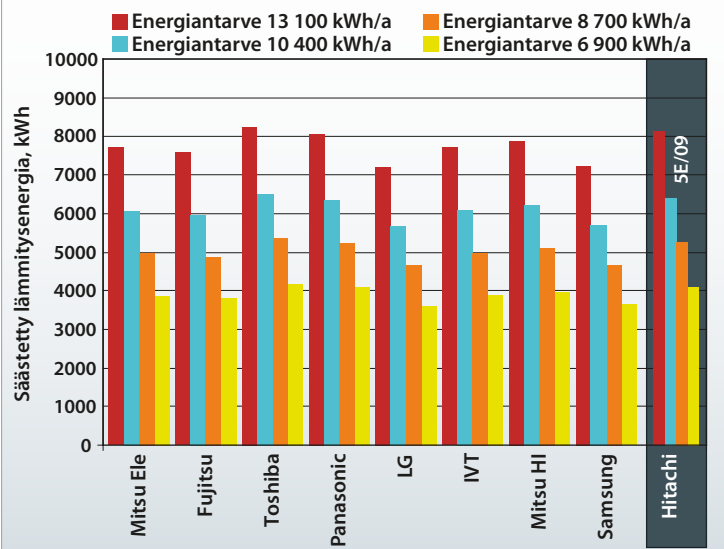
Kyiseisen normitalon vaipan lämpöhäviöiden laskennassa käytetty keskimääräinen U-arvo on 0,21 W/m<sup>2</sup>K nykyisillä lämmöneristysmääräyksillä. Aiempien lämmöneristysmääräysten mukainen U-arvo on keskimäärin 0,29 W/m<sup>2</sup>K. Aiemmat ilmalämpöpumpuvertailut on tehty edellä esitetyllä, tämän vuoden alkuun voimassa olleilla U-arvoilla. Uusien lämmöneristysmääräysten mukaisena normitalon laskennalliset lämpöhäviöt ovat noin 21 prosenttia pienemmät kuin aiemmin.

Näillä oletuksilla vaipan läpi

tapahtuvat lämpöhäviöt ovat noin 67 prosenttia lämmitysenergian tarpeesta ja lämmöntalteenotolla varustetun ilmanvaihdon lämpöhäviöt noin 33 prosenttia. Kuukausittaisina ulkolämpötiloina on käytetty Suomen säävyöhykkeiden I (Helsinki), III (Jyväskylä) ja IV (Sodankylä) pitkän aikavälin tilastollisia kuukauden keskilämpötiloja. Sisälämpötilaksi on oletettu +22 °C.

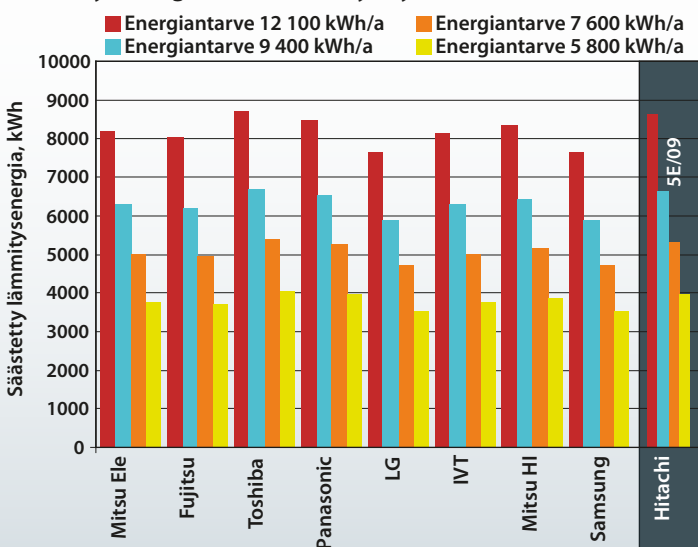
Rakennuksen lämmitysenergian tarve riippuu rakennuksen koon, rakennuksen lämmöneristävyyden ja rakennuspaikkakunnan lisäksi siitä, kuinka paljon rakennuksessa on

