

Aurinkosähkön valintaohje

Aurinkosähkijärjestelmä sähköverkkoon kytketyissä pientaloissa

Arvoisa pientalon omistaja,

Harkitsetko omakotitaloosi sähköverkkoon liitettävää aurinkosähkijärjestelmää?

Jos päätöksesi perusteena on taloudellinen kannattavuus, tee alustava kannattavuusarviointi tämän ohjeen avulla. Jos päätöksesi perusteena taas ovat ympäristöarvot, voit päätyä toiseen ratkaisuun.

Aurinkosähkön kustannustehokas hyödyntäminen— tavoitteet

Aurinkosähkön kannattavuus on viime vuosina parantunut voimakkaasti. Paneelien hinnat ovat tuotannon laajuudesta johtuen pudonneet ja samanaikaisesti ostosähkön hinnan ennustetaan jatkossakin nousevan. Aurinkosähkijärjestelmällä varaudutaan muuttuvaan energiatalouteen, se voi nostaa asunnon arvoa ja parantaa julkisuuskuvaa. Aurinkosähkön kustannustehokkaaseen hyödyntämiseen liittyy kuitenkin joitakin haasteita ja suunnittelutavoitteita, joita tässä ohjeessa avataan.

1) Aurinkosähkön taloudellinen kannattavuus

perustuu tällä hetkellä siihen, että aurinkosähkö pystytään hyödyntämään lähes kokonaan itse ja verkkoon myyntiä on mahdollisimman vähän.

2) Kirjaudu sähköenergian tuottajasi energiatilille, josta saat talosi tuntitason perussähkön kulutuksen.

Talosi sähkökulutuksen peruskuormaksi mitoitukseen voit valita touko-heinäkuun keskimääräisen päivän. Tyypillinen omakotitalon sähkön peruskuorma on 300- 450 W, joka jakautuu kolmelle sähkövaiheelle.

3) Aurinkosähkö on järkevää kytkeä suurimpaan peruskuormaan, jota pyritään kattamaan mahdollisimman paljon aurinkosähköllä.

Esimerkiksi, jos peruskuorma on 400 W ja kuorman oletetaan jakautuvan kolmelle vaiheelle [180 W, 120 W ja 100 W], tällöin kytkentä tehdään 180 W vaiheeseen. Koska Oulussa ei ole ns. vaihenetotusta*, syntyy tilanteita, jolloin aurinkosähkö virtaa verkkoon halvalla hinnalla ja samaan aikaan toiselle vaiheelle ostetaan kalliimpaa sähköä verkosta. Tämä on hyvä tiedostaa kannattavuutta laskettaessa.

4) Aurinkosähkön tuoton ja kulutuksen samanaikaisuus on haaste.

Aurinkosähkön täysimääräinen hyödyntäminen nykyteknikalla ei onnistu, koska aurinkosähkön ja kulutuksen samanaikaisuus ei yleensä toteudu (katso liitteen tuottotaulukko).

Jos aurinkosähköä tahdotaan hyödyntää lämpimän käyttöveden lämmittämiseen, on vesivaraajan sähkövastusta ohjattava aurinkokennon toiminnan mukaan. Normaalisti sähkövastusta ohjaa pelkästään säiliön veden lämpötila, joka ei osaa ennakoita/huomioida aurinkokennosta saatavan sähköenergian määrän vaihtelua auringonpaisteen mukaisesti.

Liitteessä 1 on esitetty suunnittelija Asko Rasinkosken (www.soleras.fi) laskelma aurinkosähkön tuotosta vuositason la. Hankekohtaisen alustavan kannattavuuslaskelman voi tehdä liitteen lähtöarvojen perusteella. Tärkeää on huomioida tehovähennykset aurinkopaneelien epäedullisesta suuntauksesta, varjostuksista sekä lumipeitteestä.

Hyvällä energialla— ja sähkösuunnittelulla aurinkosähkijärjestelmän tuotto saadaan käytettyä rakennuksessa kokonaan.

Esitetty esimerkkilaskenta perustuu olemassa olevaan tietoon sähkönkulutuksesta ja –tuotosta. Energiatodistuksen laatimiseen tarkoitetut ohjelmat eivät ole aurinkosähkijärjestelmien suunnittelutyökaluja.

Esimerkkilaskenta liitteen lähtöarvojen perusteella.

(Liitteestä 1 käytetyt arvot on merkitty vihreällä.)

Pientalon lämmin pinta-ala 150 m², katto 15° lounaaseen (-15%) ja lumipeite (-20%). Sähkönkulutus 6 000 kWh/v. Aurinkosähkijärjestelmän teho 2,5 kWp. Vuosituotto optimiasennuksella 2300 kWh (158 €). Paneelipinta-ala on noin 12-15 m². Järjestelmän perusinvestointi n. 7 000 €.

Vähennys optimista: 2300 kWh · 0,8 · 0,85 = 1564 kWh, josta 1-vaihekytkentä antaa omaan käyttöön 26 %: 1564 kWh · 0,26 = 407 kWh. Vuosituotto: 407 kWh · 0,15 €/kWh + (1564 kWh · 0,74 · 0,04 €/kWh) = 107 €.

