

**KAUKOLÄMPÖHYBRIDIT**  
**NYKYTILANNE, MAHDOLLISUUDET**  
**+ TOTEUTUSESIMERKKI**  
**RULLAKKOKATU 1 PILOT-LAITOS**

**Finvac 31.10.2023**

*Luennoitsija:*

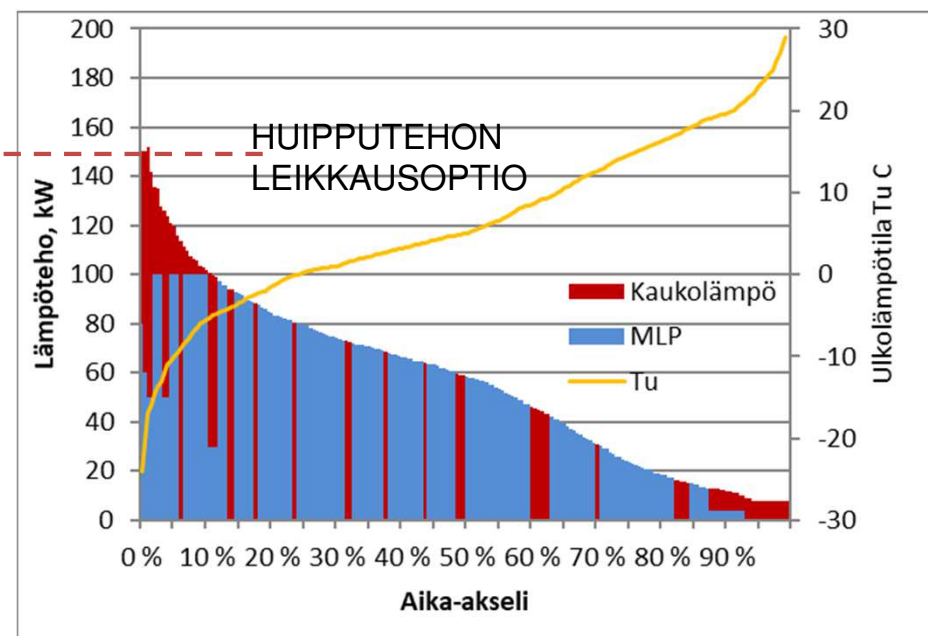
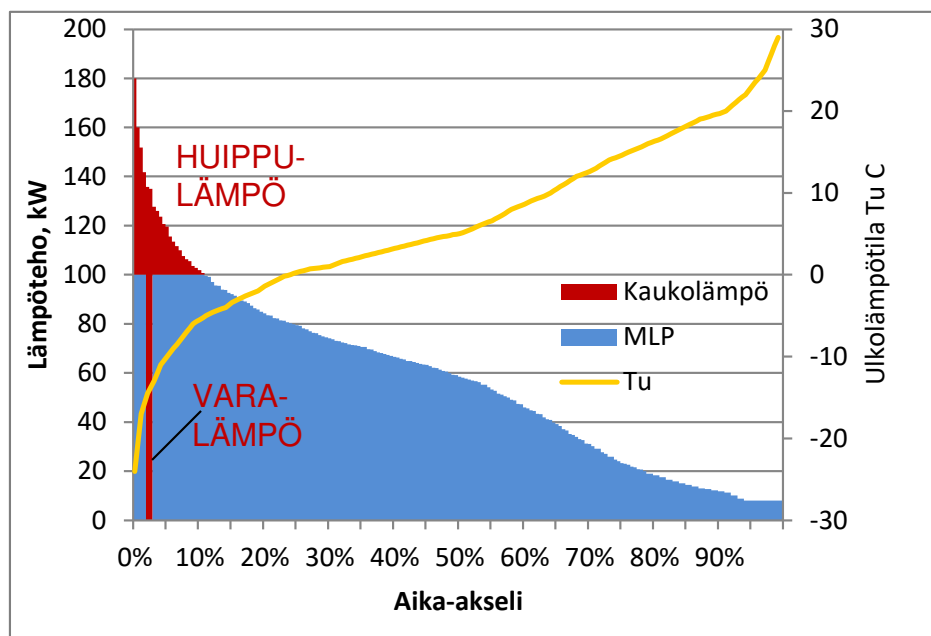
Kari Kauppila  
Energys CM Oy

