Lahti Energia Oy
www.lahtienergia.fi
juhani.palmunen@lahtienergia.fi
Puh. 044 7517210

Aurinkosähkön mahdollisuudet

| Lahdessakin paistaa! / 16.1.2020

”Monipuolista energiatehokkuutta”

Olen ollut Lahti Energialla ja LE-Sähköverkko Oy:ssa töissä 11 vuotta, ja olen alusta asti tehnyt työtä energiatehokkuuden parantamiseksi mm. sähköasemilla ja sähköverkolla.

Olin mukana konvertoimassa ensimmäistä nykyaikaista sähköautoa Lahti Energian käyttöön vuonna 2009. Toin ensimmäiset sähköauton latauspisteet LE:n pääkonttorin eteen vuonna 2010, ja ne ovat päivitettyinä edelleen käytössä.

Olen tällä hetkellä LE-Sähköverkko Oy:n energiatehokkuussopimuksen vastuuhenkilö, verkkotietojärjestelmämme pääkäyttäjä sekä suunnittelen sähköverkkokohteita.

Juhani Palmunen, *projekti-insinööri*

LAHTI ENERGIA

Ajattele hetki VIHREÄÄ, mitä NÄET?

Meille vihreä väri ei ole vain väri tai imago, vaan tapamme ajatella ja toimia ympäristöystävällisesti puhtaan kaupunkienergian tuottamiseksi.

Teemme yhdessä asiakkaittemme kanssa merkittävää energiakäännöstä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi.

LUOTETTAVA KUMPPANI JO YLI 100 AJAN!

Lahti Energia on toiminut Lahden alueen asukkaiden ja yritysten luottokumppanina jo vuodesta 1907 lähtien.

Meihin voi luottaa jatkossakin, sillä vakavaraisena yhtiönä panostamme myös tulevaisuuteen ja kestävään kasvuun.

energia käännös

ARVOMME

- Tahto kehittää
- Halu saada aikaan
- Aito yhteistyö

STRATEGIA

- Edullinen ja monipuolinen tuotanto
- Motivoitunut ja osaava henkilöstö
- Uudet palvelut ja liiketoiminta
- Päästöjen vähentäminen
- Yhteiskuntavastuu ja imago

LAHTI ENERGIA

Tervetuloa SUOMEN PUHTAIN bioenergia!

Vuoteen 2020 mennessä Lahti Energian hiilidioksidipäästöt vähenevät 20 prosenttiin vuoden 1990 tasosta.

Lahti Energia on vuonna 2025 kannattava ja edistyksellinen energiakonserni.

600 000

tonnia vähemmän päästöjä vuodessa

INNOVATIIVISUUS – toiminnan ohjaaja

SÄHKÖ
- Sähkösopimukset, uusiutuva energia
- Sähköauton latauspisteet ja latauskartoitukset
- Aurinkosähköjärjestelmät
- Sähkövarastot

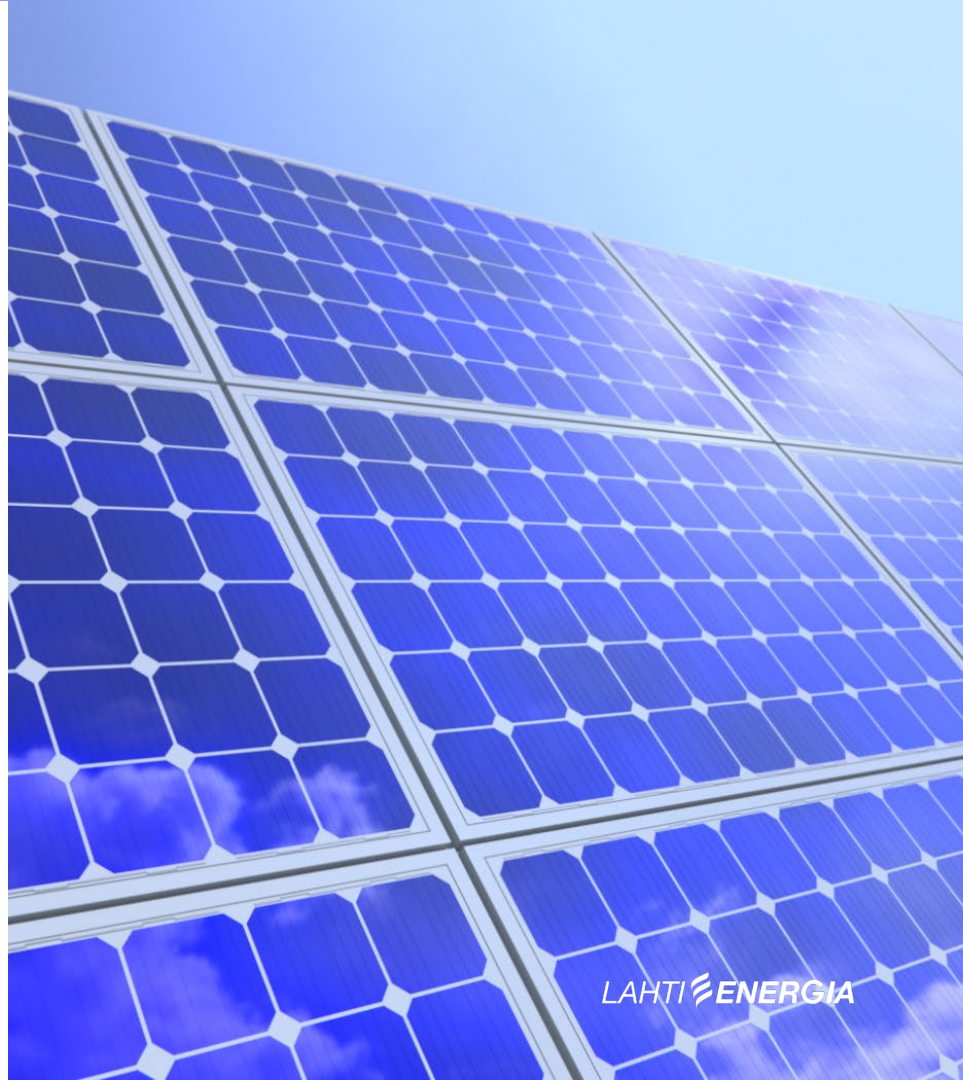
LÄMPÖ
- Vihreä kaukolämpö
- Lämmitystä palveluna - Kaukolämpö 2.0
- Avaimet käteen - lämmönjakokeskussaneeraukset
- Kaukojäähdytys
- Älykäs lämmitys

