

A!

Aalto-yliopisto

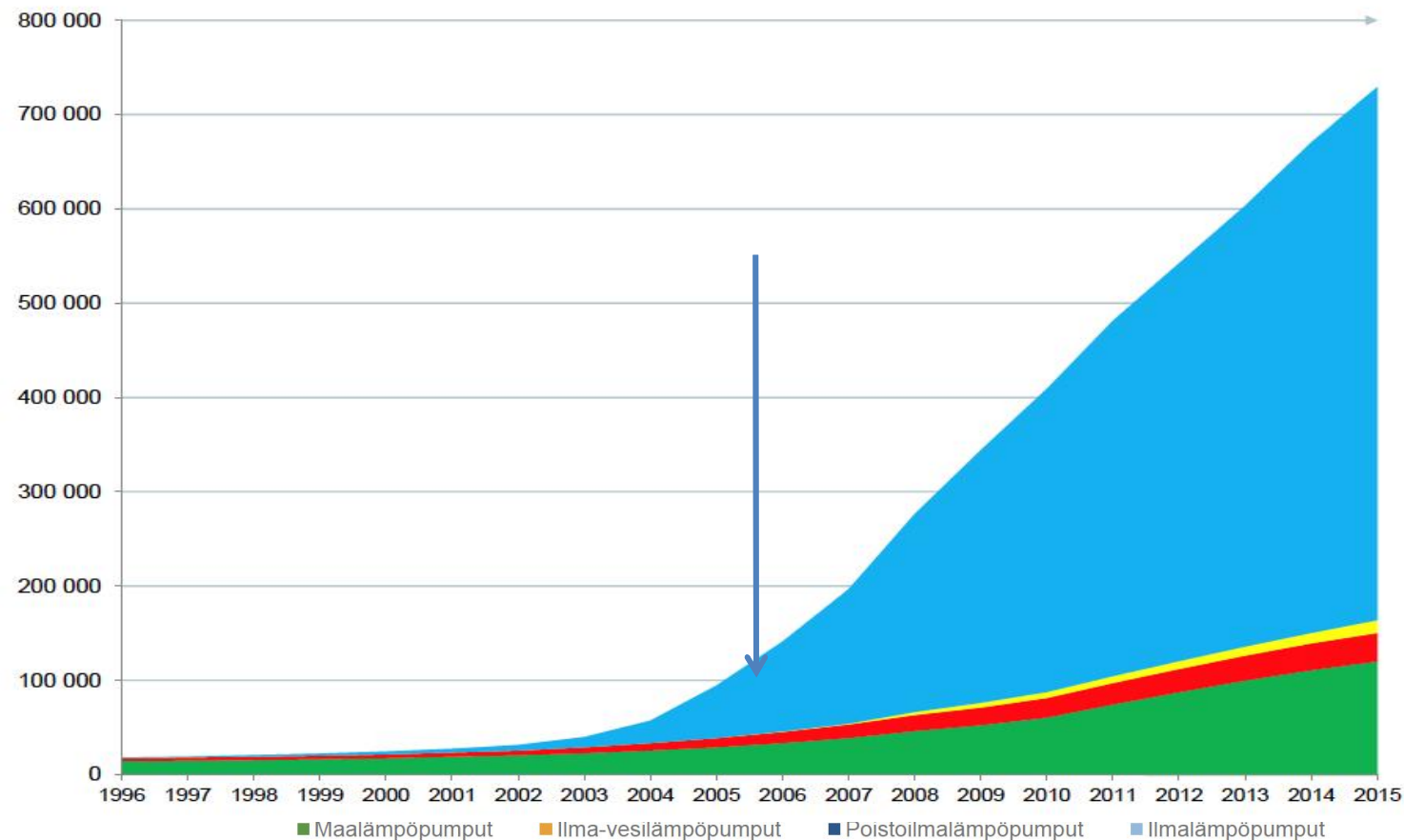
Kansalaiset energiansäästön innovaattoreina

*Sampsa Hyysalo
Professori, yhteissuunnittelu
Muotoilun laitos
Aalto ARTS*

Lämpöpumppujen räjähdysmäinen yleistymisen pk-yritysten ja kansalaisten aktiivisuuteen perustuen

Käytössä olevat lämpöpumput

Lämpöpumppujen määrä on 40-kertaistunut 20 vuodessa



Nykyisin joka toiseen uuteen omakotitaloon asennetaan maalämpöpumppu. Ilmalämpöpumppuja on vielä paljon enemmän. Lämpöpumppujen leviämistä on tuettu hyvin vähän. Energiansäästön arviot:
3 TWh - 6 TWh
= 40-150% Loviisa 2

