



Aurinkosähköjärjestelmän asennus,  
turvallisuus ja sähkön  
varastointimahdollisuudet

Janne Käpylehto  
tietokirjailija,  
kehitysjohtaja, Solarvoima OY

**SOLAR VOIMA**

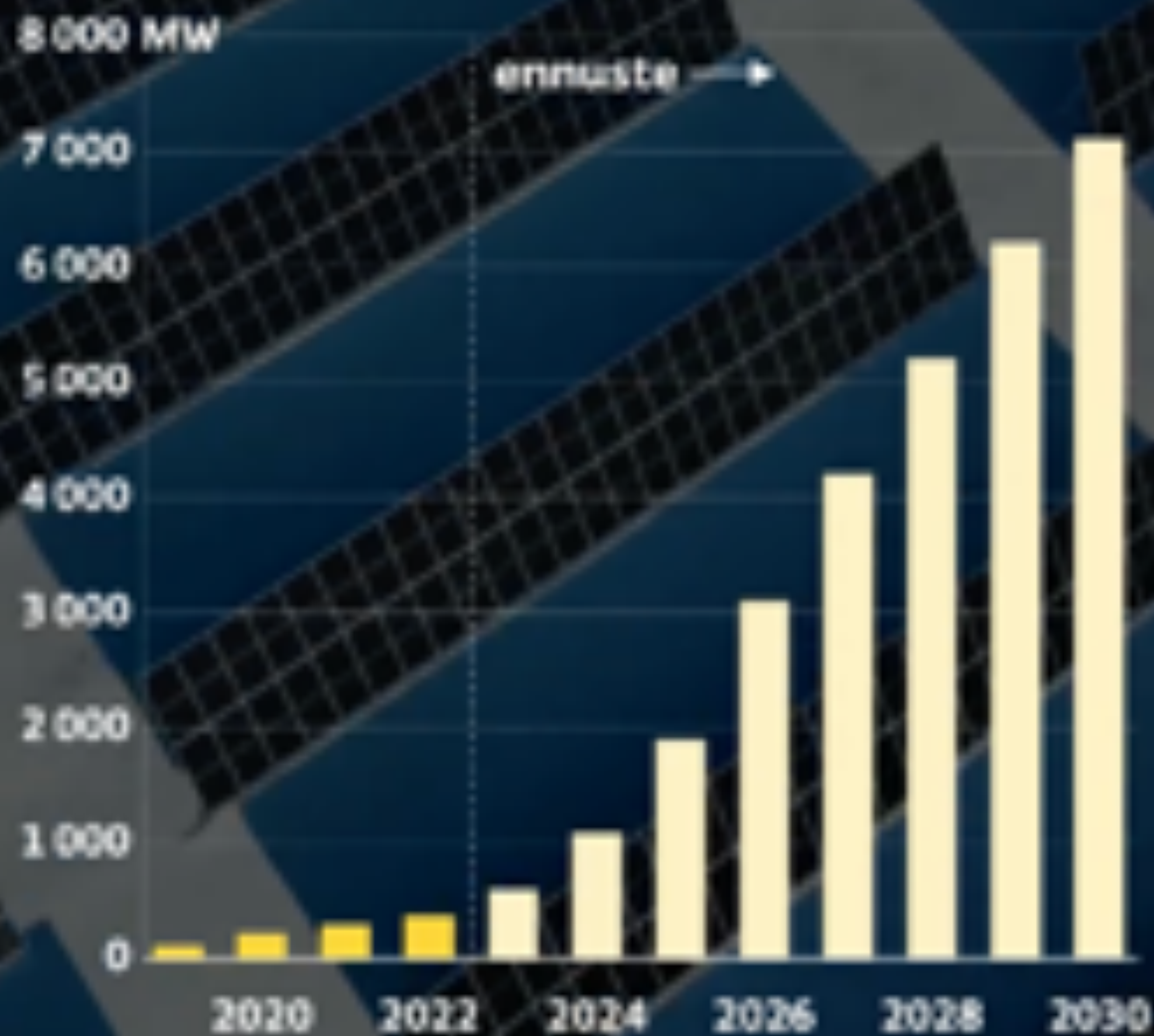


 Land surface area

lähde: Science

# Aurinkosähkön kapasiteetti yli kymmenkertaistuu

LÄHDE: FINGRID



# Aurinkovoimalan TOIMINTA

- 1 Aurinkopaneelit tuottavat sähköä
- 2 Invertteri ohjaa sähkön talon omaan käyttöön ja akkuun
- 3 Akkua käytetään, kun aurinko ei paista. Akkua voidaan ladata myös sähköverkosta

Ylijäämä sähkö voidaan myydä silloin, kun se on kannattavaa



# VOIMALAN ASENNUKSI ON SÄHKÖURAKOINTIA

- Yksittäinen aurinkopaneeli tuottaa 30-50 V
- Aurinkopaneelipiiri 600 - 900 V!
- Käyttöönottomittaukset, dokumentointi, pöytäkirjat
- Voimalan luvitus verkkoyhtiön kanssa
- Tekninen käyttöikä on pitkä! Voimalan tulee toimia kymmeniä vuosia.



