

Taloyhtiön aurinkoenergia- opas

#hyvääenergiaa

Auringosta energiaa asumiseen ja säästöä sähkölaskulle

Taloyhtiöiden katoilla vielä harvoin näkee aurinkopaneeleja, vaikka käyttöön sopivaa kattopinta-alaa on paljon. Esimerkiksi Carunan verkkoalueella on noin 20 000 taloyhtiötä, joiden katot ovat merkittävässä roolissa aurinkoenergian tuotannon kasvattamisessa Suomessa.

Uusiutuvana ja ehtymättömänä luonnonvarana aurinko on erinomainen energian lähde. Etelä-Suomeen asennettu aurinkopaneelijärjestelmä tuottaa noin kahdessa vuodessa sen määrän energiaa, joka laitteiston tuottamiseen on kulunut.

Ympäristöystävällinen aurinkoenergia säästää luonnon lisäksi myös lompakkoa. Esimerkiksi eräässä Carunan verkkoalueen kerrostalossa, jossa jo on 10 kWp aurinkopaneelit, osti kiinteistö ja sen 40 huoneistoa yhteensä 4 000 kWh sähköä kesäkuussa 2020. Jos paneeleja olisi hyödynnetty kiinteistön yhteisten tilojen lisäksi asuntojen sähköntarpeeseen, olisivat asukkaat säästäneet ostosähköstä yhteensä 1 000 kWh. Itse tuotetulla aurinkosähköllä säästyy sähkön hinnan lisäksi siirtohintaa, sähkövero ja arvonlisävero. Koko taloyhtiön käyttöön mitoitettulla paneelilla on mahdollisuus päästä jopa alle 10 vuoden takaisinmaksuaikaan, mikä tekee hankinnasta taloyhtiöille jatkossa varsin houkuttelevan.

Luonnonvaroja säästävä uusiutuva aurinkoenergia on taloyhtiölle tulevaisuuden valinta. Asukkaat voivat olla ylpeitä tuottamastaan aurinkoenergiasta. Tämän lisäksi aurinkopaneelit nostavat taloyhtiön kiinnostavuutta imagomielessä.

Tässä oppaassa pääset syventymään aurinkoenergian saloihin ja saat konkreettisia vinkkejä oman taloyhtiösi mukaan lähtemiseksi. Tervetuloa mukaan!

Juha Oikkonen

Hankepäällikkö

Caruna

Oppaan sisällöissä on hyödynnetty Helsingin seudun ympäristöpalvelujen (HSY) Aurinkosähkön hyödyntäminen taloyhtiössä -verkkokurssia. Kiitos HSY:lle erinomaisista sisällöistä sekä inspiraatiosta oppaan tekemiseen!

Lisää tietoa löydät osoitteesta <https://www.virtane.fi>. Sivuilta voit myös tutustua aurinkosähköjärjestelmän palveluntarjoajiin ja kilpailuttaa toimittajia.

Sisällysluettelo

Auringosta energiaa asumiseen ja säästöä sähkölaskulle.....	2
Aurinkoenergian lyhyt oppimäärä	4
Aurinkosähköä tuotetaan aurinkopaneeleilla	4
Mitä aurinkosähköjärjestelmä sisältää?.....	5
Tekniikan kehittyessä hinnat laskevat	5
Aurinkosähkö sopii myös taloyhtiöille	6
Taloyhtiön sähköjärjestelmä	6
Aurinkosähkön tuotantomallit.....	6
Päätöksenteko eri vaihtoehdoissa	9
Aurinkopaneelien taloudellinen kannattavuus ja mitoitus	10
Aurinkopaneelin tuotto	10
Aurinkosähköjärjestelmän mitoitus.....	10
Ylijäämän myynti.....	11
Aurinkopaneelien hankinta ja asennus	12
Mitä tulee ottaa huomioon ennen aurinkopaneelien hankintaa?.....	12
Askel 1: aurinkosähkökartoitus	12
Askel 2: kilpailutus	13
Askel 3: yhtiökokouksen päätös hankkeen käynnistämisestä	13
Askel 4: hallituksen päätös	13
Askel 5: sopimus sähköyhtiön kanssa sähkön myymisestä	13
Esimerkki päätöksenteko- ja hankintaprosessin kulusta.....	14
Asennus	14
Käyttö ja ylläpito.....	15
Aurinkosähkön paloturvallisuus	15

Aurinkoenergian lyhyt oppimäärä

Tiesitkö, että Etelä-Suomen vuotuinen auringon säteily määrä on samaa luokkaa kuin Pohjois-Saksassa? Vaikka sää ei Suomessa ole Saksan lämpötiloissa, on suomalaisilla aurinkopaneelilla hyvä kannattavuus, sillä kylmä aurinkopaneeli tuottaa lämmintä enemmän. Suomen pitkät ja valoisa kesäpäivät sekä alkukevään kylmä, mutta tilastollisesti aurinkoinen kevät kasvattaa tuotantopotentiaalia.

Pimeä syksy ja talvi kuitenkin estävät aurinkosähkön tuottamisen Suomessa ympäri vuoden. Siksi aurinkosähkön rinnalle tarvitaan aina ostosähköä tai jokin muu sähköntuotantomuoto niin kiinteistökohtaisesti kuin suuremmassakin mittakaavassa.

Espoossa etelään suunnatun ja optimaaliseen kulmaan asennetun 1 kWp tehoisen aurinkopaneeliston vuosituotto on noin 1 020 kWh. Joensuussa sama paneelisto tuottaa noin 870 kWh ja Kuusamossakin 750 kWh. Pohjoisempana aurinko jää alemmaksi, mutta pidemmät kesäpäivät kompensoivat mukavasti tuotannon määrää.

Aurinkopaneelien hankkimisen ja asentamisen jälkeen aurinkosähkön tuottaminen on käytännössä ilmaista. Oikein mitoitettuna ja asennettuna aurinkosähkövoimalan takaisinmaksuaika on 8–15 vuotta. Investoinnin tuotto on 5–10 prosenttia. Mitoituksessa on tärkeää ottaa huomioon, että aurinkoenergia on kannattavinta silloin, kun se tulee omaan käyttöön. Liian suuri voimala tuottaa paljon sähköä myytäväksi energiayhtiölle, mikä heikentää voimalan kannattavuutta, sillä myyntisähköstä saatava tulo on vain noin kolmannes ostosähkön säästöhyötyyn verrattuna. Optimikokoisella paneelistolla noin 80–90 prosenttia tuotannosta käytetään itse ja 10–20 prosenttia menee myyntiin. Tämä suhdeluku riippuu kuitenkin aina kiinteistön lämmitysmuodosta ja muista taloyhtiön energian käytön yksityiskohdista.

Oma aurinkovoimala lisää energiaomavaraisuutta ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Aurinkoenergia ei riitä taloyhtiön täydelliseen omavaraisuuteen, mutta se on hyvä lisä omaan energiantuotantoon. Taloyhtiön oma aurinkosähkövoimala kertoo siitä, että yritys kykenee edistyksellisiin päätöksiin, mikä puolestaan nostaa kiinteistön arvoa.

