



Aurinkosähkön kannattavuus

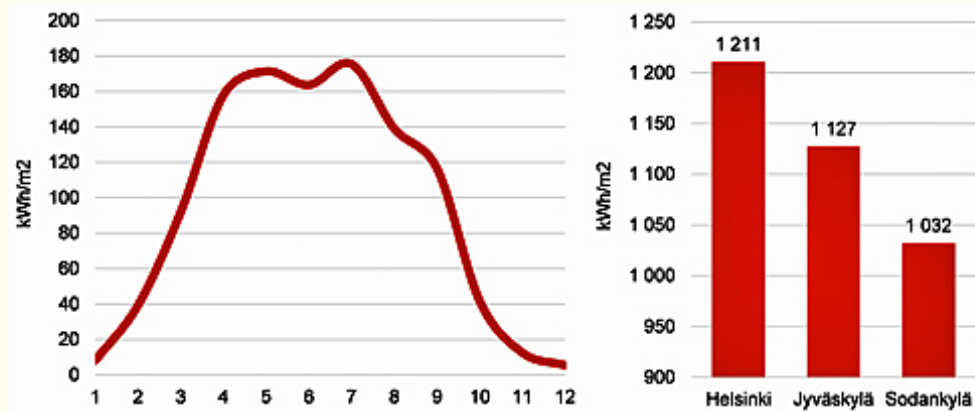
KETS-päivät 14.11.2019



Auringon säteily Suomessa

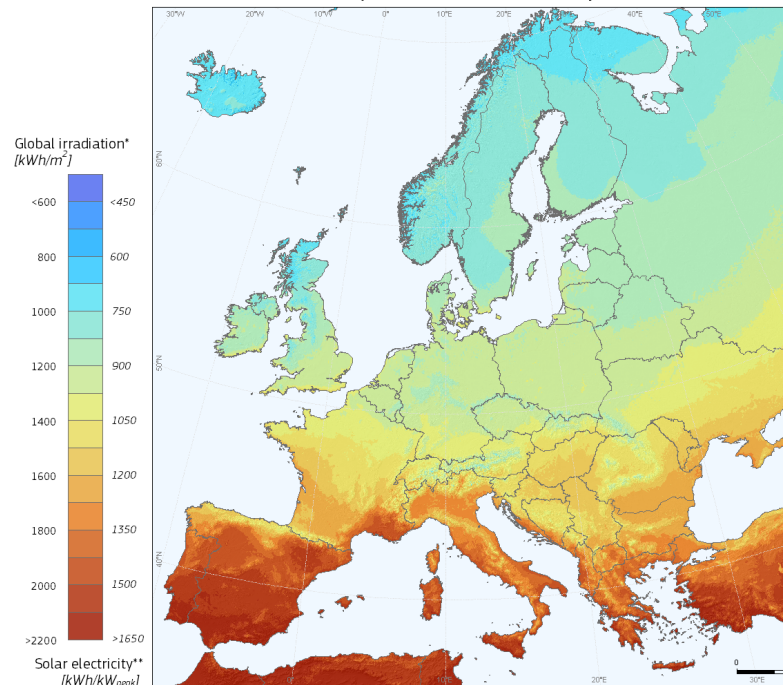


- Etelä-Suomessa säteily vuositasolla lähes Keski-Euroopan tasolla
- Suomessa 40-50% säteilystä hajasäteilyä
- Painottuu Suomessa enemmän maalissyyskuu välille
 - ♦ Maaliskuussa lumen heijastevaikutus ja ilman viileys kasvattavat paneelien tuottoa