## Ilmalämpöpumpuilla saavutettava lämmitysenergian säästö säävyöhykkeellä III (Jyväskylä)



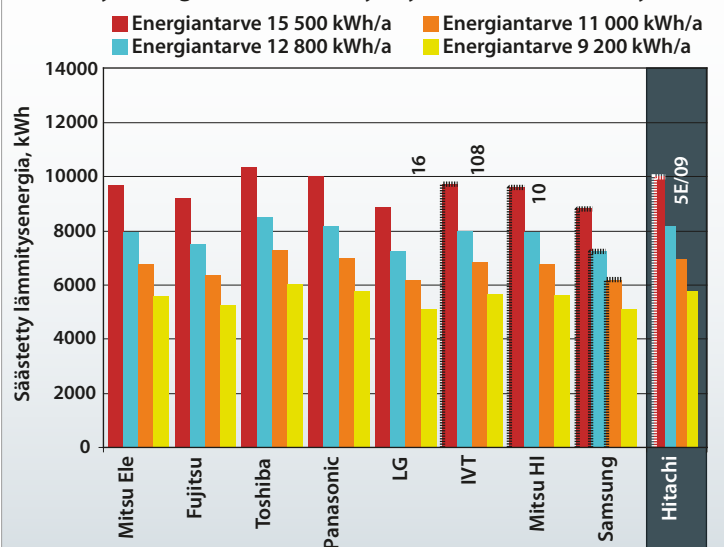
Kuva 2. Ilmalämpöpumpuilla saavutettava lämmitysenergian säästö vuodessa, kun laskennallinen vuotuinen lämmitysenergiatarve on 13 100, 10 400, 8 700 tai 6 900 kWh, säävyöhyke III (Jyväskylä).

## Ilmalämpöpumpuilla saavutettava lämmitysenergian säästö säävyöhykkeellä I (Helsinki)



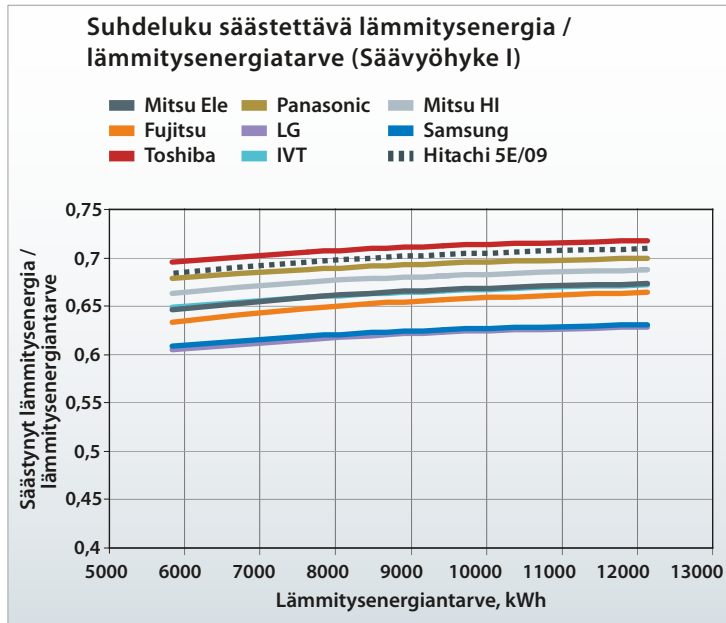
Kuva 1. Ilmalämpöpumpuilla saavutettava lämmitysenergian säästö vuodessa, kun laskennallinen vuotuinen lämmitysenergiatarve on 12 100, 9 400, 7 600 tai 5 800 kWh, säävyöhyke I (Helsinki).