AURINKOSÄHKÖÄ TUOTETAAN AURINKOPANEELILLA

Aurinkopaneelit asennetaan tyypillisesti kiinteistön katolle, mutta ne voidaan asentaa myös maahan tai vaikka pystyseiniin. Tärkeintä on, että paneelit saavat runsaasti auringonvaloa.

Paneelit muodostuvat aurinkokennoista, joiden elektroneille auringonsäteilyn fotonit luovuttavat energiansa. Tyypillisimmät aurinkopaneelit koostuvat yksikidepiikkeennoista, monikidepiikkeennoista tai ohutkalvokennoista. Kennojen elektronit taas synnyttävät sähkövirran. Halutun suuruinen jännite ja virta saadaan muodostettua aurinkokennojen erilaisilla kytkennöillä.

Aurinkopaneeli tuottaa tasasähköä, mutta yleisessä sähköverkossa käytetään vaihtosähköä. Jotta sähkö saadaan muutettua käytettävään muotoon, on aurinkosähköjärjestelmässä mukana invertteri eli vaihtosuuntaaja, joka muuntaa tasavirtaa vaihtovirraksi.

Aurinkopaneelien nimellistehon yksikkönä käytetään kilowattipiikkiä (kWp). Tämä tarkoittaa paneelin tehoa standardiolosuhteissa, jolloin auringonsäteily on 1 000 W/m² ja lämpötila 25 astetta. Tällöin yksi piikkiwatti (1 Wp) antaa yhden watin tehon.

Aurinkopaneelit ovat pitkäikäisiä ja vaativat vain vähän huoltoa. Useimmat paneelien valmistajat antavat 25 vuoden tuotantotakuun, jolloin paneelin teho on vielä 25 vuoden käytön jälkeen vähintään 80 prosenttia alkuperäisestä. Invertteri sisältää paljon tehoelektronikkaa ja on järjestelmän ainoa kuluva osa. Invertteri joudutaankin yleensä vaihtamaan uuteen kerran aurinkopaneelien käyttöiän aikana.

MITÄ AURINKOSÄHKÖJÄRJESTELMÄ SISÄLTÄÄ?

Tavalliseen sähköverkkoon kytkettyyn aurinkosähköjärjestelmään kuuluvat seuraavat osat:

- Aurinkopaneelit, jotka tuottavat tasasähköä
- Asennustelineet, joilla aurinkopaneelit asennetaan katolle
- Kaapelit, joilla paneelit kytketään invertteriin sekä invertteri sähkökeskukseen
- Invertteri eli vaihtosuuntaaja, joka muuttaa tasasähkön vaihtosähköksi
- Turvakytkimet ja suojalaitteet
- Aurinkosähköjärjestelmään liittyvät varoituskyltit- ja/ tai tarrat

Järjestelmä liitetään sähköpääkeskuksessa olevaan kiinteistösähkön sähkömittariin. Järjestelmässä voi olla lisäksi paneelihin asennettavat virranoptimoijat tai invertterin korvaavat mikroinvertterit.

TEKNIIKAN KEHITTYESSÄ HINNAT LASKEVAT

Aurinkopaneelien tuotanto on viime vuosina ollut kovassa kasvussa, mikä on laskenut paneelien hintaa. Kun tuotanto on tuplaantunut, hinta on laskenut 24 prosenttia. Lisäksi kehitys on parantanut aurinkokennojen hyötysuhdetta. Hintakehitys on tehnyt aurinkosähköstä kannattavan investoinnin ja Suomessa on asennettu niin suuria kuin pieniä aurinkovoimalaitoksia ympäri maata. Silti aurinkosähkön tuotanto on alle prosentin Suomen koko sähkökulutuksesta.

Tyypillisimpien monikidepaneelien hyötysuhteet ovat noin 17–18 prosenttia ja kalliimpien yksikidepaneelien noin 19–20 prosenttia. Yleisesti kaupallisten paneelien hyötysuhteet ovat parantuneet keskimäärin 0,5 prosenttia vuodessa. Uusien teknologioiden kehittyessä voi hyötysuhteeseen tulla myös suurempia harppauksia. Aurinkosähkön kannattavuutta arvioitaessa ei kuitenkaan kannata keskittyä liikaa paneelien hyötysuhteeseen, sillä tärkeämpää on tuotetun sähkön hinta ja sitä kautta kannattavuus.

Aurinkopaneeli:	Kilowattipiikki (kWp):
<ul style="list-style-type: none">• Koko 1 x 1,65 metriä = 1,65 m²• Teho noin 300 wattia• Vuosituotanto 225–300 kWh• Vuosisäästö noin 30–40 €, kun ostosähkön hinta on 0,14 €/kWh ja 90 % tuotannosta käytetään itse• Hinta noin 100 €	<ul style="list-style-type: none">• 1 kWp = 5–6 m² paneeleita• 1 kWp tuottaa noin 750–1 000 kWh vuodessa• 1 kWp asennettuna maksaa noin 1 000–2 000 €, järjestelmän koosta riippuen.

Aurinkosähkö sopii myös taloyhtiöille

Aiemmin taloyhtiöiden tuottamaa aurinkosähköä on voitu hyödyntää vain taloyhtiön yhteisiin tarpeisiin, kuten rappujen valaistukseen, teknisiin laitteisiin tai yhteisiin tiloihin. Vuonna 2021 voimaan tulleen lakimuutoksen myötä aurinkoenergiaa on voitu käyttää myös asuntojen sähköntarpeisiin.

Ympäristöystävällinen aurinkoenergia säästää luonnon lisäksi myös lompakkoa. Suuren järjestelmän asentaminen tulee suhteessa edullisemmaksi ja investoinnin takaisinmaksuaika onkin merkittävästi lyhyempi kuin paneelien takuu-aika.

TALOYHTIÖN SÄHKÖJÄRJESTELMÄ

Sähkömarkkinalain mukaan jokaisella on oikeus valita oma sähköntoimittajansa ja tehdä oma sopimus. Siksi useimmissa taloyhtiöissäkin kaikilla huoneistoilla on oma sähkömittari ja oma sähkösopimus.

Asunnoissa kuluttavaa sähköä kutsutaan huoneistosähköksi. Kiinteistön kuluttamalle sähkölle on oma sähkömittari ja -sopimus, jonka tekee taloyhtiö. Sekä huoneistojen sähkömittarit että kiinteistösähkömittarit kuuluvat sähköverkkoyhtiölle.

Kiinteistösähkönkulutukseen kuuluvat yleensä mm.

- Yleisten tilojen kuten rappukäytävien valaistus
- Ulkovaistus
- Koneellisen ilmanvaihdon puhaltimien sähkönkäyttö
- Veden ja kaukolämmön pumppaukset kiinteistössä
- Autojen lämmitystolpat
- Erilaiset sulatukset, esim. rännien sulatukset
- Hissit
- Taloyhtiön saunat
- Mahdolliset kylmäkellarit



Alueen sähkönjakeluyhtiö vastaa mittauksen järjestämisestä sähköverkkoon liittyneille käyttöpaikoille. Kulutus mitataan tuntikohtaisesti ja mittaukset luetaan sähkömittarista etäyhteyttä käyttäen vähintään kerran päivässä. Tuntikulutuksia pääsee seuraamaan jakeluyhtiön nettipalvelusta, Carunan verkkoalueella Caruna Plus -palvelusta.

