

Ulospuhallusilman hyödyntäminen uimahallin ilmanvaihdon esilämmitykseen lämpöpumpputekniikalla

Lämpö kiertoon Pohjois-Savossa –seminaari

Polttoon perustumattomat lämmöntuotannon hyvät ratkaisut

10.5.2023

Hannu Sarvelainen, Erja Tuliniemi, Tuija Korpela, Maunu Kuosa, Paulus Kiviranta

Tausta

- Hukkaveks –hankkeessa (1.1.2020-31.8.2022) kartoitettiin ylijäämälämmönlähteitä ja ratkaisuja niiden hyödyntämiseksi Kymenlaakson alueella
- Uimahallit ovat suuria energiankuluttajia → energiatehokkuuden parantaminen tuo vastaavasti suuria säästöjä
- Uimahallissa syntyy paljon ylijäämälämpöä kostean poistoilman kautta tai harmaasta vedestä
- Karhulan uimahallin vuotuinen kokonaislämpöenergian kulutus on noin 1200 MWh/a, josta IV-koneiden osuus on noin 700 MWh/a



Karhulan uimahalli (Piispa 2021, Aeria)

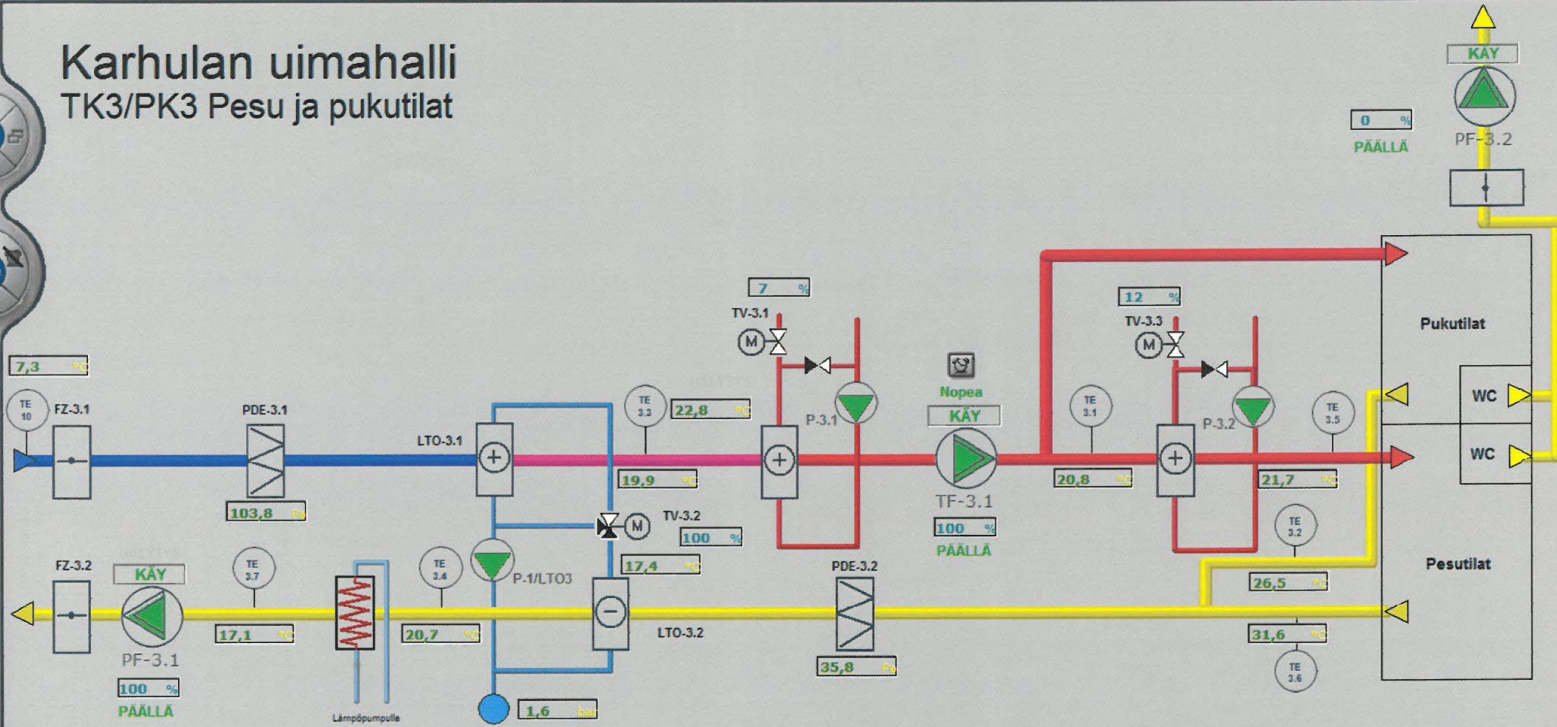
14.10
12.4.2023

Karhulan uimahalli TK3/PK3 Pesu ja pukutilat

NAVI

ALARM

