

Sähköistyvä lämmitys - lämmityksen sähkönkulutus ja lämpöpumput

Tiina Ohrling, Armi Temmes, Raimo Lovio

Smart Energy Transition –hanke

Sisältö

1. Johdanto
2. Tulokset
3. Yhteenveto

1. Johdanto

Lähtökohdat

- Sähköistäminen on avainasemassa energiamurroksessa kohti vähähiilistä yhteiskuntaa.
- Lämpöpumput ovat edistäneet lämmityssektorin sähköistämistä yleistyessään Suomessa 1990-luvulta lähtien.
 - Lämpöpumput vähentävät sähkönkulutusta korvatesaan sähkölämmitystä ja lisäävät sitä korvatesaan polttamista.
- Lähitulevaisuudessa lämpöpumppujen rooli tulee edelleen kasvamaan niin rakennuksissa kuin osana kaukolämpöverkkoa, kun fossiilisista polttoaineista irtaudutaan.
- Sähkönkulutus tulee kasvamaan. Miten suuri haaste lämmityssektorin sähköistäminen on?

Mitä tarkastellaan?

1. Lämpöpumppujen vaikutus lämmityssektorin sähkönkulutukseen vuositasolla 2008-2018
2. Tulevaisuus-skenaario vuoteen 2030
3. Vaihtoehtoinen skenaario, jossa sähköistetään ilman lämpöpumppuja

Lämpöpumppujen vaikutusta sähkönkulutukseen tarkastellaan vuositasolla arvioimatta vaikutuksia tehonhallinnan tarpeeseen, energiankulutukseen, tai tuotantoon muilla sektoreilla

Lämpöpumppuja jo lähes miljoona

- Lämpöpumput ovat yleistyneet läpi 2000-luvun, erityisesti omakotitaloissa
 - ILP korvanneet hyvin paljon sähkö- ja puulämmitystä
 - MLP ja UVLP korvaa paljon vesikiertoista sähkö- ja öljylämmitystä, myös uudistaloihin
 - PILP matalaenergia- ja passiivitason uudistaloissa
- 2010-luvun jälkipuolella lämpöpumput yleistyneet suurissa rakennuksissa ja teollisuudessa
 - MPL ja LTO mm. asuinkerrostaloissa
 - Kaukolämmössä ja –jäähdytyksessä
- Lämpöpumppujen myötä on yleistynyt myös niiden jäähdytyskäyttö

Kehitys jatkuu 2020-luvulla, kun fossiilisista polttoaineista irtaudutaan (1/2)

- Pientalokannassa lämpöpumppujen oletetaan yhä yleistyvän, mutta kasvu hidastuu
 - Pientaloja öljy- ja sähkölämmityksestä lämpöpumppuihin
 - Suureen osaan uusista pientaloista lämpöpumppu
- Lämpöpumppujen oletetaan yleistyvän kasvavissa määrin suurissa kiinteistöissä, esimerkiksi
 - Maalämpö- ja poistoilmaratkaisut asuinkerrostaloissa
 - Suurien palvelukiinteistöjen lämmitys ja jäähdytys maalämmöllä

Kehitys jatkuu 2020-luvulla, kun fossiilisista polttoaineista irtaudutaan (2/2)

