



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Lämpöpumppu on tulevaisuuden ratkaisu

Petri Koivula, DI

Toiminnanjohtaja, Suomen lämpöpumppuyhdistys SULPU ry
petri.koivula@sulpu.fi

Pohjoisesta sijainnistamme johtuen energian tarve asumisessa ja muussa yhteiskunnan toiminnassa on suuri. Useat muut maat voivat hyödyntää maantieteellistä sijaintiaan huomattavasti paremmin kuin me. Meidän onkin pohdittava energian säästämistä ja hankintaa omista lähtökohdistamme.

Energian tuotanto aiheuttaa erilaisia ympäristövaikutuksia. Energian tuotanto ja jakelujärjestelmät aiheuttavat pysyviä ja hetkellisiä muutoksia. Rakennusvaiheen muutokset eivät jää pysyviksi, mutta jakelujärjestelmä on vuosikymmeniä näkyvässä tai ainakin olemassa. Mitä vähemmän tarvitsemme energiaa, sitä vähemmän tarvitsemme tuotanto- ja jakelujärjestelmiä. Tulevaisuuden ratkaisu on siis energiaa säästävät lämmitysmuodot, joista yksi parhaista on lämpöpumppu. Ympäristön säilyttäminen elinkelpoisena tuleville sukupolville edellyttää ilmaan päästettävien kaasujen määrän pudottamista sopimusten mukaisesti.

Kansantaloudellisesti lämpöpumppuilla on suuri merkitys, jos kaikki niistä saatava hyöty otetaan käyttöön. Suomen pitää vuoteen 2020 mennessä nostaa uusiutuvan energian osuus 28:sta 38 prosenttiin. Tämän hetken energiankulutuksesta, joka on noin 374 TWh, uusiutuvan lisäosa on noin 37 TWh. Tästä määrästä voidaan lämpöpumppuilla vuonna 2020 tuottaa noin 7–10 TWh eli noin neljäsosa. Samalla voidaan vähentää tuotettavan energian määrää ja kasvihuonepäästöjä. Suuri hyöty saadaan myös energiomavaraisuuden parantamisesta ja tuonnin vähentämisestä.

Markkinatilanne onkin muuttunut viimeisten vuosien aikana valtavasti lämpöpumppujen osalta. Ala on kymmenen vuoden aikana kasvanut noin viisisataakertaiseksi ja kasvu jatkuu vankkana myös tulevina vuosina. Suomessa arvioidaan vuonna 2020 olevan käytössä noin miljoona lämpöpumppua. Samalla voidaan merkitävä osa Suomen osalle tulleesta uusiutuvan energian noususta hoitaa lämpöpumppuilla.

Energiatehokkuus uudelle tasolle

Energiatehokkuus uusissa rakennuksissa on saatava täysin uudelle tehokkuustasolle jolla rakennus kuluttaa mahdollisimman vähän energiaa. Kun nykyiset standardit tulevat tiukkenemaan oleellisesti, nousee rakennusten käyttämän energian alkuperä arvoonsa.

Lämpöpumppuilla pystytään lämmitysenergiaa tuottamaan niin, että primäärienergia on 30–60 prosenttia loppuenergiasta. Energiatehokkuudessa päästään siten normaalirakenteilakin matalaenergiatalon standardiin, joten energiaa säästyy rakennuksen rakentamisesta. Rakennusten energiataloutta olisi tarkasteltaessa koko elinkaaren ajalla, jolloin uusiutvalle energialle on annettava suurempi painoarvo kuin fossiilisia luonnonvaroja käyttäville.

Integrointi vanhaan lämmitysjärjestelmään

Olemassa olevan rakennuskannan saneerauksissa lämpöpumppujen käyttö on vasta alkuvaiheessa. Seuraavina vuosina alan kasvu tuleekin olemaan juuri korjausrakentamisessa. Siellä korostuvat pääomakustannukset, takaisinmaksuaika sekä mahdolliset tilatarvemuutokset.