# ENNEN ASENNUSTA HUOMIOITAVA

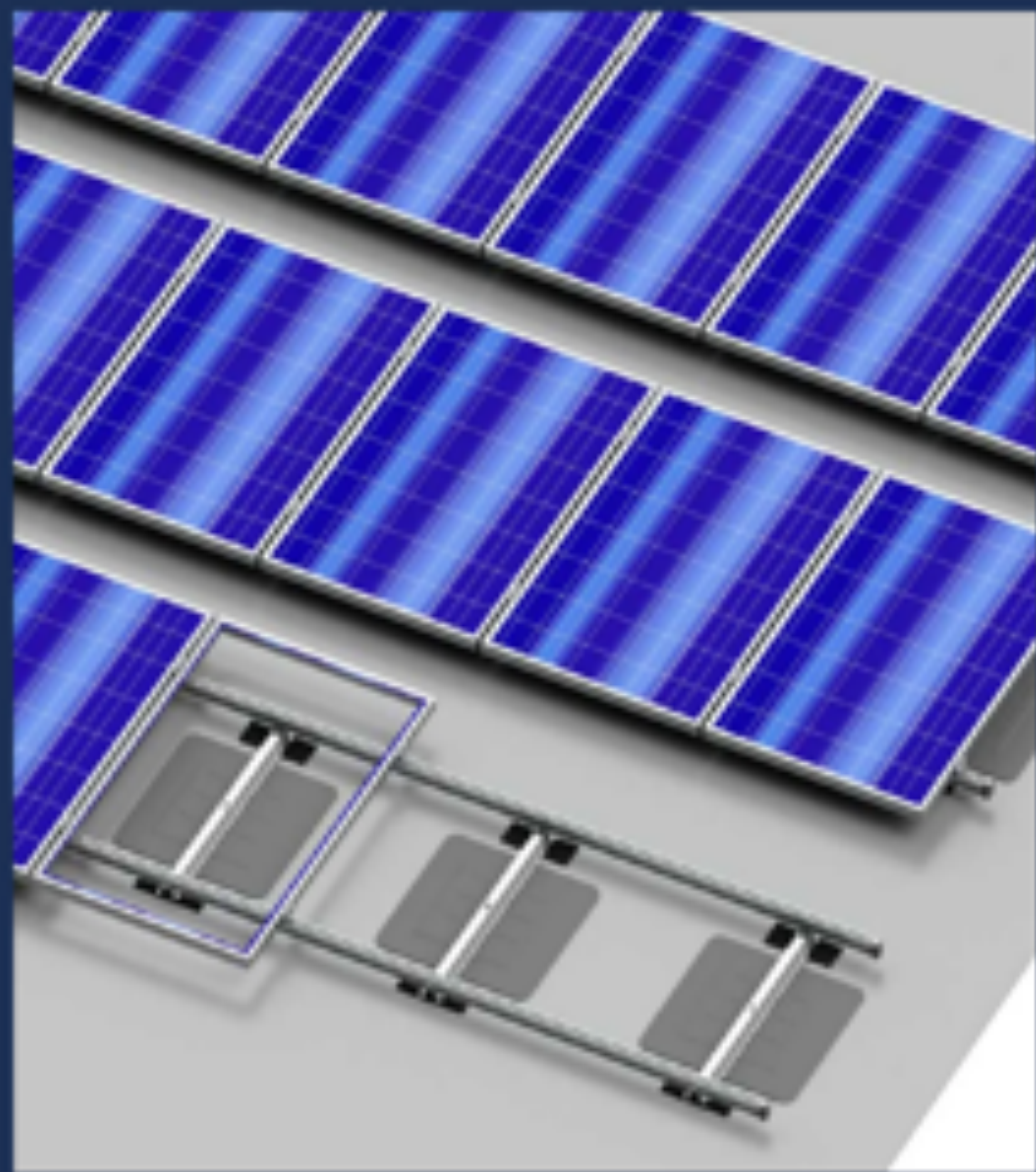
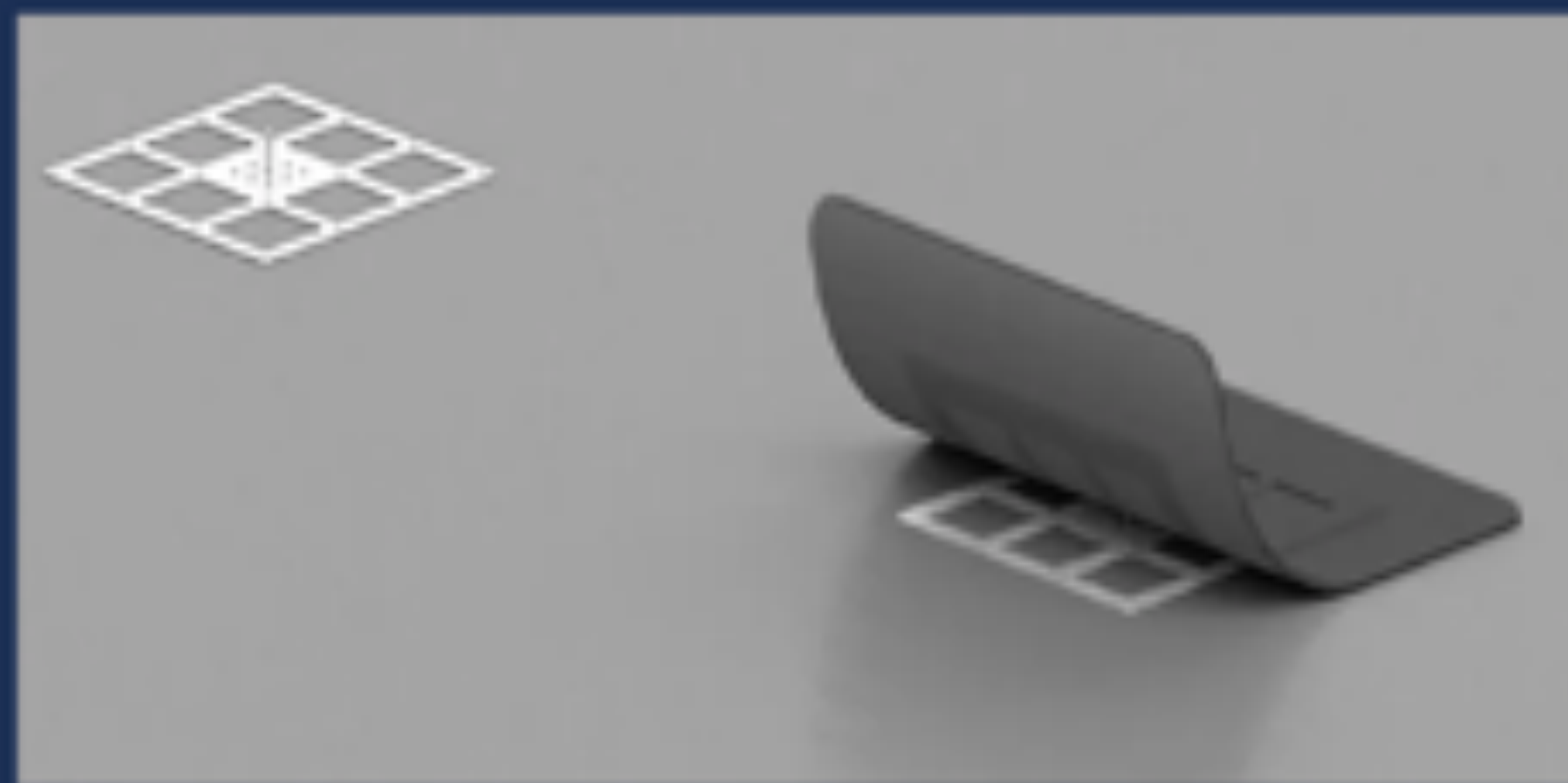
- Varjostukset, kulkureitit, tasavirtakaapeloinnin toteutus
- Vältetään kattoläpivientejä!
- Etäisyydet lumiesteisiin ja muihin rakenteisiin, paneliston sijainti, oikea asennustapa
- Invertterin sijainti
- Luvitus ja liitettävyys



