

Oamk Journal

Oulun ammattikorkeakoulun julkaisu

Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenne saattaa erota alkuperäisestä sivutukseltaan ja painoasultaan.

This is an electronic reprint of the original article. This version may differ from the original in pagination and typographic detail.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä/Please cite the original version:

Mäkelä, V-M. & Mäkiöllitervo, J. 2022. Kaukolämmityksen uudet tuulet – kohti älykkäitä hybridilämmitysjärjestelmiä. Oamk Journal 88/2022.

<http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2022061446291>

Kaukolämmityksen uudet tuulet – kohti älykkäitä hybridilämmitysjärjestelmiä

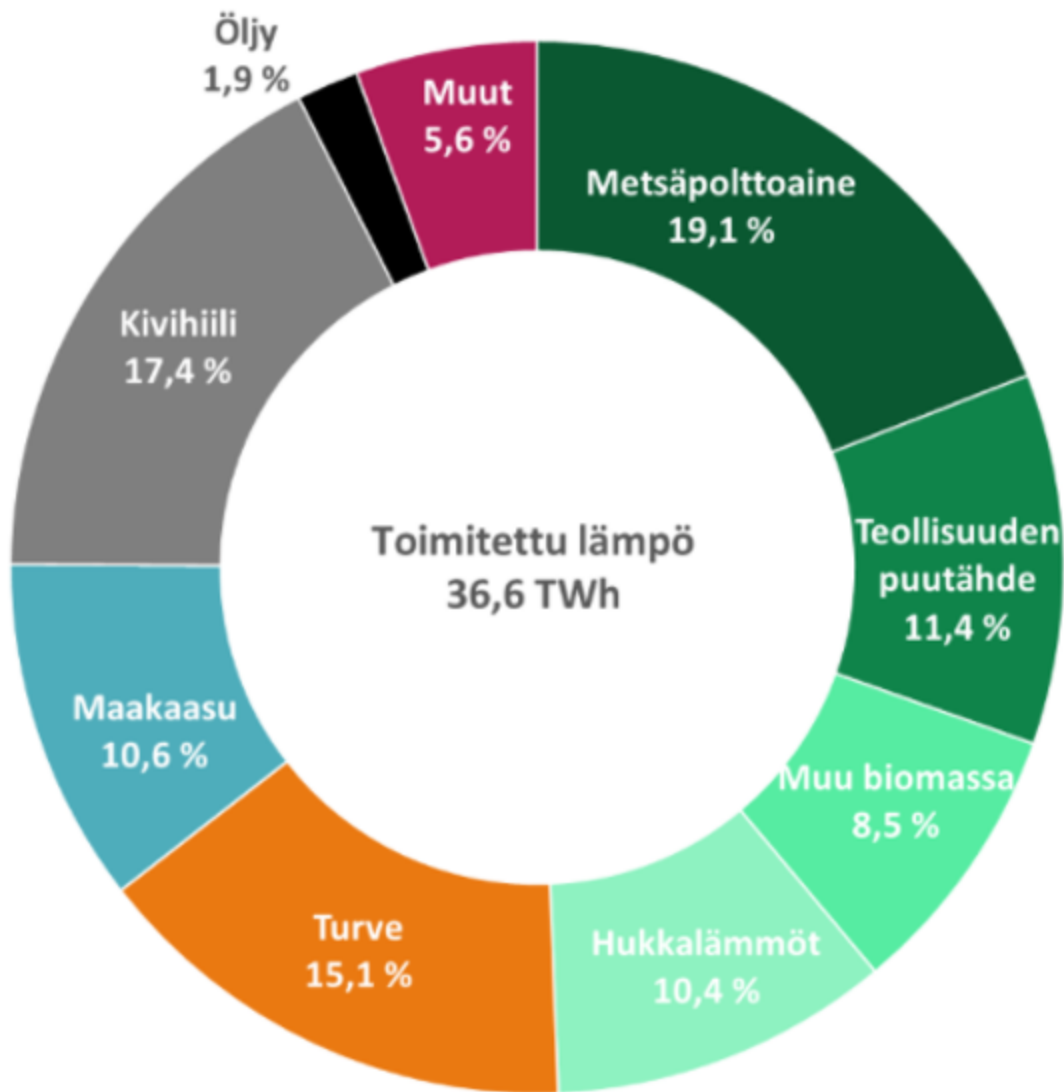
14.6.2022 - Mäkelä Veli-Matti, Mäkiollitervo Jonna

Kaukolämpö on ollut pitkään yksi käytetyimmistä lämmitysmuodoista Suomessa. Energian hintojen nousun takia erilaiset lämpöpumppuratkaisut kiinnostavat aiempaa enemmän asiakkaita. Yhä useampi rakentaja tai lämmityslaitteiston uusija ei välttämättä valitse automaattisesti kaukolämpöä, sillä markkinoille tuodaan koko ajan kehittyneempiä ja älykkäämpiä lämmitysjärjestelmiä. Tässä tilanteessa kaukolämpöyhtiöiden on hyvä tarkastella hybridilämmitysjärjestelmien tuomia mahdollisuuksia kehittää kaukolämmitystä vastaamaan asiakkaiden tarpeita.

