



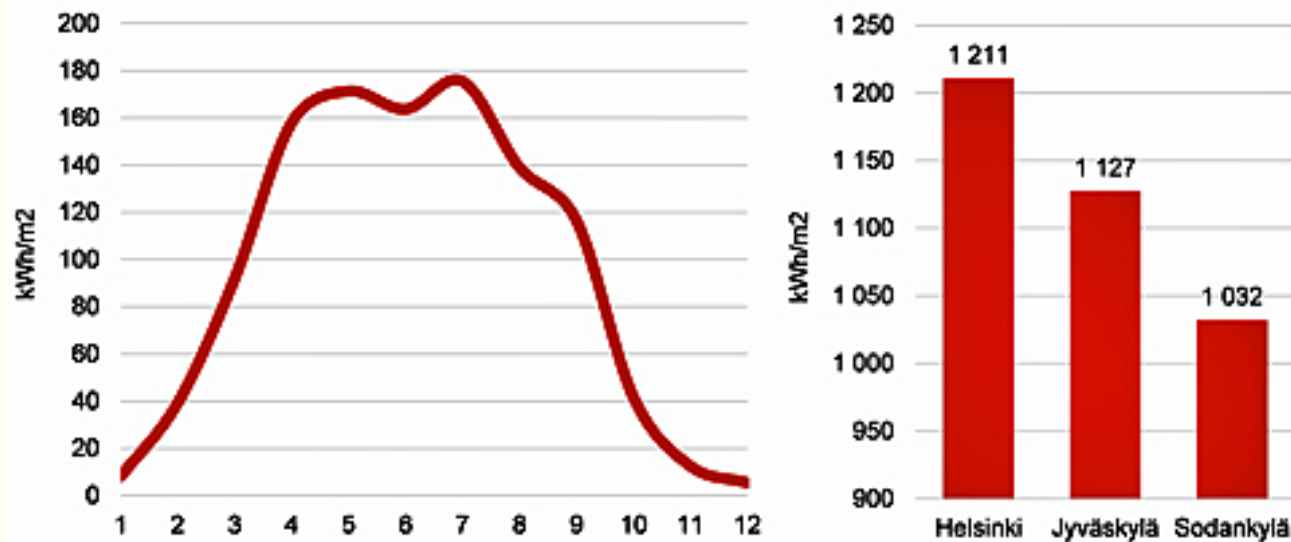
Verkkoon liitetty aurinkosähkö pähkinäkuoressa