Saneerattavan kohteen energiatehokkuutta voi parantaa ilman raskaita rakennusteknisiä investointeja asennuttamalla lämpöpumppujärjestelmän tai lämpöpumpun rakennukseen. Saneerauksen suunnittelussa onkin aina syytä selvittää olemassa olevan lämmitysmuodon mahdollinen integroiminen lämpöpumppujärjestelmään, eikä rynnätä suoraan uusimaan vanhaa järjestelmää. Vasta silloin, jos järjestelmä ei sovi ollenkaan uusiin suunnitelmiin, kannattaa hylätä kaikki vanha ja siirtyä uuteen.

Lämpöpumppu tarvitsee lämmönjakojärjestelmän, jolla lämpö jaetaan rakennukseen, jake-lukanavana on ilma tai vesi.

Ilmalämpöpumpun tehokkuutta kylmässä parannetaan

Tulevaisuudessa energiaa on henkeä kohti käytettävä huomattavasti nykyistä vähemmän. Ellemme vapaaehtoisesti vähennä energian käyttöä, energian loppuminen pakottaa tulevat sukupolvet siihen rajulla äkkipäisyksellä.

Uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksia on parannettava ja auringosta peräisin oleva lämpöenergia on hyödynnettävä yhä paremmin. Lämpöpumpulla edesauttaa kehitystä parantamalla jatkuvasti ilmalämpöpumpujen tehokkuutta kylmässä, jolloin yhä alemmissa lämpötiloissa saadaan enemmän lämpöenergiaa. Toinen tärkeä kehityskohde on lämpökertoimen yleinen parantaminen. Suomessa lämpökerroin on pienempi kuin muualla Euroopassa, koska keskilämpötilat ovat matalammat. Meillä on myös kylmemmät olosuhteet, lämpötila voi laskea jopa lähelle $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, jolloin ilmasta energian ottavat laitteet eivät enää pysty ottamaan lämpöä hyvällä lämpökertoimella.

Lämpökertoimen nousu ja ilmalämpöpumpun normaali toiminta yhä alemmissa lämpötiloissa on haaste, joka pystytään varmasti muuttamaan vuoden kuluessa ratkaisemaan. Silloin päästään alle $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ lämpötiloissa yli kahden lämpökertoimiin myös ilmalämpöpumpuilla. Samalla maalämpöpumpujen kertoimet nousevat lähelle neljää.

Myös jäädytyksen energiankulutukseen säästöä

Suuri muutos normaaliasumisessa on myös asuimistarpeiden muuttuminen ja vaatimustason nousu. Nykyisin halutaan lämpötilojen pysyvän hallinnassa asteen tarkkuudella niin kesällä kuin talvella. Tarve jäädyttää asumistiloja kesäaikaan on kasvattanut energiankulutusta. Tämä energiankulutuksen kasvu voidaan kompensoida ja vielä säästää valtaosa tarvittavasta energiasta, kun laitteina käytetään lämpöpumpuja.

Yksittäisen henkilön kannalta lämpöpumppu mahdollistaa lämmityskustannusten optimoinnin ja pienentämisen. Normaalisessa asuinrakennuksessa voi jo 2000 euron sijoituksella ilma/ilmalämpöpumppuun asennuksineen saada jopa 500 euron vuotuisen säästön. Samalla asumismukavuus paranee kun tilan lämpö on puhalluksen ansiosta tasainen ja puhdistuu suodattimien avulla.

Lämpöpumpun toimintaperiaate

Lämpöpumpun toimintaperiaate on kerätä talojen lämmityksessä käytettävä energia talon ympärille varastoituneesta aurinkoenergiasta. Lämpöpumppu pystyy muodostamaan korkeita lämpötiloja pienestä lämpöerosta, koska ”mie-toa” lämpöä on saatavilla lähes rajoittamattomasti.