Lämpöpumppujen yleistyminen: kansalaisten vertaisapu

Internet foorumit,
erityisesti:

www.lampopumput.info
www.maalampofoorumi.fi
www.pellettikeskustelu.fi

Yleiset tilastot

Jäseniä yhteensä:	6541
Viestejä yhteensä:	294804
Aiheita yhteensä:	20619
Kategorioita yhteensä:	5
Tällä hetkellä käyttäjiä paikalla:	67
Kävijäennätys:	394 - 06.01.16 - klo:22:41
Tämän päivän kävijäennätys:	25

105934474

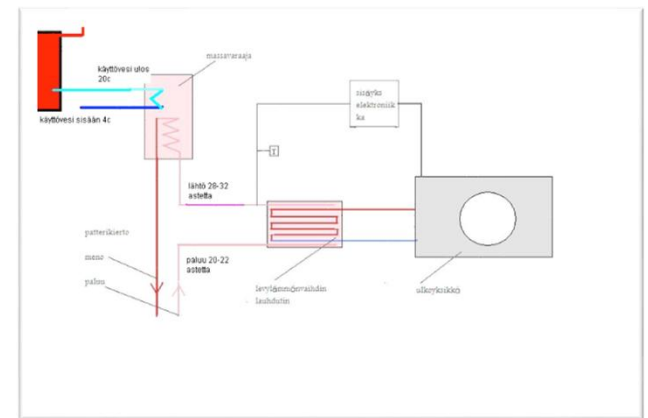
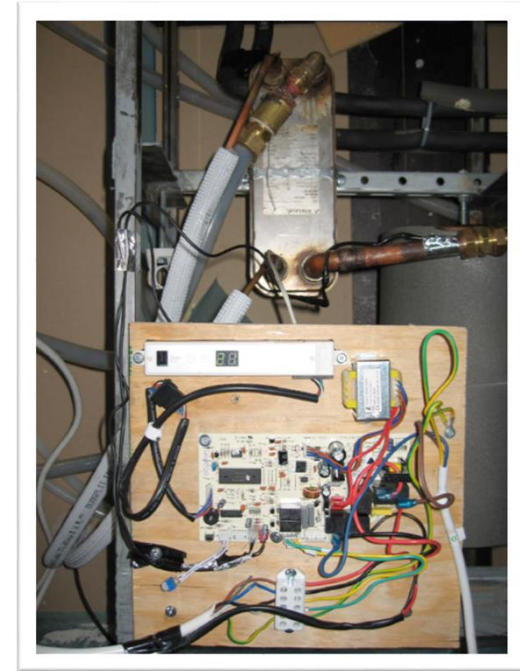
Top 10 -aiheet (vastausten perusteella)

piip ja hirmuinen sähkönkulutus	1056
Sanyo Co2 ECO ja sen parhaat asetukset	874
Raspberry pi ja 1-wire	850
Pörssisähkö 2013	841
Kiinan VILP projekti alkaa	812
RAFU Hitachi SX8 loggausta	809
Toshiba DaiSeiKai 8 (Artic)	807
Fujitsu 8 kW invertteri VILPin mittauksia kotikonstein	691
Sanyo CO2 - sähkönkäyttö kuukausittain	685
Pörssisähkö = parasta mikä ihmistä voi kohdata! (vai hyväuskoisten jymäytys?)	678

