

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Uusikauppila, S., Kivimäki, T., Heljander, H. & Könnilä, H. (2022) Sähköenergian kallistuminen askarruttaa : mitä maksaa saneeraus sähköjärjestelmiin? Kiinteistö ja energia, 2022:4, s. 36-39.

URL: <https://emagz.fi/reader/issue/10016/313022/36>



**Omakotitalon
maalämpöpumppu
ja ilmanvaihtokone.**
Kuva: Tuomas Kivimäki

Sähköenergian kallistuminen askarruttaa

Mitä maksaa saneeraus sähköjärjestelmiin?

Nykytaloissa on paljon teknologiaa ja asumismukavuutta lisääviä järjestelmiä.

Suomessa on asumiskäytössä omakotitaloja, jotka voivat olla yli 100 vuotta vanhoja. Yhteensä Suomessa rakennettuja omakoti- ja paritaloja on yli 1,1 miljoonaa, joista vanhoja 1920-luvulla rakennettuja taloja on lähes 75 000 ja 2000-luvun jälkeen rakennettuja taloja on lähes 235 000.

Omakotiasujaa askarruttaa tällä hetkellä varsinkin nousseet sähköenergian kustannukset. Yhä enemmän halutaan olla tietoisia omista sähkön käyttötottumuksista ja pyrittään muuttamaan niitä taloudellisempaan suuntaan sähkölaskun pienentämiseksi.

Tampereen ammattikorkeakoulun opiskelijat pohtivat projektikurssin yhteydessä omakotitaloasukkaan lämmitys- ja sähköjärjestelmien sähkökulutusta sekä selvittivät sähköjärjestelmien saneerauksen kustannuksia. Tähän artikkeliin on koottu muutamia esimerkkejä 1960–2015 välillä rakennetuista omakotitalokohteista. Tuohon aikaan taloihin asennettiin tyypillisesti öljy- ja sähköjärjestelmiä. Vuosituhannen vaihteen jälkeen ryhdyttiin asentamaan enenevässä määrin erilaisia lämpöpumppuja päälämmitysmuodoksi, kun ne alkoivat yleistyä lämmitysjärjestelmänä. Valaistus toteutettiin pääosin hehkulankavalaisimilla, kuten hehku- tai halogeenilampuilla.

Tyypillinen sähköliittymän koko suomalaisessa omakotitalossa on 3x25A, mikä mahdollistaa maksimissaan noin 17 kW huipputehon. Tällä teholla lämpiää esimerkiksi sähkösauna, makuuhuoneiden sähkölämmityspatterit ja käyttövesi. Jos tähän

kokonaisuuteen asennetaan vielä sähköauton latausasema ja kesäkuumaa helpottava jäähdytysjärjestelmä, kuten ilmalämpöpumppu, saattaa sähköliittymän kapasiteetti loppua kesken. Tällöin vaihtoehtona voidaan esimerkiksi harkita sähkösaneerausta tai kuorimitusten keskinäistä vuorottelua.

Artikkelissa käsitellään kolmea erilaista omakotitalokohdetta. Ensimmäinen kohde on 1980-luvulla rakennettu alun perin öljylämmitteinen talo, johon tehtiin laskelma sähkösaneerauksen kustannuksista.

Toinen kohde on 2010-luvulla energiansäästämiseksi rakennettu, kotiautomaatiolla ohjattu omakotitalo, jonka sähköenergian kulutusta ja kustannuksia selviteltiin.

Kolmas kohde on 2000-luvun 220 neliön omakotitalo, jossa tutkittiin energiatehokkaampien valonlähteiden tuomia kustannussäästöjä asukkaalle.

Kaikki artikkelissa mainitut hinnat ovat kuluttajahintoja. Kuluttajan sähkölasku

koostuu verojen lisäksi sähkönsiirto- ja sähköenergiamaksusta. Kuluttaja voi kilpailuttaa näistä kolmesta sähköenergian hinnan valitsemalla itseään miellyttävän sähkösopimuksen.

