

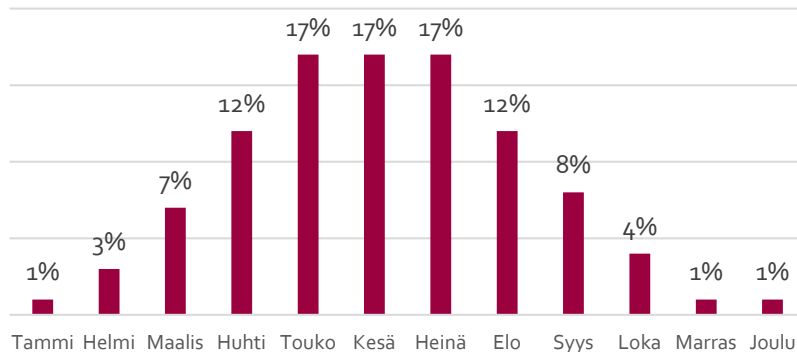


# AURINKOSÄHKÖ VESIHUOLTOLAITOKSILLA

## Energiatehokas vesihuoltolaitos

# AURINKOSÄHKÖ VESIHUOLTOLAITOKSILLA

- Sähkön tuottaminen hajautetusti aurinkosähköpaneelilla kulutuskohteissa on kasvanut rajusti ja kasvu tulee edelleen kiihtymään.
- Alle 1 MWp-aurinkosähköjärjestelmien yhteisteho yli kolminkertaistui vuonna 2016 ja oli vuoden lopussa 27 MW.
- Syyt suosion kasvuun ovat pääosin taloudellisia, sillä aurinkosähköpaneelien hinnat ovat tippuneet 10 vuodessa noin 80 %.
- Aurinkosähköjärjestelmälle on imagoarvon lisäksi puhtaat taloudelliset perusteet.



Aurinkosähkön vuotuinen tuottojakauma Helsingissä (Lähde: Helen)

## Ympäristöystävällistä energiaa kannattavasti

Otollisissa olosuhteissa vuonna 2017

- Aurinkosähköjärjestelmän investointikustannus 900-1200 €/kWp
- LCOE\*-tuotantohinta 4-5 snt/kWh
- Investoinnin tuotto 8 %,
- Suora TMA\*\* 12 vuotta

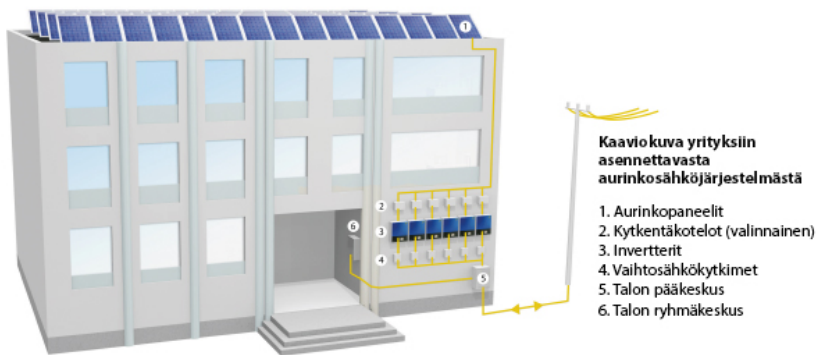
\* Levelized cost of energy, elinkaaren kustannukset jaettuna energiantuotannolla