Lämpöpumppujen yleistyminen: kansalaisten innovatiivisuus ja osaamisen syvyys

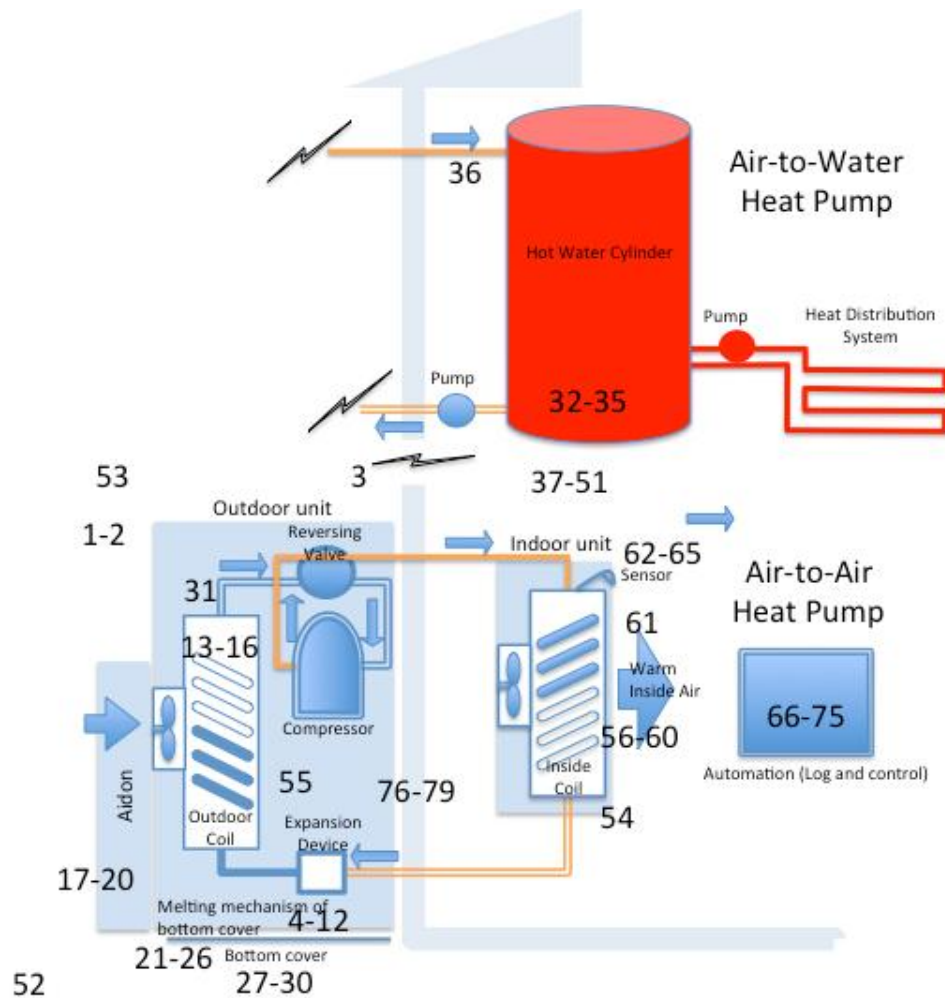
Keksintöjä ja virityksiä Suomessa
(ilman yritysekologiaa)