Öljylämmitteinen talo

Opiskelijoiden harjoitustyönä tekemän projektin tarkoituksena oli selvittää saneerauksen hinta, jossa päivitettiin 1980-luvun omakotitaloon (1. kohde) kaikki sähkökalusteet, atk-pisteet ja keskusket.

Kohteeseen lisättiin myös sähköpisteitä, ilmalämpöpumppu ja sähköauton latausasema. Sähkösaneerauksen kustannukseksi saatiin noin 19 000 euroa ilman saneeraukseen kuuluvaa suunnittelutyötä. Laskelma sisältää arvioitua materiaali- ja asennustyökustannukset. Sähköauton latausaseman hankintakustannukset asennuksineen vaihtelevat 2 000 euron molemmin puolin. Rakennuksen ikääntyessä tämän pakollisen toimenpiteen mukanaan tuomia hyötyjä ovat esimerkiksi sähköturvallisuuden parantuminen ja talon arvonnousu järjestelmien nykyaikaistuksessa.

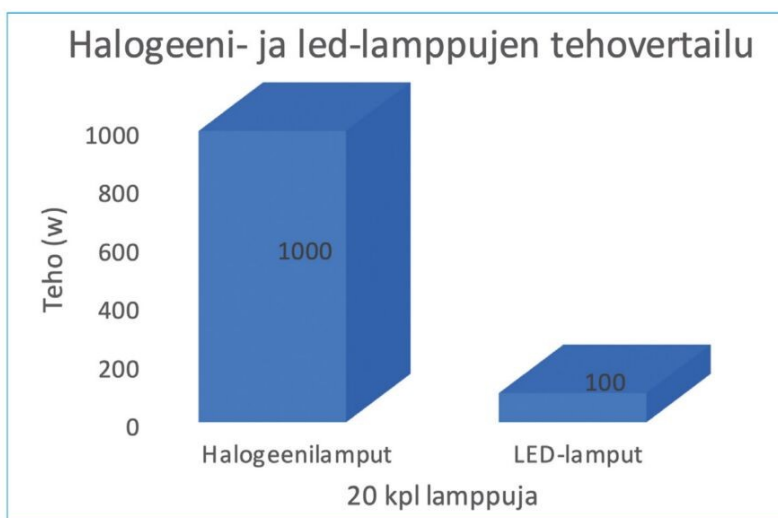
Sähköjärjestelmien keskimääräiseksi käyttöiäksi arvioidaan noin 30–40 vuotta, jolloin sähköpaloriskin mahdollisuus on kasvanut merkittäväksi osaksi heikentämään talon paloturvallisuutta. Vanhoissa järjestelmissä piilee lisääntynyt sähköpaloriski löystyneiden liitosten, hapertuneiden kaapelieristeiden ja pistorasiaryhmien ylikuormitusten vuoksi. Sähkösaneerausta on syytä alkaa harkita, kun järjestelmän ikä lähestyy 30–40 vuotta. Sähkösaneerauksen ajankohtaisuus kannattaa selvittää yhdessä alan asiantuntijan kanssa. Sähköjärjestelmien uusiminen hyviissä ajoin takaa turvallisen asumisen ja lisää asunnon arvoa sekä käyttökävyyttä huomattavasti. Sähköjärjestelmien kartoituksen aikana on mahdollista tutustua nykyaikaisiin sähkölaitteisiin sekä erilaisiin ratkaisumalleihin. Lisäksi talon yleiskaapelointi ja antennijärjestelmä kannattaa päivittää vastamaan nykypäivän vaatimuksia ja standardeja.

Mitä maksaa?