## Ilmalämpöpumpuilla saavutettava lämmitysenergian säästö säävyöhykkeellä IV (Sodankylä)

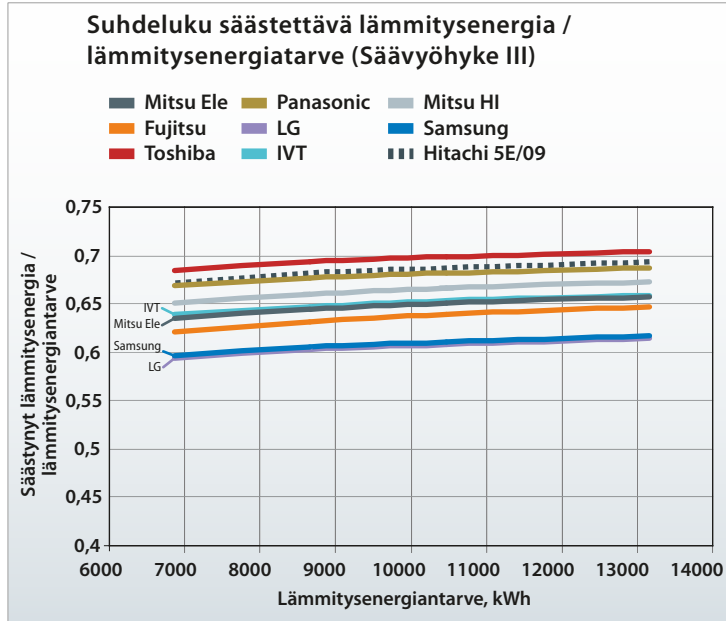


Kuva 3. Ilmalämpöpumpuilla saavutettava lämmitysenergian säästö vuodessa, kun laskennallinen vuotuinen lämmitysenergiatarve on 15 500, 12 800, 11 000 tai 9 200 kWh, säävyöhyke IV (Sodankylä).

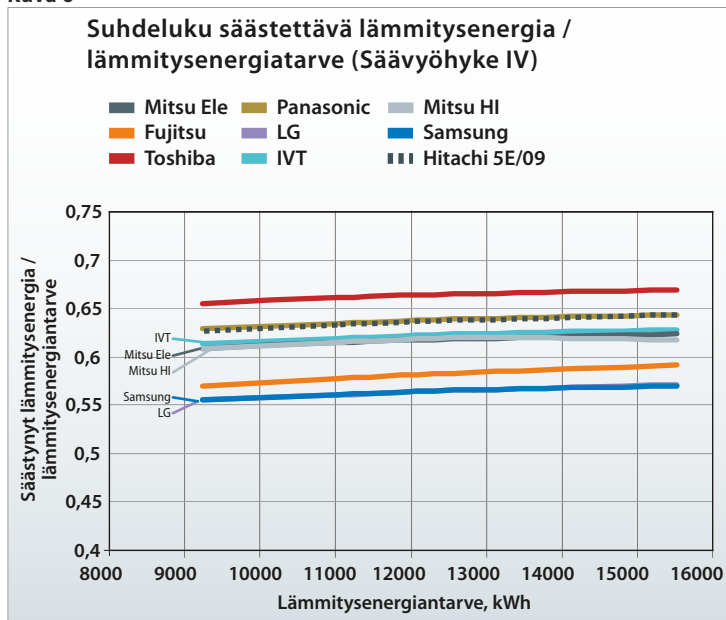
Kuva 4



Kuva 5



Kuva 6



Kuvissa 4, 5 ja 6 on esitetty ilmalämpöpumpujen "hyötysuhde" eri säävyöhykkeillä lämmitysenergiatarpeen vaihdellessa. Laskennallisissa "hyötysuhteissa" on huomioitu joillakin ilmalämpöpumpuilla tarvittava lisälämmityksen tarve säävyöhykkeellä IV, jolloin niiden "hyötysuhde" putoaa merkittävästi.

mm. käytöstä tulevaa energiaa ja kuinka tehokkaasti sitä hyödynnetään lämmityksessä. Tärkeimpiä tällaisia energialähteitä ovat auringon säteily sekä valaistuksesta ja erilaisista sähkölaitteista saatava hukkalämpö.

Hukkalämpöä tuottavien laitteiden määrä kasvaa elintason kohotessa ja mm. erilaisten valmiustilassa olevien laitteiden lisääntyessä. Lämmityksessä hyödynnettäväksi tuleva energian eli lämmitysenergiatarvetta vähentävä energia on oletettu tarkasteluissa olevan 0, 300, 500 tai 700 kWh kuukaudessa. Pienin arvo kuvaa tilannetta, jossa rakennuksen käyttö on vähäistä tai tilapäistä (esimerkiksi kesämökki) tai hukkalämpöä ei hyödynnetä lämmityksessä (tuuletetaan avoimista ikkunoista). Arvo 300 kWh kuvaa taloutta, jos-

sa hukkalämpöä tuottavia laitteita on vähän, 500 kWh taloudessa normaaliäärä ja 700 kWh taloudessa paljon.

