



Aurinkoenergian perusteet ja tukimuodot

Aurinkoenergian hyödyntäminen

Auringon maapallolle säteilemä energiamäärä on maapallon energiankulutukseen nähden huomattavan suuri, noin 20 000 kertainen ihmiskunnan energiankulutukseen nähden. Vain pieni osa tästä säteilystä on mahdollista hyödyntää, mutta siitä huolimatta aurinkoenergian lisäyspotentiaali myös Suomessa on huomattava. Suomi on pohjoisesta sijainnista huolimatta hyvä aurinkoenergiamaa, auringon säteily määrä on vuositasolla samaa luokkaa kuin esimerkiksi Pohjois-Saksassa. Vain keskitalvella auringon energiaa ei saada juurikaan talteen. (Finsolar).

Aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää joko passiivisesti tai aktiivisesti. Yksinkertaisimmillaan passiivinen aurinkoenergia voi tarkoittaa auringonvalon hyödyntämistä valaistuksen sijaan. Esimerkiksi rakennuksen sijoittaminen ja suuntaaminen tontilla, talon muoto, ikkunoiden koko ja rakennusmateriaalit ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat huomattavasti lämmitys- ja valaistuskuluihin.

Aktiivisia aurinkoenergian hyödyntämistapoja ovat aurinkosähköpaneelien ja aurinkolämpökeräinten hyödyntäminen energiantuotannossa.

Aurinkoenergian investointituet

Yritykset, kunnat ja muut yhteisöt voivat hakea aurinkosähköjärjestelmien hankintaan [TEKESin energiatukea](#). Energiatuen taso on 25 % aurinkosähköhankinnoissa ja aurinkolämpöhankkeissa 20 %. (TEM). Energiatuen piiriin kuuluvissa hankkeissa investoinnin on oltava suuruudeltaan vähintään 10 000 € (Motiva). Maaseudulla sijaitsevat yritykset voivat hakea myös [Maaseudun yritystukea](#), jonka tukitaso voi olla yrityksen koosta riippuen suurempi kuin TEM:n energiatuen.

Julkis- tai yksityisoikeudellinen yhteisö, jonka ensisijainen päämäärä ei ole taloudellisen voiton tavoittelu voi hakea tukea myös [Leaderin hanketuen](#) kautta, jolloin tukitaso voi olla edellä esiteltyihin tukiin verrattuna korkeampi. Pienin myönnettävä tuki hanketta kohti on 5 000 euroa ja suurin 180 000 euroa. Hankkeille myönnettävä prosentuaalinen tukitaso voi vaihdella. (Vaara-Karjalan Leader).

Maatilojen hankintoja tuetaan [maatalouden investointituen](#) kautta, ja se on yleensä suuruudeltaan 40 % hyväksytyistä kustannuksista. Tuen määrä on kuitenkin aina yli 7 000 euroa, sen pienempään investointiin ei myönnetä tukea. (Mavi).

Yksityishenkilöt voivat hakea aurinkoenergiajärjestelmien asennuskustannusten osalta [kotitalousvähennystä](#). Vähennyksen suuruus vaihtelee vuosittain, voimassaolevan kotitalousvähennyksen voi tarkistaa verotoimistosta.

Aurinkosähkö

Aurinkosähkön hyödyntäminen perustuu auringonsäteilyenergian muuttamiseen sähkövirraksi. Aurinkopaneelit koostuvat aurinkokennoista, joissa auringonsäteiden energia aikaansaa sähköjännitteen. Aurinkopaneelit ovat pitkäikäisiä noin 30–40 vuotta kestäviä komponentteja, joita ei juuri tarvitse huoltaa. Aurinkopaneelit tuottavat tasavirtaa, joka yleensä joko ohjataan akkuun tai muutetaan vaihtosuuntaajalla vaihtovirraksi, jolloin sitä voidaan hyödyntää tavallisissa sähkölaitteissa. Ylijäämä sähkö voidaan myydä sähköverkkoon. Aurinkopaneeleilla säteilyn määrästä voidaan muuttaa noin 10–20 %:a sähköksi ([aurinkopaneelit.net](#)).