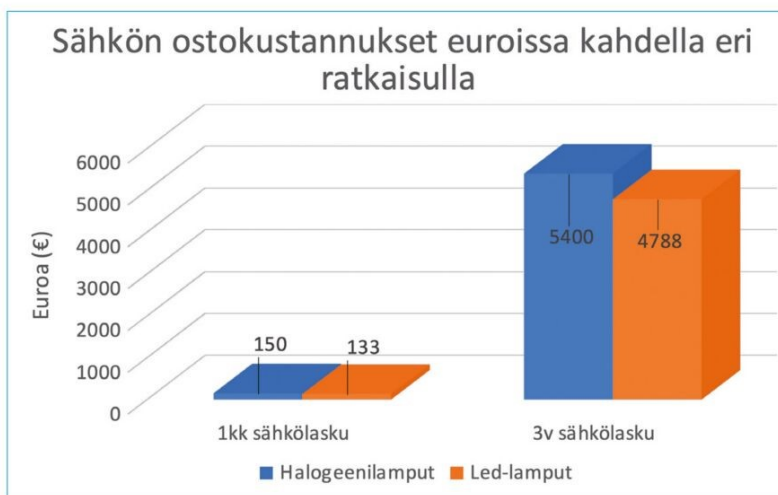
Sähköjärjestelmien modernisointi nykyhetken tarpeita ja käyttötottumuksia vastaavaksi on varmasti monella mielessä ja käy yhä useammalla omakotitalon omistajalla ajankohtaisemmaksi, kun rakennuskanta vanhenee.

Esimerkiksi 40 vuotta sitten asuntojen kaikkiin asuinhuoneisiin ei välttämättä ole suunniteltu riittävästi pistorasioita tai valaistus ja pistorasiat on suunniteltu yhteisen sulakkeen taakse.

Myöskään keittiön vakiovarustuksiin eivät silloin kuuluneet astianpesukone, vedenkeitin, kahvinkeitin, mikroaaltouuni eikä varsinkaan nykyhetken monet kodin pienlaitteet, kuten kiertoilmakylpytimet tai monitoimikoneet. Jokainen laite tuo lisää kuormaa asunnon vähäisille pistorasioille.



Led-lamppuja käyttämällä voidaan tarvittavaa sähkötehon määrää pudottaa jopa 90 %.



Sähkölaskun kustannusten vertailu, kun halogeenilamput on vaihdettu led-lamppuihin.

Lisäksi nykyään on käytössä paljon erilaisia laitureita ja hakkurivirtalähteitä, kuten esimerkiksi tietokoneet, jotka kuormittavat kodin sähköjärjestelmää entisestään. Vanhoissa taloissa käytetään usein samoja sähkölaitteita kuin uusissa, mutta vähäisten pistorasiämäärien vuoksi yhtä pistorasiaryhmää saatetaan ylikuormittaa jatkojohtoihin kytketyillä liiallisilla laitemäärillä.

Uusi sähköjärjestelmä tulee rakentaa sähköturvallisuusstandardien määräysten mukaisesti nykyaikaisella 5-johdinjärjestelmällä, jossa on erillinen suojamaadoitus- sekä nollajohdin. Vikavirtasuojaamalla pistorasiaryhmät saadaan lisättyä asunnon käyttäjäturvallisuutta.

Sähköautoja ilmestyy katukuvaan yhä enemmän ja enemmän. Monet varmasti harkitsevat sähkö- tai hybridi-auton hankkimista, varsinkin nykytilanteen vallitessa,

kun polttoaineen hinta on noussut valtavasti. Sähköauton hankkimista harkittaessa heittää usein ajankohtaisia kysymyksiä, kuten tarvitseeko omaan kotiin lisätä latauspiste, onko latauspisteen lisääminen mahdollista, ja paljonko se maksaa?