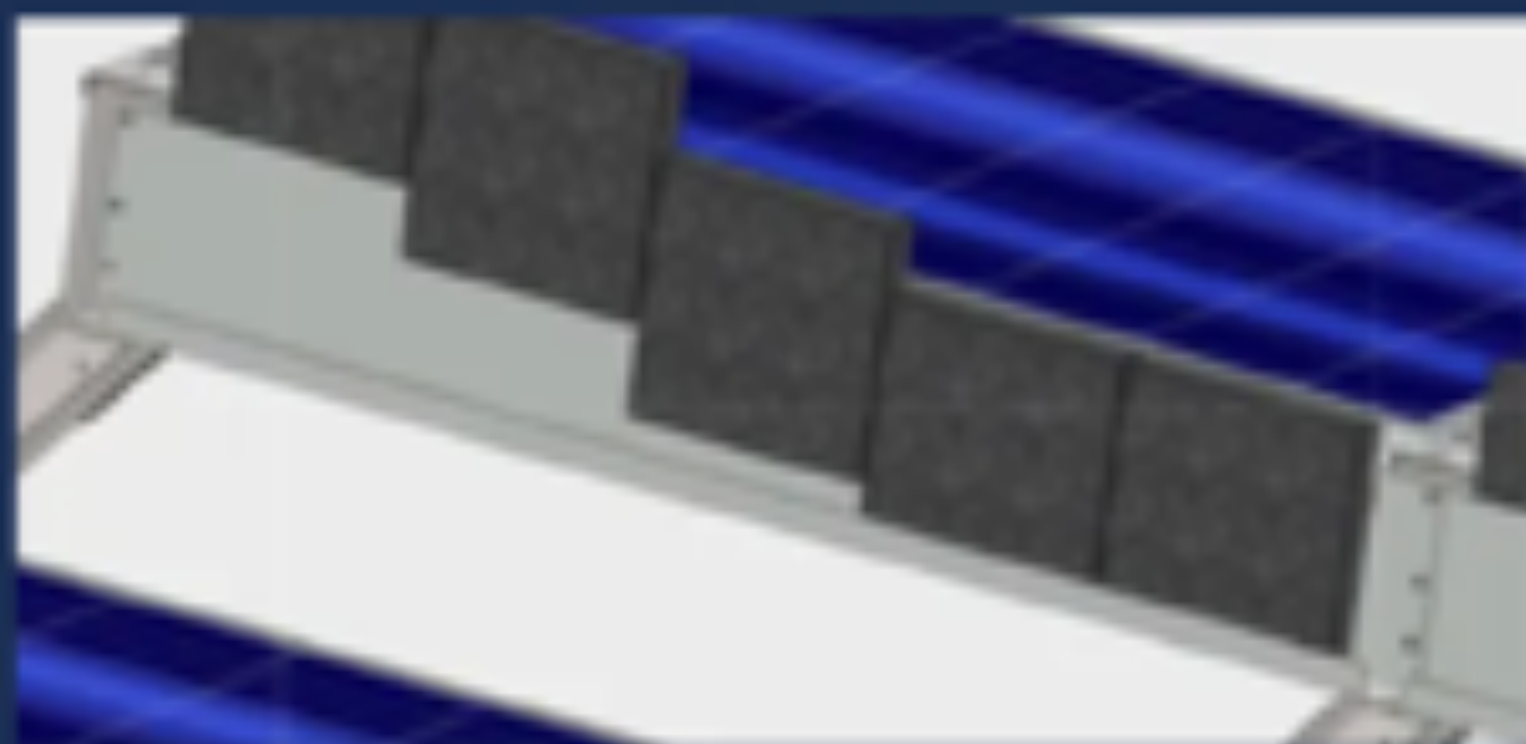
# KATTOTYÖT



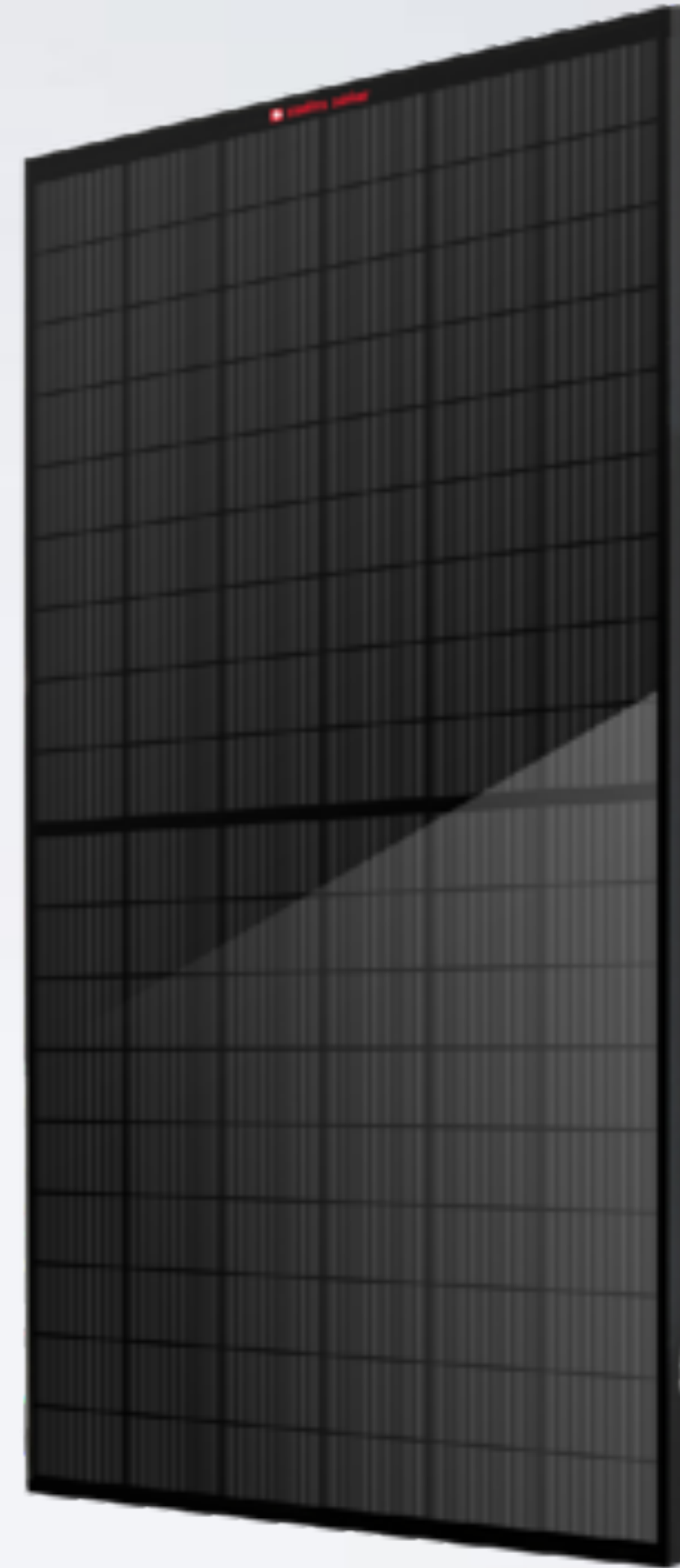