kari.kauppila@energyscm.fi

045-114 2002

# KAUKOLÄMPÖHYBRIDIN PERUSIDEA

Kauko- ja maalämmön vahvuudet yhdessä paketissa KL-hybrideitä tehty ”aikojen alusta”, mutta vahvuudet korostuneet viime vuosien toimintaympäristön muutosten myötä



## Perinteinen malli:

- Peruskuorma maalämpöpumpulla, energiakattavuus 90 – 99 %
- Huippu- ja varalämpö kaukolämmöllä

## Markkinalähtöisempi malli:

- Kaukolämmön ja maalämmön aito vuoroittaiskäyttö energiamarkkina-perusteisesti (jopa tuntitason ohjaus)
- Myös KL teho-osuutta voidaan säätää

# VAHVUUDET JA MAHDOLLISUUDET

- **Mahdollisuus hyödyntää sähkön hintavaihteluita ja leikata sähkön hintapiikkien vaikutusta**
- **Vaikutus huippusähkökapasiteetin lisätarpeeseen pieni, myös kiinteistöön riittää pienempi sähköliittymä**
- **Kaukolämpö tuo sekä huolto- että käyttövarmuutta**
- **Mahdollistaa yksinkertaisemmat laitokset - jopa kerrostalossa riittää yksi ”monikäyttölämpöpumppu” + varaaja + KL-keskus**
  - > kustannussäästö + tilansäästö
- **Maalämpöosuus voi olla pienempi -> ahdas kaupunkitontti riittää paremmin kaivokentälle -> tarvetta usean lämmönlähteen hyödyntämiselle**
- **MAHDOLLISUUS YHDISTÄÄ KAHDEN TOISISTAAN RIIPPUMATTOMAN ENERGIAN LÄHTEEN VAHVUUDET**