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 with

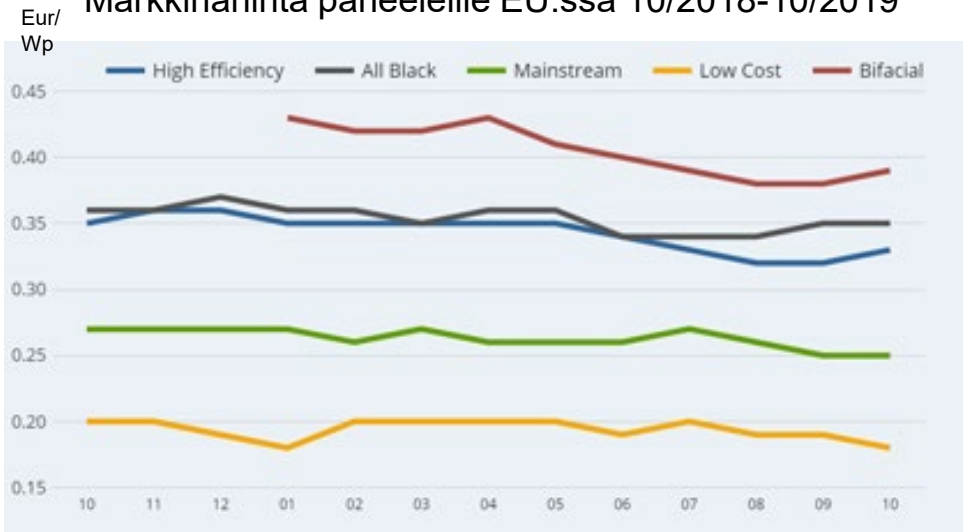
Legal notice: Neither the European Commission nor the authors are responsible for the use

Aurinkopaneelien hintakehitys



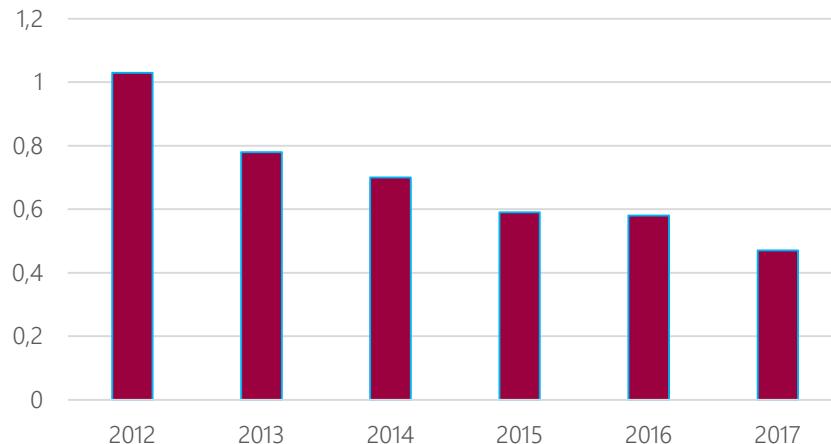
- Aurinkopaneelien hinnat laskeneet edelleen voimakkaasti
 - ♦ Mainstream-paneelin tukkumarkkinahinta syyskuussa EU:ssa 0,25 eur/W_p
- Sähköverkkoon kytketty kapasiteetti kasvaa nopeasti:
 - ♦ 2016: 27 MW_p → 2017: 66 MW_p → 2018: 120 MW_p