7,3 %



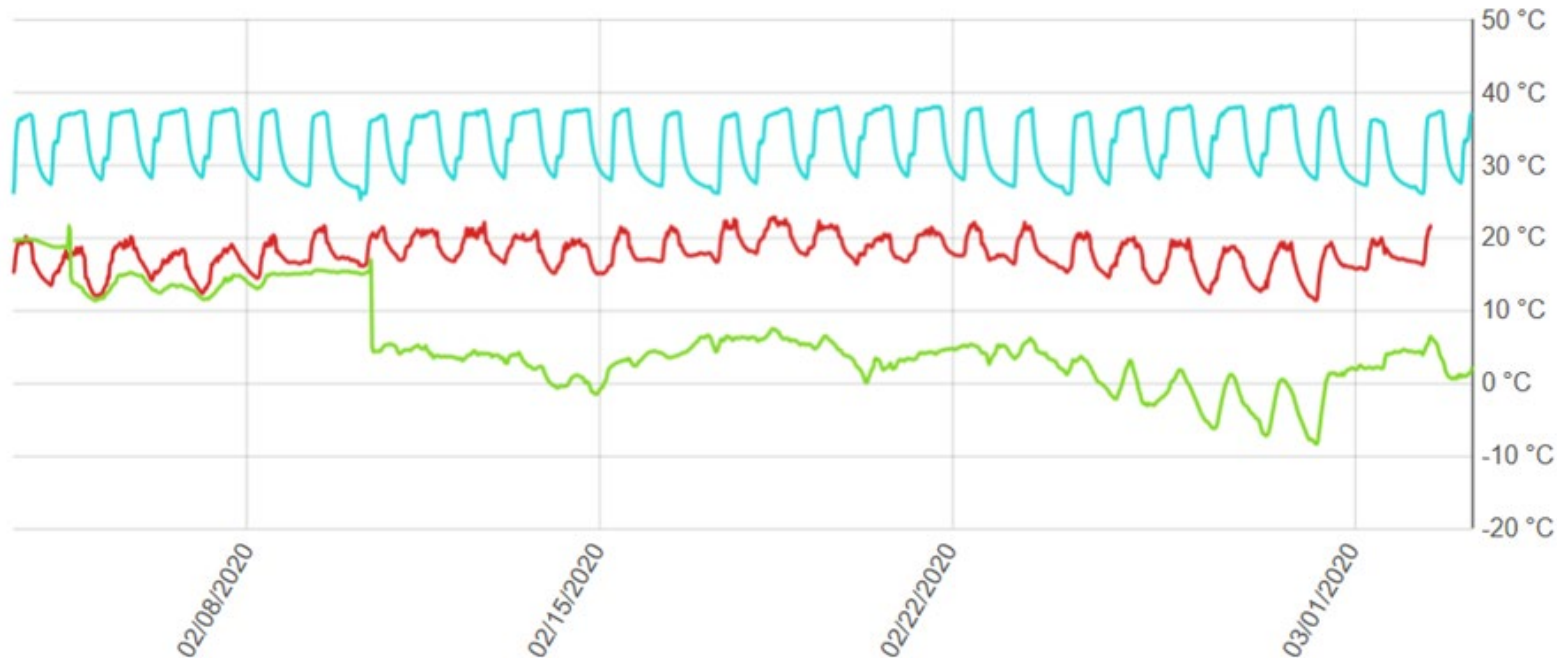
- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> TK1/PK1 Allastila | <input type="checkbox"/> TK8 Allastilan katon tuuletus | <input type="checkbox"/> Kitukaat |
| <input type="checkbox"/> TK2/PK2 Allastila | <input type="checkbox"/> TK9/PK9 Hieroja | <input type="checkbox"/> Erillispisteet |
| <input type="checkbox"/> TK3/PK3 Pesu- ja pukutilat | <input type="checkbox"/> TK10/PK10 Tilaussauna | |
| <input type="checkbox"/> TK4/PK4 Kuntosalit | <input type="checkbox"/> TK11/PK11 Henk. kunta sos.tilat | |
| <input type="checkbox"/> TK5/PK5 Aula ja kahvion tilat | <input type="checkbox"/> TK12 Muuntamo | |
| <input type="checkbox"/> TK6/PK6 Kahvio ja katsomo | <input type="checkbox"/> Lämmönjako | <input type="checkbox"/> Aloituskuva |
| <input type="checkbox"/> TK7 Kellarikerros | <input type="checkbox"/> Allaslämmitys | <input type="checkbox"/> Päakuva |