Laskennassa lämpöpumppu käytetään vain lämmittämiseen, ei jäädyttämiseen. Saavutettava lämmitysenergian säästö on laskettu lämmityskaudelle eli yhdeksälle kuukaudelle, kesä-, heinä-, ja elokuun poislukien.

### Saavutettava lämmitysenergian säästö

Kuvissa 1, 2 ja 3 on ilmalämpöpumpuilla saavutettava laskennallinen lämmitysenergian säästö eri säävyöhykkeillä 140 m<sup>2</sup>:n normitalossa neljällä erisuuruisella lämmitysenergiatarpeella. Suurin lämmitysenergiatarve saadaan, kun lämmityksessä hyödynnettävät muut kuin lämmitysenergiatarve ovat 0 kWh (jolloin lämmitysenergiatarve on suurin) ja pienin, kun lämmityksessä hyödynnettävät muut energiat ovat 700 kWh kuukaudessa. Säävyöhykkeellä IV kolmen ilmalämpöpumpun (IVT, Mitsu HI, Samsung) lämmitysteho ei riitä kattamaan lämmitystarvetta kylmimpinä kuukausina. Tällöin tarvitaan ilmalämpöpumpun lisäksi muuta lämmitystä. Lisälämmitysenergiatarve on merkitty kuvaan 5 tolpan päälle lukuarvona (kWh).

Selvemmin erot eri ilmalämpöpumpuissa nähdään, kun määritellään suhdeluku, "hyötysuhde":

$$\frac{\text{Ilmalämpöpumpulla säästettävä lämmitysenergia} + \text{mahdollinen lisälämmitystarve}}{\text{Lämmitysenergiatarve}} = \text{Hyötysuhde}$$

MELU dB(A)	min nopeus	max nopeus
Fujitsu	36	50
IVT	41	50
LG	43	48
Mitsubishi E	40	50
Mitsubishi H	38	43
Panasonic	40	51
Samsung	44	49
Toshiba	40	52
Ultimate	43	49

Mittauspiste: 1 m alas ja 2 m etäisyys sisäyksiköstä.  
Puhallinnopeudet: pienin ja suurin.

ARVOSANAT	Painoarvo-%	Fujitsu	IVT	LG	Mitsubishi E	Mitsubishi H	Panasonic	Samsung	Toshiba
Energiatehokkuus, osateho	30	8	7	6	7	8	8	6	9
Energiatehokkuus, keskimäärin	20	8	8	7	8	8	9	7	9
Lämmitys	20	8	7	7	7	7	9	7	8
Energiatehokkuus, jäädytys	10	7	8	8	8	8	9	6	9
Jäädytys	10	8	7	6	7	8	7	9	7
Melu	10	9	8	7	8	9	8	7	8
<b>Yleisarvosana</b>	<b>100</b>	<b>8,0</b>	<b>7,4</b>	<b>6,7</b>	<b>7,4</b>	<b>7,9</b>	<b>8,4</b>	<b>6,8</b>	<b>8,5</b>





## Toshiba

**Malli:** RAS-10PKVP-ND / RAS-10PAVP-ND  
**Maahantuoja:** Carrier Oy, Helsinki, www.carrier.fi  
**Hinta:** 1776 euroa  
**Takuu:** 2 vuotta (kompressori 3 vuotta)

■ TOSHIBASTA on hyvää sanottavaa. Se on hiuksen hienosti vertailun ykkönen. Ilmalämpöpumpu tuottaa kiitettävällä lämpökertoimella runsaasti lämpöä kautta koko mitta-alueen. Toshibaan lämpökertoimen on joukon paras neljässä mitatusta kuudesta lämpötilasta. Se saavutti vertailun korkeimman mitatun COP-arvon 5,64 (osateholla +7 C asteessa) ja vielä kahdenkymmenen asteen pakkasessakin lämpökertoimen oli 2,37. Lisäksi Toshiba tuottaa lämpöä vertailun toiseksi parhaiten.