Lämpöpumput osana keskitettyä energiantuotantoa

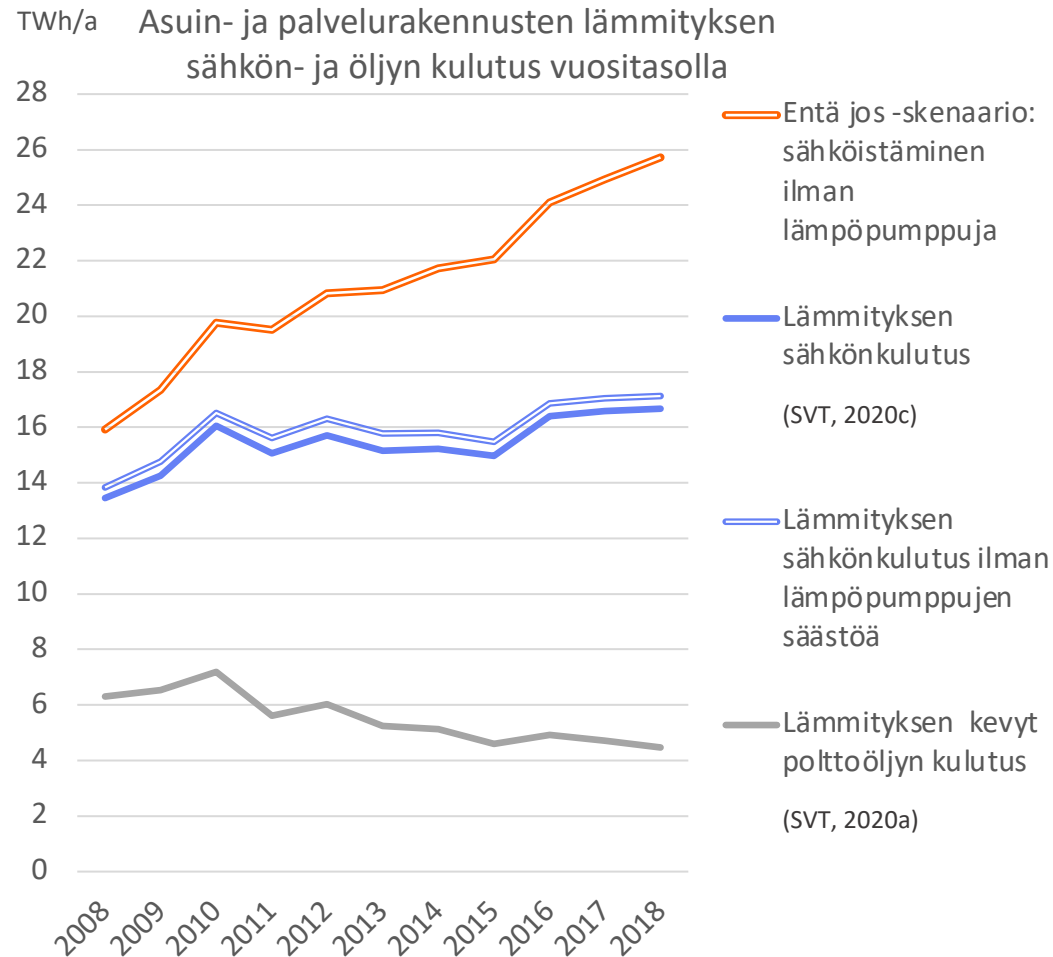
- Kauko- ja aluelämmön tuotannosta suuri osa lämpöpumpuilla, myös rakennukset syöttää lämpöä kaksisuuntaiseen kaukolämpöverkkoon.
- Teollisuuden hukkalämpöjä hyödynnetään laajemmin teollisuuden omassa käytössä tai kaukolämmössä
- Lämpöpumput mahdollistaa kaukojäähdytyksen hukkalämpöjen hyödyntämisen kaukolämmössä

Tehon tarve ja käytön ohjauksen tarve kasvaa erityisesti lämmityskausina, myös päivä- ja tuntitasolla

- Kun yhdistetty sähkön- ja kaukolämmöntuotanto vähenee nykyistä sähköntuotantoa poistuu ja sääriippuvainen tuotanto lisääntyy. Myös muita sektoreita sähköistetään, mm. liikenne ja teollisuus.
- Kaukolämpöverkon ja rakennuksien lämpöpumppuja voidaan hyödyntää lämmön varastoinnissa ja kulutusjoustossa. Ratkaisut vaativat kuitenkin vielä kehittämistä.
- Kaukolämpöverkkojen etu on, että niissä voidaan käyttää eri lämmönlähteitä tilanteen mukaan ja myös varastoida lämpöä helpommin kuin rakennuskohtaisissa järjestelmissä.

2. Tulokset

Sähkön ja kevyen polttoöljyn vuosikulutus 2008-2018



Lämmityksen vuosittainen sähkönkulutus on pysynyt tasaisena koko 2010-luvun huolimatta rakennuskannan kasvusta sekä öljylämmityksen korvaamisesta lämpöpumpuilla ja sähkölämmityksellä.

Sähköä säästyi vuositasolla 0,5 TWh vuonna 2018, kun lämpöpumput ovat korvanneet sähkölämmitystä enemmän kuin ovat lisänneet sähkönkulutusta muissa kohteissa.