AURINKOSÄHKÖN TUOTANTOMALLIT

Koska taloyhtiön omistamaa paneelistoa ei voida kytkeä suoraan asuntojen sähkömittareihin, on aurinkosähköjärjestelmiä tällä hetkellä rakennettu taloyhtiöihin lähinnä kiinteistösähkön tarpeisiin.

Aurinkosähkön tuotannossa on neljä erilaista mallia. Mallit vaihtelevat sen mukaan, kuka aurinkopaneelit omistaa eli kuka tuottaa aurinkosähkön, missä sähkö hyödynnetään sekä miten aurinkosähköjärjestelmä kytketään kiinteistön järjestelmään. Hyvityslaskentamalli ja takamittarointi mahdollistavat aurinkosähkön hyödyntämisen myös huoneistoissa. Carunan jakelualueella hyvityslaskentamallin mukaisesti aurinkosähköä hyödyntävät taloyhtiöt perustavat aurinkoyhteisön.

Malli	Paneelien omistus	Sähkön hyödyntäminen	Kytkeä
Kiinteistösähkön tuotanto	Taloyhtiö	Kiinteistösähkö	Kiinteistösähkömittariin
Hyvityslaskentamalli (aurinkoyhteisö)	Taloyhtiö	Kiinteistö- ja huoneistosähkö	Kiinteistösähkömittariin
Takamittarointi	Taloyhtiö	Kiinteistö- ja huoneistosähkö	Koko kiinteistön yhteiseen mittariin
Yksittäisen asukkaan paneelit	Yksittäinen asukas / osakas	Yksittäisen asunnon huoneistosähkö	Huoneiston mittariin

Kiinteistösähkö eli aurinkosähköä yhteisiin tarpeisiin

Yksinkertaisin tapa kytkeä aurinkosähköjärjestelmä taloyhtiön sähköjärjestelmään on tuottaa sähköä vain kiinteistösähkön kulutukseen. Tällöin aurinkosähköjärjestelmä kytketään taloyhtiön kiinteistösähkölaitteisiin. Malli kuitenkin rajoittaa kannattavan aurinkosähköjärjestelmän kokoa.

Hyvityslaskentamallilla aurinkosähköä myös huoneistojen käyttöön

Myös hyvityslaskentamallissa aurinkosähköjärjestelmä kytketään kiinteistösähkölaitteisiin. Kun aurinkosähköä tuotetaan kiinteistön sähkötarpeita enemmän, jaetaan ylijäävä sähkö laskennallisesti huoneistosähkölaitteille. Jako tehdään yhtiöjärjestyksessä määriteltyjen hoitovastikkeiden jakosuhteiden (esim. osakemäärät tai neliömetrit) mukaisesti.

Sopimus hyvityslaskennan käyttöönotosta tehdään Carunan ja taloyhtiön välillä. Palvelun avulla taloyhtiö ja sen asukkaat pystyvät hyödyntämään aurinkopaneelien tuotannon myös huoneistojen sähkökulutukseen samaan tapaan kuin omakotitaloissa.

Aurinkoyhteisön myötä aurinkosähkön käyttömahdollisuudet lisääntyvät. Aurinkopaneelien optimimäärä kasvaa, sähköä ei enää tarvitse ostaa niin paljon ulkopuolelta, ja aurinkopaneelien investointikustannukset ovat suhteessa edullisemmat. Aurinkoyhteisössä aurinkopaneelien yhteenlaskettu nimellisteho saa kuitenkin lain mukaan olla enintään 100 kW.

Jos huoneisto ei pysty käyttämään hyväkseen kaikkea sille jyvitettyä tuotantoa, myydään ylituotanto taloyhtiön valitsemaalle sähköyhtiölle. Tällainen tilanne voi tulla kyseeseen esim. aurinkoisena kesäpäivänä, kun sähkökulutus huoneistossa on vähäistä.

Hyvityslaskennassa aurinkopaneelien tuotannon käyttö kiinteistön ja huoneistojen tarpeisiin lasketaan tunneittain. Tämä tarkoittaa, että aurinkoisena tuntina aurinkopaneelien tuotannolla voidaan kattaa suuri osa sähkön kulutuksesta, kun taas pilvisenä tuntina ostosähkön osuus kulutuksesta on suuri.



HYVITYSLASKENTAMALLIN HYÖDYT



- Joustava ja helppo aurinkosähkön tuotantomalli, jossa tuotanto voidaan jakaa helposti kaikille huoneistoille
- Investoinnin kustannukset ja tuotot jaetaan selkeästi vastikkeiden ja osakkeiden lukumäärän mukaan
- Taloyhtiön ja huoneistojen tarvitseman ostosähkön määrä pienenee
- Olemassa olevat etäluettavat sähkömittarit mahdollistavat hyvityslaskennan lähes poikkeuksetta
- Jokainen huoneisto voi edelleen kilpailuttaa oman sähkönsopimuksensa
- Yhtiökokouksessa riittää normaali enemmistö päätös (vrt. takamittarointimallin yksimielinen päätös)
- Aurinkopaneelin tuottamaa sähköä voidaan hyödyntää kiinteistösähkön lisäksi myös taloyhtiön asukkaiden tarpeisiin, jolloin aurinkopaneeleita voi olla enemmän
- Aurinkoyhteisöön voi liittyä ja siitä voi poistua helposti
- Kun aurinkopaneelien yhteenlaskettu nimellisteho on alle 100 kW, Caruna siirtää ylituotannon jakeluverkkoon veloitusetta. Tämä on tilanne suurimmassa osassa taloyhtiöitä
- Aurinkoyhteisöt ovat taloyhtiöille ja niiden asukkailla maksuttomia

Takamittarointi vaihtoehtona hyvityslaskennalle

Toinen käytettävissä oleva tapa hyödyntää aurinkosähköä taloyhtiöissä on takamittarointi. Takamittaroinnissa koko taloyhtiö on yhden Carunan summamittarin takana sähköyhtiön suuntaan. Kiinteistön ja huoneistojen sähkömittarit ovat tämän summamittarin takana, taloyhtiön omistuksessa.

Kun taloyhtiö investoi aurinkopaneeliin, jokaiselle asukkaalle/ huoneistolle on hankittava omat sähkömittarit. Takamittarointimalli ja vastuut kirjataan yhtiöjärjestykseen ja asukas on mukana taloyhtiön sähkö- ja verkkopalvelusopimuksissa. Yhtiökokouspäätöksen on oltava yksimielinen (toisin kuin hyvityslaskentamallissa).

Takamittaroinnissa taloyhtiön on hoidettava sähkö- ja verkkopalvelusopimukset itse, ja huoneistot maksavat sähköstä joko oman kulutuksen tai muun sovittuun jakoperiaatteen mukaan. Yhtiön sisäisen laskutuksen tai sähkövastikkeen keräämisen hoitaa esim. isännöitsijä.