Latausasemien hinta omakotitalokäyttöön asennettuna maksaa reilusta 1 000 eurosta 3 000 euroon. Tyypillisimmät omakotitalojen latausasemien sähköverkosta ottama teho on 3 ja 11 kilowatin välillä. Pienellä laturilla sähköenergiaa kulutetaan siis yön (8 tuntia) latauksella noin 24 kWh. Sähköautolla 100 kilometrin matka kuluttaa noin 20 kWh sähköenergiaa ja tavanomaisella bensa-autolla kulutus on 7 litraa bensiiniä. Sadan kilometrin matka maksaa siis kotona ladatulla sähköautolla noin 4 euroa ja bensiiniautolla 17 euroa. Sähköauton hankinta- ja huoltokustannukset ovat kuitenkin ▶

huomattavasti suuremmat kuin vastaavan bensiiniauton.

Isku kukkaroon

Omakotiloasujan kukkaroon iskee sähköenergian noussut hinta, etenkin suoravirtalämmitteisissä omakotitaloissa. Kallein yhdistelmä tällä hetkellä on öljykattila, jossa lisälämpö tuotetaan sähkövastuksilla.

Vuonna 2021 sähköenergiaa sai alle 4 sentillä kWh, mutta vuoden 2022 keväällä kWh:n hinta on käynyt yli 27 sentissä. Sähköenergian keskihinta on moninkertaistunut puolessa vuodessa, mikä nostaa asumiskustannuksia merkittävästi. Esimerkiksi 120m² sähkölämmitteisessä neljän hengen omakotitalossa vuosittainen sähkönkulutus on noin 19 000 kWh, joka kustantaa kuluttajalle kaikkineen lähes 4 000 euroa vuodessa.

Suomessa on vielä kymmeniätuhansia omakotitaloja, jotka lämmitetään öljyllä. Öljylämmityksestä on pyritty pääsemään eroon ilmastoystävällisiksi jo vuosia, mutta nyt sen korkea hinta, sekä öljystä eroon-tukirahoitus ajaa liikkeelle viimeisetkin öljylämmittäjät.

Keskimäärin 150 neliön omakotitalossa lämmitysöljyä kuluu vuodessa kaksi kuutiota, eli 2 000 litraa. Lämmitysöljyn hinta on ollut nousussa koko 2000-luvun ajan, mutta se on nousut merkittävästi viimeisen vuoden aikana. Suomen raakaöljystä suurin osa on tuotu Venäjältä. Vuoden 2021 keskihinta lämmitysöljylitralla oli 1,1 euroa kuluttajalle ja vuoden 2022 keväällä se on ollut jopa 1,8 euroa.

Vanhan omakotitalon lämmitykseen käytettävän energian kulutus on suuri, koska vanhoissa taloissa eristepaksuus ja sen laatu on usein huomattavasti heikompi kuin uusissa taloissa, joten lämpöä karkaa "harakoille". Vanhoissa taloissa lämmitystapa painottuu usein sähköön tai öljyyn.

Lämpöpumppujen avulla saavutetaan



Omakotitalon LED-numeroväläisin.

Kuva: Tuomas Kivimäki

parempi energiatehokkuus, mutta nämäkin laitteet alkavat olla parhailtaan jopa yli 20 vuotta vanhoja. Markkinoille tulee jatkuvasti energiatehokkaampia lämpöpumppuratkaisuja. Laadukkaalla saneerauksella omakotitalon sähkö- ja lämmitysjärjestelmän vuosittaiset energiakustannukset voidaan arviolta jopa puolittaa vanhassa sähkölämmitteisessä talossa.

Energiatehokas talo

Toisena tarkastelun kohteena opiskelijoilta oli energiatehokkuus edellä rakennettu omakotitalo. Parhaimmillaan tällaisessa kohteessa voidaan päästä alle 8000 kWh vuosikulutukseen, kun yhdistetään säästäväinen elämäntapa, modernit lämmönlähteet ja älykäs kodinohjaus. Talon sähköenergian vuoden kokonaiskustannus on alle 800 euroa sen hetkisillä ostosähköhinnoin, mikä

on huomattavasti vähemmän kuin 1980-luvun omakotitalossa asuvalla, joka tuhansien eurojen lämmitysöljylaskun lisäksi maksaa sähköstäänkin tuhansia euroja vuodessa.