Vuosituotto / investointi = 107 € / 7 000 € = 1,5 %

Aurinkosähkö pienentää E-lukua 407 kWh · 1,7 ÷ 150 m² ≈ 4,6 kWh/m². Energiatodistus ei yleensä parane.

5) Lakisääteissä talon energiaselvityksessä ja energiatodistuksessa aurinkosähköstä saa huomioida vain se osuuden, joka käytetään talossa, ei verkkoon syötettyä osaa.

6) Johtopäätöksiä: Suomessa nykyehdoilla ja laitehinoilla aurinkosähkijärjestelmien takaisinmaksuajat pientaloissa ovat yleensä kohtuuttoman pitkiä.

Jos vaihenetotus, nettomittarointi* ja kannustava syöttötariffi otetaan käyttöön (esim. Saksan malli), niin aurinkosähkön kannattavuus paranee myös pientaloissa. Liike- ja toimistorakennuksissa sähkön peruskuorma voi olla niin suuri, että aurinkosähkö on taloudellisesti kannattava investointi jo nykyisin. Takaisinmaksu-aika voi olla jopa alle 10 vuotta.

*Vaihenetottava energiamittari on vain harvoilla jakeluyhtiöillä. Vaihenetotus määrittää hetkellisen reaaliaikaisen eri vaiheissa sisään ja ulos virtaavan sähköenergian erotuksen, jonka mukaan laskutus määräytyy.

Suomessa ei käytössä nettomittarointia (netotusta), joka mittaa sovitulta ajanjaksolta sekä sisään että ulos virtaavan sähköenergian erotuksen, joka on lopullisen laskutuksen perusta, ts. aurinkosähkö on "tallennettu" verkkoon tulevaa käyttöä varten. Verkkoon syötettyä energiasta ei siis saa rahallista korvausta.

Aurinkosähkijärjestelmän kannattavuus

Liite 1

Oletukset:

Sähkön kuluttajahinta	0,15	€/kWh
KK-maksu	0	€
Pörssihinta	0,04	€/kWh

Asko Rasinkoski
www.soleras.fi

Järjestelmän tuottona pidetään korvautun ostosähkön ja myydyin sähkön summaa, vähennettynä mahdollisella kuukausimaksulla. Oulun sähkömyynnissä kulukorvauksena sähkön verkkoon oston osalta peritään 10 % pörssihinnasta, joka pitää vähentää alla olevan taulukon tuotoista, 5...35 €/vuosi.

Kul./v [MWh]	Laite [kWp]	Tuotto [MWh]	1-vaihekyt. Omakäyttö [%]	Vaihenetotus Omakäyttö [%]	1-vaihe Tuotto [€]	Vaihenetotus (ei Oulussa) Tuotto [€]	Nettomittarointi (ei Suomessa) Tuotto [€]
6	1,5	1,37	39	83	114	180	206
6	2,5	2,30	26	64	158	254	345
6	4	3,70	17	46	218	335	555
6	6	5,50	12	34	293	426	825
8	1,5	1,37	48	93	127	195	206
8	2,5	2,30	33	75	175	282	345
8	4	3,70	22	57	278	380	555
8	6	5,50	15	42	311	474	825
10	1,5	1,37	57	98	141	202	206
10	2,5	2,30	39	83	191	302	345
10	4	3,70	26	65	254	413	555
10	6	5,50	19	50	335	523	825

Karkea kannattavuuslaskenta: Taulukosta löytyy vuosituotto. Paikalleen asennettuna järjestelmien hinnat ovat: 1,5 kWp 4 000 – 5 000 €, 2,5 kWp 6 000 -7 500 €, 4,0 kWp 8 000 – 9 500 € ja 6,0 kWp 11 000... 12 500 €.

Tuotto laskettu optimisuuntaiselle järjestelmälle Oulussa, etelään 45° ei varjoja eikä lunta. Kuormat Energiamarkkinaviraston tyyppikuormakäyristä, jotka tasoittavat kuormahuippuja. Todellisilla kuormilla omakäyttö jäänee aina alle 95 %.

1-vaiheisten systeemien tuotto laskettu vaiheen peruskuormalla (huhti-elokuu, valoisan aikaan):

Vuosikulutus 6 MWh	n. 180W
Vuosikulutus 8 MWh	n. 240 W
Vuosikulutus 10 MWh	n. 300 W

Pienitehoiset (< 4 kWp) aurinkosähkijärjestelmät kytketään yleensä yksivaiheisesti.

Lumipeite marraskuusta maaliskuun loppuun pudottaa tuottoa n. 20 %.

Paneelikulman ja ilmansuunnan vaikutus aurinkosähkätehoon (yksinkertaistettu kaavio)

Ilmansuunta Paneelikulma	länsi	lounas	etelä	kaakko	itä
15 °	-25 %	-15 %	-10 %	-15 %	-25 %
25°	-	-10 %	-10 %	-10 %	-
45°	-	-10 %	teoreettinen optimi	-10 %	-
60°	-	-10 %	-10 %*	-10 %	-
90°	-50 %	-	-20 %*	-	-50 %

*Käytännössä 60° ja 90° paneelikulmat ovat yhtä optimaalisia kuin teoreettinen, sillä lumipeitettä ei keräänny paneelien päälle samalla tavalla.