



Lämpöpumppuhankinnat pientaloille ja kylätaloille

29.3.2023

Sami Seuna

Miksi siirtyä uusiutuvaan energiaan?

- Säästää energiakustannuksissa
- Energiatukien hyvä tarjonta
- Talon parempi jälleenmyyntiarvo
- Vähemmän hiilidioksidipäästöjä (ja pienhiukkaspäästö), vähentää ennenkaikkea saastuttavampien energiamuotojen päästöjä
- Kasvattaa Suomen omavaraisuutta, vähentää tuontienergian tarvetta
 - Suomeen tuotu vuositasolla runsaasti Venäjältä öljyä, maakaasua ja sähköä
- Öljyn hinta noin 1,5€/L (1L=10kWh)
- Sähkön kokonaishinta uusissa sopimuksissa noin 20-30 cent/kWh

Kun lähtötilanteena sähkölämmitystalo...

”Kuiva” Sähkölämmitys

- Käyttövesi erillisessä, yleensä noin 300-litraisessa varaajassa, varaajan lämpöhäviö noin 1000kWh/vuodessa
- Lämmönjako
 - Sähköpattereilla
 - sähköisellä lattialämmityskaapeleilla
 - kattoon asennetuilla infrapunasäteilijöillä (nykyään melko harvinainen)
 - Ilmakiertoisella lattialämmityksellä (harvinaisuus)

Vesikiertoinen sähkölämmitys

- Käyttövesi lämmitetään samassa vesivaraajassa tilojen lämmitysveden kanssa
- Tyypillisesti 1500 – 8000 –litrainen yösähkövaraaja
- Varaajan lämpöhäviö noin 2000 – 10 000kWh vuodessa
- Lämmönjako
 - vesikiertoisella patteriverkolla
 - vesikiertoisella lattialämmityksellä
 - Nykyään jo melko harvinaisena ”erikoistapauksena” ilmalämmitysjärjestelmä jossa vesivaraaja sähkövastuksin, josta lämmönsiirto ilmakehään → puhallus huoneisiin esim. ikkunan edustalta lattiasta

Kuivan sähkölämmityksen taloissa yleensä kannattavimpia toimia

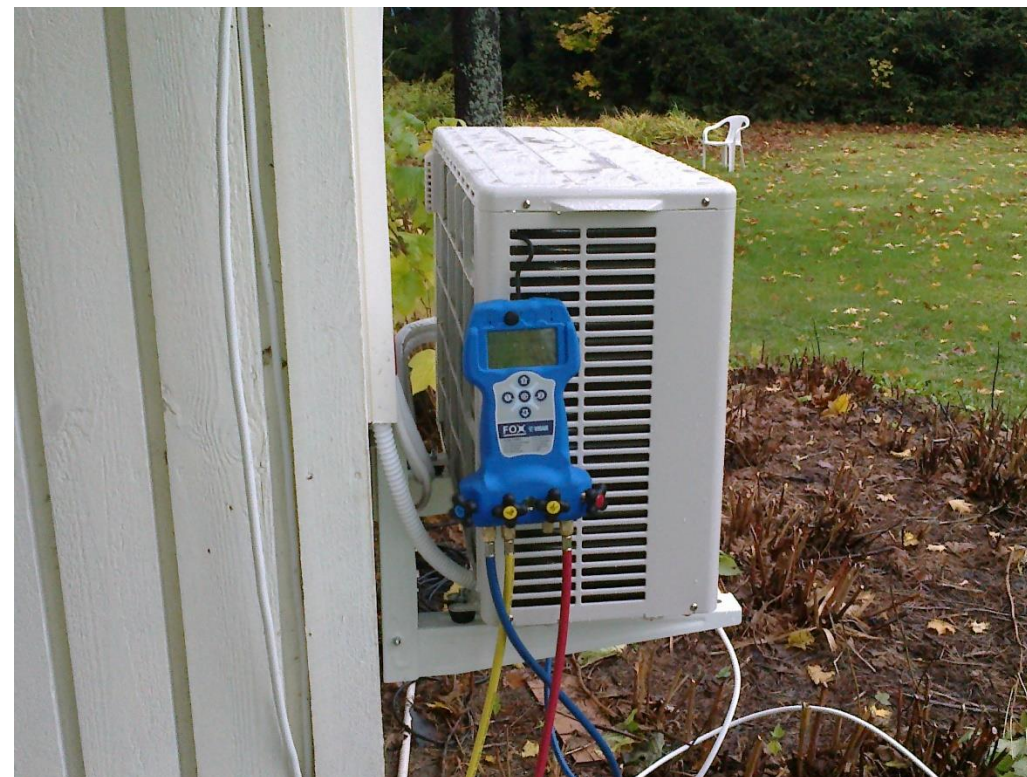
- Ilmalämpöpumppu, jopa useita
- Tulisijat
- Aurinkosähköjärjestelmä
- Yli 40-vuotiaan IV-koneen uusinta
- Säättötoimet
- Käyttötapamuutokset
- Pörssisähkö ja kulutusjousto, ajastimet, ohjelmoitavat termostaatit ja ohjausautomaatiikka