Ilmämääräasetukset		Lämpötila-asetukset	
	Paiväasetus	Yöasetus	
TF3.1	100,0 %	30,0 %	Poistoilma-asetus: 24,0 °C
PF3.1	100,0 %	30,0 %	Tuloilma min. raja: 21,0 °C
			Tuloilma max. raja: 22,0 °C
			Paluuesiäsetus: 20,0 °C
			Glykoli min. raja: -10,0 °C
			Pesutilat Poistoilma-asetus: 26,0 °C
			Tuloilma min. raja: 22,0 °C
			Tuloilma max. raja: 24,0 °C



Mittaukset lämpötilasta ja ilmankosteudesta

- testo 160 IAQ_51600882 [°C] = PK3 LTO jälkeen
- testo 160 IAQ_51601102 [°C] = PK3 ennen LTO
- testo 160 IAQ_51601116 [°C] = ulkoilma

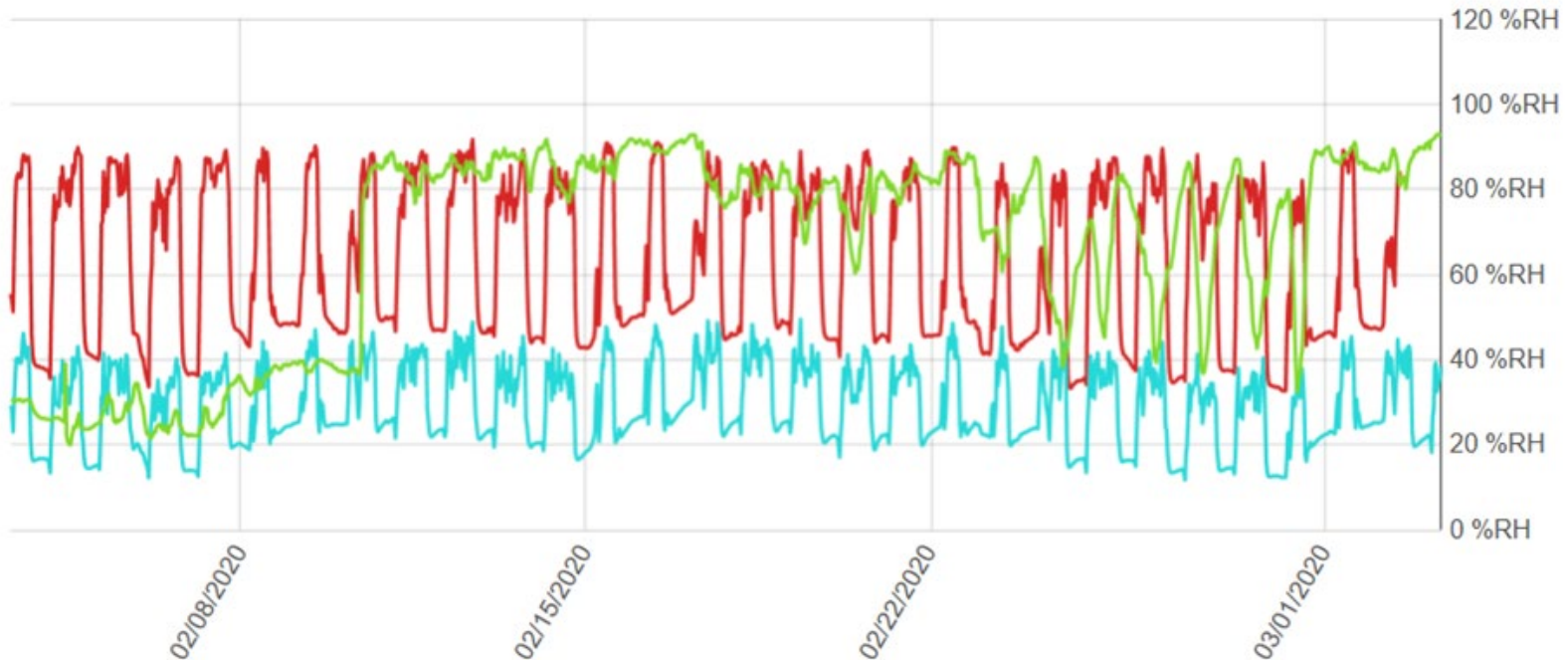


Mittaukset lämpötilasta ja ilmankosteudesta