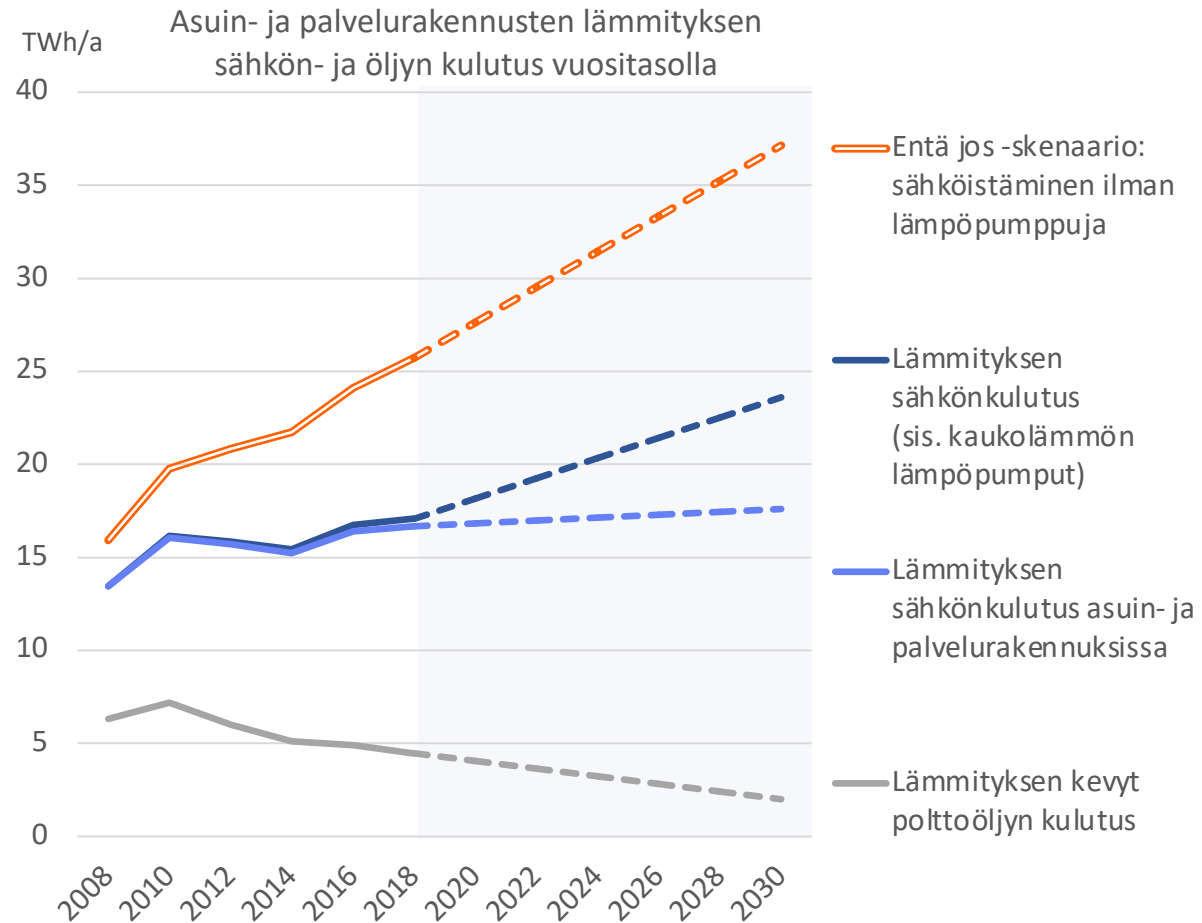
Jos sähköistäminen olisi toteutunut sähkölämmityksellä ilman lämpöpumppuja, sähköä olisi kulunut 9 TWh enemmän vuonna 2018



(Ilmatieteen laitos, 2020)

Laskelmaa ei ole suhteutettu vuosittain vaihtelevaan lämmitysenergian tarpeeseen.

Kolme skenaariota: sähkön ja kevyen polttoöljyn vuosikulutus vuoteen 2030



Sähköistämisen edetessä lämpöpumput nostavat lämmityksen sähkönkulutusta. Vuosittainen sähkönkulutus 24 TWh vuonna 2030.

Jos fossiilisista irtautuminen toteutuisi rakennuksissa lämpöpumppujen sijaan sähkölämmityksellä, olisi sähkönkulutus 37 TWh vuonna 2030. Vaikka kaukolämmön tuotannossa sähkön käyttöä ei lisättäisi, vaan se tuotettaisiin edelleen polttamalla.

Ilman lämpöpumppuja sähköä siis kuluisi enemmän ja päästöt olisivat suuremmat.

Skenaario lämmityssähkönkulutuksen kehityksestä kattaa rakennusten ja kaukolämmöntuotannon uusien lämpöpumppujen, sekä pientalojen uusien sähkölämmitysjärjestelmien vaikutukset. Skenaario ei huomioi esim. muiden kuin pientalosektorin uusia sähkölämmitysjärjestelmiä. Esimerkiksi tämän huomioiminen nostaisi skenaarion sähkönkulutusta.

3. Yhteenveto

Yhteenveto

Lämpöpumput edistävät ja helpottavat sähköistämistä

- Lähes miljoona lämpöpumppua eivät ole kasvattaneet lämmityssektorin sähkön kokonaiskulutusta vuositasolla huolimatta rakennuskannan kasvusta sekä öljylämmityksen korvaamisesta lämpöpumpuilla ja sähkölämmityksellä
- Ilman lämpöpumppuja lämmityksen sähköistäminen olisi kuluttanut jopa 26 TWh sähköä vuonna 2018, eli 9 TWh/a toteutunutta enemmän