Ilmalämpöpumpun hankinta kuivan sähkölämmityksen taloihin

Kuivan sähkölämmityksen taloihin...

- Ainakin 1 per kerros, jopa huonekohtaisesti voi harkita
- Kulutus lähtötilanteessa, pohjaratkaisu, lämpöpumppujen määrä, säädöt vaikuttavat
- 1 laitteella:
 - Yli 20%:n säästö kokonaiskulutuksesta todennäköistä, jos kulutus lähtötilanteessa 25 000kWh/v
 - Hankintainvestointi noin 1500-2500€ asennuksineen
 - TMA noin 4 vuotta todennäköinen jos sähkönhinta 0,20cnt/kWh

Kuvassa ulkoyksikkö



Ilmalämpöpumpun säädöt, patterilämmitys, ILP olohuoneessa → energiansäästön maksimointi

- Ilmalämpöpumpun asetus kyseisessä huonetilaan noin 24 astetta (lämpötila leviää ja tasoittuu muiden tilojen kanssa)
- Muissa huoneissa lämmittimet noin 20 asteeseen, väliovet auki
- Tilojen sähkölämmitystä korvataan mahdollisimman tehokkaasti, Elvari-tutkimuksessa v2010 suurin kohdekohtainen vuosisäästö yhdellä ilmalämpöpumpulla yli 8000kWh!

Yleisesti ottaen sähkölämmitystalot...

- Suuri ja/tai vanha sähkölämmitystalo → suuri kulutus → monet säästötoimet ovat hyvin kannattavia takaisinmaksuajaltaan jos sähkön kokonaishinta on yli 15cent/kWh
- Nykyisellään useimmissa sähkölämmitystaloissa on ainakin ilmalämpöpumppu ja/tai takka
- Kannattavat säästötoimet koskevat lähinnä lämpöpumppuja, aurinkosähköjärjestelmää, joitakin tulisijoja, säätötekniikkaa, säätöjä, käyttötapamuutoksia ja kulutusjoustotoimia
- Jos kattolämmityksessä säteilijöiden edessä on kattopaneelit, järjestelmä on erittäin energiatehoton jopa sähköpattereihinkin nähden
- Ilmalämmitysjärjestelmä on hyvin tehoton vesikiertoon verrattuna, toimii huonosti maalämmön tai ilma-vesilämpöpumpun yhteydessä → huono hyötysuhde
- Yleensä rakenteelliset energiatehokkuusremontit eivät ole kannattavia pelkän energiansäästön vuoksi, **poikkeuksena on yläpohjan lisäeristys vanhaan taloon**
 - **Lämpöpumput ja rakenteelliset energiatehokkuustoimet syövät toistensa kannattavuutta → Yläpohjan lisäeristys kannattavaa lähinnä taloissa, joissa tulee pysymään sähkölämmityspainotteinen lämmitystapa**
- 150m² 80-luvun omakotitalossa 4 asukasta → käyttöveden lämmitys + varaaja 5000kWh, taloussähkö 6000kWh, tilojen lämmitys noin 10 – 20 000kWh vuotuisesti riippuen oleellisesti sijainnista