Aivan samalla tavalla kuin hyvityslaskentamallissa tämänkin mallin taloudellinen kannattavuus perustuu siihen, ettei ylituotantoa synny, vaan kaikki tuotettu sähkö voidaan käyttää suurimmalta osin itse.

TAKAMITTAROINNIN HYÖDYT JA HAITAT



- Isompi ryhmä huoneistoja voi saada sähkömyyntisopimuksen kilpailukykyisemmällä ehdolla kuin yksittäinen huoneisto
- Normaalisti kaikilla asunnoilla on oma sopimus sähköstä ja sen siirrosta. Tässä voi syntyä säästöä ainakin perusmaksujen osalta, koska yhden sopimuksen perusmaksut ovat suhteessa pienempiä
- Malli on kilpailukykyinen erityisesti uudiskohteissa, kun rakentamisvaiheessa ei synny ylimääräisiä kustannuksia
- Yksittäinen huoneisto voi irrottautua tästä mallista ja tehdä omat sähkönsopimukset. Oma sähkönsopimus edellyttää, että mittauksen hoitaa verkkoyhtiö, esim. Caruna

- Takamittarointiin siirtyminen edellyttää sähkönsopimuksen hoitamisen taloyhtiön sisällä
- Huoneistoissa olevat sähkömittarit joudutaan uusimaan ja kustannukset ovat noin 200–400 euroa huoneistoa kohden (sis. asennuksen)
- Yhtiöjärjestyksen muuttaminen
- Yhtiökokouksen yksimielinen päätös
- Jos yksittäinen huoneisto haluaa irrottautua takamittaroinnista, osakkaan tulee maksaa siitä aiheutuvat kustannukset itse. (Tämä ei yleensä ole järkevää, kun takamittaroinnista aiheutuneesta mittarinvaihdosta on jo maksettu)

Yksittäisen asukkaan järjestelmällä kaikki tuotanto vain omaan käyttöön

Myös yksittäinen asukas voi hankkia omat aurinkopaneelit, jotka kytketään kyseisen asunnon sähkömittariin. Mallissa aurinkopaneelien tuotanto menee vain kyseisen asunnon huoneistosähkön käyttöön. Yksittäinen kerrostaloasunto kuluttaa suhteellisen vähän sähköä, mikä rajoittaa kannattavan aurinkosähköjärjestelmän kokoa.

PÄÄTÖKSENTEKO ERI VAIHTOEHDUISSA

Aurinkosähkön eri tuotantomallit edellyttävät erilaista päätöksentekoa taloyhtiössä. Takamittarointi ja hyvityslaskentamalli mahdollistavat suuremmat kannattavat aurinkosähkijärjestelmät taloyhtiössä kuin kiinteistösähkömalli. Päätöksenteon kannalta takamittarointi on kuitenkin haastava vaihtoehto, koska se vaatii yhtiön yksimielisen päätöksen.

	Kiinteistösähkön tuotanto	Takamittarointi	Hyvityslaskentamalli eli aurinkoyhteisö
Investointi	Aurinkosähkijärjestelmä	Aurinkosähkijärjestelmä, sähkömittarit ja laskutuspalvelu	Aurinkosähkijärjestelmä ja hyvityslaskentapalvelu
Päätöksenteko	Enemmistö päätös yhtiökokouksessa	Yksimielinen päätös yhtiökokouksessa	Enemmistö päätös yhtiökokouksessa (kun hyvityslaskennan jakosuhteet vastikeperusteiden mukaisesti ja järjestelmä mitoitettu pääsääntöisesti kiinteistön ja huoneistojen omaan sähkönkulutukseen, ilman akustoa)
Yhtiöjärjestys	Ei muutoksia	Malli ja vastuut kirjataan yhtiöjärjestykseen	Ei muutoksia, mikäli investointi ja hyvityslaskentapalvelu tehdään vastikeperusteisesti
Sopimukset	Taloyhtiöllä pientuottajan sähkösopimus	Taloyhtiö tekee sähkö- ja verkkopalvelusopimukset, asukkaat luopuvat sähkösopimuksista	Taloyhtiöllä pientuottaja- ja hyvityslaskenta-palvelusopimus
Lainsäädäntö	Sallii	Sallii	Sallii 1.1.2021 alkaen (jakeluyhtiöt voivat tarjota palvelua halutessaan)

Aurinkopaneelien taloudellinen kannattavuus ja mitoitus

Aurinkosähköllä voi säästää ostoenergian kustannuksia, vähentää ilmastopäästöjä ja parantaa kiinteistön arvoa. Kaikkiin rakennuksiin aurinkosähkö ei silti ole kannattava sijoitus.

Kannattavuuteen olennaisesti vaikuttavia tekijöitä aurinkopaneelien tuoton ohella ovat kohteen kesäauringonpaisteen aikainen sähkönkulutus, sähkön hinta, järjestelmän investointikustannus sekä mahdollisesta sähköverkkoon myydystä sähköstä saatu korvaus.

AURINKOPANEELIN TUOTTO

Suomessa vuosittainen auringon säteilyn määrä on noin 1 000 kWh/m². Kaikkea potentiaalia ei kuitenkaan koskaan saada hyödynnettyä ja Etelä-Suomessa paneelin kilowatin huipputehoa (kWp) kohden voi odottaa noin 800–950 kilowattitunnin tuottoa vuodessa. Aurinkopaneelien tuottoon vaikuttaa moni tekijä:

Auringon säteilyenergian määrä

Ilmatieteen laitoksen testivuoden mukaan eniten säteilyä saadaan eteläisimmässä Suomessa, jossa kokonaissäteilyenergian määrä vaakatasolle on noin 980 kWh/m² vuodessa. Keski-Suomessa määrä on noin 890 kWh/m² ja Pohjois-Suomessa noin 790 kWh/m².

Aurinkopaneelien suuntaus

Parhain vuotuinen sähköntuotto Suomessa saadaan suuntaamalla paneelit etelään. Myös kohtuulliset poikkeamat itä-kaakko- ja lounas-länsisuunnissa ($\pm 15^\circ$) monesti toimivat, sillä kulutus on usein suurinta aamu- ja iltapäivisin. Luoteen ja koillisen väliselle suunnalle asennettujen paneelien tuotto on heikko ja yleensä kannattamatonta.

Asennuskulma

Etelä-Suomessa vuotuinen sähköntuotto on parhaimmillaan, kun paneelit asennetaan suoraan etelään noin 40 asteen kulmaan. Vaakasuoraan asennukseen verrattuna hyödynnettävän säteilyn määrää voidaan lisätä 20–30 prosenttia vuosittain.

Puiden ja rakennusten varjot

Aurinkopaneelien tuotto voi laskea merkittävästi pienestäkin varjosta. Esimerkiksi lipputangot tai korkeat puut voivat varjostaa paneeleita ja romahduttaa niiden tuoton. Erilaiset paneeliteknologiat ja invertterit voivat vähentää varjojen vaikutusta. Yleensä asennus kannattaa kuitenkin tehdä varjottomalle paikalle.

Ulkolämpötila

Usein paneelien luullaan toimivan parhaiten lämpimässä, mutta asia on itseasiassa päinvastoin. Paneelit tuottavat sitä paremmalla hyötysuhteella sähköä mitä kylmemmässä ne ovat.