Maalämpöpumppu, joka on vanhin nykyisin markkinoilla olevista lämpöpumpumalleista, on myös kokonaisvaltaisin ja tehokkain pumppu. Sillä pystyy hoitamaan koko rakennuksen käyttö- ja kiertovesitarpeen. Energiaa kuluu vain 1/3 normaalista ja 2/3 otetaan maasta tai vedestä. Maalämpöä voi ottaa talteen sijoittamalla muoviputkisto joko maahan tai vesistöön tai poraamalla lämpökaivo kalliioon. Maalämpöjärjestelmässä kiertävä neste palaa lämmön talteenoton jälkeen kiertoan noin kolme astetta kylmempänä.

Ilmalämpöpumppu taas hyödyntää ulko- tai poistoilman sisältämää lämpöä.

Ilman tai maaputkistossa kiertävän aineen lämpötila on yleensä matala asuinlämpötilaan verrattuna. Laitteisto siirtää ilman tai maan lämpöä omassa putkistossaan kiertävään kylmäaineeseen, joka höyrystyy. Seuraavaksi kompressoripuristaa muodostuneen höyryn kasaan, jolloin lämpötila nousee voimakkaasti. Tämän lämmön lämpöpumppujärjestelmä siirtää eteenpäin joko sisäilmaan tai käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmiin. Lämmön luovuttanut höyry jatkaa paisuntaventtiiliin, jossa paine laskee. Kylmäaine palautuu juoksevana takaisin keräämään uutta lämpöä.

Lämpöpumpun käyttö- ja toimintatavat

Ilmalämpöpumput (ILP) ovat yleistyneet viimeisen viiden vuoden aikana jatkuvan energian nousun johdosta. Ilmalämpöpumppu on hyvä laite kun halutaan pienentää rakennuksen energiakustannuksia. Sillä voidaan ottaa noin 40 % tarvittavasta lämmitysenergiasta ulkoilmasta. Lisäksi ilmalämpöpumpulla voidaan tarvittaessa viilentää tiloja ja saada olosuhteista miellyttävät. Ilmalämpöpumppu kierrättää lämmittämänsä sisäilmaa ja puhdistaa sitä samalla suodattimien avulla. Ilmalämpöpumppu soveltuu toimimaan niin sähkö- kuin muiden lämmitysjärjestelmien kanssa. Sisäilman kierrätyksen ansiosta lämpö siirtyy paremmin ympäröivään sisäilmaan myös muista lämmityslähteistä kuten takoista.

Poistoilmalämpöpumppu (PILP) ottaa niemensä mukaisesti lämmön talteen poistoilmasta. Poistoilmasta otetulla lämmöllä voidaan lämmittää käyttövesi ja kiertovesi. Talteen otetun lämmön osuus on huomattava, lisäenergiaa tarvitaan 40–70 % riippuen käyttötarpeesta. Poistoilmapumppu asennetaan useimmiten uuteen rakennukseen tai olemassa olevaan rakennukseen ilmanvaihtosaneerauksen yhteydessä.

Perinteisin lämpöpumppumalli on *maalämpöpumppu* (MLP), joka kerää jopa 3/4 tarvittavasta lämpöenergiasta ympäröivästä maasta tai vedestä. Maalämpöpumpulla saadaan tuotettua rakennuksessa tarvittava lämmin käyttövesi ja lämmitykseen tarvittava kiertovesi. Maalämpö otetaan joko maasta tai vedestä. Maahan voidaan upottaa putkisto noin metrin syvyyteen. Mikäli maaperä ei sovellu pintaputkistolle, voidaan porata lämpökaivo jopa yli kahdensadan metrin syvyyseksi. Lämpö voidaan ottaa myös vedestä, eli järven tai lammen pohjasedimentistä. Tällöin putki upotetaan pohjasedimenttiin erillisten painojen avulla.