■ testo 160 IAQ_51600882 [%RH] = PK3 LTO jälkeen

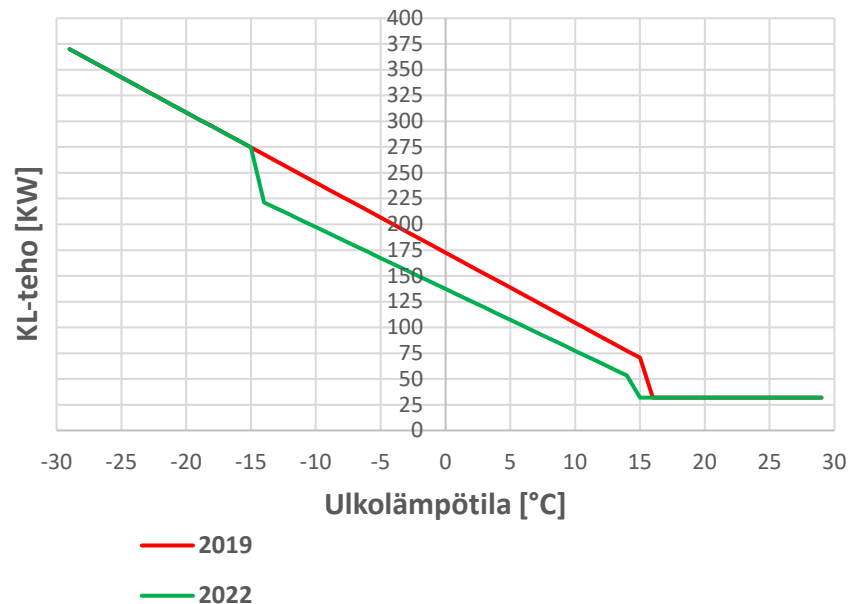
■ testo 160 IAQ_51601102 [%RH] = PK3 ennen LTO

■ testo 160 IAQ_51601116 [%RH] = ulkoilma



Lämpöenergian tuotto

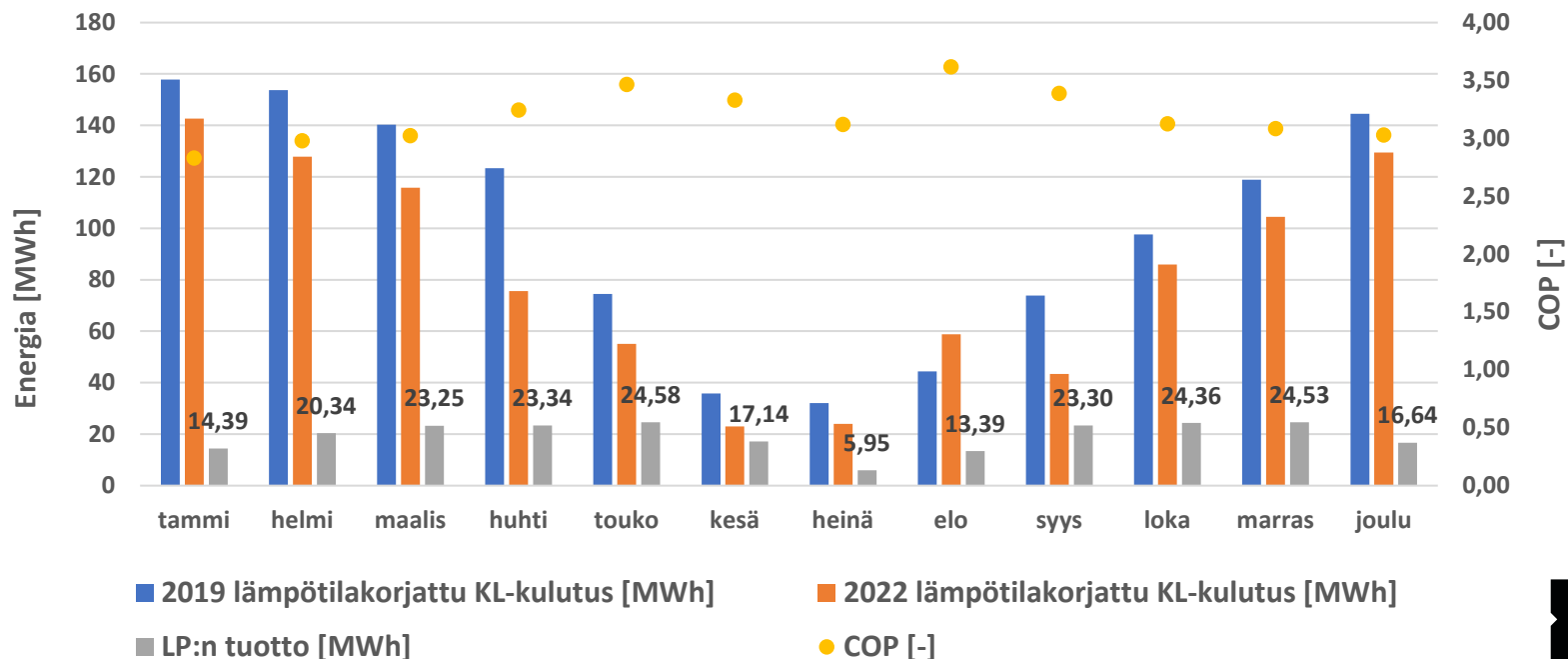
- LP asennus tehtiin kesällä 2021 ja 11/2021 lähtien toiminnassa
- Poistoilmasta saadaan jatkuvasti 20–25 kW tehoa lämmityskauden aikana
- LP lämmitysteho 32–38 kW
- PK3 ulospuhallusilman lämpötila laski 13–22 °C:sta noin 2–12 °C:een
- Arvioitu LP tuotto 230 MWh/a lämpöä ja sähkönkulutus 74 MWh/a lämpötilaraja-arvot (-15 °C–17,5 °C) huomioiden