Markkinahinta paneeleille EU:ssa 10/2018-10/2019



Eur/
Wp

Aurinkopaneelien hintaindeksi, Saksa

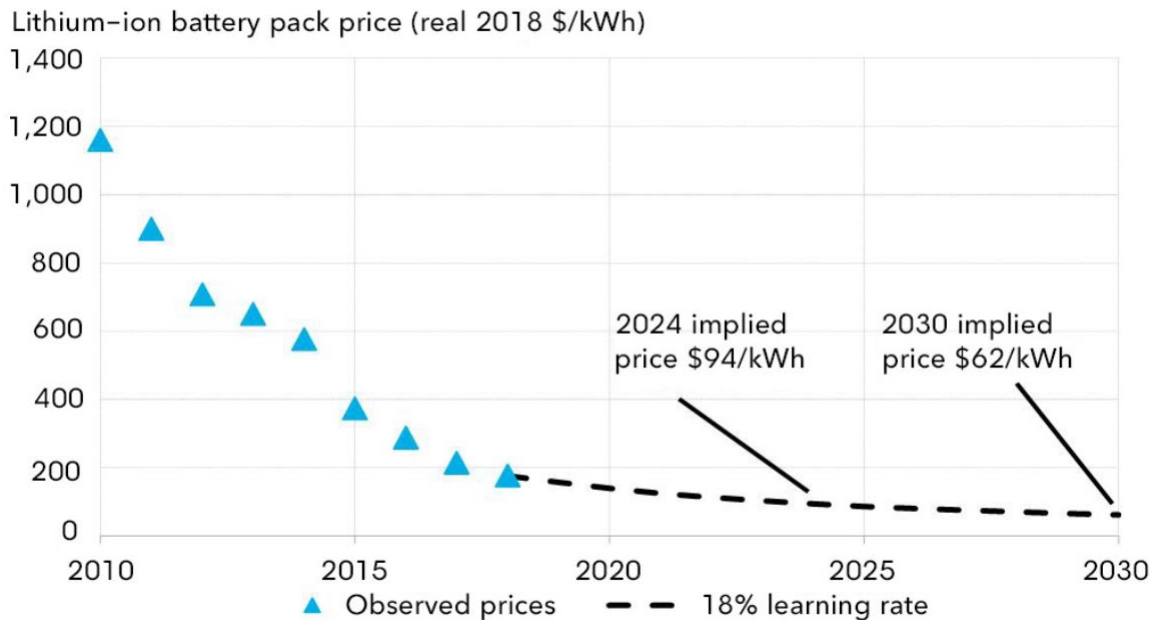


Kuvien tietojen lähde: <http://www.pvxchange.com/>

Akkujen hinnat laskevat

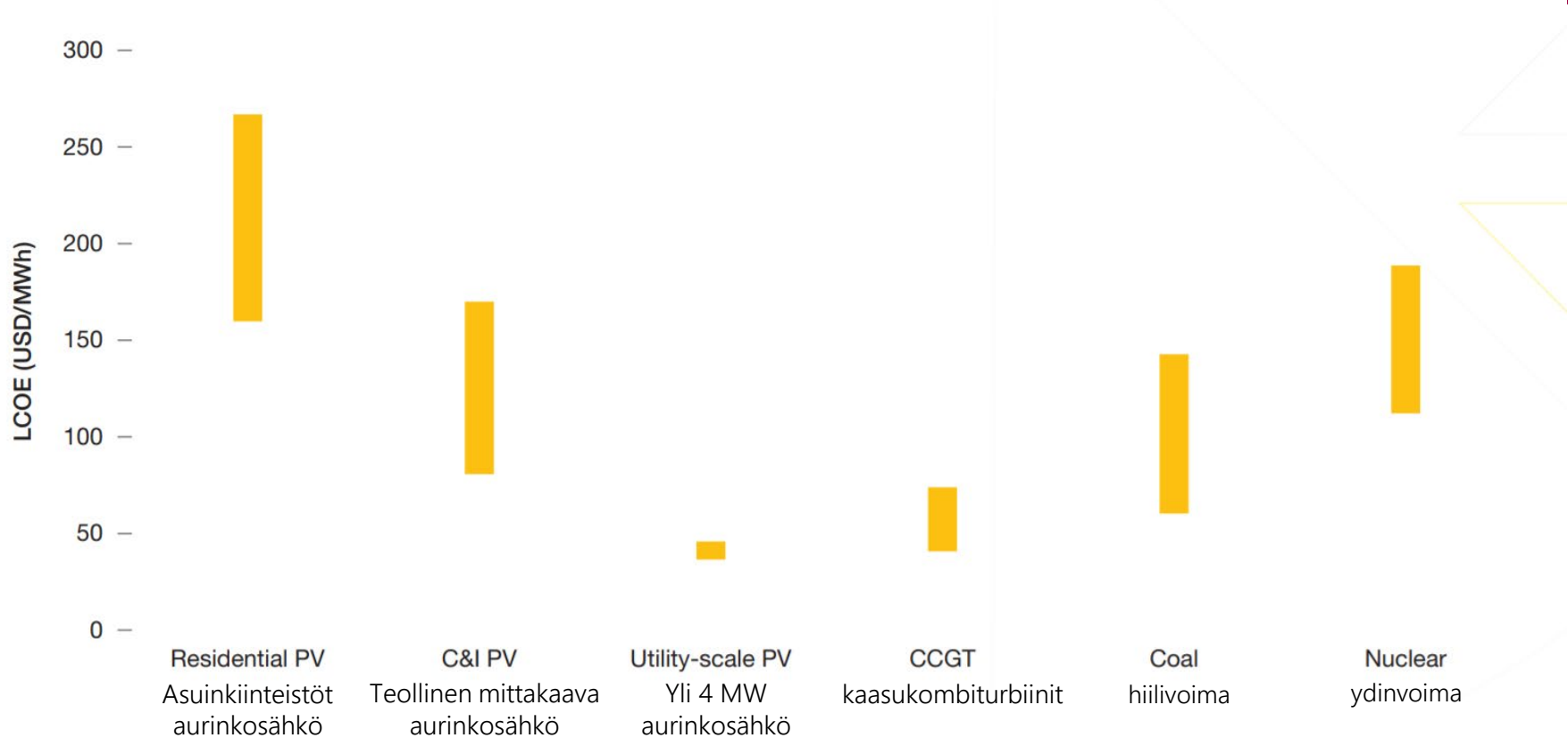


Lithium-ion battery price outlook



Source: BloombergNEF

Aurinkosähkön tuotantokustannukset kansainvälisesti verrattuna perinteisiin tuotantomuotoihin vuonna 2018 (LCOE = levelized cost of electricity)



Mistä kannattavuus riippuu?

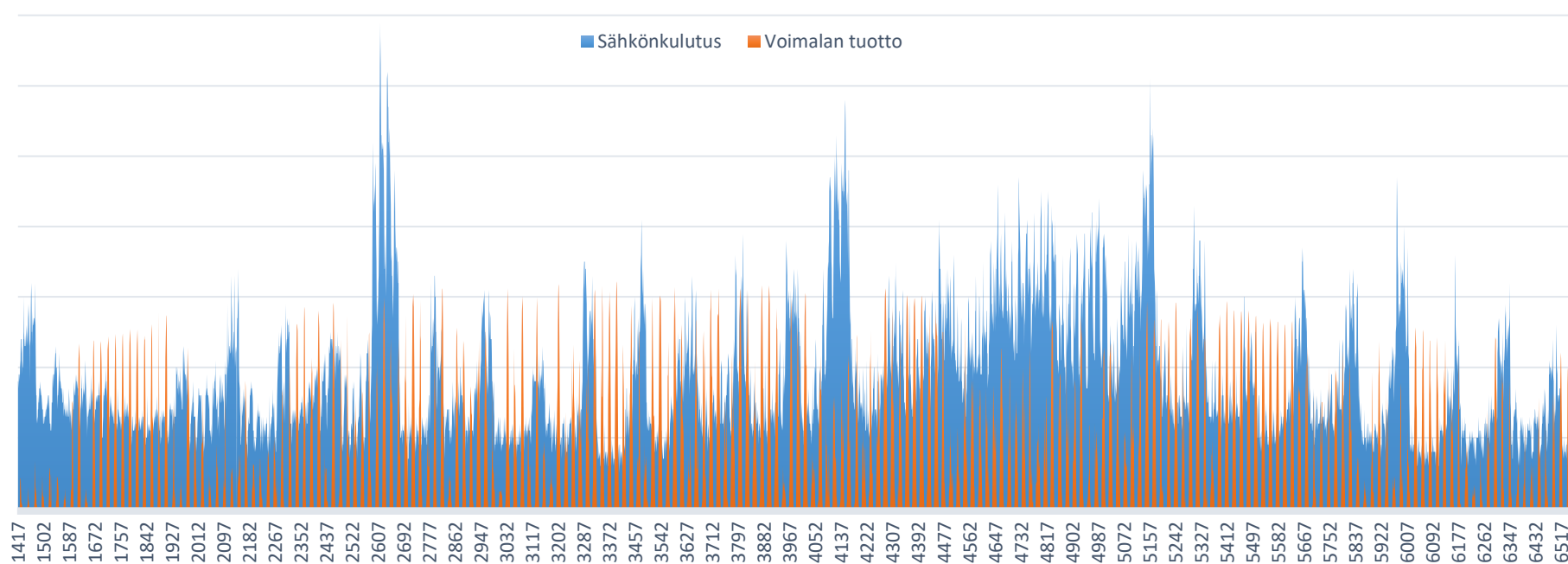
- **Hankintahinta**
- **Järjestelmän tuotanto kWh/kW_p**
 - ◆ mm. mahdolliset varjostukset ja paneelien suuntaus
- **Itse käytetyn ja verkkoon myydyn sähkön osuudet**
 - ◆ Suositus min 80% omakäyttöosuus
- **Sähkön hinnan ja hinnoittelun rakenteen kehitys**
 - ◆ Mahdotonta ennustaa pidemmällä aikavälillä
 - ◆ Sähkönsiirron hinnoittelun painottuminen tehotariffeihin
- **Mahdolliset tuet**
 - ◆ Energiatuen taso aurinkovoimaloille 20%
- **Mahdollinen kattoremontin tarve paneelien käyttöiän aikana**
- **Taloyhtiöissä hyvityslaskentamallin toteutuminen?**