ÄLYKKÄÄT RATKAISUT
- Reiot - Kiinteistön olosuhde- ja seurantapalvelut
- Asiantuntija -palvelut

Miksi aurinkovoimala?

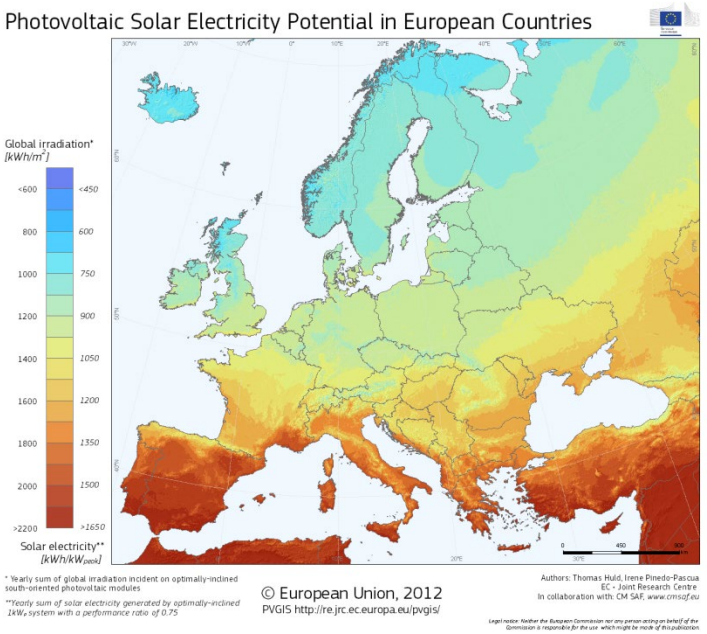
- **Tuotto** - Voimalassa itse tuotettu sähkö halvempaa kuin ostosähkö verkosta.
- **Vastuullinen valinta** - Säästää valmistuksen aikaiset päästöt jopa kymmenkertaisesti takaisin.
- **Luotettavuus** - Varmatoiminen järjestelmä, ei vaadi jatkuvaa huoltoa, elinkaari yli 30 vuotta.
- **Helppous** - Paneelien asennus on nopeaa ja annamme kunnollisen käyttöönotto-opastuksen.

→ Investoinnit aurinkosähköön ovat kaksinkertaistuneet Suomessa vuosittain



Auringonsäteilyn määrä Suomessa

- Etelä-Suomessa auringon kokonaissäteily on Pohjois-Saksan tasolla.
- Suoran säteilyn lisäksi Suomessa säteilyä tulee paljon hajasäteilynä pilvistä, vedestä ja lumesta.
- Optimaalisin suunta aurinkopaneeleille on 45° etelä, mutta myös suuntaus kaakkoon tai lounaaseen tuottaa hyvin. Lisäksi pystykallistuksessa on samalla tavalla joustovaraa.