Kyseisen omakotitalon lämmitys on toteutettu varaavalla tulipesällä, joka lämmittää myös käyttövetä. Samassa järjestelmässä on mukana myös saunan tulipesä, josta vapautuva lämpöenergia otetaan erikoisvalmistetulla piipulla talteen. Lisälämpöä saadaan myös lämmönvaihtimen kautta toimivilla glykolitäytteisillä aurinkokeräimillä.

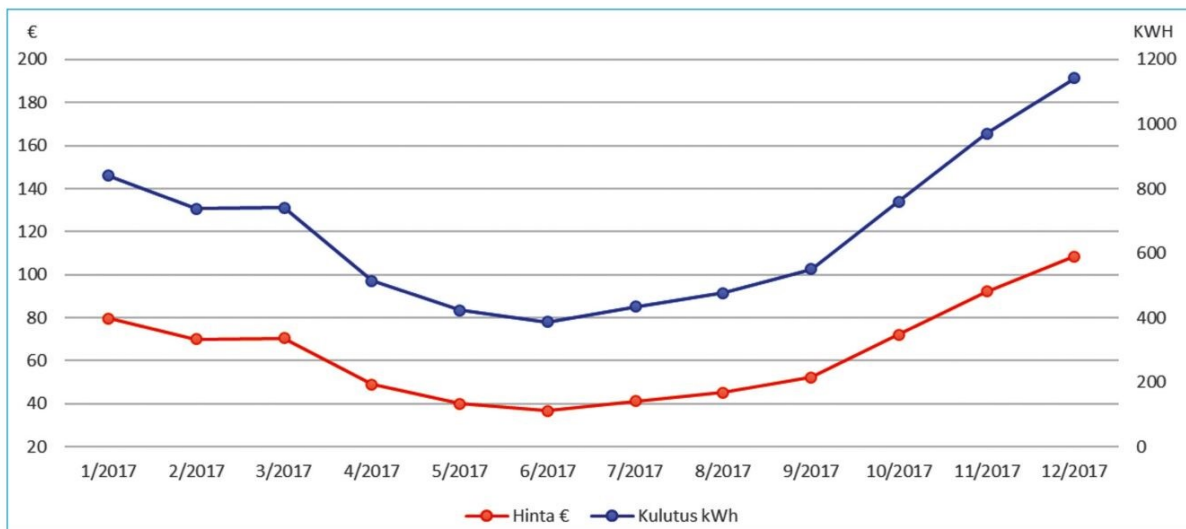
Talon lämmönjako on toteutettu vesikiertoisella lattialämmityksellä ja lisälämpöä saadaan tarvittaessa lämminvesivaraajan sähkövastuksen avulla, joskaan sitä ei ole juurikaan mittausajankohtana tarvittu. Talossa on myös älykäs LED-valaistuksen- ja ilmanvaihdon ohjaus, jolla tilojen ilmanvaihtoa säädetään ilman hiilidioksidipitoisuuden mukaan ja valaistusta liikkeen tunnistimien läsnäolotietojen perusteella.

Valaistuksen tila, ohjaus ja muut oleelliset tiedot, kuten lämpötila ja reaaliaikainen vedenkulutus ovat myös saatavissa matkapuhelinsovelluksesta, josta käyttäjä voi seurata helposti omaa energiankulutustaan. Talossa ei ole sähköauton latausmahdollisuutta. Älykäs talotekniikka tarjoaa edellä mainittuja ominaisuuksia tavalliseen omakotitaloon ja on myös helposti asennettavissa vanhoihin taloihin sähkösaneerauksen yhteydessä.

Haasteena ovat olleet 2010-luvun alussa lisääntyneiden älykkäiden kodinhallintajärjestelmien hinta ja nykyisessä maailmantilanteessa komponenttipula. Nykyisellä sähkön hinnalla 2. kohteen sähköenergian hinta vuodessa olisi noin 1 700 euroa, kun taas keskimääräisellä sähkölämmittäjällä se olisi 4 000 euroa.