Tekniset ominaisuudet

Aurinkosähköjärjestelmän tekniset ominaisuudet vaikuttavat aurinkopaneelin ja koko järjestelmän sähkön tuottoon. Erilaisilla aurinkopaneeli- ja invertteriteknologioilla voidaan vähentää varjojen vaikutusta tuottoon. Paneeliteknologialla voidaan taas vaikuttaa esimerkiksi häviöihin tai heijastuvan valon hyödyntämiseen.

AURINKOSÄHKÖJÄRJESTELMÄN MITOITUS

Aurinkosähköjärjestelmän kannattavuuteen vaikuttaa merkittävästi järjestelmän mitoitus. Mitoituksen peruslähtökohta on, että lähes kaikki tuotettu aurinkosähkö käytetään itse.

Sähkön varastointia ja akkujärjestelmiä kehitetään jatkuvasti, mutta vielä ne eivät ole hinnoiltaan kilpailukykyisiä. Siksi aurinkosähkön tuoton ja kulutuksen kannattaa olla samanaikaista paneelien hyödyn maksimoimiseksi. Optimaalisesti mitoitettulla aurinkopaneelimäärällä tuotettu sähkö pystytään pääsääntöisesti käyttämään itse.

Helpoin tapa lähteä liikkeelle on tarkastella kiinteistön kesäkuukausien keskipäivän aikaisia tuntikohtaisia kulutuslukuja, jotka näet helposti Caruna Plus -palvelusta. Kannattavinta aurinkosähkö on kohteissa, joissa kesän päiväsaikainen sähkönkulutus on suuri. Siksi esimerkiksi lämpöpumpun käyttö tai sähköautojen lataus kannattaa tehdä päiväsaikaan aurinkosähkön kannattavuuden parantamiseksi.

Yleensä taloyhtiön aurinkosähköjärjestelmä on mitoitettu kiinteistösähkön kulutuksen perusteella ja ylijäämä aurinkosähkö on myyty sähkönjakeluverkkoon. Kun aurinkoyhteisön kautta voidaan kiinteistösähkön ylijäämä jakaa asukkaille, aiempaa moninkertaisesti isommat aurinkosähköjärjestelmät tulevat

kannattavaksi. Tällöin käytössä oleva aurinkopaneelille sopiva kattopinta-ala saattaa alkaa asettaa rajoituksia järjestelmän koolle. Oikean mitoituksen varmistamiseksi on suunnittelussa suositeltavaa hyödyntää ammattilaisia. Aurinkopaneelien hintoja, tehoja ja muita ominaisuuksia voi vertailla helposti osoitteessa virtane.fi. Palvelu antaa kattavan arvion kohteen katon energiantuotannosta sekä suosituksen paneeliston koosta.

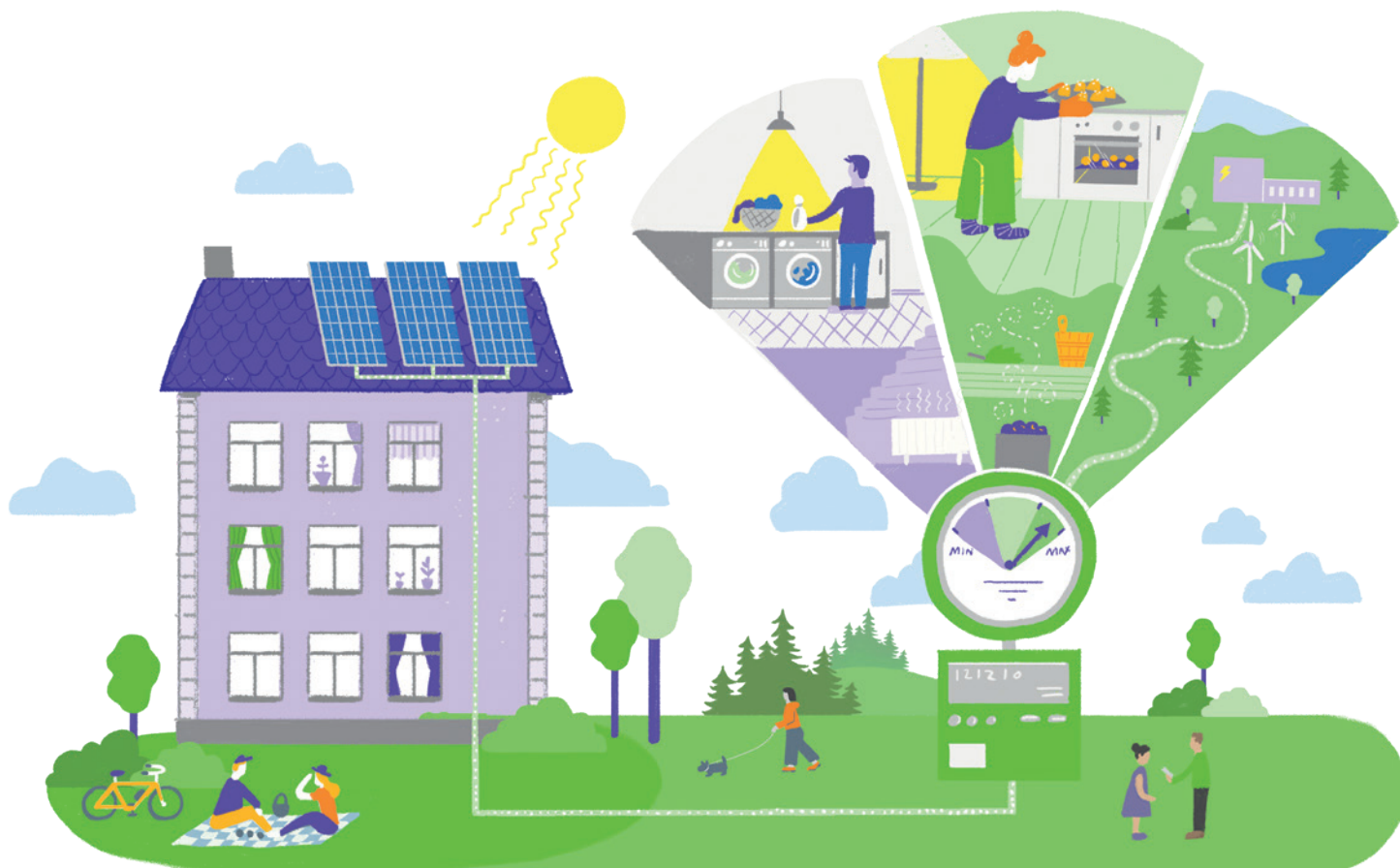
YLIJÄÄMÄN MYyntI

Aurinkoisimpina tunteina tai asukkaiden ollessa poissa kotoa jää aurinkopaneelien tuotantoa lähes poikkeuksetta käyttämättä ainakin silloin tällöin. Poikkeuksena tästä on vain tilanne, jossa taloyhtiössä on järjestelmä, jossa käyttämättä jääneellä tuotannolla esimerkiksi lämmitetään käyttövetä ja saadaan aina varmasti kaikki tuotanto hyödynnettyä omaan käyttöön.