Uusin lämpöpumppumalli on *ilmasta veteen lämpöpumppu* (IVLP), joka on vallannut markkinoita viimeisen kaksi vuotta. Laitteella saadaan ilmasta lämpöenergia, jolla voidaan lämmittää niin kierto- kuin käyttövesikin. Ilma/vesilämpöpumppu on hyvä saneerauskohteiden pumppu, joka voidaan liittää myös olemassa olevaan järjestelmään.

Isommalla investoinnilla isompi säästö

Lämpöpumppujen hankintakustannukset vaihtelevat noin 2000 eurosta satoihin tuhansiin. Edullisin on ilmalämpöpumppu, jonka saa asennettuna noin kahdella tuhannella eurolla. Ilmalämpöpumpulla voi laskea energiakustannuksia normaalissa rakennuksessa noin 400–700 euroa vuodessa.

Maalämpöpumpulla voivat säästöt olla rakennuksen ja käyttöveden hankinnassa jopa kolme neljäsosaa. Silloin rakennus kuluttaa energiaa noin 30–40 kWh neliometriä kohti vuodessa, kun se perinteisillä järjestelmillä on noin 120–160 kWh.

Poistoilma- ja ilmavesilämpöpumpuilla säästöt kuten myös hankintakustannukset ovat hie-man pienemmät kuin maalämmöllä.

Pieni tilantarve

Lämpöpumpun tilantarve on pieni. Ilmalämpöpumpun ulkoyksikkö vie rakennuksen seinältä noin metri kertaa metrin tilan. Sisäilmayksikkö

on noin 80 cm leveä, 30 senttiä korkea ja syvyys seinästä noin 30 senttiä. Vesiyksikkö on jääkaapin kokoluokkaa. Lisäksi tarvitaan noin 300 litran vesisäiliö.

Maalämpö vaatii lämpökaivon tai pintaputkiston lämmön keruuseen ja tekniseen tilaan jääkaappiakastimen kokoisien sisäyksikön, jossa on valmiina vesisäiliö. Samankokoinen tilantarve on myös poistoilmalämpöpumpulla.

Asennus vaatii ammattitaitoa

Vaikka lämpöpumppu on helppo asentaa, se vaatii ammattitaitoa. Laitteissa käytetään kylmäaineita, jotka edellyttävät varovaisuutta. Kylmäainetta ei saa päästä ympäristöön. Ilma/ilmalämpöpumppujen asennus on kylmäainasetuksen mukaisesti ammattilaisen tehtävä. Oikeiden työkalujen merkitys on onnistuneen asennuksen peruste. Liian voimakkaasti kiristetyt kaasuliitokset vuotavat ja ilman oikeanlaista työkalua ei momentin arviointi eikä kaasujen talteenotto ole mahdollista.

Avustukset tukena

Yhteiskunta tukee energiatehokkaiden lämpöpumppujen hankintaa. Lämpöpumppujen asentamisesta saa kotitalousvähennyksen, kun sen tekee ammattilainen. Vähennys koskee lämpöpumpun asentamiskustannuksia työn osalta. Lisäksi maalämmöstä on saatavissa energiaavustusta, joka haetaan oman paikkakunnan rakennusviranomaisten kautta. Tuki on merkittävä. Tosin se koskee ainoastaan saneerauskohteita.

Koulutus ja EU cert

Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry on kehittänyt alan koulutusta vuodesta 2003 lähtien. SULPU on kouluttanut alalle noin 600 henkilöä oman sertifiointikoulutuksensa kautta. Vuoden 2009 alusta lähtien koulutus muuttuu Euroopan lämpöpumppuyhdistys EHPAn sertifiointiksi ja se toteutetaan yhdessä Amiedun kanssa. Aloitettavan koulutuksen ansiosta alan osaamistaso saadaan nostettua ja laajennettua kysyntää vastaavaksi.

Lisätietoja: www.sulpu.fi