Sähkölämmitystalon lämmitysmuodon saneeraus

”Kuiva” Sähkölämmitys

- Maalämpö- tai ilma-vesilämpöpumppu edellyttävät mieluiten vesikiertoista lämmönjakoverkoston
 - Matalalämpöinen vesipatteriverkosto 150m² taloon noin 9000-12000€
 - Matalalämpöinen vesipatteriverkosto 250m² taloon noin 12000-17000€

Vesikiertoinen sähkölämmitys

- Patteriverkon lämpötila rajoittaa lämpöpumppumallien soveltuvuutta ja niiden kannattavuutta
- Matalalämpöiseen lämmönjakoon soveltuvat hyvin kaikki lämpöpumput
- Kaukolämpö soveltuu korkeankin patteriverkon lämpötiloille mutta edellyttää että kaukolämpölinja on lähellä ja tiellä ei ole esimerkiksi louhittavaa kalliota

VESIKIERTOINEN LÄMMÖNJAKO

- Patteriverkon maksimilämpötila menovedellä yleensä korkeimmillaan +55...75 astetta
- Paluuverkon maksimilämpötila yleensä korkeimmillaan +45..55 astetta
- Lattialämmityksen maksimilämpötila menovedellä yleensä n. +30...42 astetta



PÄÄSÄÄNTÖISESTI...

- Vesikiertoinen lattialämmitys suotuisin lämpöpumppukytkennöille
- Hyväkuntoinen öljylämmitysjärjestelmä kannattaa useimmiten säilyttää hybridilämmityksen osana JOS SE EI OLE ESTE TUEN SAAMISELLE!
- Vanha ja huonosti eristetty yli 2000-litrainen vesivaraaja, joka on patteriverkkoon kytketty – energiansäästö vrs. energiaturvallisuus?
- Olemassaoleva hyvin eristetty enintään noin 1500-litrainen vesivaraaja voi tapauskohtaisesti soveltaa ilma-vesilämpöpumpulle ja maalämmölle mutta yli 3000-litrainen huonosti eristetyn varaajan lämpöhäviö on 3000-10000kWh

vuodessa

Vesikiertoisessa sähkölämmitystaloissa yleensä kannattavimmat

- Ilmalämpöpumppu, jopa useita
- Maalämpö (toimenpidelupa, tontti ei saa olla pohjavesialueella, [Paikkatietoikkuna](#))
- Ilma-vesilämpöpumppu
- Kaukolämpö (saanti rajallista riippuen kohteen sijainnista)
- Tulisijat
- Aurinkosähköjärjestelmä
- Yli 40-vuotiaan IV-koneen uusinta
- Säätoimet
- Käyttötapamuutokset
- Pörssisähkö ja kulutusjousto, ajastimet, ohjelmoitavat termostaatit ja ohjausautomaatiikka

ILMA-VESILÄMPÖPUMPPU

- Energiaa ulkoilmasta → siirretään vesikiertoiseen lämmitykseen ja käyttöveteen
- Soveltuu erityisen hyvin hybridilämmitykseen
- Myös maalämpöä pienempiin kohteisiin
- Myös kohteisiin joihin maalämpöä ei voi asentaa
- Myös kahden kompressorin (ja kylmäaineen) malleja, joilla päästään n. 70...80 asteen lämpötiloihin

ILMA-VESILÄMPÖPUMPUN MITOITUS / TEHOMITOITUS

- Lattialämmityskohde Etelä-Suomessa (ilman käyttöveden lämmitystä) voidaan toteuttaa osatehomoitukseksi tai täystehomoitukseksi
- Jokainen patterilämmityskohde toteutetaan osatehomoitukseksi, sähköä, öljyä tai kaukolämpöä lisäksi käyttäen
- Inverter-mallit
- Maalämpöä suuremmat suorituskykyvaihtelut
- Kun lämpötila +7 → -20, hyötysuhde (COP) puolittuu ja antoteho heikkenee selvästi