Ennen aurinkosähköjärjestelmän liittämistä sähköverkkoon on taloyhtiön tehtävä valitsemansa sähköyhtiön kanssa sopimus ylijäämänsähkön myynnistä. Kiinteistöltä ja sen huoneistoilta käyttämättä jäänyt ylituotanto myydään sähköyhtiölle yleensä pörssihintaan (Spot-hintaan), josta on mahdollisesti vähennetty sähköyhtiön palvelumaksu. Sähkönsiirtomaksua, sähköveroa tai arvonlisäveroa ei Carunan asiakkaiden tarvitse ylituotannon siirrosta verkkoon maksaa.

Korkeimman hallinto-oikeuden ennakkopäätöksen mukaan taloyhtiö ei joudu saamastaan myyntitulosta arvonlisäverovelvolliseksi, mikäli järjestelmä on mitoitettu taloyhtiön ja sen huoneistojen oman käytön mukaan ja ylijäämän myynti on vähäistä ja satunnaista.

Taloudellinen hyöty ylijäävän sähkön myynnistä ei ole suuri. Omaan käyttöön tuotettu sähkö on arvokkaampaa, koska silloin säästetään sähkön hinnan lisäksi myös siirtomaksu, sähkövero ja arvonlisävero.



Aurinkopaneelien hankinta ja asennus

Laadukas sekä oikein mitoitettu ja asennettu aurinkosähköjärjestelmä takaa toimivan ja taloudellisesti kannattavan omatuotannon. Siksi pohjatyo kannattaa tehdä hyvin ja ostopäätös harkiten.

MITÄ TULEE OTTAA HUOMIOON ENNEN AURINKOPANEELIEN HANKINTAA?

Aurinkosähkö varmasti kiinnostaa niin omakotitalo- kuin taloyhtiöasujia, mutta epäselvää on, kuinka järjestelmän hankinnassa olisi järkevä edetä? Huomioi ainakin nämä ennen varsinaisen järjestelmän hankintaa.

ASKEL 1: AURINKOSÄHKÖKARTOITUS

Ensimmäinen askel aurinkosähköjärjestelmän hankinnassa on aurinkosähkökartoitus, jossa selvitetään muun muassa taloyhtiön aurinkosähköpotentiaali sekä järjestelmän mitoitus ja kannattavuus. Ennen selvityksen tilaamista voi tarkistaa virtane.fi -palvelusta, millaiselta oman katon aurinkosähköpotentiaali näyttää. Erityistä huomiota kannattaa kiinnittää varjoisuuteen.

Samoihin aikoihin on myös järkevä selvittää hankinnan lupa-asiat sekä investoinnin rahoitusvaihtoehdot sekä se,

millaisella toimintamallilla aurinkosähköä tullaan taloyhtiössä hyödyntämään. Lisäksi on hyvä selvittää myös katon kunto ja muut hankintaan mahdollisesti vaikuttavat rakenteelliset seikat.

Taloyhtiön aurinkosähkökartoitus kannattaa teettää puolueettomalla taholla. Kartoituksen teko maksaa taloyhtiön koosta riippuen keskimäärin noin 400–1 000 euroa. Kartoituksessa on tärkeää selvittää hankittavan aurinkopaneeliston optimiteho. Siihen vaikuttavia tekijöitä ovat kiinteistön ja sen huoneistojen sähkönkulutus, katon aurinkoisuus sekä katon koko ja sopivuus. Jos taloyhtiö perustaa aurinkoyhteisön, optimaalinen paneelimäärä kasvaa ja saatavat hyödyt ovat suuremmat. Aurinkoyhteisössä aurinkopaneelien yhteenlaskettu nimellisteho saa kuitenkin lain mukaan olla enintään 100 kWp.

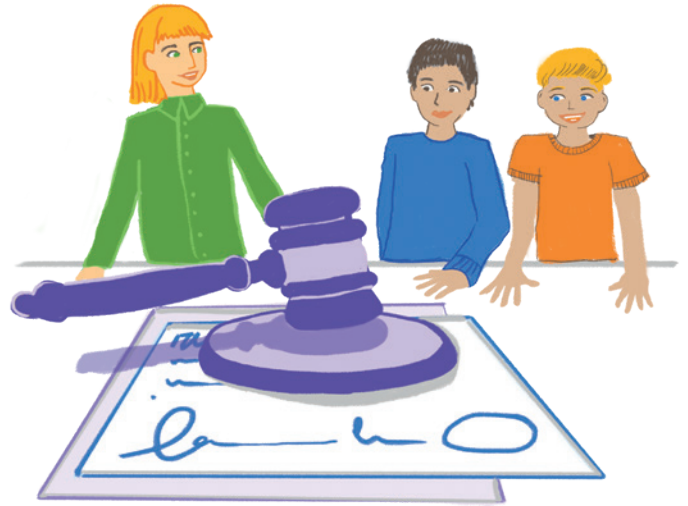
Koska aurinkopaneelit ovat pitkäikäinen investointi, kannattaa tarjoukset pyytää useammalta toimittajalta. Tarjouspyyntöön on syytä liittää kartoitusraportti tai vastaavat tiedot. Taloyhtiöllä kannattaa olla ennen aurinkosähköjärjestelmän hankintaa taloyhtiön kuntoarvio ja pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelma (PTS) tehtynä. Jos lähitulevaisuudessa on tulossa remontteja, voi olla järkevää ajoittaa aurinkosähköjärjestelmän asentaminen niiden yhteyteen. Tuleva kattoremontti tai vaikkapa maalämpöinvestointi voivat vaikuttaa oleellisesti myös aurinkosähköjärjestelmän toteutukseen. Toisiaan tukevat remontit kannattaa hyödyntää, mutta kovin pitkälle tulevaisuuteen järjestelmän hankintaa ei kannata siirtää.



ASKEL 2: KILPAILUTUS

Aurinkosähkökartoituksen jälkeen kannattaa pyytää muutamalta palveluntarjoajalta hinta-arvio aurinkosähköjärjestelmän kokonaistoimituksesta. Arvio tekee yhtiökokouksen päätöksenteosta sujuvampaa. Hinta-arvion avulla voidaan arvioida kustannukset, takaisinmaksuaika ja vaikutukset vastikkeeseen. Samalla hallitus voi miettiä yhdessä isännöitsijän kanssa rahoitusmahdollisuuksia.

Voit tutustua luotettaviin aurinkopaneelikumppaneihin Carunan Virtane.fi-palvelussa.



ASKEL 3: YHTIÖKOKOUKSEN PÄÄTÖS HANKKEEN KÄYNNISTÄMISESTÄ

Tärkeä, joskus ehkä haastavin, vaihe järjestelmän hankinnassa on hankkeen hyväksyttäminen taloyhtiön yhtiökokouksessa. Laadukas aurinkosähkökartoitus, alustavat budjettitarjoukset ja eri rahoitusvaihtoehtojen selvittäminen helpottavat päätöksentekoa. Hankkeet, jotka toteutetaan yhtiövastiketta nostamatta, ovat todennäköisesti helpointa hyväksyttävä yhtiökokouksessa. Kannattaa myös selvittää, voisiko aurinkokartoituksen tekijä, mahdollisen budjettitarjouksen tekijä tai paikallinen energianeuvoja tulla kertomaan hankkeesta taloyhtiön yhtiökokoukseen. Myös Carunan asiantuntijan voi pyytää mukaan kertomaan hyvityslaskennasta ja aurinkoyhteisöpalvelusta.