Kaukolämpö on ollut vuosikymmeniä teknisesti edistyksellinen ja erittäin ympäristöystävällinen lämmitysmuoto. Kaukolämpöä tuotetaan lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksissa eli CHP-laitoksissa tai lämpökeskuksissa.

Yhteistuotantolaitokset toimivat hyvällä hyötysuhteella ja ovat siksi olleet tehokkain energiantuotantomuoto. Polttamiseen perustuvien tuotantomuotojen rinnalle kehitetään erilaisia hukkalämpöä tai lämpöpumppuja hyödyntäviä järjestelmiä. Näin kaukolämmön tuotannosta saadaan entistä vähäpäästöisempää. Tässä kaukolämpöyhtiöillä on vielä paljon tekemistä ja saavutettavaa.

Fossiilisten polttoaineiden osuus lämmöntuotannosta on vähentynyt huomattavasti viime vuosina. Vuonna 2019 uusiutuvien energianlähteiden osuus oli lähes puolet lämmön tuotannosta. Suurin osa uusiutuvasta energiasta tuotettiin puupolttoaineilla (39 %). Hukkalämpöjen osuus oli merkittävä (10,4 %). Muita energialähteitä olivat muun muassa lämpöpumput ja savukaasupesurit. Niiden osuus tuotannosta oli 5,6 prosenttia. Turpeen käyttö on vähentynyt lämmöntuotannossa, mutta kuitenkin vuonna 2019 kaukolämmöstä 15,1 prosenttia tuotettiin turpeella (kuvio 1). Kivihiilen käyttö loppuu Suomessa vuoteen 2029 mennessä ja turpeen käyttöä vähennetään merkittävästi 2030 mennessä. [1]



KUVIO 1. Kaukolämmön tuotannon energianlähteet vuonna 2019 [1].

Hukkalämmöt hyötykäyttöön

Hukkalämpö eli ylijäämälämpö on hyödynnettävissä oleva energiavara. Sen hyödyntäminen vähentää ostettavan energian määrää, ja sillä on positiivisia vaikutuksia ympäristöön. Hukkalämpöjä syntyy muun muassa savukaasuista, lauhdelämmöstä, prosessikaasuista ja jäähdytysvesistä. Hukkalämpöjä voidaan käyttää rakennuksen omaan lämmitykseen. Ylimääräinen energia on myös mahdollista myydä kaukolämpöyhtiölle. Näin ylimääräistä lämpöä voidaan hyödyntää laajemmalla alueella sijaitsevien rakennusten lämmittämiseen. [2]

Hukkalämpöjen osuutta lämmöntuotannossa pyritään kasvattamaan ja useat hybridilämmitysjärjestelmät hyödyntävät hukkalämpöjä yhä enemmän. Rakennuksissa hukkalämpöjä voidaan ottaa talteen muun muassa poistoilmasta ja kaukolämmön paluuedestä. Lämmöntuotannossa savukaasupesureiden optimaalisella käytöllä hukkalämpöjä saadaan talteen ja niitä voidaan hyödyntää uudelleen. [3]