Valaistuksen päivitys

Valaistuksen osuus tavanomaisessa kotita-



2010-luvun omakotitalon (2. Kohde, 200m²) kuukausittainen sähköenergian kulutus ja sen kustannukset (pelkkä sähköenergia) vuonna 2017.

loudessa on merkittävä osa vuosittaisesta kokonaiskulutuksesta, yli 15 prosenttia tavanomaisessa kotitaloudessa. Valaistuksen kuluttamasta energiasta voidaan säästää monellakin tavalla, joista tehokkain on sen järkevä käyttö ja siihen liitetty älykäs ohjaus.

Valoja on kuitenkin pakko myös käyttää ja niiden päivittäminen ledeiksi pienentää kulutusta merkittävästi. Esimerkiksi ulkova-laisimissa 100 W loistelampun korvaaminen 15 W led lampulla pienentää sähkötehon-kulutusta 85 prosenttia ilman valaisimen vaihtoa ja valotehon menetystä. Valovirrasta käytetään puhekielessä termiä valoteho ja sen määrä ilmoitetaan lampun tiedoissa lumen -arvona (lm).

Esimerkkiätilassa olevat valaisimet kulut-tavat 3,4 kilowatin tehon ollessaan päällä. Kaikki valaisimet eivät tietenkään ole sa-manaikaisesti päällä, mutta käyttöseurannan avulla saatiin selville, että tietty osa valoista on päällä vuorokaudesta jopa 6 tuntia ja osa ei ollenkaan. Kolmannen kohteen valais-tus kuluttaa tällä hetkellä sähköenergiaa keskimäärin 3,9 kWh arkipäivisin ja 4,5 kWh muina aikoina. Kesäaikana kyseisen omakotitalon sähköenergiankulutus on 500 kWh kuukaudessa, josta noin neljäsosa tulee valaistuksen käytöstä.

Jos kaikki kohteen halogeenilamput päi- vitettäisiin ledeiksi, saman valaistustehon saavuttamiseen riittäisi alle 1 kW:n sähkö- teho, kun 50 W:n halogeeni GU10 lamppu korvataan 5 W:n GU10 LED-lampulla. Kuvaajassa 2 on vertailtu halogeeni- ja LED-lamppujen sähköverkosta ottamaa tehoa niiden valaistessa suunnilleen yhtä tehokkaasti. Tällä periaatteella saadaan valaisimien sähkötehontarvetta pudotettua 70–90 prosenttia.

Kohteen nykyisiä valaisimia ei tarvitse vaihtaa vaan riittää, kun päivittää valaisi- mien lamput ledeiksi. Yhden laadukkaan led-lampun hinta on 5–10 euroa, jolloin uusien valonlähteiden hankintakustannuk- set jäisivät noin 500 euroon. Halvimmat LED-lamput eivät usein kestä montaakaan vuotta, joten laadukkaisiin LED-lamppuihin kannattaa panostaa. Tällöin säästöä valais- tuksen osalta kertyisi 70 prosenttia, joka tarkoittaisi esimerkiksi 150 euron sähkölas- kusta noin 17 euroa. Näin ollen valaistuksen päivittäminen maksaisi itsensä takaisin alle kolmessa vuodessa. □

■ Artikkelin kirjoitettiin osana Tam- pereen ammattikorkeakoulun Tal- tekniikan koulutuksen toteuttamaa projektityökurssia, jossa opiskelijat suunnittelivat ja toteuttivat itse säh- köön tai lvi-tekniikkaan liittyviä pienprojekteja eri teemoista.

Artikkelin kirjoittivat projektiopis- kelijat **Tuomas Kivimäki**, **Henri Heljander** ja **Henri Könnilä**, pro- jektin ohjaajana toimi lehtori **Satu Uusikauppila**.