Aurinkopaneelien hankintapäätöksen lisäksi yhtiökokouksessa päätetään aurinkoyhteisön perustamisesta ja ylituotannon jakosuhteista huoneistoille.

Yhtiökokouksessa päätetään tuotetun aurinkoenergian jakoperusteista huoneistojen kesken, yleensä samassa suhteessa kuin osakkaat maksavat yhtiövastikkeita. Tällöin riittää normaali enemmistö päätös. Mikäli jako-osuudet noudattavat muuta periaatetta, tarvitaan määräänemmistö päätös ja yhtiöjärjestysmuutos.

Yhteisöön liittymisen pitää olla lain mukaan vapaaehtoista. Yhtiökokouksessa kannattaa siksi tehdä myös päätös, jossa valtuutetaan isännöitsijä kysymään jokaiselta huoneiston haltijalta (osakas tai hänen vuokralaisensa) haluaako hän jättäytyä aurinkoyhteisön ulkopuolelle. Poisjääminen ei kuitenkaan kannata, ellei huoneisto halua luopua paneelien tuotannosta ja maksaa silti oman osansa hankintakustannuksista.

ASKEL 4: HALLITUKSEN PÄÄTÖS

Jos yhtiökokous on antanut hallitukselle valtuudet päättää aurinkosähkötoimittajan, hallitus voi tehdä päätöksen palveluntarjoajasta. Tarkastelussa kannattaa ottaa huomioon investoinnin kokonaishinta ja takaisinmaksuaika. Lisäksi kannattaa olla tarkkana, miten suunnitellut kattoon tehtävät läpiviennit on aiottu toteuttaa. Järjestelmä on hyvin pitkäikäinen, joten järjestelmän takuuasiat kannattaa myös ottaa huomioon. Alarajatakuu järjestelmästä saatavalle vuotuiselle sähkön tuotannolle on myös hyvä tarkistaa.

ASKEL 5: SOPIMUS SÄHKÖYHTIÖN KANSSA SÄHKÖN MYYMISESTÄ

Asuntojen sähkömittareiden ja sähkösopimusten lisäksi myös taloyhtiöllä on oma mittari ja sähkösopimus kiinteistönsähkön liittyen.

Kun aurinkopaneelit tuottavat sähköä yli kiinteistön ja sen huoneistojen oman tarpeen, se ohjataan Carunan verkkoon. Siksi taloyhtiön on tehtävä sopimus ylituotannon myymisestä haluamansa sähköyhtiön kanssa. Tämä sopimus tarvitaan, vaikka aurinkoyhteisöä ei perustettaisikaan.

Sopimusta tuotannon ylituotannon myymisestä kannattaa ensisijaisesti tiedustella nykyiseltä sähkömyyjältä tai vaihtoehtoisesti sähkösopimus voidaan kilpailuttaa.

ESIMERKKI PÄÄTÖKSENTEKO- JA HANKINTAPROSESSIN KULUSTA

1. As Oy Aurinkometsän hallituksessa viriää keskustelu aurinkopaneelien hyödyistä ja alustavan keskustelun pohjalta syntyy innostus, että neidän voisivat olla ympäristöystävällinen, edullinen ja toimiva ratkaisu. Asiaa aletaan valmistella. Hallitus järjestää osakasillan, jossa keskustellaan aurinkopaneelien ja aurinkoyhteisön hyödyistä. Osakkaat haluavat ilman muuta edetä asiassa.
2. Hallitus teettää kartoituksen, jossa selvitetään, mikä on taloyhtiön tämänhetkinen sähkön vuosikulutus sekä huoneistokohtaiset vuosikulutukset. Paikan päällä käynyt konsultti toteaa lisäksi katon olevan sopivan mukavasti kaakkoon ja tarpeeksi iso, jotta siitä ei sähköntuotanto ainakaan jää kiinni. Optimikoko määritetään, kun lisäksi tiedetään, että hyvityslaskentaa päästään käyttämään.
3. Urakkatarjouksia pyydetään Virtane-palvelusta löydettyiltä urakoitsijoilta ja saatujen tarjousten perusteella hallitus valmistelee päätösehdotuksen yhtiökokoukselle.
4. Hallitus kutsuu koolle ylimääräisen yhtiökokouksen, jossa päätetään aurinkopaneelien hankinnasta ja aurinkoyhteisön perustamista. Viikkaan keskustelun ja ajatustenvaihdon jälkeen enemmistö äänestää myönteisesti aurinkopaneelien hankkimisesta hallituksen esityksen mukaisesti. Seuraavaksi päätetään perustaa aurinkoyhteisö ja jakaa ylituotanto huoneistoille yhtiöjärjestyksen vastikejakoperusteiden mukaisesti.
5. Isännöitsijä valtuutetaan tekemään kaikille taloyhtiön asukkaille kysely, jossa tiedustellaan, jos joku haluaa jäädä pois hankkeesta. Kyselyssä kerrotaan, että mukana kannattaa olla: kustannukset tulevat joka tapauksessa ja mukana olemalla tulevat hyödytkin. Varsin nopeasti on selvää, että kaikki ovat aurinkoyhteisössä mukana.
6. Isännöitsijä tilaa aurinkopaneelit valitulta urakoitsijalta.
7. Urakoitsija on yhteydessä Carunaan ja kun kytkentälupa on myönnetty, urakoitsija asentaa paneelit tuotantoon.
8. Isännöitsijä perustaa aurinkoyhteisön Virtane-palvelussa hallituksen valtuuttamana.
9. Hyvityslaskenta käynnistyy. Taloyhtiö ja sen huoneistot alkavat saada haluamaansa hyötyä aurinkoyhteisöstään. Naapuriyhtiöissäkin kiinnostutaan asiasta.

ASENNUS

Aurinkosähköjärjestelmän asentaminen taloyhtiöön on kohtalaisen helppoa. Työ aloitetaan paneelien katolle asentamisesta. Tasakattoisen kerrostalon yleisin kiinnitysmuoto on niin sanotusti kelluva asennus, joka tarkoittaa sitä, että paneelit asennetaan katolle painoilla tuettujen kehikoiden varaan. Kelluvan kiinnitystavan hyvä puoli on se, että kattoon tulee mahdollisimman vähän läpivientejä. Harjakatolle ja erilaisille kattomateriaaleille löytyy kaikille myös oma kiinnitystapansa. Osassa paneelit kiinnitetään katon rakenteisiin ilman läpivientejä ja osassa paneelien kiinnikkeet joudutaan ruuvaamaan kiinni katon kantaviin rakenteisiin. Katon lävistävät reiät tiivistetään huolellisesti elastisilla ja hyvin aikaa ja säätä kestävillä tiivistysmassoilla.