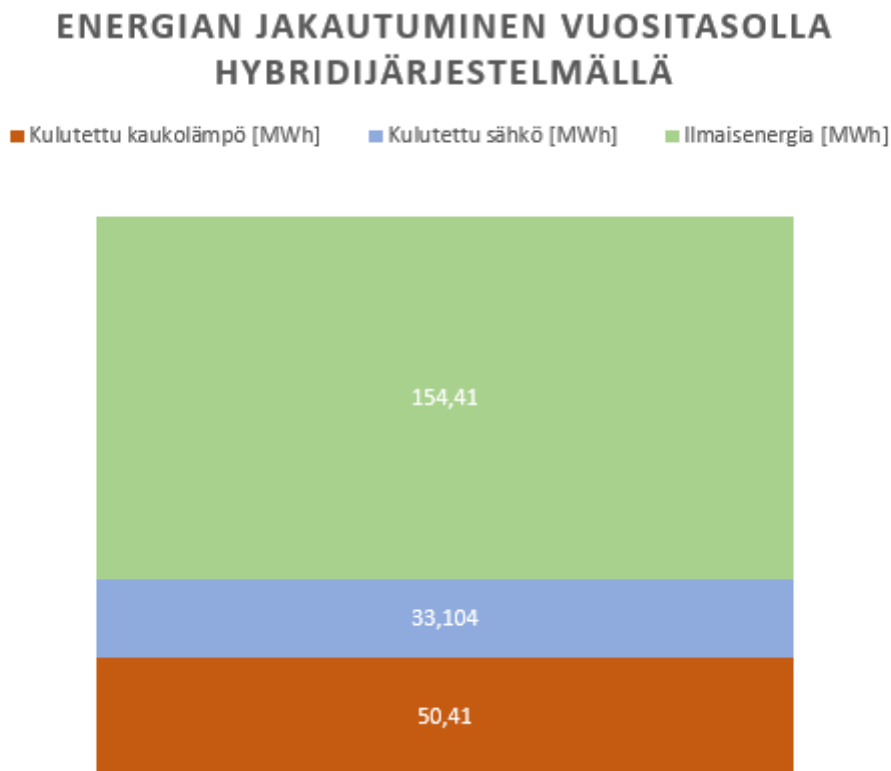
Hybridilämmitys osaksi kaukolämpöjärjestelmää

Kaukolämmön tulevaisuus älykkäänä lämmitysratkaisuna vaatii ponnisteluja niin lämmöntuottajalta kuin laitevalmistajiltakin. Kaukolämmön paluueden lämpötilat ovat usein korkeita, ja siitä aiheutuu kaukolämpöyhtiölle haittaa ja kuluja. Kaukolämmön paluuvesi normaalitilanteessa on noin 40 °C:n ja 60 °C:n välillä. Paluuedestä voidaan ottaa energiaa talteen ja käyttää esimerkiksi rakennuksen tarvitseman lämmön tuottamiseen. Kiinteistöissä, joissa tällainen ratkaisu on mahdollinen, käytetään kytkentää, missä kaukolämpölaitteiden rinnalle asennetaan lämpöpumppujärjestelmä. Tällä lämmitetään rakennuksen tarvitsema lämmitysvesi. Jäähtynyt paluuvesi ohjataan takaisin kaukolämpöverkoston mutta huomattavasti lisää jäähtyneenä. Tällaista ratkaisua nimitetään DHAC-järjestelmäksi (District Heating After Cooling).

Kun tämän kaltaisia järjestelmiä asennetaan useampia, hyötyy lämmöntuottaja siitä paremman jäähtymän ansiosta. Uusiutuvan energian käyttöä voidaan lisätä lämmöntuotannossa. Tällöin myös savukaasupesureiden toiminta tehostuu ja laitoksen tehokkuus paranee. Kaukolämpöverkoston virtaaman pienentyessä pumppujen sähköntarve vähenee ja myös paluuputken lämpöhäviöiden määrä pienenee. Matalammilla lämpötiloilla CHP-laitosten sähkön tuotantoa saadaan kasvatettua ja hyötysuhdetta parannettua.

Oululaiseen kerrostaloyhtiöön asennettiin Making-City-EU-hankkeen mukana hybridilämmitysjärjestelmä, jossa kaukolämmön paluuvettä hyödynnetään lämpöpumpun energiasyötteenä. Järjestelmän oikeanlaisella käytöllä suurin osa rakennuksen lämmityksestä voidaan tuottaa paluueenergiasta saatavalla lämmöllä.

Paluuenergiasta saatavaa lämpöenergiaa käytettiin lämmitykseen yli puolet energiantarpeesta vuonna 2021 (kuvio 2). [3]



KUVIO 2. Lämmitysenergian jakautuminen hybridilämmitysjärjestelmää käyttävässä taloyhtiössä vuonna 2021 [3].

Kaukolämmön tulevaisuus on järkevien ratkaisujen tulos

Suomalaiseen kaukolämpöverkoston on vuosien saatossa investoitu suuria summia. Siihen, millaisena kaukolämmön tulevaisuus näyttäytyy, vaikuttavat merkittävästi uudet tekniset ratkaisut ja toimintamallit.

Hybridilämmitysjärjestelmillä voidaan vaikuttaa siihen, että kaukolämmitys täyttää tulevaisuuden tarpeet ja normit. Kehitetyillä sekä älykkäillä ratkaisuilla ja järkevällä hinnoittelulla voidaan saada mahdollisimman moni tyytyväinen käyttäjä pysymään kaukolämmön asiakkaana.