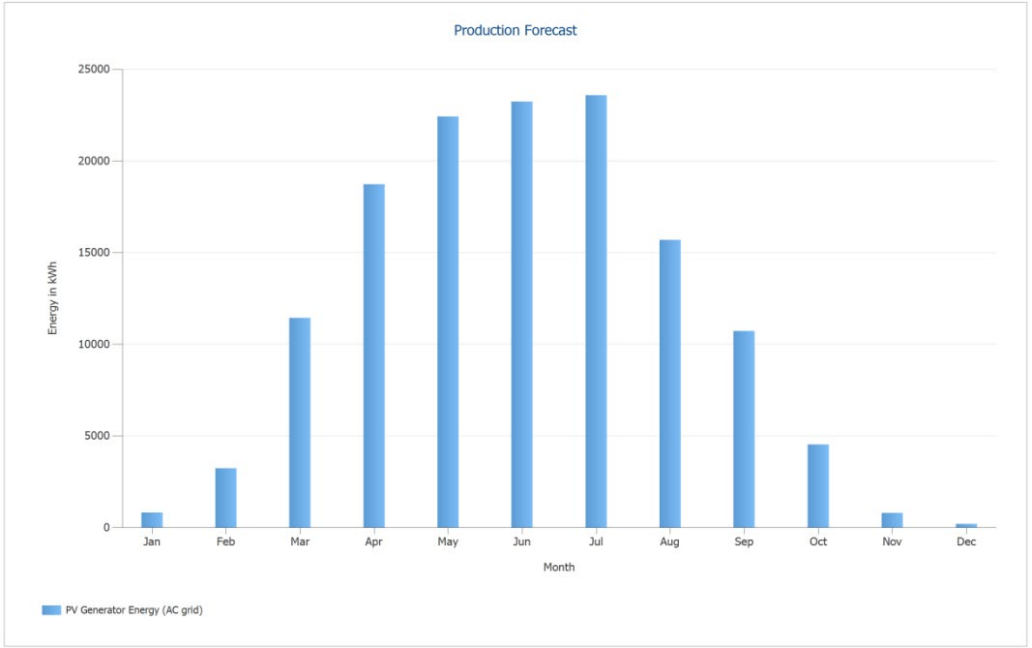
Lähteet:

- European Commission, Joint Research Centre
  Institute for Energy, Renewable Energy Unit
- https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa

LAHTI ENERGIA

Tuotto vuoden aikana

- Talvella aurinkopaneelit tuottavat vain muutamia prosentteja koko vuoden energiantuotannosta.
- Keväällä tuotto lisääntyy nopeasti, kun aurinkopaneelit lämpenevät ja sulattavan lumen päältään ensimmäisenä.
- Kesällä aurinkosähkö voi ajoittain tuottaa kaiken kiinteistön tarvittavan sähkön.



LAHTI ENERGIA

Näin aurinkovoimala toimii

LAHTI ENERGIA

Mitoitus kotitaloudessa

KANNATTAVUUS

- Korvaamalla omaa kulutusta **säästät sähköenergian, sähkönsiirron, sähköveron ja arvonlisäveron hinnan**. **Aurinkosähkö on sitä kannattavampaa mitä enemmän sitä pystyy itse hyödyntämään.**
- Ylijäämäsähkön myynnistä Lahti Energia maksaa pörssisähkön hinnan miinus 0,3 snt / kWh marginaali.
- **Kannattavuutta eri järjestelmäkokoluokilla voi tarkastella karkeasti Lahti Energia Oy:n sivujen aurinkoenergialaskurin avulla:** https://www.lahtienergia.fi/aurinkoenergialaskuri
- Pankkitilien korot ovat tällä hetkellä erittäin alhaiset, mutta **aurinkoenergiajärjestelmään investoimalla saa sijoitukselleen kohtuullisen sijoitetun pääoman tuoton**, yli 5% vuotuinen.

TIETOUTTA

- Lahti Energian aurinkosähkösivut: https://www.lahtienergia.fi/fi/aurinkosahko
- Motivan nettisivuilla on kattava tietopaketti aurinkosähköstä: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko

LAHTI ENERGIA

Kotitaloudessa huomioon otettavaa

TARKASTETTAVAA

- Löytyykö kiinteistön katolta **aurinkoinen ja varjostamaton paikka paneeleille**?
- Lappeen suunta: **etelä optimaalinen, kaakko–lounas -suuntaus myös hyvä**.
- **Katon kunto tulisi olla hyvä** ennen paneelien asentamista, ettei paneeleja tarvitse purkaa kattoremontin tieltä pois ja jälleen asentaa takaisin. Katto tulisi olla lähtökohtaisesti sellaisessa kunnossa, että katetta ei tarvitsisi uusia ainakaan seuraavaan 20 vuoteen. Tästä voi harkiten poiketa.
- Kannattaa jo alustavasti tutkia, **paljonko sähköä käytetään huhti–elokuussa**, kun aurinkosähköä tulee eniten.
- Jotta **invertterin** etäseuranta on mahdollista, sille tarvitaan **internetyhteys joko WLAN (kuuluvuus) tai langallinen**

MUUT HUOMIOT

- Aurinkosähköjärjestelmän **asennustyön osuudesta saa kotitalousvähennyksen**. Karkeasti n. 700e.
- Sähköpääkeskuksen kunto kannattaa tarkastaa aurinkosähköjärjestelmän asennuksen yhteydessä, ja