- Aurinkosähkö pientaloon webinaari 16.3.2021



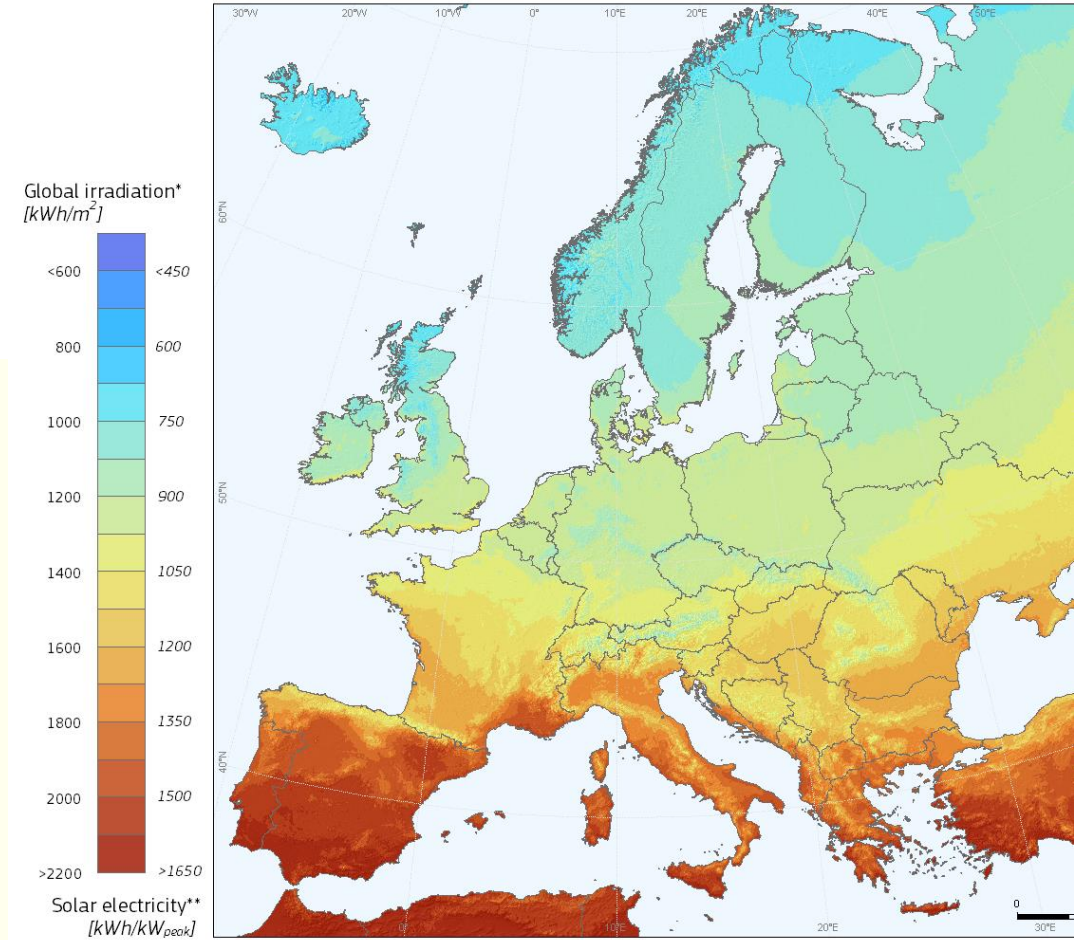
Auringon säteily Suomessa

- Pohjois-Suomessa noin 25% pienempi kuin Etelä-Suomessa
- Etelä-Suomessa säteily vuositasolla lähes Keski-Euroopan tasolla
- Painottuu Suomessa voimakkaasti maalis-syyskuu välille
- Lumen heijastevaikutus ja ilman viileys kasvattavat tuottoa
 - Ei tuottoa lumikerroksen peittäessä paneelit



Kuva. Auringon kokonaissäteilyenergian summa 45 asteen kulmassa etelään päin suunnatulle pinnalle Suomessa sekä erot vuotuisissa säteilymäärissä eri kaupungeissa. Kuvan data: Ilmatieteen laitos. Energialaskennan testivuodet nykyilmastossa.²⁾

Photovoltaic Solar Electricity Potential in European Countries



* Yearly sum of global irradiation incident on optimally-inclined south-oriented photovoltaic modules

** Yearly sum of solar electricity generated by optimally-inclined 1kW_p system with a performance ratio of 0.75

© European Union, 2012
PVGIS <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Authors: Thomas
In collaboration

Suuntauksen ja kallistuksen vaikutus vuosituottoon

Suuntaus:

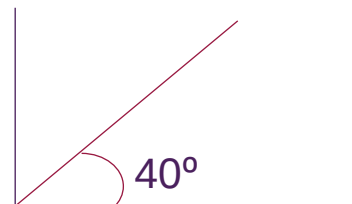
- Etelä: 100%
- Kaakko/lounas: noin 90%
- Itä/länsi: noin 75 %

Huomioita:

- Itä-länsi –suuntauksessa tuotto tasaisempi aamusta iltaan
→ voi osua paremmin yhteen sähkönkulutuksen kanssa

Kallistus:

- 40-45 astetta: 100 %
- 90 astetta: 70-75 %



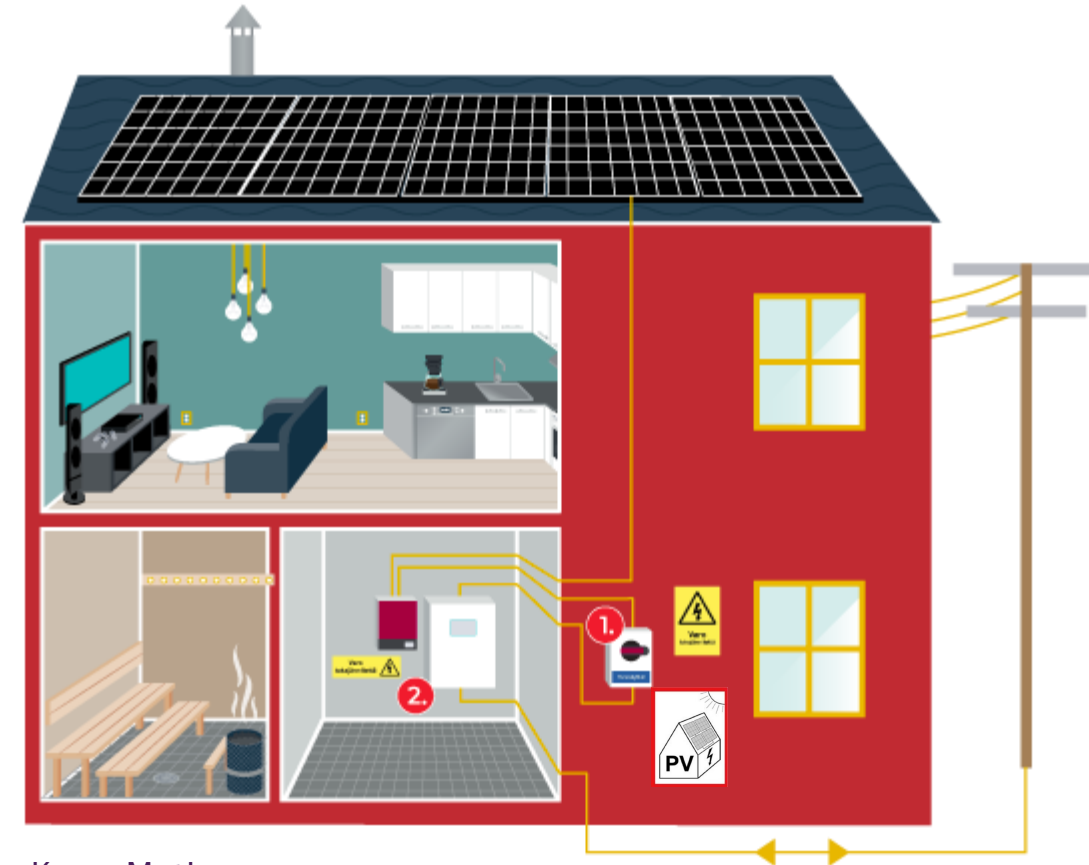
Huomioita:

- Asennetaan yleensä harjakatoille lappeen suuntaisesti
- Seinä-asennuksessa ei lunta ja lehtiä paneeleille

Aurinkosähköjärjestelmän komponentit



Kuva: Petri Lähde, Satakunnan ammattikorkeakoulu



Kuva: Motiva

Ennen järjestelmän hankintaa

- Paneeleiden sijoituspaikka
 - Ei suurempia varjostuksia
 - Katon kunto?
 - Kiinnitys onnistuu kaikille kattotyypeille, asbestia sisältävät mineriittikatot poikkeus
- Kuluuko sähköä samaan aikaan kun paneelit tuottavat sähköä?
 - Kulutustiedot sähköverkkoyhtiön tai -myyntiyhtiön seurantapalvelusta
 - Ohjauksilla apua (esim. käyttövesivaraajan ohjaus paneeleiden sähköntuoton perusteella)
 - Tulevat muutokset: sähköauton lataus, viilennys, lämmitystapamuutos
 - Ns kotiakku auttaa paljon, mutta vielä hintava ratkaisu
- Lupatarpeen selvittäminen rakennusvalvonnasta
- Kotitalousvähennys vai olisiko saatavilla [ARA:n energia-avustusta](#)?
- Tarkasta ostaako oma sähkönmyyjäsi paneeleiden tuottaman ylijäämäsähkön
- Onko vapaita sulakepaikkoja vai tarvitseeko sähkökeskusta laajentaa?
- Toimittajien tarjousten vertailu
 - Aurinkosahkoakotiin.fi -yritysten tarjouksia ja tarjouspyyntölomake
 - Katso myös <https://aurinkosahkoakotiin.fi/nain-onnistut-hankinnassa/>

Avaimet käteen -toimitus turvallinen ja hyvä ratkaisu



Vastuu kokonaistoimituksesta ja yhdellä taholla

Sisältää yleensä:

- Kohteen kartoitus
- Suunnittelu ja mitoitus
- Luvituksen hoitaminen sähköverkkoyhtiölle
- Laitteiden toimitus ja asennus
- Dokumentointi ja käyttöönottotarkastus
- Järjestelmän käytön opastus
- Tuotannon seurantajärjestelmä
- Asiakastuki ja mahdollisten takuuasioiden hoitaminen



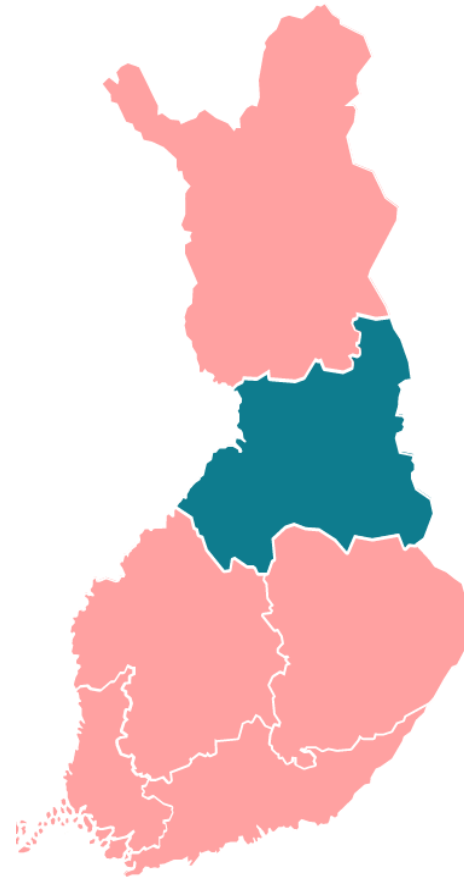
**aurinko
sahkoa
kotiin.fi**

Aurinkosahkoakotiin.fi tarjoukset

- Yritysten avaimet käteen –tarjouksia pientalo- ja kerrostalo -mallikohteisiin
- Tarjousten vertailu
- Ohjattu tarjouspyynnön lähettäminen
 - Yhteydenottopyyntö energianeuvojalle
- Apua kimppahankinna toteuttamiseen

Tutustu tarjouksiin:

www.aurinkosahkoakotiin.fi/tarjoukset



Järjestelmässä tuloksia yhteensä 64kpl. Lajittele tulokset.

Valitse listalta tai kartalta alue asennuspaikan mukaan:

Pohjois-Suomi

Valitse aurinkosähköjärjestelmän koko*:



(3–10kW)



(10–20kW)



(21–50kW)

Valitse tarjouksen voimassaoloaika*:



Näytä vain voimassa olevat tarjoukset



Näytä kaikki tarjoukset

*pakollinen kenttä

Näytä tulokset

Suhteelliset hinnat (eur/kWp) eri mitoituksilla, aurinkosahkoakotiin.fi



- Esimerkkikohteena 1,5 kerroksinen pientalo, helppo asennuskohde
- Keskihinnat 10.3.2021:
 - 2,8-3,6 kWp: 1950 eur/kWp (4 tarjousta)
 - 4,5-5,9 kWp: 1270 eur/kWp (10 tarjusta)
 - 6,4-7,5 kWp: 1220 eur/kWp (8 tarjousta)
 - 8,6-10,0 kWp: 1190 eur/kWp (2 tarjousta)
- Hintavaihtelu merkittää myös kokoluokkien sisällä

Vertailu ennen hankintapäätöstä kannattaa

- Hintataso, takuuehdot, paneeleiden ominaisuudet ja valmistajat
- Tutustu yrityksiin – referenssit ja suositukset
- Sertifioidut asentaja –pätevyys kertoo, että asentaja läpäissyt vapaaehtoisen lisäkoulutuksen
- Paneelien kiinnitys – huomiota lumikuormavaatimukseen ja riittävään katon ja paneelin väliseen tuuletusväliin
- Vinkkejä hankintaan:
<https://aurinkosahkoakotiin.fi/nain-onnistut-hankinnassa/>