Energiankäytön vertailu

Toteutunut 1-12/2022 (palkit energia [MWh], pisteet COP [-]) :

- lämpöpumpulla tuotettu lämpöenergia 230 MWh
- sähkönkulutus 74 MWh, COP 2,8–3,6
- rahallinen säästö 7300 € (alv24)



Aiheeseen liittyvät julkaisut

OPEN ACCESS JULKAISUT

- [Waste heat recovery potential in residential apartment buildings in Finland's Kymenlaakso region by using mechanical exhaust air ventilation and heat pumps – ScienceDirect](#)
- [Optimisation of district heating production by utilising the storage capacity of a district heating network on the basis of weather forecasts – ScienceDirect](#)

MUUT JULKAISUT

- [Ulospuhallusilman hyödyntäminen uimahallin ilmanvaihdon esilämmitykseen lämpöpumpputekniikalla](#)
- [Hukkalämmöt kuriin ilmalämpökameralla](#)
- [Mass flow controlled district heating with an extract air heat pump in apartment buildings: A practical concept study](#)
- [Hukkalämpökartoitus ja hyödyntämistekniikat Kymenlaaksossa](#)
- [Opiskelijat mukana energiatehokkuustoiminnassa](#)
- [Alueellisella yhteistyöllä uusia vähähiilisyttä edistäviä palveluinnovaatioita Kymenlaaksoon](#)
- [Energiatehokkuus ja hukkalämpöjen hyödyntäminen kannattaa](#)
- [Kiinteistöjen lämpövuotokuvauksia](#)

Aiheeseen liittyvät hankkeet

MENEILLÄN OLEVAT HANKKEET

- [Energiaälykäs kaupunkiympäristö 2023->](#)

PÄÄTTYNEET HANKKEET

- [Hukkaveks - Hukkalämmön verkostot ja hyödyntämismahdollisuudet Kymenlaaksossa 2020-2022](#)
- [VAU - Virtuaalivoimalaitoksen avulla uusiutuva energia hallitusti hyötykäyttöön 2021-2022](#)
- [Kulutusjoustopotentialin mahdollisuudet – KULUMA 2020-2022](#)
- [ETKOT – Energiatehokkuuden kehittäminen optimoimalla toimintaa 2018-2020](#)
- [Resurssitehokkaat teolliset symbioosit 2016-2019](#)
- [Ecool – energiatehokkuutta vaativiin kohteisiin 2015-2018](#)
- [Step to ecosupport 2013-2015](#)



Tunne huominen - All for the future.