LAHTI ENERGIA

Aurinkosähköjärjestelmän asennuksesta

Aurinkopaneelit ja telineet

Invertteri, kaapelointi ja liittimet

Sähkökeskus

- Paneelien sijoittelussa huomioitava huolto- ja pelastusreitit.
- **Tasakattoasennus tehdään ”kelluvana”.** Paneelien alle sijoitetaan kumirouhetassut sekä bitumikermikaista kattopinnan suojaksi.
- Kevyet kattokuormitukset: 10-15 kg per neliö, max. 30 kg per piste.
- **Harjakattoasennus onnistuu konesauma-, profiilipelti-, huopa- ja tiilikatoille**; jokaiselle kattotyypille on oma kiinnitysjärjestelmä.
- Kaapeloinnit tehdään olemassa olevia läpivientejä hyödyntäen.
- **Invertteri sijoitetaan ulos tai sähkökeskukseen.**
- **Sähkökeskukselta vaaditaan riittävän iso vapaa lähtö aurinkovoimalalle.**

LAHTI ENERGIA

Aurinkosähköjärjestelmän asennuksesta

- **Sähkökeskukselta vaaditaan riittävän iso vapaa lähtö aurinkovoimalalle.**
- **Hieman ylimitoitetulla 3-vaiheinvertterillä saanee parhaan hyödyn** aurinkoenergiajärjestelmästä. 1-vaiheinvertteri saattaa olla halvempi, mutta sen tapauksessa täytyy ryhmitellä eniten kuluttavat kojeet invertterin syöttämään vaiheeseen.
- **Invertterin voi yleensä asentaa myös ulos** suojaiseen paikkaan.
- Aurinkosähköjärjestelmän **asennuksen tekee Lahti Energian lahtelainen yhteistyökumppani Lem-Kem Oy.**

Aurinkosähköjärjestelmän asennuksesta

Liittymän päävaroke	PV-järjestelmän maksimiteho (AC)
3 x 25 A	6.9 kW
3 x 35 A	8.6 kW
3 x 50 A	8.6 kW
3 x 63 A	8.6 kW
3 x 80 A	12.4kW
3 x 100 A	15.5 kW
3 x 125 A	24.7 kW
3 x 160 A	32.8 kW
3 x 200 A	43.1 kW

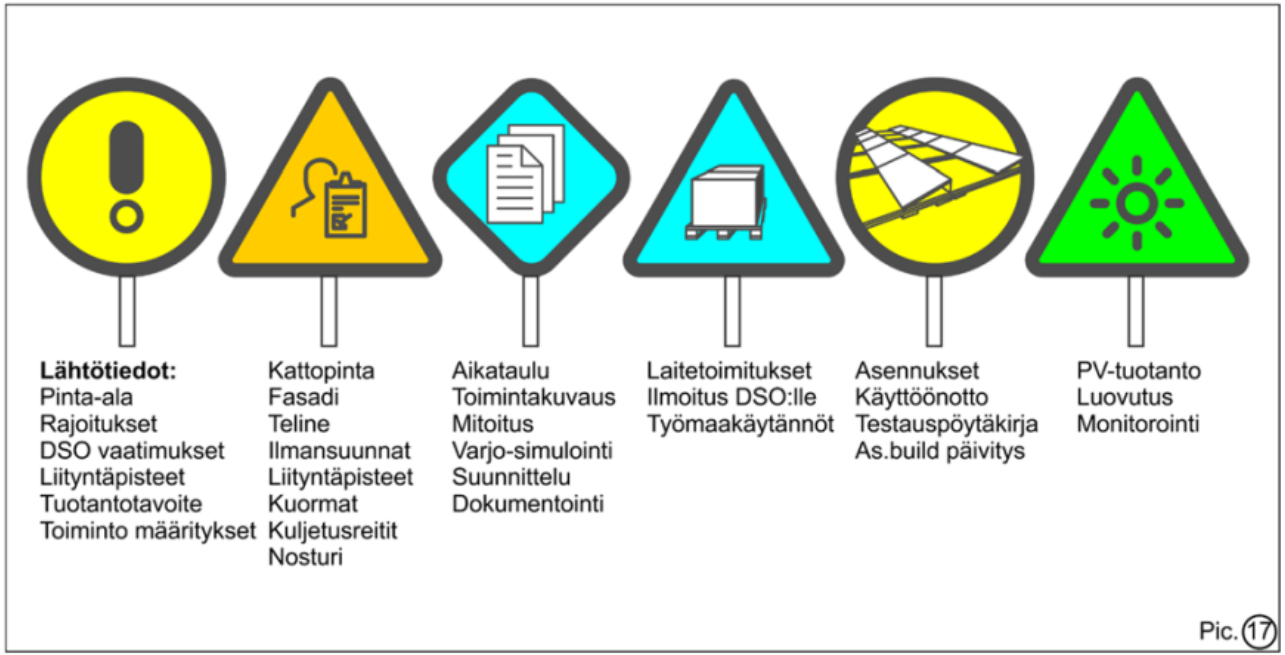
Liittymän päävaroke vaikuttaa PV-järjestelmän maksimi AC teho suositukseen.