ILMA-VESILÄMPÖPUMPUN HANKINTA

- Kaupunkialueella voi olla ohjeistus/lupamenettely, joka koskee ulkoyksikön asennustapaa
- Ilma-vesilämpöpumpun kokonaisinvestointi omakotitalossa
 - Lämmitysmuodon vaihtona 150m² taloon noin 12 – 18 000€ jos patteriverkko on → tilojen + käyttöveden lämmityksen energiaa säästyy noin 50% vuodessa
 - Lämmitysmuodon vaihtona 150m² taloon noin 22 – 28 000€ jos matalalämpöinen patteriverkko pitää rakentaa → tilojen + käyttöveden lämmityksen energiaa säästyy noin 60%

MAALÄMPÖ – LÄMPÖÄ MAAPERÄSTÄ, VESISTÖSTÄ TAI KALLIOSTA

- Laskennallinen energiankulutus normivuonna voidaan kartoittaa Motivan lämmityslaskurilla

<http://lammitysvertailu.eneuvonta.fi/>

- Vertailu saatuihin energiankulutustietoihin (voi olla jopa 50 % ero ominaiskulutusarvoihin), eroja mm. vuosien lämmitystarvevaihtelulla, kulutustavoilla jne..
- Vaakaputkisto turvallisin (ei kaivon jäätymisriskiä)
- Kaivojen tehokkuuksissa suuret vaihtelut (kallion etäisyys, vesivirtaukset ym..)
- Vesistöupotuksessa putken halkaisija vaikuttaa oleellisesti putkimäärän tarpeeseen

MAALÄMMÖN MITOITUSESIMERKKI (LÄMMÖNKRUU), VUOTUINEN TARVE 25 500 KWH (D = 40 MM PUTKELLA)

- Huipputehontarve laskennallisesti 10 kW
- Vaakaputkistoa savimaassa n. 400 m
- Vaakaputkistoa hiekkamaassa n. 2 x 330 m
- Pystyputkea kaivossa, tapauksesta riippuen, yleensä n. 140..200 m
- Vaakaputkea (D = 40 mm) järven/meren pohjassa vajaat 300 m

MAALÄMMÖN HANKINTA

- Toimenpidelupaa ei saa pohjavesialueella, muitakin rajoituksia voi olla
- Maalämmön kokonaisinvestointi omakotitalossa
 - Lämpökaivon osuus urakassa noin 5000-9000€, summa on kotitalousvähennyksen piirissä
 - Lämmitysmuodon vaihtona 150m² taloon kustannus noin 22 – 32 000€ jos patteriverkko on, tilojen + käyttöveden lämmityksen energiaa säästyy noin 65%
 - Lämmitysmuodon vaihtona 150m² taloon kustannus noin 22 – 42 000€ jos matalalämpöinen patteriverkko pitää rakentaa, tilojen + käyttöveden lämmityksen energiaa säästyy noin 70%

ENERGIAREMONTIN HANKINTA

- Ajankohdan merkitys
- Varaa aikaa kilpailutukseen, sovi kaikki kirjallisesti!
- Etsi kokemuksia/referenssejä
- Katso yrityksen perustiedot www.ytj.fi
- Muista kotitalousvähennys
- SOVI KAIKKI OLEELLINEN KIRJALLISESTI!

PUOLUEETONTA ENERGIANEUVONTAA MAKSUTTA

Puolueetonta energianeuvontaa Kanta-Hämeen ja Pirkanmaan alueella
kuluttajille, taloyhtiöille ja yrityksille:

sami.seuna@tampere.fi tai puhelimitse 044 - 972 7302

Lisätietoa energiatehokkuudesta ja kannattavista säästötoimista kuluttajille

<https://neuvoo.fi/>

Mihin energianeuvojaa voi hyödyntää?