Aurinkosähkön tuotantohinta

Aurinkosähköjärjestelmien hinnat ovat laskeneet voimakkaasti 2000-luvulla; esimerkiksi vuosien 2008 – 2014 vuosien aikana hinnat laskivat kansainvälisesti 42–64 % (IRENA). Taulukossa 1 on esitetty aurinkosähköjärjestelmien avaimet käteen -asennushintoja Suomessa vuosina 2014-2015.

Etelä-Suomen oloissa aurinkosähkön keskimääräinen tuotantohinta on pienissä omakotitalojärjestelmissä 7,3 – 11,6 snt/kWh ja keskikokoisissa järjestelmissä investointituki huomioiden 3,3 – 5,3 snt/kWh. Molemmissa kokoluokissa päästään alle ostosähkön keskimääräisen hinnan (v. 2015 tilasto). (Finnsolar).

Taulukko 1: Aurinkosähköjärjestelmien keskimääräiset hankintahinnat v. 2014-2015 (Tahkokorpi 2015)

Järjestelmän koko, kW _p	Esimerkkejä asennuskohteista	Järjestelmän hankintahinta €/W _p
3 – 20 kW _p (pienet järjestelmät)	Omakotitalot ja asunto-osakeyhtiöt	1,6- 2,5 €/W _p (sis. ALV 24%)
3 – 20 kW _p (pienet järjestelmät)	Kaupat, päiväkodit, maatilat	1,35 – 2 €/W _p (ALV 0%)
40 – 400 kW _p (keskikokoiset järjestelmät)	Toimistot, kauppakeskukset, kuntakiinteistöt, teollisuuskiinteistöt	1 – 1,6 €/W _p (ALV 0%)

Tuotannon kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä

Aurinkosähköjärjestelmän hankinnan kannattavuuteen vaikuttaa moni asia ja järjestelmän suunnittelu onkin syytä tehdä huolella. Tärkeimpiä kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa järjestelmän mitoitus, hinta, ostosähkön hinta, auringon säteily määrä, sähkön kulutuksen aikajakauma ja paneelien asennus.

Järjestelmää mitoittaessa on hyvä tietää mahdollisimman tarkasti kuinka suuren osan paneelien tuottamasta sähköstä pystyy hyödyntämään itse, koska ylijäämä sähkö myynnistä saatava tulo on alhaisempi kuin sähkön ostohinta. Verkkoyhtiöt maksavat sähköstä yleensä vain sähkön tukuhinnan 2-6 snt/kWh vähentäen siitä usein tietyn marginaalin tai palvelumaksun. Taloudellisesti kannattavinta asennus on siis kohteissa, jotka kuluttavat paljon sähköä kesällä päiväaikaan ja pystyvät siten hyödyntämään aurinkopaneelien tuotanto mahdollisimman tehokkaasti. Mitoituksessa onkin helpointa lähteä liikkeelle tarkastelemalla omaa tuntikohtaista sähkönkulutusta kesä päivisin. (Finnsolar).

Omakotitalojen järkevä järjestelmäkoko on tällä hetkellä melko pieni. Akkutekniikan kehittyminen ja akkujen hinnan laskeminen nostaa todennäköisesti tulevaisuudessa järjestelmien kokoa, kun päivällä tuotettu sähkö voidaan järkevästi varastoida illan kulutusta varten. Aurinkosähkön kannattavuus on omakotitaloissa ja suuremmissakin kiinteistöissä hyvin tapauskohtaista. Optimaalisissa olosuhteissa aurinkoenergiainvestointi voi kuitenkin tarjota tekijälleen 3 – 8 % tuoton, mikä on huomattavasti suurempi kuin esimerkiksi pankkien tavallisten säästötilien tarjoama korko (Finnsolar).

Aurinkolämpö

Aurinkolämpöä tuotetaan aurinkokeräimillä ja sitä hyödynnetään yleensä ensisijaisesti käyttöveden lämmittämiseen. Aurinkokeräimiä on erityyppisiä, mutta peruseriaatteen on keräimissä kiertävän nesteen lämmittäminen aurinkoenergian avulla ja tämän nesteen avulla edelleen käyttöveden lämmittäminen. Aurinkokeräinten hyötysuhde on yleensä noin 25–35 %. Aurinkolämmitysjärjestelmä voidaan yhdistää kaikkiin päälämmitysmuotoihin. Erityisen hyvin se sopii sellaisiin järjestelmiin, joissa on käytössä lämminvesivaraaja tai lämpöpumppu. (Motiva).