Lähde: Aurinkosähkö osana energiamurrosta
PV-voimalan suunnittelijan opas
suunnittelu-toteutus-ylläpito

- Sähköverkon oikosulkuvirralla (verkon rakenteesta riippuva asia) on vaikutus aurinkosähköjärjestelmän maksimikokoon.
- Ota yhteyttä Lahden alueella LE-Sähköverkko Oy:hyn, josta voidaan kertoa liittymällesi sopivan aurinko-sähköjärjestelmän maksimikoko.
- **Maksimikoko tulee vastaan yleensä vain suurissa järjestelmissä tai maaseudulla**

LAHTI ENERGIA

Aurinkosähköjärjestelmän asennuksesta



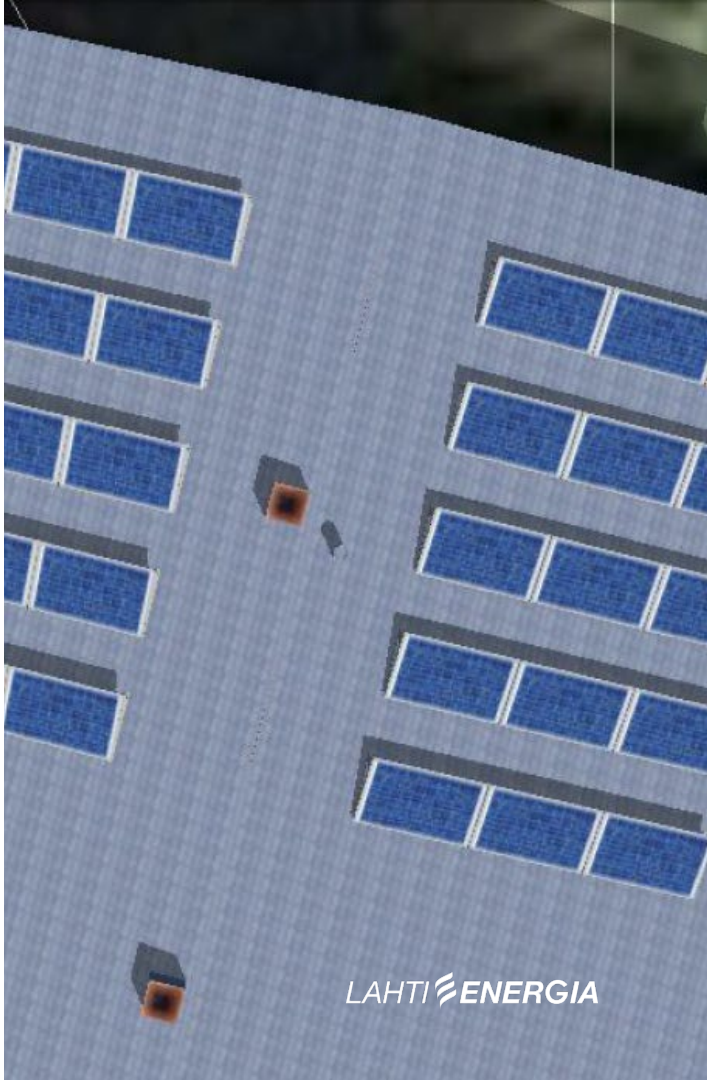
Keskeisimmät PV-voimalaprojektin vaiheet.
Lähde: Aurinkosähkö osana energiamurrosta
PV-voimalan suunnittelijan opas
suunnittelu-toteutus-ylläpito

- Projekti
- Muista ilmoittaa DSO:lle (LE-Sähköverkko Oy Lahdessa) aurinkovoimalastasi jo ennen asennusta. LE-Sähköverkko Oy:n alueella: juha.panula@lahtienergia.fi

LAHTI ENERGIA

Takuu ja ylläpito

- Lahti Energia myötää 10 vuoden täystakuun toimittamilleen aurinkovoimaloille kattaen aurinkopaneelit, invertterit ja muut komponentit sekä työn.
- Aurinkovoimalat ovat hyvin pitkäikäisiä ja helppohoitoisia:
    - Paneelien tuottotakuu 25 vuotta, 80 % suorituskyky.
    - Ei tarvitse varsinaisesti huoltoa, vaan vuosittainen katselmointi riittää.
    - Lumia ei tarvitse poistaa, aurinko sulattaa ne keväällä.