- Apua saatujen tarjousten vertailuun
- Lämmitysmuotojen vertailuapua
- Tietoa lämpöpumpuista ja puupellettilämmityksestä
- Aurinkosähköjärjestelmän mitoitukseen/suuntaukseen liittyvät kysymykset
- Tietoa sähkösopimustyypeistä
- Energiatukiin liittyvät yleiset kysymykset
- Muut lämpöenergian, sähkön ja veden kulutukseen liittyvät kysymykset...

Energianeuvoja ei tee suunnitelmia, selvityksiä, tarjouspyyntöjä ym. – nämä ovat konsulttien työmaata

Linkkivinkkejä

Neuvontaorganisaatiot valtakunnallisesti:

<https://energiavirasto.fi/energianeuvonta>

Hyviä energiansäästövinkejä:

www.astettaalemmas.fi

Laskennallinen energiankulutus normivuonna voidaan kartoittaa Motivan lämmityslaskurilla, tee erilaisia laskelmia erilaisilla muuttujilla

<http://lammitysvertailu.eneuvonta.fi/>

Muut energiansäästötoimet

Aurinkosähkö

- Edellyttää riittävän suurta omaa käyttöastetta ja käyttömäärää tuottoaikana
- 5kWp järjestelmän kustannus 7000 - 9000€
- Noin 25m² aurinkopaneelipinta-alaa
- Aurinkosähkön tuotto 4500kWh vuodessa
- Kesäaikana vuorokausitasolla tuotetaan yli tarpeen mutta ”yöajalla” joudutaan ostamaan sähköä
- Jos 60% sähköstä saataisiin vuotuisesti käytettyä itse,
 - ostosähkön hinta 0,20€/kWh ja myydyn sähkön tuotto 0,05€/kWh
 - vuotuinen säästö 630€ (TMA 11-14 vuotta)

Koneellinen ilmanvaihto, jos kone on 1980-luvulta tai vanhempi

- Lämmöntalteenottoa ei ole tai sen hyötysuhde on noin 30%
- IV-koneen uusinta noin 2000-6000€ + asennustyö tarvikkeineen
- Uuden koneen LTO-hyötysuhde noin 70%, energiansäästöä tulee noin 2000 – 6000kWh vuodessa
- Jos kohteessa maalämpö, investointi ei ole kovin kannattava

Kannattavimmat rakenteelliset energiatehokkuustoimet

Yläpohjan lisäeristys

- 1940-1980 –luvun sähkölämmitystaloihin
 - Energiansäästö noin 10-30% (noin 2500-7000kWh/v) kokonaisenergiankulutuksesta
 - Lähtötilanne ja kerrosmäärä vaikuttavat oleellisesti energiansäästöön
- Tehtävissä itse (2 hlöä)
 - Kustannus alle 1000€
- Ostopalveluna / säiliöautosta
 - Kustannus noin 1500-3000€

Tavoitetasona 20..40cm paksuus



Puhallusvillan puhallus teeitse-työnä

Laitteen saa rautakaupasta vuokralle, kulkee peräkärressä



2 henkilöä tarvitaan hommaan



Takka jälkiasennuksena kuivan sähkölämmityksen taloon?

- Lupa-asiat?
- Hormi katon tai ulkoseinän läpi
- Tulisija asennettuna noin 3000 – 8000€

- Jälkiasennus on rahallisesti kannattavaa jos takkaa käytetään lämmityskaudella lähes päivittäin ja ostopuu saadaan edullisesti tai omaa puuta on runsaasti

- Ääriesimerkinä eräs 100m² talo jossa käytettiin runsaasti omaa puuta lämmitykseen (energiainsäästö noin 7000kWh vuodessa), varaavan ja tehokkaan takan hinta oli 7000€.
 - Jos sähkön hinta on 0,20€/kWh ja puun kustannus oletetaan olevan vuotuisesti 200€ →vuotuinen rahansäästö on 1400€ (TMA 5 vuotta)

Paljonko puuta voidaan käytännössä polttaa vuodessa

- Keskiarvona noin 2000kWh saadaan hyödyksi
- Ahkerimmat polttavat takassa jopa 8000kWh
- Sekapuu noin 1300kWh per pinokuutio → hyödyksi useimmiten alle 70%
- Keskiarvona poltetaan takassa siis 2-3 pinokuutiota
- Käytä leudoilla säillä lämpöpumppuja hyödyksi
- Pakkaskaudella ja varsinkin kovilla pakkasilla puulämmitä
- Aloita puupoltto ennakoiden, muiden lämmittimien asetus?