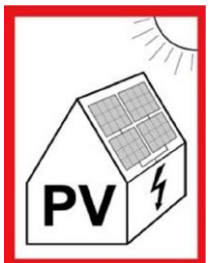
Aurinkosähkön paloturvallisuus

Aurinkosähkölaitteistosta aiheutuneet tulipalot harvinaisia, yleensä taustalla suunnittelu- tai asennusvirheitä

Aurinkosähkölaitteisto vaatii palotilanteessa pelastushenkilöstöltä erityishuomiota

Vinkit palo- ja pelastusturvallisuuden parantamiseen:

- Hyvä suunnittelu ja asennus tärkeintä!
- Dokumentointi ja tietokortti
- Kiinteistömerkinnät paikallaan
- Säännöllinen seuranta ja ylläpito



Tutustu aiheeseen:

https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_paloturvallisuus



Aurinkosähköjärjestelmän mitoitus ja kannattavuus



Mistä aurinkosähköjärjestelmän kannattavuus riippuu?

- Suurempi aurinkosähköjärjestelmä edullisemmalla eur/kW_p hinnalla
 - Sähköautojen latauspisteiden ja lämpöpumppujen yleistyminen
 - Akkujen yleistyminen (toistaiseksi hinnan vuoksi vielä harvinaisia)
 - Taloyhtiöissä hyvityslaskenta kasvattaa kannattavaa mitoitusta
 - Etu loivenee järjestelmien kasvaessa
- Itse käytetyn ja verkkoon myydyn sähkön osuudet
 - Tasapainoilua suuruuden ekonomian ja itse käytetyn sähkön osuuden kanssa
- Sähkön hinnan ja hinnoittelun rakenteen kehitys
 - Sähkönsiirron tehotariffien yleistyminen asuinkohteissa,
 - ns. pörssisähkösopimusten yleistyminen
- Mahdolliset tuet: ARA:n energia-avustus mahdollinen joissain tapauksissa
- Mahdollinen katto remontin tarve paneelien käyttöiän aikana
- Tuotanto-olosuhteet eli järjestelmän tuotanto kWh/kW_p
 - mm. maantieteellinen sijainti, lumi, varjostukset, suuntaus, kallistus
- Laskureita: <https://finsolar.net/kannattavuus/kannattavuuslaskurit/>
- Tuoton arvointiin: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

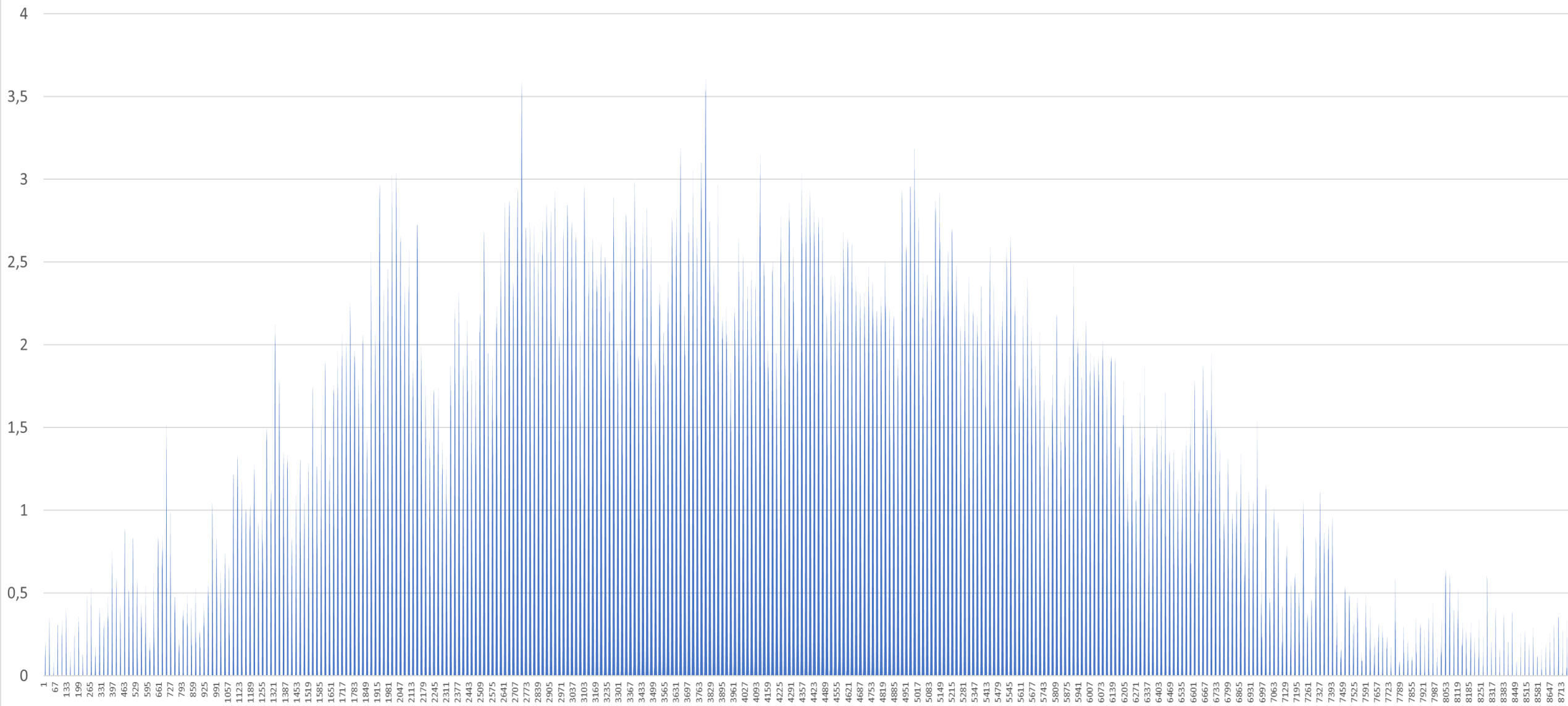
Aurinkosähkön kannattavuus pientalossa, case 1