Kauppakatu 31:n aurinkovoimala

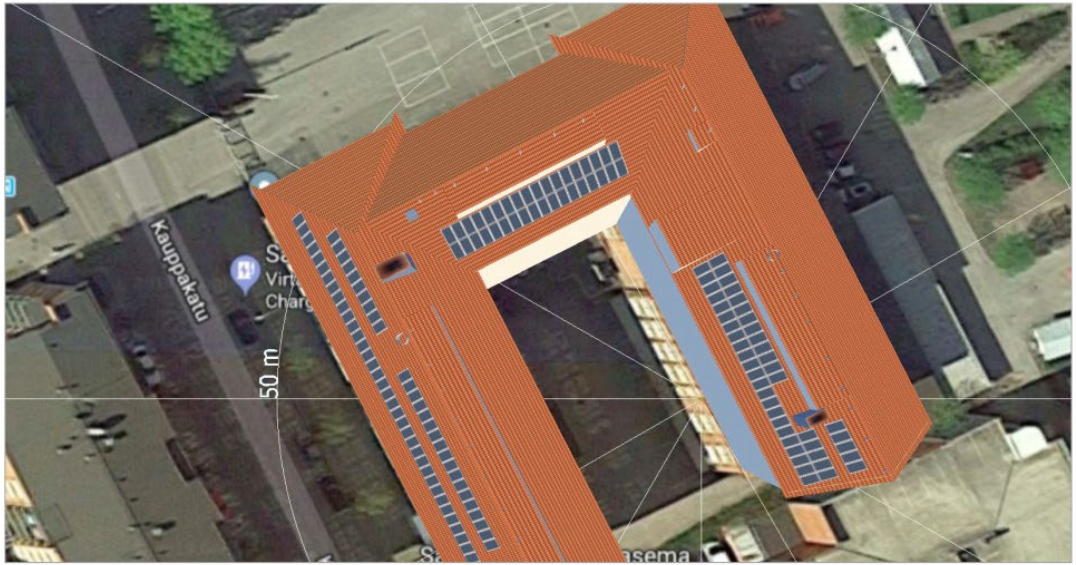


Figure: Overview Image, 3D Design

- Päivätehot (pl. viikonloput) vuodenajasta riippuen n. 85 kW
- Pohjakuorma 40 kW
- Mitoitusteho 49 kW

PV System

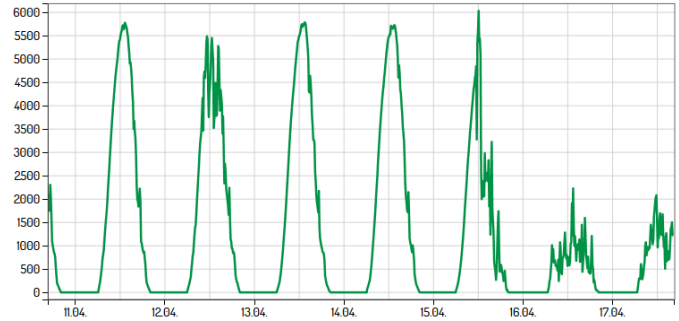
3D, Grid-connected PV System		
Climate Data	LAHTI, FIN (2000 - 2009)	
PV Generator Output	48,8	kWp
PV Generator Surface	266,1	m²
Number of PV Modules	160	
Number of Inverters	3	

LAHTI ENERGIA

TeVon Aurinkovoimala

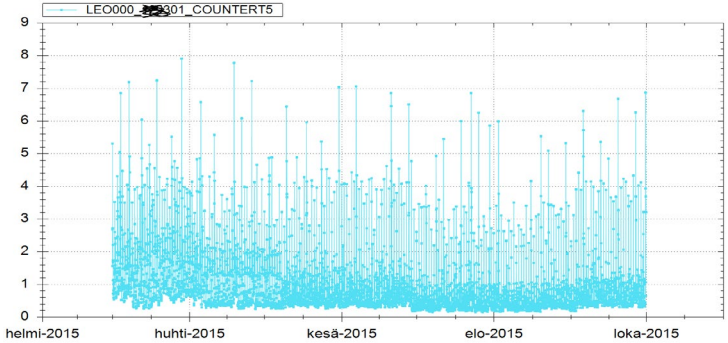
- 45 kWp
- 3 kpl seinäasenteisia 10,6 kWp paneeliryhmiä ja 1 kpl 13,8 kWp katolle asennettu paneeliryhmä.

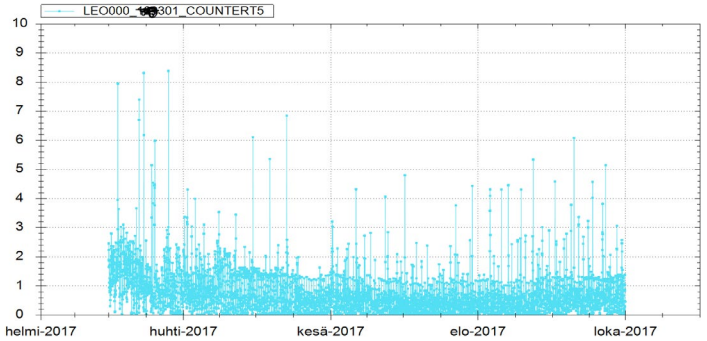
*Alla esimerkki huhtikuisen viikon aikana tuotetusta