\*\* Takaisinmaksuaika

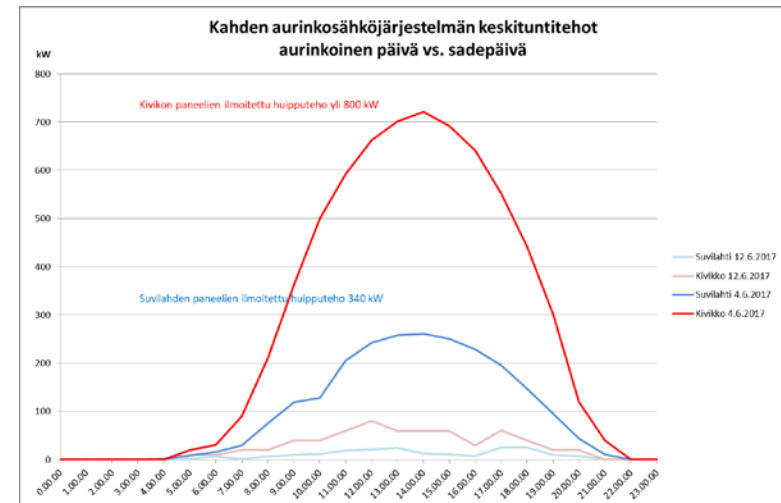


## Mitoitus avainasemassa

- Aurinkosähköjärjestelmän mitoitus omaan kulutukseen sopivaksi on taloudellisen kannattavuuden edellytys.
- Kannattavuuslaskelmat osoittavat, että järjestelmä tulee asentaa suoraan kulutuskohteeseen ja mitoittaa kulutuksen mukaan yhteensopivaksi siten, että aurinkoenergiaa saa mahdollisimman pitkälti hyödynnettyä itse.
- Ylijäämä sähköä voi myydä sähköverkkoon, mutta siitä saa korkeintaan tukkusähköhinnan.
- Vesihuoltolaitoksille aurinkosähkö soveltuu erinomaisesti, sillä sähkön kulutus on suurimmillaan valoisaan aikaan.
- Tuotto- ja kulutushuippujen korreloidessa voidaan järjestelmän huipputeho mitoittaa suureksi.



Kuva: Areva Solar Oy



## Sähköntuotannon ennustettavuus

- Aurinkosähkön keskimääräiset vuosi- ja kuukausituotot normaaleine vaihteluväleineen ovat tiedossa.
- Vuorokausi- tai tuntitasolle mentäessä vaihtelu on suurta ja sitä pystytään ennustamaan käytännössä samalla tarkkuudella kuin säätäkin. [www.bcdcenergia.fi/energiasaa](http://www.bcdcenergia.fi/energiasaa)



# Aurinkopaneelien asennus - mihin ja miten?

## Maalle vai katolle?

Tyypillisesti paneelit asennetaan pienemmissä järjestelmissä rakennusten katoille ja suuremmissa maa-asennuksena tontille. Suomessa kattojen kantavuus ei yleensä ole ongelma melko kevyille paneeleille. Asiantunteva suunnittelija osaa valita oikeat teline- ja kiinnitysratkaisut eri kattotyypeille ja niiden pintamateriaaleille.

## Muista integroidut ratkaisut

Tulevaisuudessa yleistynevät myös rakennusten ulkoverhouksiin (katto, ikkunat, seinäpinnat) integroidut ratkaisut. Tämä kannattaa muistaa saneerauksissa.

## Oikea asennuskulma

Vuosittaisen sähköntuotannon voi optimoida kallistamalla paneeleita noin 35-45 astetta ja suuntaamalla ne etelään. Usein tämä ei aina ole rakennusteknisesti mahdollista. Yleensä lähempänä vaakatasoa oleva asennuskulma on asennuksen helppouden tähden myös kokonais-taloudellisesti järkevämpää.

Pienet poikkeamat optimiarvoista eivät merkittävästi vähennä tuottoa hajasäteilyn suuren osuuden vuoksi. Suuremmat poikkeamat vaikuttavat kokonais- tuottoon negatiivisesti sekä muuttavat vuodenajan ja vuorokaudenajan tuotantomääriä.

## Vältä varjostuksia

Kaikki varjostukset heikentävät tuotantoa.

## Varmista ilmankierto

Lämpötilan nousu heikentää hyöty-suhdetta, joten ilman tulee päästä virtaamaan vapaasti paneelien ympärillä.

## Kiinteä vai aurinkoa seuraava asennustapa?

Suomen olosuhteissa suositaan kiinteitä asennuksia, vaikka kaksi-akselisella seurantajärjestelmällä saavutettaisiin noin 1,5-kertainen tuotanto. Seurantajärjestelmän investointi- ja huoltokustannukset ovat korkeat ja toimintavarmuus riski.





## Tarkista lupatarve

- Aurinkopaneelien asentamisen lupakäytännöt voivat vaihdella sen mukaan mihin ja minkälaiseen rakennukseen laitteisto asennetaan.
- Maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen jälkeen periaatteessa vain kaupunkikuvaan tai ympäristöön merkittävästi vaikuttavan aurinkopaneelin asentaminen tai rakentaminen vaatii toimenpideluvan.
- Tarkista mahdollisten lupien vaatimus kunnan rakennusvalvonnasta hyvissä ajoin ennen laitteistojen hankintaa ja on myös syytä varmistaa paikallinen käytäntö.

## Hyödynnä energiatuki

- Aurinkosähköinvestoinneille on myönnetty harkinnanvaraista TEM:n energiatukea.
- Vuonna 2017 tuen määrä oli 25 % investointikustannuksista. Tukiprosentit ja myöntöperusteet vahvistetaan vuosittain.
- Tuki haetaan Business Finlandin sähköisen asiointipalvelun kautta ennen projektin aloittamista, ja sivuilta on löydettävissä ajantasaiset tukilinjaukset.