Case-laskennan taustatiedot

- Sähkönkulutuksena [Energiaviraston julkaisema](#) tuntitasoinen kulutusprofiili: Pientalo, varaava sähkölämmitys 3x25 A, 19 000 kWh/vuosi
- Aurinkosähköjärjestelmän tuntitason tuottotiedot Euroopan komission [PVGIS-palvelusta](#)
 - Säädata mantereelta Tampereen korkeudelta
 - Paneelit eteläsuuntauksella ja katon kallistuksella 35 astetta
 - Vuosituotto noin 820 kWh/kWp (2005-2016 säädatan keskiarvo, laskenta tuntitason tiedoilla)
- Esimerkissä järjestelmän nimellistehona 5,0 kWp

kWh/h

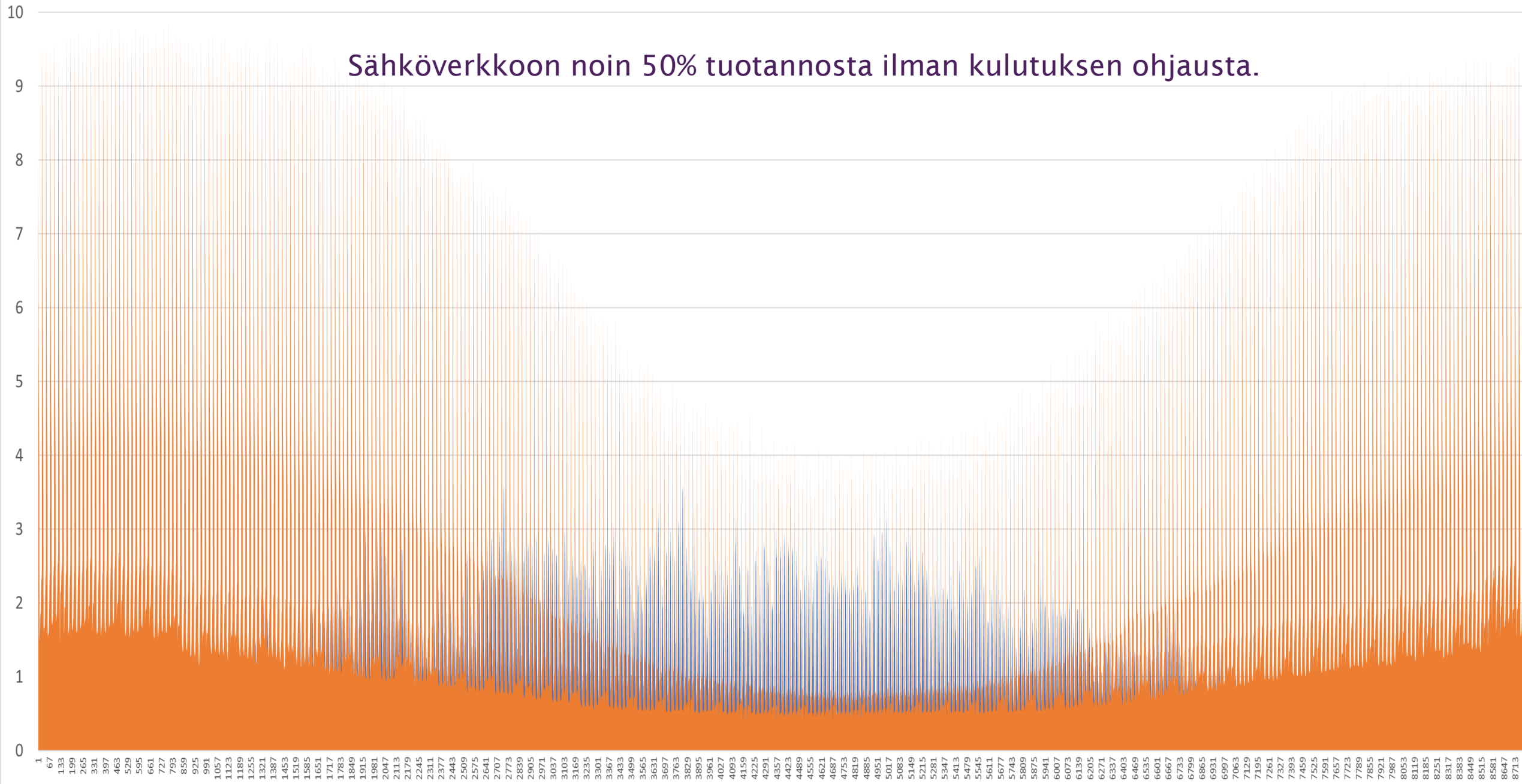
Järjestelmän sähköntuotto tuntitasolla (kWh, koko vuosi)



kWh/h

Sähkön tuotto ja sähkönkulutus tuntitasolla (kWh, koko vuosi)

Sähköverkkoon noin 50% tuotannosta ilman kulutuksen ohjausta.



Kannattavuustarkasteluja, case 1

- Pientalo, varaava sähkölämmitys 3x25 A, 19 000 kWh/vuosi
Energiaviraston julkaisema tuntitasoinen tyypikulutusprofiili

Kannattavuuslaskelmat			
Järjestelmän vuosituotto	820 – 880 kWh/kWp		