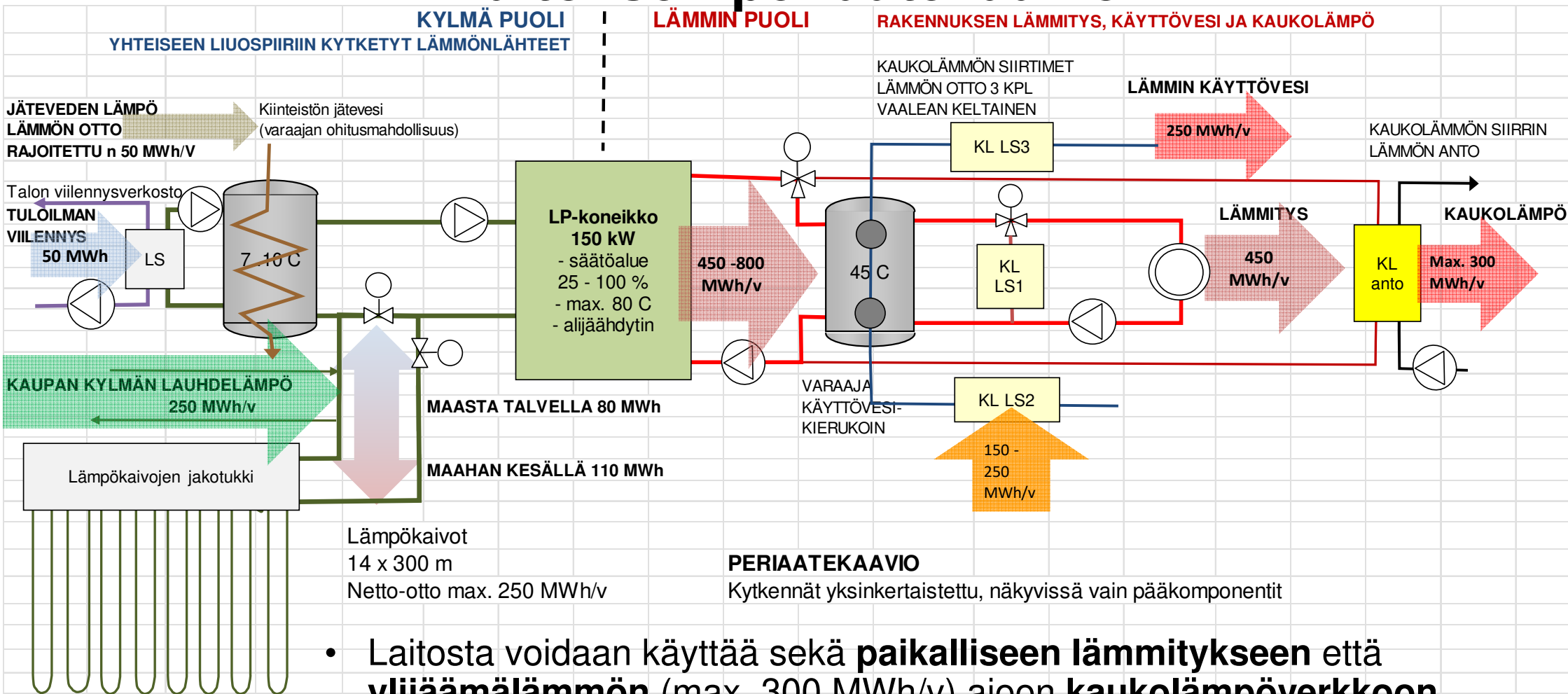
# KAUKOLÄMPÖHYBRIDIN YLEISTYMISEN ESTEET

- Talouden perushaasteena sekä kaukolämmön että maalämmön varsin raskas kustannusrakenne -> kustannusoptimointia tarvitaan
- Kaukolämpötariffien rakenteen ja soveltamisehtojen vaihtelevaisuus ja jatkuva eläminen, osin epälooginen ja kustannusvastaamaton hinnoittelu (Huom: hinnoittelun tulee olla kustannusvastaava, huippukaukolämpö saa olla kalliimpaa) Kaukolämpöliitynnän teknisten ja kytkentävaatimusten vakiintumattomuus, osin raskaat ja monimutkaiset kytkentävaatimukset
- Hybridilaitosten aktiivisten myyjien ja toimittajien puute (perinteisten järjestelmien toimittaminen parempaa bisnestä toimittajille?)
- Markkinoilla vähän optimaalisia ”monikäyttölämpöpumppuja”, suotavia ominaisuuksia portaaton tehonsäätö, laaja tehonsäätöalue, riittävän korkea lämpötilan tuottokyky tarvittaessa käyttöveden tuottamista varten ym.
- *HYBRIDIT JÄÄNEET HUIKAN MAALÄMMÖN JA KAUKOLÄMMÖN VÄLIMAASTOON ”EI KENENKÄÄN MAALLE”*

# Pasilan Postipuiston Pilot-laitos, tausta

- Keskinäinen Vakuutusyhtiö **Ilmarinen** suosii kiinteistöissään vähäpäästöisiä, energiatehokkaita ja elinkaaritaloudellisia järjestelmiä, joissa tarvitaan usein myös jäähdytystä (= maalämpölaitosten **bonus**, jota kannattaisi hyödyntää vielä nykyistä tehokkaammin)
- Pasilan Postipuiston alueella aloitettiin Ilmarisen uuden vuokratalon (114 as, n. 8000 krs m<sup>2</sup>, **700 MWh/v lämpöä**) suunnittelu vuonna 2019, talon pohjakerrokseen tulossa **päivittäistavarakauppa**, jonka lauhdelämpö (**arvio 300 MWh/v**) haluttiin hyödyntää (etuja/säästöä sekä lauhdelämmön luovuttajalle että vastaanottajalle)
- **Energiayhtiö HELEN** kiinnostui tarjoamaan tällaisen laitoksen toteuttamisen pitkäaikaisen energiasopimuksen puitteissa - samalla lisäkokemusta usean lämmönlähteen rinnankäytöstä (**Pilot-laitos**)
- Laitos otettiin käyttöön elokuussa 2021 ja sen toimintaa on seurattu tarkasti alusta saakka (seurantatietoa kertynyt yli 2 v)