Aurinkolämmön tuotannon kannattavuus

Suomessa on otolliset olosuhteet hyödyntää aurinkolämpöä, koska lämmintä vettä tarvitaan ympäri vuoden. Suomen olosuhteisiin sopivat erinomaisesti erilaiset hybridienergiajärjestelmät, joiden osaksi aurinkokeräimet sopivat hyvin. Esimerkiksi maalämpöön yhdistettynä aurinkolämpö parantaa lämpöpumpun hyötysuhdetta ja pidentää järjestelmän käyttöikä. Aurinkolämmöllä voidaan vähentää myös bio- ja öljykattiloiden tarvetta ja pienentää niiden huoltokustannuksia. Aurinkolämmön avulla polttokattiloita ei tarvitse käyttää parhaimmillaan puoleen vuoteen. (Finsolar).

Aurinkolämmön tuotantohinta

Finsolar-sivustolle on koottu erikokoisten aurinkolämpöjärjestelmien hintoja vuosilta 2014 – 2015. Näiden hintatietojen mukaan laitteiston ja asennuksen hinta on alkaen 500 €/keräin-m² pienissä ja keskikokoisissa järjestelmissä. Pientaloon sopiva 8-12 neliömetrin järjestelmä maksaa asennettuna noin 4 000-5 000 euroa (Motiva). Yhteishankinnalla tai tekemällä esimerkiksi osa asennustyöstä itse, voidaan kustannusta alentaa. Aurinkolämmön tuotantohinnaksi pienissä ja keskisuurissa järjestelmissä tulee ilman korkoja ja tukia noin 45 – 114 €/MWh (alv 24 %). (Finsolar).

Kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä

Aurinkolämpöjärjestelmän vuosituotto riippuu merkittävästi keräintyyppistä, asennettujen keräinten sijainnista, suunnasta sekä mitoituksesta suhteessa kohteen lämmönkulutukseen. Merkittävin kannattavuuteen vaikuttava tekijä on investointikustannuksen suuruus, jonka osuus on aurinkolämmön tuotannossa yli 85 % kokonaiskustannuksista. Kannattavuutta kannattaa arvioida vertailemalla voimalan tuottaman lämmön hintaa vaihtoehtoisten järjestelmien kokonaiskustannuksiin. (Finsolar). Aurinkokeräijillä tuotetun energian rahallinen arvo on vuodessa noin 20-30 euroa neliömetrin kokoista keräijää kohden käytetyn vertailuenergian hinnasta riippuen (Motiva). Vertailua tehdessä tule huomioida, että takaisinmaksuaika ei ole paras menetelmä aurinkolämpöjärjestelmän kannattavuuden arviointiin, koska järjestelmät ovat hyvin toimintavarmoja ja niiden käyttöikä on yli 30 vuotta. (Finsolar).

Lähteet:

- [Aurinkopaneelit.net: Aurinkopaneelit](#)
- [IRENA: Renewable power generation costs in 2014](#)
- [Finsolar: Aurinkosähköjärjestelmien hintatasot kannattavuus](#)
- [Finsolar: Perusteita investoida aurinkoenergiaan](#)
- [Mavi: Maatalouden investointituet](#)
- [Mavi: Yritystuet](#)
- [Motiva: Investointituet](#)
- [Business Finland: Energiatuki](#)
- [Vaara-Karjalan Leader: Hanketuet](#)
- Tahkokorpi, M. 2015: [Aurinkosähköjärjestelmien hintayhteenveto Suomessa vuonna 2014 toteutuneista investoinneista.](#) Utuapu Oy.
- [Finsolar: Aurinkolämpöjärjestelmien hintatasot ja kannattavuus](#)
- [Motiva: Aurinkoenergia](#)

Muita hyödyllisiä linkkejä:

- [Finsolar-sivusto](#)
- [Kannattavuuslaskureita](#)
- [Motiva: Aurinkoenergia](#)
- [Aurinkoteknillinen yhdistys](#)
- [Aurinkovirta-sivusto: aurinkopaneelien yhteistilauksia yms.](#)