Järjestelmän koko ja hinta:	5 kWp, 6 350 eur		1000 eur lisäinvestointi ohjaukseen: 5 kWp,7350 eur
Kotitalousvähennys:	930 eur		1 000 eur
Sähkön kokonaishinnan nousu:	2 %/vuosi	4 %/vuosi	2 %/vuosi
Tuotetun sähkön omakäyttöosuus:	50 %	50 %	80 %
Koroton takaisinmaksuaika	15 – 17 vuotta	12 – 13 vuotta	12 – 13 vuotta
Sisäinen korko: 25 v laskenta-ajalla	4,4 – 5,2 %	6,5 – 7,3 %	5,8 – 6,6 %
Nettonykyarvo: 2% laskentakorolla, 25 v laskenta-ajalla	1 770 – 2 400 eur	3 900 – 4 700 eur	3 350 – 4 140 eur
Muut laskentaoletukset:			
- Aurinkopaneeleiden suuntaus etelä ja kallistus 35 astetta - Sähkön kokonaishinta ilman perusmaksuja hankintahetkellä: 13,0 snt/kWh (myynti+siirto+verot) - Sähkön hinnan vuotuinen nousu: 2% - Aurinkopaneelin tehon alenema 0,4% vuodessa		- Myydystä sähköstä saatu korvaus: 4 snt/kWh - Invertterin uusinta 15 vuoden kuluttua - Vuosittaiset kulut (ylläpito, huolto, vakuutukset): 0,2% investoinnista	



Kiitos!



@MotivaOy



www.motiva.fi