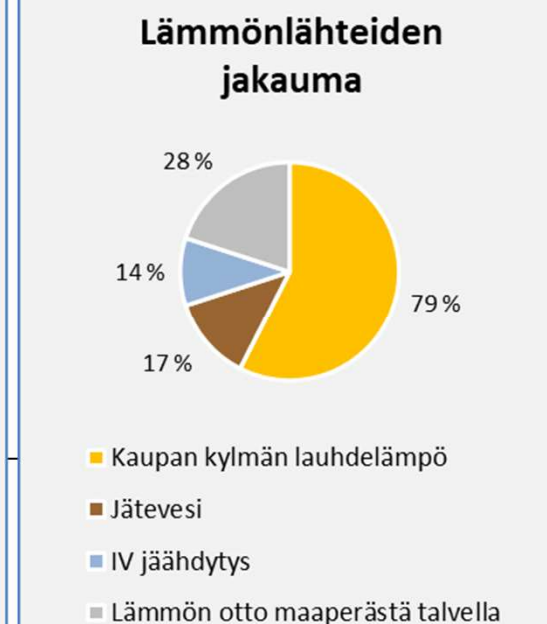
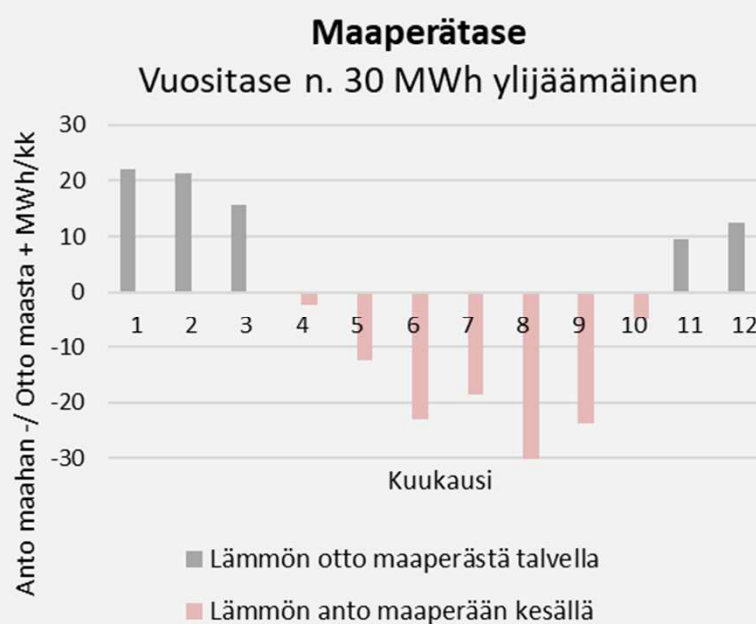
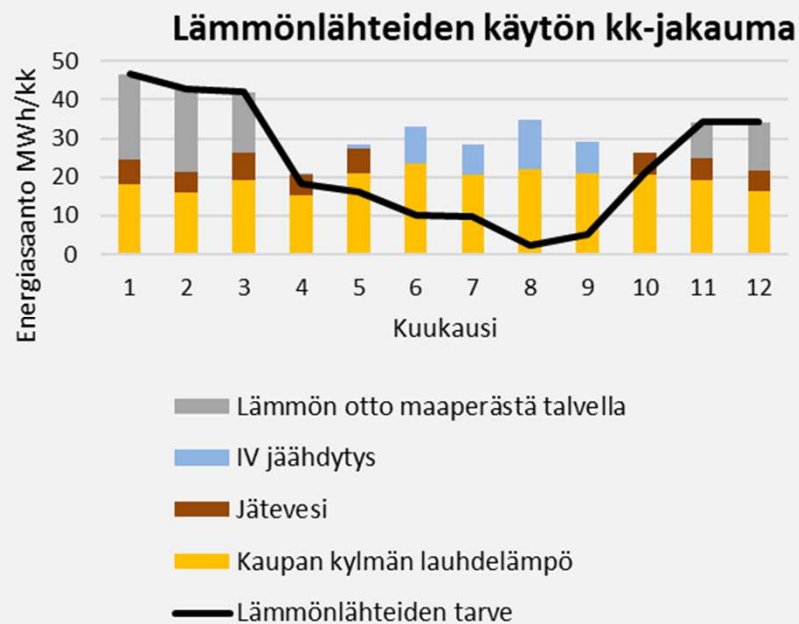
# Laitoksen periaatekaavio