- 113 lämpöpumpuissa
- 87 Pellettijärjestelmissä



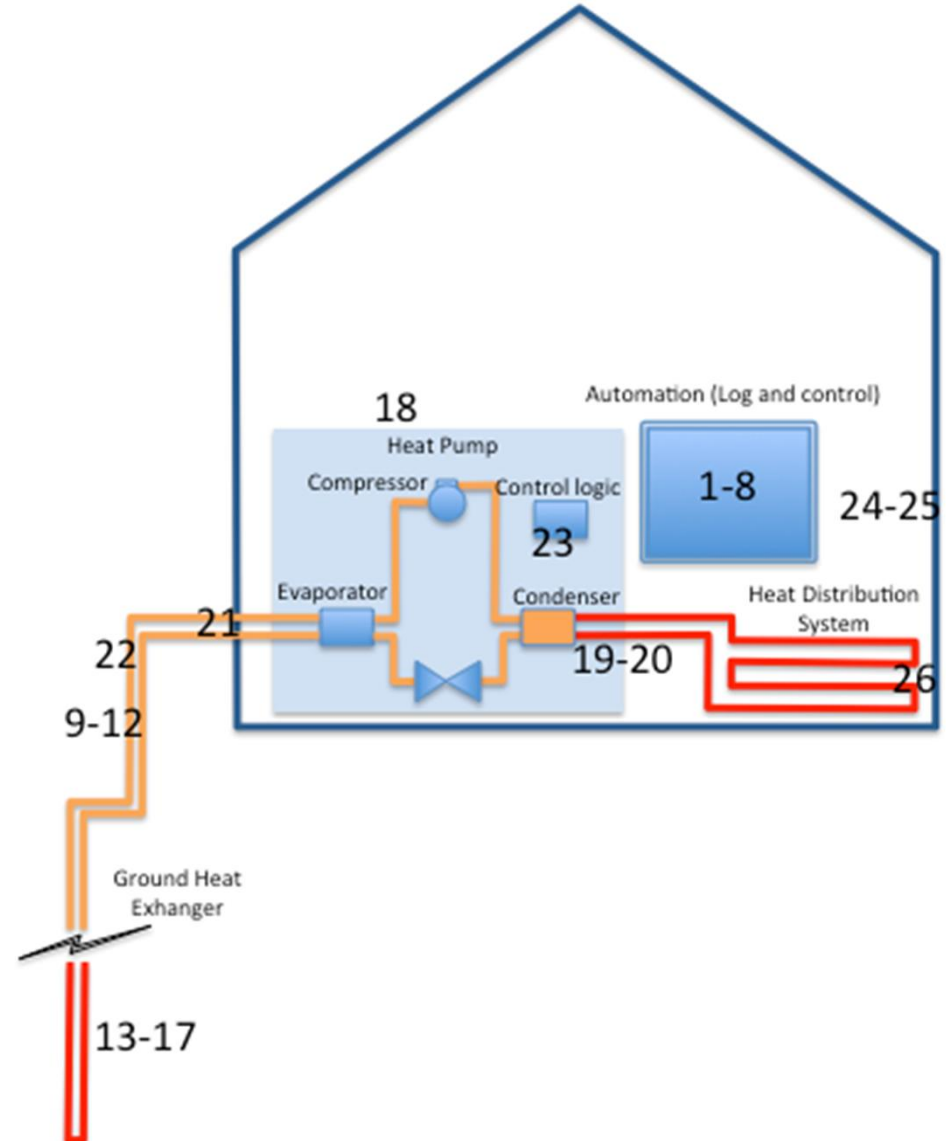
Ilmalämpöpumput: keksinnöt

- 1-2 Installation location
- 3 Installation conditions
- 4-12 Melting mechanism of bottom cover
- 13-16 Melting mechanism of collector outdoor coil
- 17-20 Add-on for the outdoor unit
- 21-26 Channelling of the water out of the unit
- 27-30 Handling water outside of the unit
- 31 Refrigerant fluid
- 32-35 Hot water tank
- 36 Water circulation
- 37-51 Repurposing (air-to-air pump to air-to-water)
- 52 Repurposing of air-to-air to geothermal pump
- 53 Repurposing swimming pool HP to Air-to-water HP
- 54 Repurposing of internal unit
- 55 Utilization of cooled air from outdoor unit
- 56-60 Add-on for internal unit
- 61 Mechanical structure
- 62-65 Sensors in internal unit
- 66-75 Add-on for monitoring and controlling the overall system
- 76-79 System level design