Sähkönkulutuksen ja voimalan tuoton kohtaaminen kannattavuuden tärkeimpiä tekijöitä

kWh/h

Tässä noin 20% menisi valtakunnan verkkoon

■ Sähkönkulutus ■ Voimalan tuotto



tunnit 1.3. – 30.9.

Esimerkki aurinkovoimalan kannattavuudesta asuinkerrostalossa

- 38 aurinkopaneelia tasakatolle (nimellisteho 16 kWp)
- Paneelien suuntaus etelään 15 asteen kulmassa
- Järjestelmän sähkön tuotto: 13 000 kWh/vuosi
- Itse käytetyn sähkön osuus paneeleiden tuottamasta sähköstä: 90%
- Järjestelmän hankintahinta: 21 500 eur (avaimet käteen)
- Sähkön hinta hankintahetkellä: 12 snt/kWh (myynti+siirto+verot)

Kannattavuuslaskelmat

Sähkön kokonaishinnan nousu:	2% vuodessa	5% vuodessa
Koroton takaisinmaksuaika	14 vuotta	12 vuotta
Sisäinen korko (30 v laskenta-ajalla)	6,2 %	9,1 %
Nettonykyarvo (30 v laskenta-ajalla, 2% laskentakorolla)	16 000 eur	37 000 eur

Muut laskentaoletukset:

- Aurinkopaneelin tehon alenema 0,5% vuodessa
- Myydystä sähköstä saatu korvaus: 3 snt/kWh
- Invertterin uusinta 15 vuoden kuluttua
- Vuosittaiset kulut (ylläpito, huolto, vakuutukset): 0,2% investoinnista

Kuntahankintojen kilpailutus 2016-2020

- 21,6 kWp voimala
- Avaimet käteen -toimituksen hinta 18 472 €
- Takaisinmaksuaika ilman tukea noin 10,0 vuotta
 - ◆ 20% energiatuella 8,0 vuotta
- Lisätietoja:
<https://kuntahankinnat.fi/energia/aurinkosahkovoimalat-2016-2020>

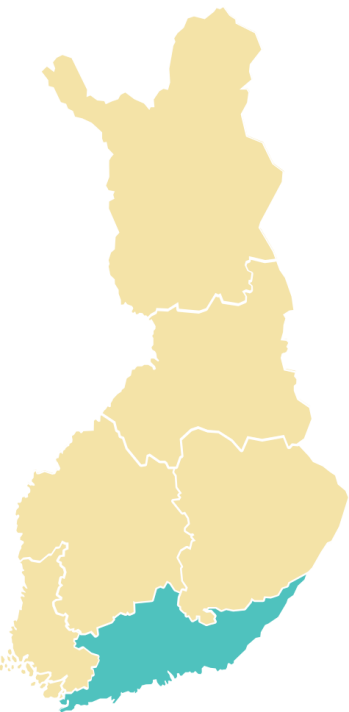
Esimerkkivoimalan 21,6 kWp koroton takaisinmaksuaika, sisäinen korko ja NPV								
		Sähkön kokonaishinnan nousuprosentti (myynti- ja siirtohintaa sekä verot)						
Itse käytetyn sähkön osuus (%)		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%
40%		12	12	11	11	10	10	9
50%		11	11	10	10	9	9	9
60%		10	10	9	9	9	8	8
70%		9	9	9	8	8	8	8
80%		9	8	8	8	8	7	7
90%		8	8	8	7	7	7	7
100%		8	7	7	7	7	7	6