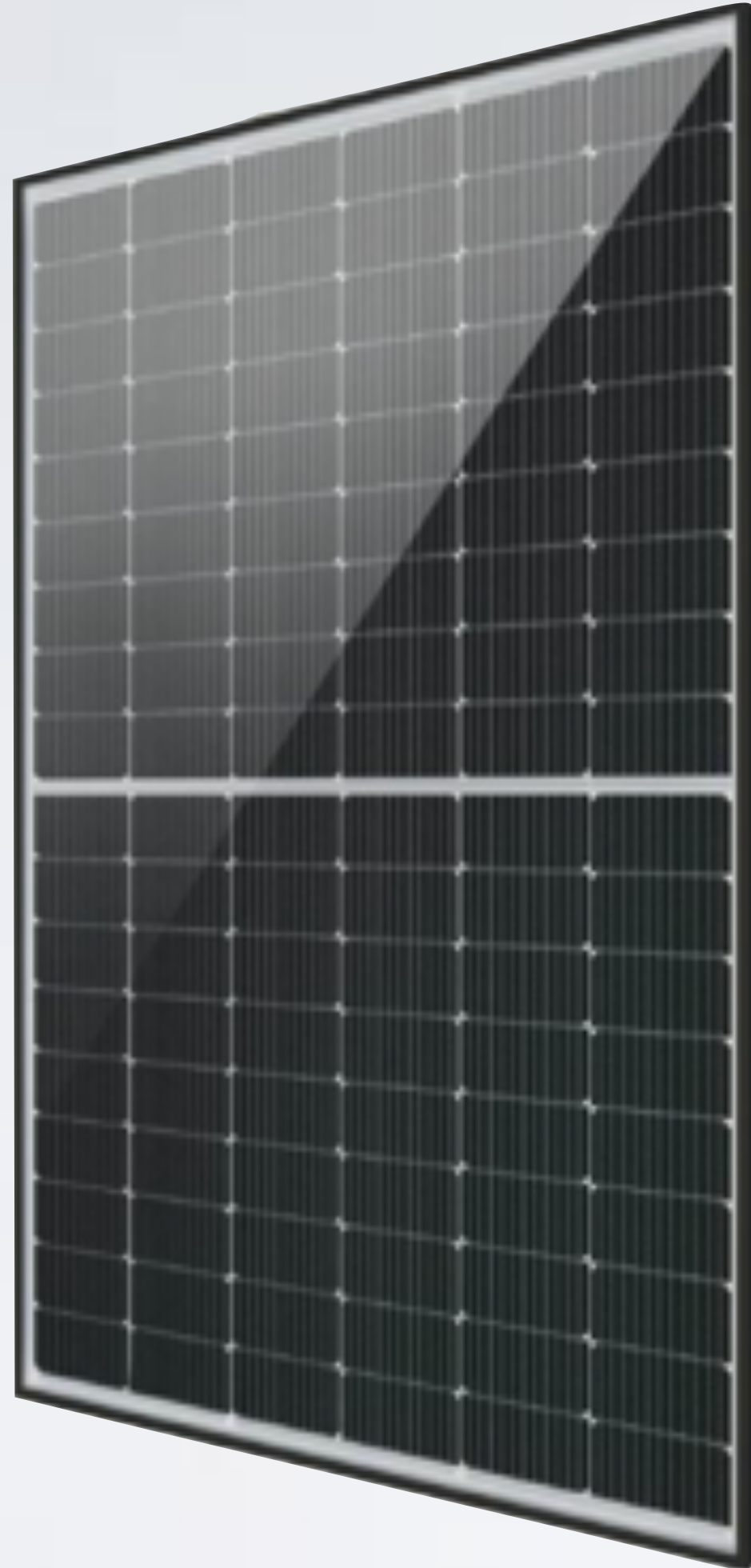
# HUOPAKATTO