Hybridilämmitysjärjestelmien ansiosta kiinteistöissä voidaan käyttää eri energiamuotoja ja niiden yhdistelmiä. Hukkalämmöillä saadaan vähennettyä

ostoenergian määrää, mutta kiinteistö voi ohjata lämpöenergian tulemaan myös pelkästään kaukolämmöstä. Järjestelmä tuo varmuutta mahdollisten laiterikkojen yhteydessä, sillä lämmitys voidaan ohjata käyttämään vaihtoehtoista lämmitysjärjestelmää.

Tällä hetkellä suurin osa hybridilämmitysjärjestelmistä on tarkoitettu suurempiin rakennuksiin, kuten kerrostaloihin sekä liike- ja toimistorakennuksiin. Tulevaisuuden kannalta olisi tärkeää tehdä kehitystyötä, jotta rivi- ja pientaloasukkaatkin pääsisivät kaukolämmön hybridijärjestelmien asiakkaiksi. Kaukolämpöyhtiöiden on tärkeää kehittää lämmöntuotantoa kohti hiilineutraaliutta, ja tähän moni yhtiö onkin tarttunut. Uusiutuvilla energianlähteillä sekä hukkalämpöjen optimaalisella hyödyntämisellä on suuri vaikutus kaukolämmön tulevaisuuteen ja siihen, millaisena lämmitysratkaisuna kaukolämmitys nähdään.

Mäkelä Veli-Matti, yliopettaja (energiatekniikka)

Oulun ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja luonnonvara-alan yksikkö

Mäkiollitervo Jonna, opiskelija, energiatekniikan tutkinto-ohjelma

Oulun ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja luonnonvara-alan yksikkö

Artikkeli perustuu opinnäytetyöhön:

Mäkiollitervo, J. 2022. Kaukolämmön paluulinjaa hyödyntävä lämpöpumppulaitos. Kannattavuus energiayhtiön näkökulmasta. Oulun ammattikorkeakoulu. Energiatekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202203314232>

Lähteet

[1] Energiamaailma. Kaukolämpö ja -jäähdytys. Hakupäivä 21.3.2022.

<https://energiamaailma.fi/energiasta/energiantuotanto/kaukolampo-ja-jaahdytys/>

[2] Fortum. Mitä on hukkalämpö? Hakupäivä 21.3.2022.

<https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisolle/lammitys-ja-jaahdytys/kaukolampo/avoin-kaukolampo?vtab=accordion-item-41856>

[3] Mäkiöllitervo, J. 2022. Kaukolämmön paluulinjaa hyödyntävä lämpöpumppulaitos. Kannattavuus energiayhtiön näkökulmasta. Oulun ammattikorkeakoulu. Energiatekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 4.4.2022. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202203314232>

METATIEDOT

Tyyppi: Artikkel

Julkaisija: Oulun ammattikorkeakoulu

Julkaisunumero: 88/2022

Julkaisuvuosi: 2022

Tekijätiedot: Mäkelä Veli-Matti, Mäkiöllitervo Jonna

Oikeudet: CC BY-SA 4.0

Kieli: suomi

Pysyvä osoite: <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2022061446291>

Tiivistelmä: Kaukolämpö on ollut pitkään Suomen suosituin lämmitysmuoto. Hintojen nousu ja erilaiset lämpöpumppuratkaisut ovat heikentäneet kaukolämmön asemaa lämmitysmarkkinoilla. Asiakkaille on tarjolla useita erilaisia vaihtoehtoja esimerkiksi lämpöpumppujen käytön yleistyessä. Jotta kaukolämpö pystyy säilyttämään paikkansa suosittujen lämmitysmuotojen joukossa, sen on pystyttävä uudistumaan. Tähän vastatakseen kaukolämpöala on ryhtynyt kehittämään uusia edistyksellisempiä ja älykkäämpiä ratkaisuja. Tämä artikkeli pohjautuu Jonna Mäkiöllitervon opinnäytetyöhön, jossa käsiteltiin vuonna 2020 valmistuneen asuinkerrostalon uudentyypistä hybridilämmitysjärjestelmää energiayhtiön näkökulmasta. Tutkittu järjestelmä käyttää kaukolämmön paluuedestä saatavaa energiaa rakennuksen lämmittämiseen. Järjestelmän avulla kaukolämmön paluueden lämpötilaa saadaan laskettua, mikä yleistyessään tuo muutoksia kaukolämpöyhtiön taloudellisuuteen ja kaukolämpöverkoston toimintaan.