Sisäyksikön viidestä puhallinnopeudesta löytyi hiljaisista henkäystä ja kovaa puhuria. Ulkoyksikön käynti on värinätöntä ja melu vaimea. Osatehotesteillä pyydetty 20 asteen lämpötila löytyi helposti ja säilyi tasaisena. Täydellä teholla sulatusjaksoja ilmeni vasta -15 asteessa ja niiden kesto oli noin viisi minuuttia. Yhtenäiset käyntijaksot olivat noin yhden tunnin 35 minuutin pituisia, ja niissä käynti oli tasaista.

Toshiban kauko-ohjain on kookas ja siinä on perustoimintojen painikkeet esillä. Näyttö on selkeä isoin numeroin ja ymmärrettävin symbolein. Lisätoimintojen käyttö tapahtuu liukukannan alla sijaitsevasta paneelista.

Laskennallisesti säästettävän energian määrä olisi Toshibaalla kaikilla lämpövyöhykkeillä vertailun suurin.

### HYVÄÄ

- Energiatehokkuus lämmityksessä
- Lämmitysteho
- Energiatehokkuus jäähdytyksessä

### HUONOA

**Yleisarvosana: 8,5**  
 ★★★★★



## Panasonic

**Malli:** HE9JKE  
**Maahantuoja:** Telko Group Oy, Espoo, www.telko-elektronikka.com  
**Hinta:** 1595 euroa  
**Takuu:** 2 vuoden täystakuu, 5 vuoden kompressoritakuu

■ PANASONIC pelittää energiatehokkaasti ja kiitetävällä lämmitysteholla. Sen lämmitysteho on joukon suurin koko mitta-alueella, ja korkein mitattu lämmitysteho yli 4 kW. Vielä 20 asteen pakkasella lämmitysteho on reilusti yli 3 kW. Panasonicin lämpökertoimen on joukon parhaimmilla lukemien +2 ja -2 alueella.

Panasonicin viidestä puhallinnopeudesta voi valita hiljaisen virtauksen tai tehokkaan puhalluksen. Ulkoyksikkö käy tasaisesti ja värinättömästi. Osatehotestissä 20 asteen asetusarvo löytyi melko helposti, vaikka lämpötila pyrki "nousukiitton" eli laite paransi suoritusta vakioiteholla. Täydellä teholla sulatusjaksoja oli joka lämpötilassa ja niiden kesto oli noin 8-16 minuuttia. Yhtenäiset käyntijaksot olivat noin 30-60 minuuttia, ja niiden aikana käynti oli tasaista.

Panasonicin kauko-ohjain on kompakti. Siinä on pienehkö näyttö ja kaikki käyttönäppäimet kannessa esillä. Näytön symboleja voi joutua opiskelemaan käyttöohjeesta. Panasonicissa on +10 asteen ylläpitolämpötoiminto.

Laskennallisesti säästettävän energian määrä olisi Panasonicilla kaikilla lämpövyöhykkeillä vertailun kärjen tuntumassa.

### HYVÄÄ

- Lämmitysteho
- Energiatehokkuus lämmityksessä
- Energiatehokkuus jäähdytyksessä

### HUONOA

- Pieni, täyteen ahdettu kauko-ohjain

**Yleisarvosana: 8,4**  
 ★★★★★



## Fujitsu

**Malli:** ASYB09LDC / AOYS09LDC  
**Maahantuoja:** FG Finland Oy, Vantaa, www.fgfinland.fi  
**Hinta:** 1029 euroa  
**Takuu:** 5 vuotta

■ FUJITSU on tasaisen hyvä laite oleellisilla osa-alueilla. Se on energiatehokas ja tuottaa hyvän määrän lämpöä. Se jää kokonaisuudessa lämpökertoimessa kärkikaksikosta, vaikka tikkaa parhaimmillaan viiden COP-arvoja. Jäähdytyksessä Fujitsu on joukon toiseksi tehokkain.