# TASAKATTO



# MUSTA JA TÄYSMUSTA



# Voimalahankinnan riskejä

- Alalle tulee uusia yrittäjiä - aurinkovoimalan laadukas ja turvallinen asennus ei ole aivan yksinkertaista!
- Keskeisin haaste: tasavirtakaapeloinnin turvallinen toteuttaminen, oikein tehdyt liitokset, turvakytkimien oikea asennus ja mitoitus
- Lumi ja jää aiheuttaa riskejä - erityisesti kaupunkiympäristössä!
- Voimala tulee mitoittaa oikein: liian iso ei ole taloudellisesti kannattava
- Juuri julkaistu uusi RT-kortti eli rakennustiedon käsikirja on kätevä työkalu voimalan suunnittelijalle ja asentajalle



Lumiaita



Palanut turvakytin

# SOLARVOIMA

## Huoltotarkastus

### Ensimmäisen vuoden sisältää:

- Tarkastukset\*
- Mittaukset ja testaus\*1
- Merkintöjen, varoitustarrojen, dokumentoinnin tarkastus
- Läpivientien tarkastus
- Lämpökamerakuvaus, satunnaisotannalla aurinkopaneeleista ja liittimistä

\*Aurinkopaneelit, telineet, DC ja AC -johdot ja johtoreitit, DC ja AC liittokset, AC- johdot ja johtoreitit, keskukset.

\*1 Samat mittaukset mitä tehdään käyttöönotossa.



# MITEN VALITA JÄRJESTELMÄTOIMITTAJA?

- Tarkista että yrityksellä on oma sähkötöiden johtaja.
- Tarkista talousluvut: voimalan rakentajan on hyvä olla olemassa myös takuuasioiden hoitoa varten.
- Kysy avoimia referenssejä - eli asiakkaan nimi ja asennuspaikka.



- **Hanki voimala kokeneelta toimittajalta. Kilpailuta. Huomioi laatu.**

# SÄHKÖVARASTO, KIINTEISTÖAKKU

'KOTIAKKU'

10-20 KW, 10 - 40 KWH



'KONTTI'