LASKENNASSA KÄYTETYT OLETUKSET:	
* 21,6 kWp -järjestelmä, jonka hinta on 18 472 eur	Investoinnin sisäinen korko (25 v laskenta-ajalla) ja
* Energiatuki 20% saadaan	nettonykyarvo NPV (2% laskentakorolla ja 25 v laskenta-ajalla):
* Aurinkopaneelin tehon alenema 0,5% vuodessa	Sis.korko: 16,1% NPV: 43 000 eur (100% ja 4%)
* Sähkön hinta hankintahetkellä 11,0 snt/kWh	Sis.korko: 14,1% NPV: 32 000 eur (90% ja 3%)
* Sähkön myynnin arvo hankintahetkellä 4,0 snt/kWh	Sis.korko: 12,0% NPV: 24 000 eur (80% ja 2%)
* Paneelien tuotto 18 500 kWh/vuosi	Sis.korko: 9,9% NPV: 17 000 eur (70% ja 1%)
* Invertterin uusinta 15 vuoden kuluttua 2 000 eur	

Hanselin aurinkosähkön puitesopimus 2020-2024

- **Nyt käynnissä:**
 - ◆ Asiakas- ja toimittajakartoitus
 - ◆ Asiakastarpeiden selvitys käynnissä
 - Määrät
 - Speksit
 - Muut ehdot ja toiveet
- **Tavoitteellinen aikataulu:**
 - ◆ Kilpailutus talvella
 - ◆ Sopimus käytössä 1.4.2020
- **Lisätietoja:** <https://www.hansel.fi/yhteishankinnat/aurinkovoimalat-2020-2024/>

Aurinkosahkoakotiin.fi auttaa voimalahankinnassa



Järjestelmässä tuloksia yhteensä 71kpl. Lajittele tulokset.

Valitse listalta tai kartalta alue asennuspaikan mukaan:

Valitse aurinkosähköjärjestelmän koko*:



*pakollinen kenttä

Näytä tulokset



Tarjouksen viimeinen voimassaolopäivä	31.12.2019
Avaimet käteen -hinta, sis. alv. 24% (ilman kotitalousvähennystä)	19850 €
Kotitalousvähennyksen oikeuttava osuus hinnasta	
Aurinkopaneelit	
Paneeelien nimellisteho yhteensä	16.5 kWp
Kappalemäärä	60 kpl
Aurinkopaneelin pinta-ala	99 m ²
Merkki, malli ja tyyppi (yksi- vai monikide)	Trina Solar TSM-275 PD05, monikidepaneeli
Valmistusmaa	Kiina
Aurinkopaneeleille annettava materiaali- ja valmistusvirhetakuu	10 vuotta
Aurinkopaneeleille annettava tehentuottotakuu	25 vuotta
Linkki www-osoitteeseen, jossa tarkemmat laitetiedot ja takuehdot	
"Power Optimizer", mikäli kuuluu tarjottavaan järjestelmään	
Merkki ja malli	
Linkki www-osoitteeseen, jossa tarkemmat laitetiedot ja takuehdot	
Invertteri (3-vaihe)	
Merkki ja malli	SMA Sunny Tripower 15000TL
Teho	15 kW
Invertterin valmistusmaa ja hyväksynnät	Saksa
Invertterin takuu aika	5 vuotta



Kiitos.

Asiantuntija, Teemu Kettunen
@takettunen

<https://www.linkedin.com/in/kettunenteemu/>
motiva.fi