LAHTI ENERGIA

Aurinkosähköjärjestelmä 3,0 kWp, hintaluokka ~6000e



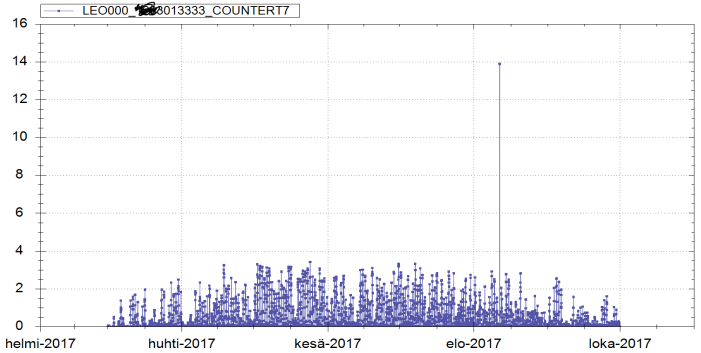


Ennen: Sähkön kulutus 1.3.2015-30.9.2015 **5151,78 kWh**

Jälkeen: Sähkön kulutus 1.3.2017-30.9.2017 **3606,28 kWh**

Jälkeen: Ylijäämäsähkö 1.3.2017-30.9.2017 **1834,79 kWh**

Suomalaisen kotitalouden maksama kokonaishinta (sähköenergia, sähkönsiirto ja verot) on hieman yli 15 snt / kWh. Tässä tapauksessa karkeasti:
Säästetyn sähkön arvo euroina
~(5152-3606)kWh*0,15e/kWh = **232e**
Ylijäämäsähkön arvo euroina
~1835kWh*0,04e/kWh = **73e**
Taloudellinen tuotto yhteensä reilu 300e / a



LAHTI ENERGIA

Etäseuranta

- Järjestelmään toteutetaan Fronius SolarWeb etäseuranta. Pilvipohjaisen järjestelmän toimintaa voi seurata langattomasti, esim. tietokoneelta tai älypuhelimesta. Etäseuranta ilmoittaa käyttäjilleen mahdolliset vikatilanteet reaaliajassa.

- Etäseuranta vaatii toimiakseen asiakkaan järjestämän internetyhteyden (LAN tai WLAN).

Aurinkopaneelit

- Trina TSM-PD05A 275 Wp
- Trina Solar on yksi maailman johtavia ja suurimpia aurinkopaneelien valmistajia.
- 10 vuoden täydellinen tuotevirhetakuu
- 25 vuoden ≥80 % tehotakuu
- Laajasti sertifioituja (CE, TÜV, DNV)
- Erikoispinnoitettua, likaa hylkivää lasia
- Paneelin hyötysuhde: 16,2%
- Paneelin koko: 1650*992*35 mm
- Paneelin paino: 18,6 kg

LAHTI ENERGIA

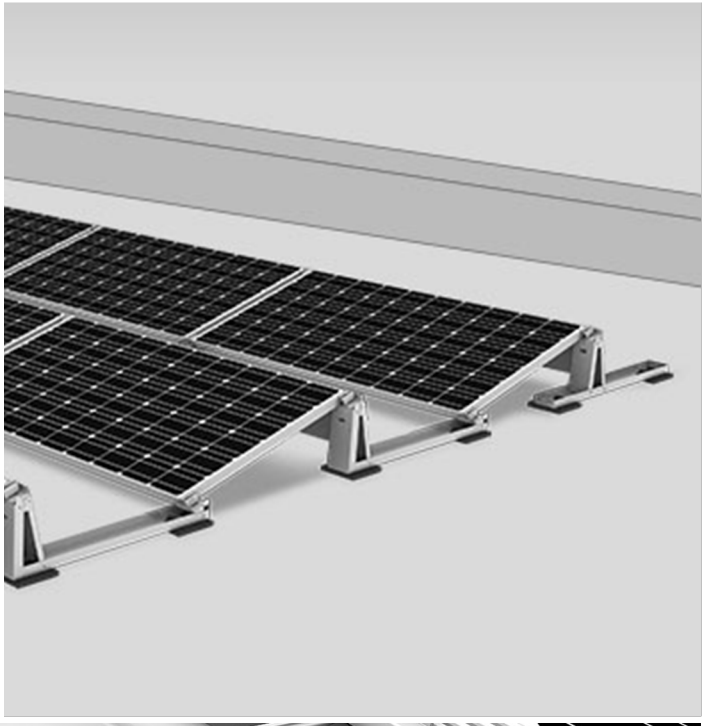
Invertterit

- Fronius invertterit
- Fronius on yksi maailman johtavista invertterivalmistajista
- 10 vuoden vakiotakuu, jatkettavissa 20 vuoteen
- Erittäin korkea hyötysuhde, noin 98 % (ηEU)
- Täyttää VDE-AR-N-4105 2011-08 standardin
- Muuntajaton rakenne
- Etäseurantamahdollisuus vakiona
- Valmistettu Itävallassa