- Laitosta voidaan käyttää sekä **paikalliseen lämmitykseen** että **ylijäämälämmön** (max. 300 MWh/v) ajoon **kaukolämpöverkkoon**
- Jäähdytys mahdollista sekä **koneellisesti** (lauhdutus KL-verkkoon), että **vapaaviilennyksenä** energiakaivoista
- **Kaupan kylmän lauhdelämmön jäähdytyksen varmistaminen priorisoitu** käyttöteknisesti ykköseksi

# Käyttötuloksia

- Pilot-laitos toiminut suunnitellulla tavalla (8/21 alkaen), HELEN käyttänyt laitosta perustuen omaan sähkön ja kaukolämmön hankintaansa, LP:lla tuotettu 65 – 70 % lämmön tarpeesta (= n. 450 MWh, LP-laitoksen maksimikapasiteetti 700..800 MWh/v lämmönlähteiden puolesta)
- Jäähdytyksen saanto **lämmönlähteenä 5-kertainen** verrattuna vakioenergiälaskelman kulutusarvioon (jäähdytysraja alennettu Ts 27 -> 23°C:een)
- Markkinatilanne ei ole toistaiseksi suosinut ylijäämälämmön ajoa kaukolämpöverkkoon, jolloin lämmönlähteistä ollut lievää nettoylijäämää
  - Maaperästä (kaivokenttä) otettu talvella n. 80 MWh, mutta maaperään palautettu kesällä ylijäämälämpöä n. 110 MWh -> Maaperän nettotase ollut toistaiseksi **n. 30 MWh/v ylijäämäinen**



# Yhteenveto

- Kaukolämpöhybridi tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia ja sopii teknis-taloudellisilta lähtökohdiltaan erinomaisesti nykyiseen ja odotettavissa olevaan tulevaan energiamarkkinaan
- Hybridilaitos voidaan toteuttaa myös hyvin yksinkertaisena ja vähän tilaa vaativana (tontti + tekninen tila) tinkimättä ominaisuuksista
- Pilot-kohteessa kaupan kylmän lauhdelämpö tuonut hyötyä myös kaupalle, kaupan CO<sub>2</sub>-laitos toiminut erittäin tehokkaasti reilusti alikriittisellä alueella ympäri vuoden -> lauhdelämpöä (= häviötä) syntynyt n. 20 % ennustettua vähemmän, ainakin osasyynä ollut kaupan kylmälaitteiden tehokas toiminta toiminut
- **Mahdollisuus kehittää ja tuotteistaa hybridi-tuotteita yhteisvoimin maalämpö- & kaukolämpöala pyrkien samalla harmonisoimaan hybridilaitosten tekniset ja kaupalliset soveltamisperiaatteet**