Fujitsussa on neljä puhallinnopeutta ja automaattiasetus. Hiljaisen puhallinnopeus on vain kuiskaus, ja sen voi todeta melumittauksesta. Ulkoyksikkö on hiljainen, mutta käynnissä on pienen pieni vibra. Osatehotesteissä 20 asteen tavoitelämpö oli aluksi vaikea löytää. Laite nosti sisälämmön ensin liian korkeaksi ja laski sitten yhtäkkiä pyydettyyn arvoon noin tunnin käynnin jälkeen. Täydellä teholla sulatusjaksoja oli kaikissa lämpötiloissa kestoaltaan noin 7-10 minuuttia. Yhtenäiset käyntijaksot olivat 32 minuutin tai jopa 2 tunnin (-7 asteessa) pituisia. Laitteen käynti oli vaihtelevaa eri tehotasoilla.

Fujitsun kauko-ohjain on kookas, ja siinä on reilun kokoiset painikkeet. Kaikki toiminnot ovat kannessa ja näyttö on iso sekä selkeä. Symbolien sijaan toiminnot ovat englanninkielisillä nimikkeillä, joten kielitaitoa hiukan kysytään.

Laskennallisesti saavutettava säästettävän energian määrä jää Fujitsulla joukon keskitason paikoille johtuen siitä, ettei laitteen energiatehokkuus ole parhaimmillaan alhaisimmilla pakkaslukemilla.

### HYVÄÄ

- Energiatehokkuus
- Lämmitysteho
- Sisäyksikkö tarvittaessa hiljainen

### HUONOA

- Kauko-ohjain vaatii kielitaitoa (ei symboleja)

**Yleisarvosana: 8,0**  
 ★★★





## Mitsubishi Heavy Industries

**Malli:** SRK20ZJX-SA

**Maahantuoja:** Combi Cool Oy, Helsinki,

www.combicool.fi

**Hinta:** 1350 euroa

**Takuu:** 2 vuotta

■ MITSUBISHI Heavyn ilmalämpöpumpulla on hyvä energiatehokkuus, joka on parhaimmillaan (+7 asteessa) yli viiden. Harmittavasti sen lämmitysteho ei vain ole samalla tasolla kuin energiatehokkuus. Jäähdytyksessä energiatehokkuus ja teho ovat hyvällä tolalla.

Mitsubishi H:ssa on kolme puhallinnopeutta ja automaattipuhallus. Sisäyksikön käyntiäänäni on erittäin hiljainen kaikilla puhallustehoilla. Ulkoyksikön ääni on hiljainen ja käynti värinätön. Osatehoteisissä asetusarvo, haluttu lämpötila, asetui kohdalleen helposti ja käynti oli tasaista. Yhtenäiset käyntijaksot olivat 40–56 minuutin pituisia. Täydellä teholla sulatusjaksoja esiintyi vasta –20 asteessa, ja niiden pituus oli seitsemän minuuttia.

Mitsubishi H:n kauko-ohjain on kohtuullisen kokoinen, ja siinä on kaikki toiminnot kannessa. Näyttö voisi olla suurempikin niin, ettei ruutu olisi niin täyden näköinen. Mitsubishi H:ssa on +10 asteen ylläpitolämpötoiminto.

Laskennallisesti saavutettava energiansäästö on Mitsubishi H:lla joukon keskitason yläpuolella.

### HYVÄÄ

- Energiatehokkuus
- Alhainen melutaso

### HUONOA

**Yleisarvosana:** 7,9

★★★



## IVT

**Malli:** IVT Nordic Inverter 9FR-N

**Maahantuoja:** IVT Lämpöpumput Oy, Espoo,

www.ivt.fi

**Hinta:** 1704 euroa (+ aina asennus)

**Takuu:** 5 vuotta (vakuutustakuu)

■ IVT Nordic Inverterin energiatehokkuus on tasaisen hyvällä tasolla koko mittausalueella, mutta huipulukumat jäävät kuitenkin saavuttamatta. Lämmitysteho jää tässä joukossa keskinkertaiseksi. Jäähdytyksessä IVT tekee myös hyvän suorituksen.