Kun paneelit on ankkuroitu katolle, tuodaan tarvittava johdotus invertterin kautta taloyhtiön sähköpääkeskukseen. Toisin kuin paneelit, invertteri ei nauti auringonvalossa kylpemisestä. Useimmiten invertterit sijoitetaan sisätilaan tai vähintäänkin katoksen alle. Suoralta auringonpaisteelta tai sateelta suojaaminen onkin paras keino estää invertterin ennenaikainen rikkoontuminen. Lisäksi sähköpääkeskuksen läheisyyteen asennetaan järjestelmän turvakytkin, joka katkaisee jännitteen syötön eteenpäin verkkoon. Tarvittavien sähköasennusten jälkeen järjestelmä on valmiina käyttöön.

Järjestelmän asentaminen vie yleensä kahdesta kolmeen päivään. Jos kaikki menee suunnitelmien mukaan, eivät asukkaat välttämättä edes huomaa, että taloyhtiöön on asennettu aurinkosähköjärjestelmä. Aurinkosähköjärjestelmän asennus on järkevä tehdä avaimet käteen -periaatteella, jolloin järjestelmän asennuttaja hoitaa asennuksen alusta loppuun. Toimitukseen kuuluvat myös lupa-asiat sekä tarvittavat ilmoitukset energiayhtiöille ennen järjestelmän käyttöönottoa. Taloyhtiön vastuulle jää tällöin ainoastaan hankkeen edistymisen seuraaminen ja hankkeesta asukkaille tiedottaminen. Sekä tietysti ylijäämänsähkön myynnistä sopiminen taloyhtiön valitseman sähköyhtiön kanssa.

Aurinkosähköjärjestelmän asennus vaikuttaa merkittävästi aurinkosähköjärjestelmän toimivuuteen ja turvallisuuteen. Oikeanlainen kattoonkiinnitys vaatii osaamista, jottei vahingoiteta kattorakenteita. Mikäli tarvitaan katon läpivientejä, niiden asianmukainen tiivistys on erittäin tärkeää. Asentajalta vaaditaan myös sähköasennusluvat. Kaikki virtane.fi-palvelussa tarjolla olevat palveluntarjoajat ovat Carunan validoimia ja luotettavia toimittajia.

Käyttö ja ylläpito

Aurinkosähköjärjestelmän käyttö on yksinkertaista ja lähes huoltovapaata. Lähtökohtaisesti katolla oleville paneeleille ei tarvitse tehdä juuri mitään. Yleensä sade pitää ne puhtaina pölystä ja muista epäpuhtauksista. Talvella taas paneelien päältä ei tarvitse poistaa lunta, sillä sähkön tuoton ollessa hyvin vähäistä, ei lumenpoistosta ole juuri mitään hyötyä. Jos lunta on aivan pakko poistaa, tulee se tehdä varovasti paneeleita naarmuttamatta.

Kun aurinko alkaa keväällä lämmittää, sulaa paneelien päällä oleva lumi yleensä nopeasti. Erittäin lumisina talvina kannattaa seurata, ettei paneelien kiinnikkeisiin, etenkin kelluvassa ankkuroinnissa, pääse kinostumaan suuria määriä lunta. Ammattimaiset lumenpuhottajat osaavat yleensä operoida katoilla, joilla on paneeleita.

Aurinkosähköjärjestelmän läpivientejä kannattaa seurata säännöllisesti. Erityisen tarkka kannattaa olla heti järjestelmän asennuksen jälkeen, jolloin on mahdollista huomata ajoissa tiivistyksen viallisuus. Pidemmän ajan seuranta kannattaa määrittää huollon tehtäväksi esimerkiksi kerran vuodessa muiden läpivientien seurannan yhteydessä. Kelluvassa asennuksessa ei kattoon tule läpivientejä, vaan läpiviennit tehdään usein seinärakenteisiin.

Asennuksen jälkeen kannattaa ehdottomasti seurata sähkön tuottoa. Aluksi kannattaa tietenkin tarkkailla, että järjestelmä alkaa toimia ja tuottaa sähköä. Muutaman kuukauden jälkeen saatuja tuottoja voi verrata muiden samantapaisten järjestelmien tuotantoon.

Aurinkopaneelien tuottaman sähkön jakautumista ja tuottoa voi seurata perustamalla aurinkoyhteisön. Perustamiseen tarvitaan Carunan taloyhtiöasiakasnumero sekä taloyhtiön kiinteistösähkön käyttöpaikan numero. Tiedot löytyvät helpoiten sopimuksesta tai asunto-osakeyhtiölle lähetetystä Carunan laskusta, joka yleensä tulee isännöitsijälle.

Aurinkosähköjärjestelmä on erittäin pitkäikäinen. Järjestelmän voi hyvinkin olettaa kestävän ainakin 30 vuotta. Laadukas invertteri kestää yleensä noin 15 vuotta. On myös hyvä huomioida, että paneelien tuotantoteho putoaa noin 0,5 prosenttia vuodessa.

Aurinkosähkön paloturvallisuus

Aurinkosähkö on helppokäyttöistä ja luotettavaa tekniikkaa. Aurinkosähköjärjestelmään, kuten muihinkin sähköjärjestelmiin, liittyy tulipalon riski. Aurinkosähköjärjestelmistä alkaneet tulipalot ovat Suomessa hyvin harvinaisia, ja todennäköisyys järjestelmän aiheuttamalle tulipalolle on pieni.

Kaikissa tulipalotilanteissa pelastustöiden sujuvuuden ja turvallisuuden kannalta on tärkeää, että pelastuslaitoksella on tieto kiinteistön aurinkosähköjärjestelmästä. Pelastushenkilökunnan näkökulmasta suurin huoli on pelastushenkilöstön työturvallisuus, sillä aurinkopaneelit tuottavat sähköä niin kauan kuin saavat valoa, riippumatta siitä onko virransyöttö kiinteistöön katkaistu vai ei. Aurinkopaneelit tuottavat ihmiselle vaarallisen korkeaa jännitettä myös keinovalolla ja tulipalon tuottamasta valosta.

Myös aurinkosähköjärjestelmät tarvitsevat huoltoa ja ylläpitoa. Järjestelmän paloturvallisuutta edistää, kun:

- Suunnittelun ja asennuksen toteuttavat pätevät ammattilaiset.
- Asennuksessa käytetään vaatimukset ja standardit täyttäviä sekä yhteensopivia sähkölaitteita ja komponentteja.
- Asennetulle järjestelmälle tehdään asianmukainen käyttöönottotarkastus. Käyttöönottotarkastuspöytäkirjat ja muut dokumentit toimitetaan järjestelmän omistajalle.
- Kohteesta löytyy asianmukaiset kiinteistömerkinnät ja varoituskyltit.
- Järjestelmästä laaditaan asianmukainen tietokortti ja se toimitetaan paikalliselle pelastuslaitokselle.
- Aurinkosähköjärjestelmälle laaditaan huolto- ja kunnossapitosuunnitelma, jonka mukaisesti järjestelmän toimintaa tarkkaillaan ja sen komponenttien kunto tarkistetaan säännöllisesti.

Lähde ja lisätietoa: Motiva.fi https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_paloturvallisuus



caruna

—
Hyvää energiaa.