Lämpöpumppujen avulla sähkönkulutus kasvaa hitaammin kuin se muuten kasvaisi

- Jatkossa lämpöpumput korvaavat enemmän öljyä, kaukolämpöä ja puuta sekä yhdistettyä sähkön- ja lämmöntuotantoa kaukolämmöntuotannossa lisäten sähkönkulutusta. Vuoden 2030 skenaariossa rakennusten ja kaukolämmön lämpöpumput tuottavat lähes 40 TWh/a lämpöä, ja lämmityksen sähkönkulutus on vuositasolla 24 TWh, mikä merkitsee 7 TWh/a kasvua verrattuna vuoteen 2018.
- Vuonna 2030 rakennusten lämmityksen sähköistäminen ilman lämpöpumppuja kuluttaisi vuositasolla jopa 37 TWh sähköä, eli 13 TWh enemmän kuin lämpöpumpuilla. Tässä skenaariossa myöskään kaukolämmön tuotanto ei sähköisty, vaan perustuu polttamiseen.

Kiitos

Lähteet

Energiateollisuus ry, 2019. Kaukolämpötilasto. Saatavilla: <https://energia.fi/julkaisut/materiaalipankki/kaukolampotilasto.html#material-view>

Energiateollisuus ry, 2020. Kaukokylmätilasto. Saatavilla: <https://energia.fi/julkaisut/materiaalipankki/kaukojaahdytystilasto.html#material-view>

Ilmatieteen laitos, 2020. Lämmitystarveluku eli astepäiväluku. Verkkosivu. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/lammitystarveluvut>

International Energy Agency (IEA) 2019. The Critical Role of Buildings: perspective from the Clean Energy transition. Raportti. Saatavilla: <https://webstore.iea.org/perspectives-for-the-clean-energy-transition>

Kontu, K. & Vimpari, J. 2020. Kaukolämmön kilpailukyky kiinteistökohtaisten energiaratkaisujen kanssa –kiinteistönomistajan näkökulma. Raportti. Tilaaaja: Energiateollisuus ry. Saatavilla: https://energia.fi/files/4583/KL_kilpailukyky_kiinteistokohtaisten_energiaratkaisujen_kanssa.pdf

Rinne, S., Auvinen, K., Reda, F., Ruggiero, S., & Temmes, A. (2019). Clean district heating-how can it work?. Aalto Yliopiston julkaisusarja, BUSINESS + ECONOMY 3/2019. Työpaperi. Saatavilla: <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/40756/isbn9789526087221.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rämä, M. & Klobut, K. 2020. Hukkalämpö kaukolämpöjärjestelmissä. Asiakasraportti. VTT. Tilaaaja: Energiateollisuus ry. Saatavilla: https://energia.fi/files/4831/Hukkalampo_kaukolampojarjestelmissa_-_maarittely_ja_luokittelu_VTT_2020.pdf

Suomen lämpöpumppuyhdistys (SULPU) ry, 2020a. Lämpöpumpputilasto 2020. Tilasto.

Suomen lämpöpumppuyhdistys (SULPU) ry, 2020b. Lämpöpumpputilasto 2020. (ILP, käyttöikä ja COP korjattu). Tilasto.

Suomen virallinen tilasto (SVT), 2017. Laatuseloste: Asumisen energiankulutus. Tilastokeskus. Saatavilla: http://www.stat.fi/til/asen/2017/asen_2017_2018-11-22_laa_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT), 2020a. Energia 2019 –taulukkopalvelu. Taulukko 7.2 Asuin- ja palvelurakennusten lämmityksen hyötyenergia. Tilastokeskus. Saatavilla: https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2019/html/suom0000.htm

Suomen virallinen tilasto (SVT), 2020b. Energia 2019 –taulukkopalvelu. Taulukko 1.8.2 Energian loppukäyttö sektoreittain. Tilastokeskus. Saatavilla: https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2019/html/suom0000.htm

Suomen virallinen tilasto (SVT), 2020c. Energia 2019 –taulukkopalvelu. Taulukko 7.1 Asuin- ja palvelurakennusten lämmityksen energialähteet. Tilastokeskus. Saatavilla: https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2019/html/suom0000.htm

Suomen virallinen tilasto (SVT), 2020d. Rakennukset maakunnittain käyttötarkoituksen ja lämmitysaineen mukaan, 2005-2018. Tilasto. Tilastokeskus. Saatavilla: http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_asu_rakke/statfin_rakke_pxt_116i.px/table/tableViewLayout1/

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), 2020. Vähähiiliset tiekartat 2035. Verkkosivu. Vierailtu: 22.6.2020. Saatavilla: <https://tem.fi/tiekartat>

Lisätietoja

Tiina Ohrling, tiina.ohrling@aalto.fi

Raportti saatavilla kokonaisuudessaan väliaikaisesti: [Sähköistyvä-lämmitys.pdf](#)
([smartenergytransition.fi](#))

Sekä jatkossa Smart Energy Transition- hankkeen sekä Suomen lämpöpumppuyhdistys ry:n sivuilta.