Sisäyksikön neljä puhallinnopeutta eivät tuota häiritsevää melua. Ulkoyksikkö on hiljainen ja käy erittäin tasaisesti sekä värinättömästi. Osatehoteisissä asetusarvoa oli vaikeahko saada asettumaan, sillä lämpötila tahtoi karkailla lievästi nousuun tai laskuun. Täydellä teholla sulatusta ilmeni vasta –20 asteessa ja sulatusjaksojen kesto oli noin 11 minuuttia. Yhtenäiset käyntijaksot olivat kahden tunnin ja viiden minuutin pituisia ja käynti tasaista.

IVT:n kauko-ohjain on kookas ja siinä on selkeä, ymmärrettävin symbolein varustettu näyttö. Perustoiminnot ovat kapulan kannessa ja lisätoiminnot liukukannen alla. IVT:ssä on +10 asteen ylläpitolämpötoiminto.

IVT:llä laskennallisesti saavutettava energiansäästö on vertailuryhmän keskitasoa.

### HYVÄÄ

- Energiatehokkuus
- Selkeä kauko-ohjain

### HUONOA

**Yleisarvosana:** 7,4

★★



## Mitsubishi Electric

**Malli:** MSZ-GE25VA/MUZ-GE25VAH

**Maahantuoja:** Scanoffice, Vantaa,

www.scanoffice.fi

**Hinta:** 995 euroa

**Takuu:** 3 vuotta, kompressori 4 ja 5 vuotta

■ MITSUBISHI Electricin energiatehokkuus on koko mittausalueella hyvällä tasolla. Huippua lähentelevä suoritus löytyy vain +7 asteen kohdalta, jossa COP arvo on 5,54. Lämmitysteho jää harmittavasti vain tyydyttävälle tasolle. Jäähdyttimenä Mits E on tässä joukossa hyvä ja energiatehokas peli.

Sisäyksikössä on viisi puhallinnopeutta ja tarvittaessa puhalluksen saa hiljaiseksi. Ulkoyksikkö käy erittäin tasaisesti ja hiljaisesti. Osatehoteisissä asetettu lämpötila löytyi helposti. Täydellä teholla oli kahdeksan minuutin pituisia sulatusjaksoja kaikissa lämpötiloissa sekä Mitsubishi E:lle ominaisia yhden minuutin testijaksoja säännöllisesti. Yhtenäiset käyntijaksot olivat pituudeltaan 32 minuutista kahteen tuntiin, ja niiden aikana laitteen käynti oli vaihtelevaa.

Mitsubishi E:n kauko-ohjain on kookas. Siinä ovat suuret näppäimet sekä kannessa että liukukannen alla. Näyttö on kookas ja symbolit selkeät sekä ymmärrettävät. Mitsubishi E:ssä on +10 asteen ylläpitolämpötoiminto.

Laskennallisesti saavutettava energiansäästö on keskitasoa tai sen alapuolella.

### HYVÄÄ

- Energiatehokkuus
- Selkeä kauko-ohjain

### HUONOA

**Yleisarvosana:** 7,4

★★







## Samsung

**Malli:** AQV09AWA

**Maahantuoja:** THN Group Oy, Ollila,

www.thngroup.fi

**Hinta:** 1490 euroa

**Takuu:** 3 vuotta

■ LÄMMITYSLAITTEENA Samsung on ainoastaan tyydyttävää tasoa tässä joukossa. Huolimatta siitä, se pihisee vielä -20 asteen pakkasella 1,83 COP:lla ja tuottaa samalla 2,1 kW lämpöä. Samsung loistaa tässä porukassa parhaiten jäädytystehollaan.

Samsungin sisäyksikössä on neljä puhallinnopeutta, joista ei löydy aivan kuiskausta eikä äänekästä puhuriakaan. Ulkoyksikkö puhisee ja siinä on selvä käyntiväriä. Osatehosteissa asetettu lämpötila asettui helposti kohdalleen. Täydellä teholla sulatusjaksoja ei ilmennyt lainkaan ja käynti oli tasaista.

Samsungin kauko-ohjain on kookas ja selkeä käyttäjä. Perustoiminnot ovat kannessa ja lisäasetukset liukukannen alla. Näyttö on symboleineen ymmärrettävää kieltä.

Laskennallisesti saavutettava energiansäästö jää vertailuryhmän keskitason alapuolelle.