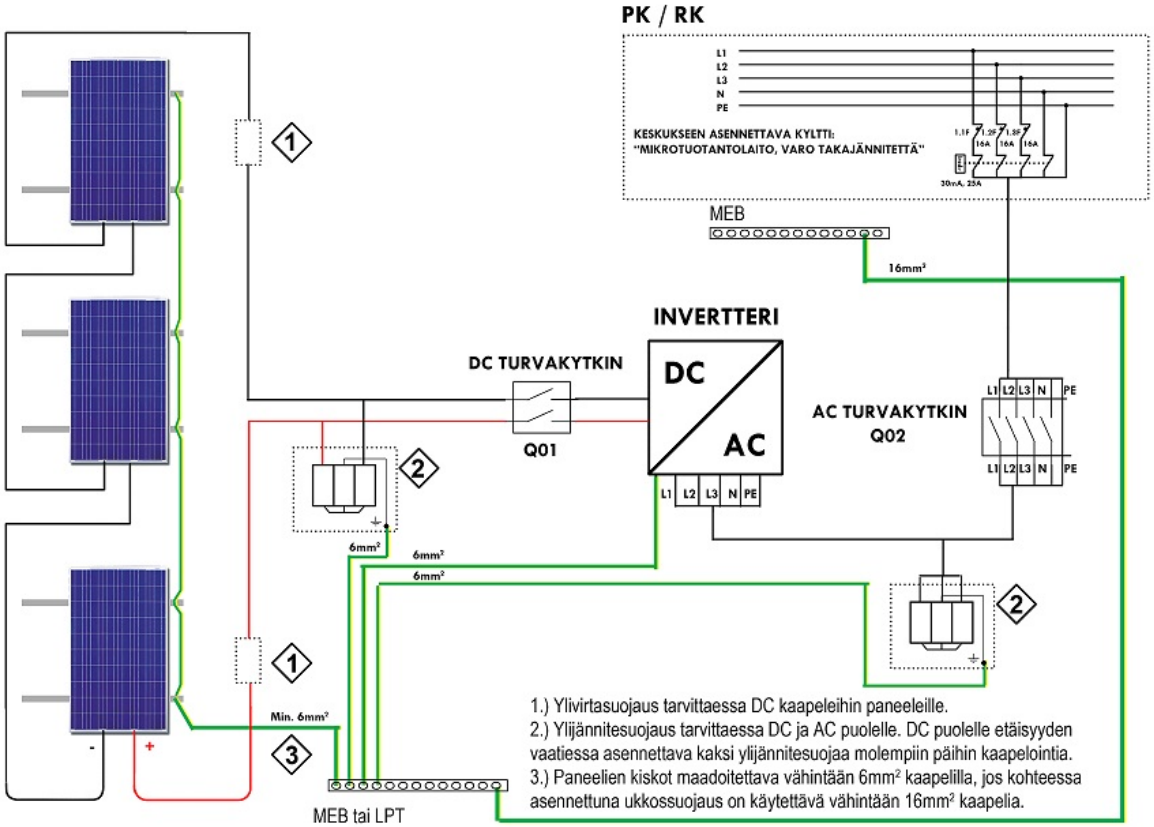
LAHTI ENERGIA

Kiinnikkeet

- K2 kiinnikkeet
- Saksalainen K2 mounting systems on yksi maailman johtavista aurinkosähköjärjestelmien kiinnitystelineiden valmistajista.
- 10 vuoden takuu
- Kattoon asennetaan kattomateriaalin mukainen kiinnike, johon asennetaan kisko, ja siihen asennetaan paneelit.
- Kestävät materiaalit:
    - Alumiini (EN AW-6063 T66)
    - Ruostumaton teräs



Kytkentäkaavio



LAHTI ENERGIA

Vahvuutemme

- **Kokemus** vaativistakin yritystoteutuksista.
- Käytämme **paikallista** työvoimaa:
    - Autamme tuki- ja lupa-asioissa.
    - Asennusjälki on saanut kiitosta rakennustarkastajia myöten.
    - Annamme kunnollisen käyttöönotto-opastuksen sekä tuen toimitusten jälkeen.
- Valtuutettu Fronius-invertterihuolto ja varaosat **nopeasti** Lahdesta.
- 10 vuoden **täystakuu** - myös työlle.
- Lahti Energia on **vakavarainen** ja **pitkäaikainen** kumppani.

Referenssejä

Kaarinatalo, 110 kWp

Juustoportti, 160 kWp

KYS, 180 kWp

Sello, 205 kWp

LAHTI ENERGIA

Yhteystiedot Lahti Energian aurinkosähköjärjestelmien myyntiin

Santeri Pusa, *Myyntineuvottelija*

Lahti Energia Oy
www.lahtienergia.fi
aurinkosahko@lahtienergia.fi
Puh. 0290008254

https://www.lahtienergia.fi/fi/aurinkosahko/pyyda-tarjous

Santeriin voi olla yhteydessä milloin vain!

LAHTI ENERGIA

Vaikutamme lahtelaisten ELÄMÄÄN

Tuotamme kaupunkilaisille hyvinvointia eri muodoissa. Osallistumme paikallisiin tapahtumiin sekä tuemme monipuolisesti kulttuuria ja liikuntaa.

Teemme myös paljon yhdessä paikallisten yritysten, yhdistysten ja yhteisöjen kanssa.

Viisaasti vihreä.

LAHTI ENERGIA | www.lahtienergia.fi | www.edelläkävelijä.fi | YouTube

Lahti Energia Oy, LE-Sähköverkko Oy | Kauppakatu 31, PL 93, 15141 Lahti | Puhelinvaihde 029 000 8000 | Asiakaspalvelu 02918 02917