Ilmalämpöpumpun ylläpito- ja huollot vaikuttavat myös ilmalämpöpumpun energiansäästöön

Lämmönvaihtimien puhdistus



29.3.2023 Lämpöpumppuhankinnat pientaloille ja kylätaloille

Ulkoyksikön sijainti, sääolot ja sulatuksen toiminta vaikuttaa laitteen toimintakykyyn ja energiansäästöön



Copyright Ekokumppanit Oy

Ilmalämpöpumpun tehokkuus - energiansäästö

- Ilmansuodattimen puhdistus
- Ulkolämpötilan vaikutus
- Sisä- ja ulkoyksikön sijainti
- Jään kerääntyminen ulkoyksikön taakse talvella
- Lämmön leviäminen vrs. lämpöhäviöt, tarve 21 astetta → pyynti 23 astetta
- Pattereiden säätö...

Ilmalämpöpumpun säädöt, lattialämmitys, ILP olohuoneessa

Lattialämmitys saneerattu, ”pinnassa”

Päivätasolla tehokas energiansäästö mahdollista

- Jos lattiassa ns. lattia-anturi lämpötilalla, lattian lämmitystä voidaan ohjata päällekkäin ilmalämpöpumpun kanssa
- Jos huoneen käyntiaika on rajallista ja suunnilleen ennustettavaa/vakiomuotoista, Kytetään termostaatin käyntiperusteeksi vain lattialämpötila. Ajastetaan sopiva päivittäinen käyntijakso, noin 2-4h käyntijakso ennen huoneen käyttöajan alkua.
 - Energiansäästöpotentiaali noin 50% vuositasolla per huoneen lämmityksen kulutus

Alkuperäinen lattialämmitys (syvällä betonissa), kompromissi tai muihin ratkaisuihin liittyvä hyödyntäminen

- Yösähkö/pörssisähkösopimus (lattialämmitys päällä yöllä, klo 00-05)

Kts. Pesutiloja koskeva ”muutoskortti”:

https://www.motiva.fi/files/10675/Termostaatin_vaihtaminen_Energiansaastoa_kylpyhuoneesta_Elvaritoimenpidekortti.pdf

Jäähdytys

- Lämpötilan alentaminen
 - Tuuletuksen tehostaminen viileänä aikana, muun ajan tuuletuksen minimointi
 - Ilmalämpöpumpulla jäähdytys vain sisälläollessa ja tarpeenmukaisesti käytettynä
- Aurinkosuojaus
 - Markiisit ikkunan eteen
 - Sälekaihtimet/verhot ikkunoissa
- Sisätiloissa olevat sähkölaitteet/lämmittimet
 - Pyykin kuivauslaitteet, sauna, vesivaraajat ym..
 - Onko edellämainittuja jäänyt turhaan päälle / niiden säädöt?

IV-koneen asetukset

- Tuloilman lämpötila n. + 17 astetta (noin 4 astetta vähemmän kuin huonelämpötila)
- Mahdollinen sähkövastus ei päällä talvikauden ulkopuolella
- Suodattimen vaihto 2 krt vuodessa

Ns. poissaolopudotukset - yhtäjaksoisesti poissaollessa...

- Yli 8h: Sisälämpötilan pudotus 2 astetta, ilmanvaihto minimiteholle
- Yli viikko: Sisälämpötilan pudotus 16 asteeseen, ilmanvaihto minimiteholle
- Yli 2 viikkoa: Sisälämpötilan pudotus 12 asteeseen, ilmanvaihto minimiteholle
- Avuksi: Taloautomaatio, ohjelmoitavat/ajastettavat termostaatit, etäohjaus



KIITOS!