## Veroedut aurinkosähköjärjestelmälle

- Kiinteistön omaan käyttöön tuotetun sähkön kannattavuus johtuu siitä, ettei siitä tarvitse maksaa kulutusperusteisia siirtomaksuja eikä energiaveroja.

Laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta [6] rajaa sähköverotuksen ja huoltovarmuusmaksun ulkopuolelle kiinteistökohtaiset järjestelmät, joiden nimellisteho ei ylitä 100 kVA:n tehoa tai 800 MWh:n vuosituotantoa.

- Yli 100 kVA:n tehoisten laitteistojen omistajien tulee rekisteröityä verovelvollisiksi vuotuisen tuotantorajan valvomiseksi ja antaa veroilmoitus tuottamastaan sähköstä vuosittain Verohallinnolle.
- Vesihuoltolaitoksille 800 megawattitunnin tuotantoraja mahdollistaa jopa 900 kWp:n tehoisen aurinkosähkövoimalan rakentamisen kulutuspieteeseen siten, ettei omaan käyttöön tuotetusta aurinkosähköstä tarvitse maksaa sähköveroa tai huoltovarmuusmaksua.

## Vähäinen huoltotarve

- Aurinkosähköjärjestelmä on lähes huoltovapaa. Olosuhteista riippuen paneelien puhdistaminen lumesta, pölystä, lehdistä tms. voi kuitenkin olla kannattavaa.
- Aurinkosähköjärjestelmän eliniäksi arvioidaan vähintään 30 vuotta, jonka aikana invertterit joudutaan todennäköisesti uusimaan kertaalleen.



# Näin hankit aurinkosähköjärjestelmän

- 1) Kartoita, että paneeleille löytyy kaakkoon-lounaaseen suuntautuva ja niille soveltuva asennuspaikka. Arvio käytettävissä oleva pinta-ala.
- 2) Selvitä kunnan rakennusvalvonnasta lupa-tarpeet ja käytännöt.
- 3) Keskustele paikallisen verkkoyhtiön kanssa liityntäasioista.
- 4) Valitse ammattitaitoinen suunnittelija avuksesi järjestelmäsuunnitteluun, mitoitukseen, kannattavuuslaskentaan ja hankinta-asiakirjojen laadintaan.
- 5) Tutustu hankintaohjeisiin ja suorita lyhyt markkinavuoropuhelu järjestelmätoimittajien kanssa.
- 6) Pyydä tarjoukset järjestelmän kokonaistoimituksesta valitsemallasi hankintamallilla ja tarjouspyyntösisällöllä.
- 7) Vertaile tarjouksia ja varmistu, että kaikki halutut toiminnot ja vaatimukset täyttyvät.
- 8) Varmista, että sopimukseen tulee kirjattua riittävän tarkasti mm. työselostukset, asennuskohteet, asennusmateriaalit ja -tavat sekä automaatio-liitännät.
- 9) Valvo, että järjestelmän asennus tapahtuu sopimuksen mukaisesti ja ammattitaitoisesti.
- 10) Varmistu, että käyttöönottotarkastuksen pöytäkirjaan mahdollisesti kirjatut puutteet tai havainnot korjataan.
- 11) Seuraa järjestelmän toimintaa ja varmistu, että järjestelmätoimittajan tuottotakuu toteutuu.
- 12) Huolla järjestelmää ohjeiden mukaisesti.



Motiva on tuottanut aineiston osana **Energiatehokas vesihuoltolaitos** -hanketta (2016–2018), jossa on laadittu erilaisia käytännönläheisiä esimerkkejä ja ohjeita vesihuoltolaitoksen energiatehokkuutta edistävistä toimista ja ratkaisuista.

Hankkeeseen osallistuivat Vesilaitosyhdistys VVY, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, Hämeenkyrön kunnan vesihuoltolaitos, Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy, Kuopion Vesi, Kurikan Vesihuolto Oy, Lahti Aqua Oy, Lempäälän Vesi, Nokian Vesi Oy, Oulun Vesi, Turun seudun puhdistamo Oy, Turun Vesiliikelaitos, Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä, Vaasan Vesi, Vihdin Vesi, ABB Oy, Flowplus Oy, Hyxo Oy, Oilon Oy ja SKS Control Oy.

Hanketta rahoittivat Vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto, Energiavirasto sekä hankkeeseen osallistuneet laite-, palvelu- ja järjestelmätoimittajat.

**[www.motiva.fi/vesihuoltolaitos](http://www.motiva.fi/vesihuoltolaitos)**