MEGAWATTI JA MEGAWATTITUNTI



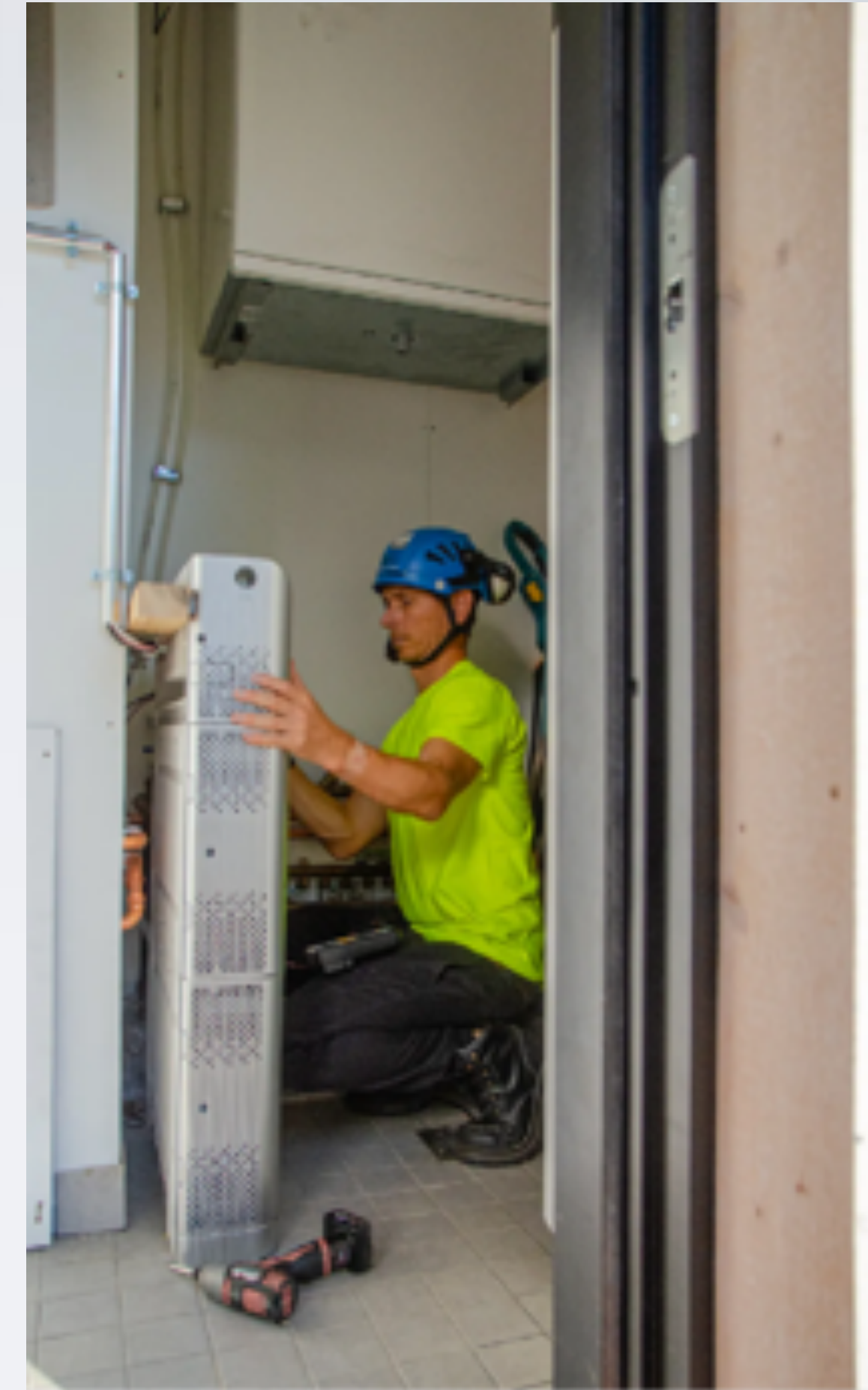
'KAAPPI'

ESIM 100KW / 200 KWH



# SÄHKÖVARASTO, KIINTEISTÖAKKU

- Litium - rautaforfaatti (LFP) tyypillisin kemia
- Tuotetakuu 5-10 vuotta, tekninen käyttöikä 20+ vuotta
- Kotiakku asennetaan lähtökohtaisesti sisälle, kaappi ja kontti lähtökohtaisesti ulos.
- Sähkövarastojen hinnat ovat pudonneet parissa vuodessa noin 50%
- Voidaan käyttää aurinkovoimalan kanssa tai ilman.



# SÄHKÖVARASTO KOTONA

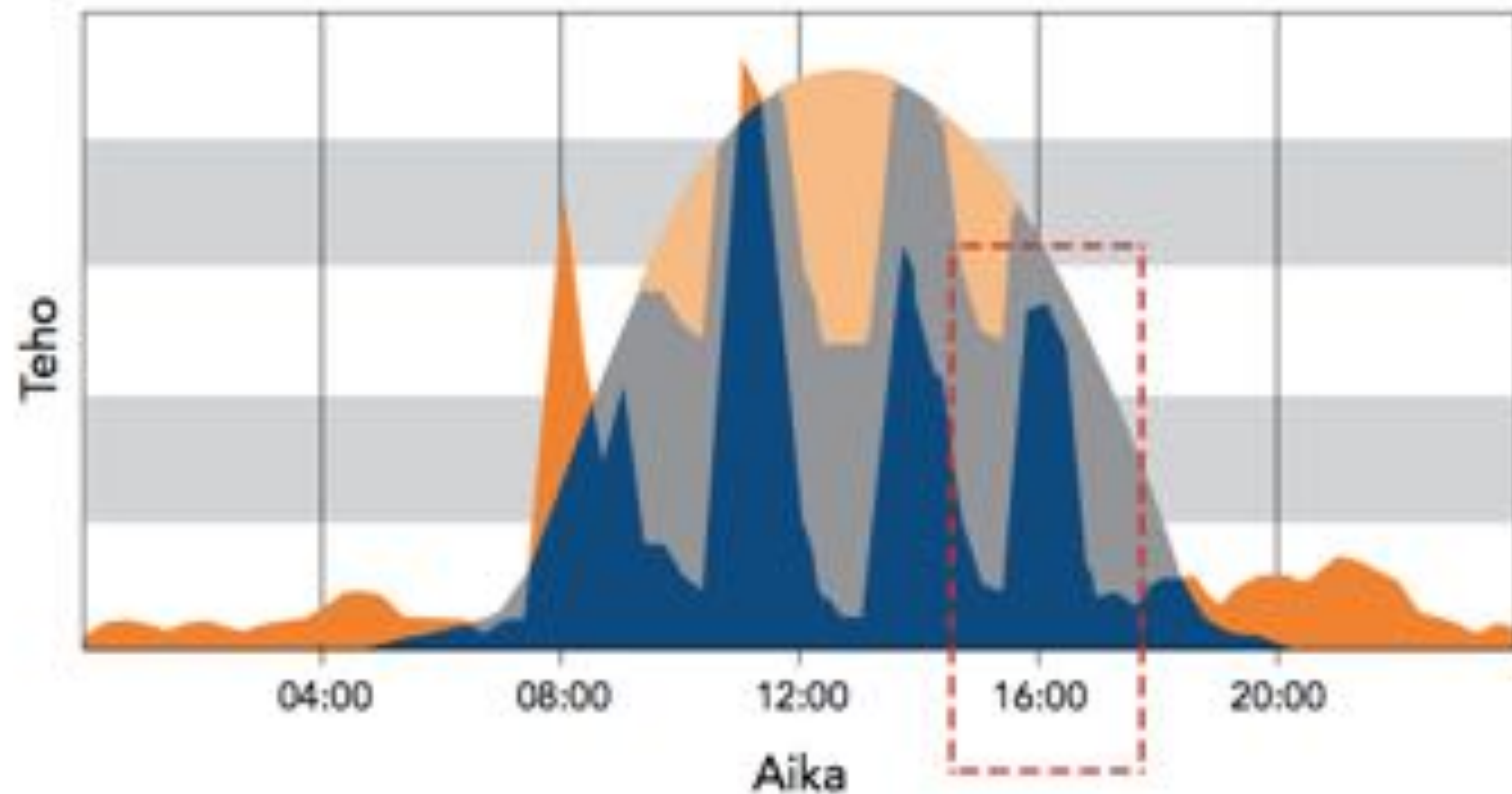
- Tyypillinen hybridi-invertterin teho 10 kW
- Akuston kapasiteetti 20 kWh
- Vanha järjestelmä onnistuu invertterin vaihdolle hybridi-invertteriksi
- Tyypillinen asennuspaikka: tekninen tila, autotalli, jotkut mallit voidaan asentaa ulos