### HYVÄÄ

- Jäähdytysteho
- Selkeä kauko-ohjain

### HUONOA

- Ulkoyksikön värinät

**Yleisarvosana:** 6,8



## LG

**Malli:** N09SQ / S09SQU

**Maahantuoja:** Lämpö Plus, Oulu,

www.lampoplus.fi

**Hinta:** 2490 euroa perusasennuksella

**Takuu:** 2 vuotta, kompressorin 5 vuotta

■ LG:N ilmalämpöpumppu ylittää lämmityslaitteena tyydyttävälle tasolle tässä joukossa. Sen energiatehokkuusluku on silti -20 asteessa 1,87 ja lämpöä tulee kahden kW:n verran. Jäähdytyksessä LG:n energiatehokkuus on hyvällä mallilla.

Sisäyksikkö ei ole aivan hiljaisin eikä äänekkäin. Siinä on viisi puhallinnopeutta ja automaattitoiminto. Ulkoyksikkö käy hiljaisesti, mutta pienellä värinällä. Osateholla pyydetty lämpötila ei tahtonut asettua. Laite kävi syklistä, ja lämpötila oli joko laskussa tai nousussa kuin se olisi hitaasti haarukoinut pyydettyä lämpötilaa. Täydellä teholla sulatusjaksoja oli kaikilla lämpötiloilla ja niiden kesto 10-13 minuuttia. Käynti oli tasaista yhtenäisten jaksojen ollessa oli 36-46 minuutin pituisia.

Lämpötiloissa -15 ja -20 havaittiin selvä sulatusjakson sisäilmaa jäähdyttävä vaikutus, jota voisi pitää viitteenä tehokkaasta sulatustoiminnosta.

LG:n kauko-ohjain on muiden suoralinjaisista kauko-ohjaimista virkistävästi poiketen banaanimainen. Siinä ovat perustoiminnot pinnassa ja lisäasetukset liukukannen alla. Näyttö on kookas ja symbolit järjestyksessä.

LG:n laskennallisesti saavuttama energiansäästö jää tämä joukon keskitason alapuolelle.

### HYVÄÄ

- Energiatehokkuus jäähdytyksessä
- Virkistävän omaperäinen kauko-ohjain

### HUONOA

- Ulkoyksikön värinät

**Yleisarvosana:** 6,7



## Hitachi

**TM/Rakennusmaailma 5E/09**

### Edellisen vertailun voittaja

Hitachi Premium olisi menestynyt hyvin tässäkin vertailussa ja olisi ansainnut varmasti neljä tähteä. Hitachin suoritukset on lisätty tämän vertailun graafiin esityksiin. Näin Hitachi arvosteltiin vuosi sitten.

**Malli:** Premium 18SX8

**Maahantuoja:** Ahlsell Oy, Vantaa

**Hinta:** 1590 euroa

**Takuu:** 2 vuotta

■ HITACHI on kiistatta vertailun paras ilmalämpöpumppu. Se tuottaa kaikissa lämpötiloissa suurimman lämpötehon. Hitachin energiatehokkuuskerroin on sekin ryhmän paras kaikissa mitatuissa lämpötiloissa, paitsi yhdessä. Plus seitsemän asteen lämpötilassa mitattu osatehon energiatehokkuuskerroin 5,33 on luokan kärkitasoa. Vielä 20 asteen pakkasessakin lämpökerroin on 2,03.

Hitachi säästää Etelä-Suomessa jopa noin 70 prosenttia lämmityssähköstä, ja laskelmien mukaan Sodankylän korkeudellakin säästöä tulee parhaimmassa tapauksessa 64 prosenttia.

Hitachissa pantiin myönteisenä seikkana merkille myös se, että ulkoyksikön käynti oli poikkeuksellisen hiljainen ja värinätön. Sisäyksikön puhallinme-lu sen sijaan on täydellä puhalluksella normaalit 50 dB(A) kahden metrin päästä mitattuna.

Hitachin toiminnassa havaittiin mielenkiintoinen piirre; noin kerran tunnissa laite hiljentyy muutamaksi minuutiksi itsediagnoosia varten, jolloin se tarkastaa muun muassa sulatuksen tarpeen.

### HYVÄÄ

- Paras energiatehokkuus
- Hyvä Lämmitysteho

### HUONOA

• -