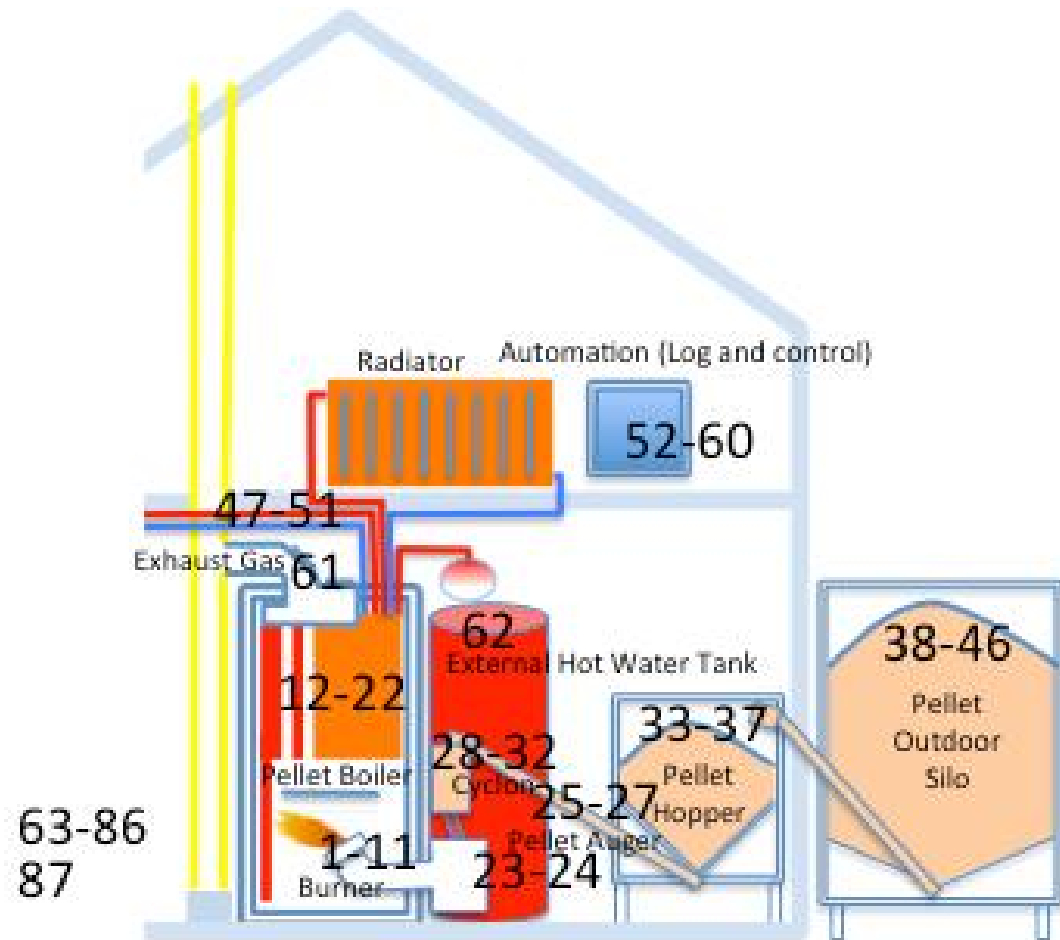
Maalämpöpumput: keksinnöt

- 1-8 Add-on for monitoring and controlling the overall unit performance
- 9-12 Add-on for monitoring ground heat exchanger
- 13-17 Coil location or modified use of coil and well
- 18 System level design
- 19-20 Water piping
- 21-22 Well
- 23 Add-on for control logic
- 24-25 External hot water tank as add-on
- 26 Heat distribution system



Pellettipoltin järjestelmät: keksinnöt

- 1-11 Burner
- 12-22 Pellet Boiler System
- 23-24 Burner Control
- 25-27 Pellet Auger
- 28-32 Cyclon
- 33-37 Indoor silo
- 38-46 Outdoor silo
- 47-51 Measurement
- 52-60 Automation
- 61 Exhaust gas vacuum
- 62 Hot water tank
- 63-86 Other pellet burning systems
- 87 Pellet Production



Data & Methods

- The main Finnish forums www.lampopumput.info, and www.maalampofoorumi.fi , www.pellettikeskustelu.fi
 - E.g. Heat pump forum (www.lampopumput.info): 202 875 posts, 12 700 threads by over 3943 registered users in 5 years, by Nov 2012 viewed over 55 000 000 times
- Sampling: overview of all major categories by going through 40-100 thread headings and following 5-20 threads in detail per category
- Coverage: Key threads such as those in “own modifications and improvements” where user designs and alterations were centered, 1206 discussion threads in total
- Semi-structured Interviews:
 - 30-120 minutes
 - 35 users
 - 5 companies
- Analysis: posts and interviews coded for inventions, background, support given and received, learning processes, types of forum activities, types of information, development pathways...
- Evaluation: The found user inventions by three domain experts in each area

Kansalaiset energiansäästön innovaattoreina: suomalaiset eivät ole sohvaperunoita

- 720 000 lämpöpumppua, 5-6 TWh ... ei pitänyt olla merkittävä teknologia
- 100-200 miljoonaa lukukertaa ... vertaisavun tarve merkittävä
- 500 000 viestiä ... vertaisavun määrä merkittävä
- 200 keksintöä ja modifikaatiota ... vertaisavun syvyys merkittävä

- Luonut pohjaa
 - Markkinan syntymiselle uusiutuvalle energialle
 - "Huonosti" Suomeen istuvan ilmalämpöpumpun haltuunotolle
 - Uuden teknologian lastentautien kanssa elämiselle
- Ennakoisi yhä valmistajille kehitysmahdollisuuksia: hinta, käytettävyys...
- Vertaisapu ja energian hajautettu tuotanto ja säästö esitettyä isompi "kansalaisvara"

Lähteet

Hyysalo, S. , Juntunen, J. & Freeman, S (2013). User innovation in sustainable home energy technologies. *Energy Policy* 55 (2013) 490–500.

Hyysalo, S. , Juntunen, J. & Freeman, S (2013). Internet Forums and the Rise of the Inventive Energy User. *Science & Technology Studies*, 26 (1), 25-51.

Heiskanen, E., Hyysalo, S., Jalas, M., Juntunen, J.K. & Lovio, R. (2014). User involvement and radical innovation: The case of heat pumps in Finland. In Juninger, S. & Christensen, P. (Eds.). *Highways and Byways of Radical Innovation: The perspective of design*. Kolding Design School: Kolding 171-198.

Juntunen, J & Hyysalo, S (2015) Renewable micro-generation of heat and electricity – Review on common and missing socio-technical configurations. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*. 49, 857-870.

Hyysalo, S., Helminen, P., Mäkinen, S., Johnson, M. Juntunen, J. & Freeman, S (2015) Intermediate Search Elements and Method Combination in Lead-User Searches. *International Journal of Innovation Management*. 19 (1-37).