# SÄHKÖVARASTO, KIINTEISTÖAKKU - MITÄ SILLÄ TEHDÄÄN?

- **Reservimarkkina** - tasapainottaa sähköverkkoa ja Fingrid maksaa tästä korvausta.
- **Pörssisähköoptimointi**, 'arbitraasi'
  - 'Osta halvalla, käytä akustosta kalliiden tuntien aikaan tai jopa myy ulos'
- **Tuotannon siirto** - käytä aurinkovoimalan tuotantoa kun aurinko ei paista
- **Huipputehon leikkaus** eli tehomaksun pudotus - varastoi energiaa huipputehon pudottamista varten.
- **Varavoima**

# Tuotannon siirto - periaate



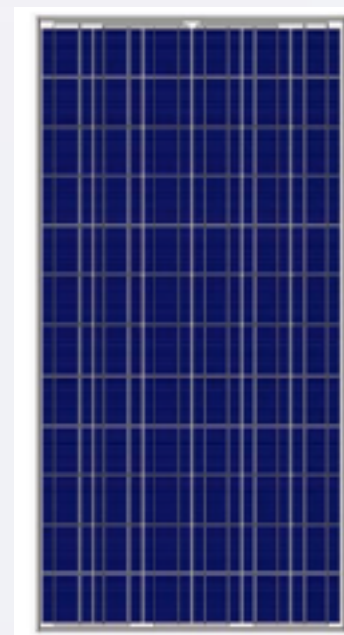
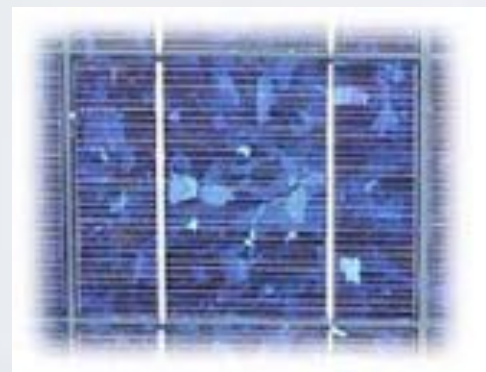
■ Sähköverkkoon syöttäminen

■ Suora käyttö

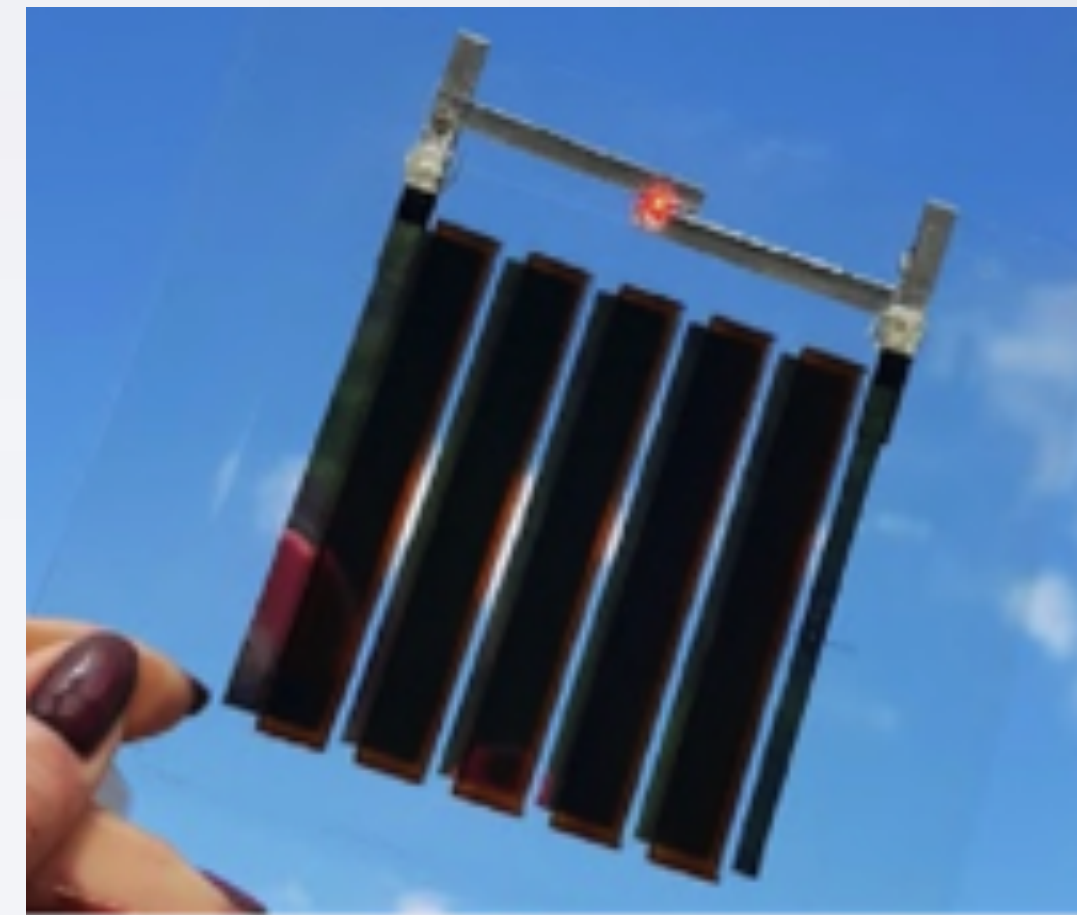
■ Akut purkautuvat

■ Akut latautuvat

# AURINKOSÄHKÖN TULEVAISUUS?



PEROVSKIITTI?





yle Uutiset Areena Urheilu Valikko

AREENA Ohjelmat Suorat TV-opas Audio LASTEN A



**Jakso 2: Printtaa omat aurinkopaneelisi**

11 min 26.3.2021 1014 katsojaksi 31775 kyselyä

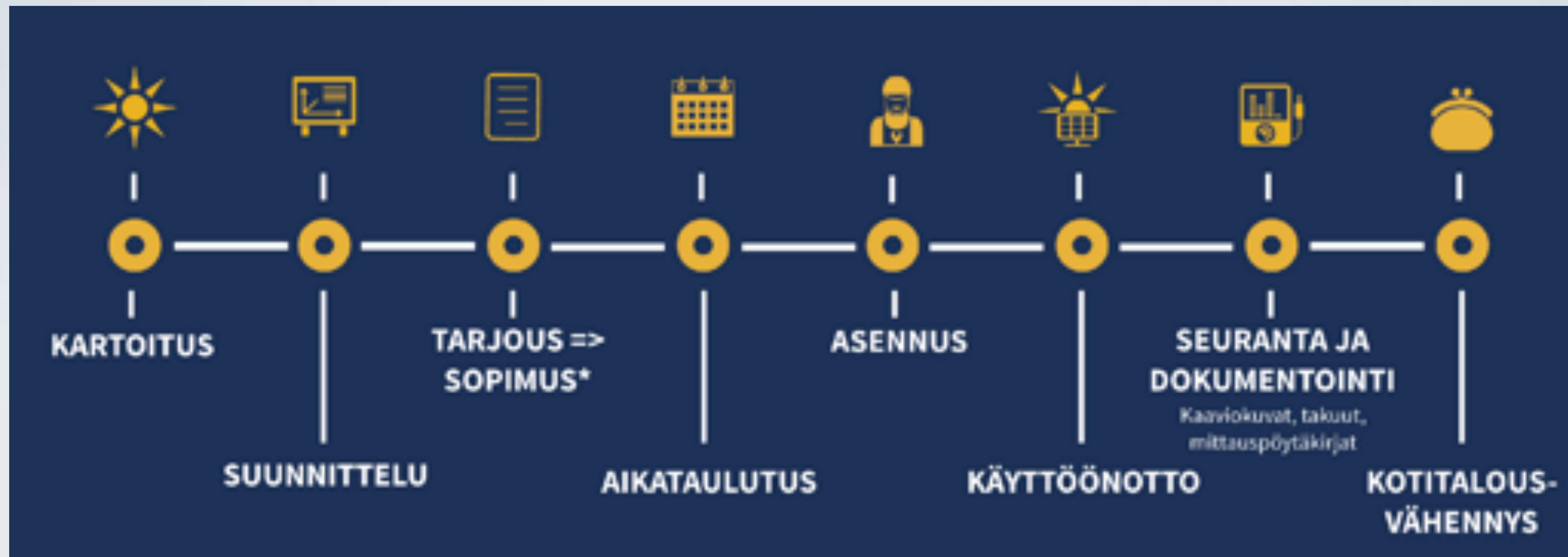
Tehokkaasti valoa imevistä perovskiiteistä valmistettavat aurinkopaneelit ovat merkittävin keksintö aurinkosähkön tuotannossa vuosikymmeniin. Se muuttaa energiantuotannon ja rakentamisen vallankumoukselliseksi tavalla, kun aurinkopaneelit voidaan tulostaa kalveesta printtimellä. Arkkielähdit tulevat rakentamaan tästä materiaalista!

**LINKIT JA ARTIKKELIT**

Tulostetaanko tehokkaista aurinkopaneelista kottia seinälle, kattoon ja ikkunaan? — Suomi on aurinkosähkön vallankumouksen edelläkävijä, nyt kehitystä johtaa Suomi

Näytä lisäjätköt

<https://areena.yle.fi/1-50334046>



# SOLAR VOIMA

- 5000 toteutettua voimalaa Utsjoelta Ugandaan
- Omat asentajat, oma tuotekehitys
- Koulutamme omat asentajat
- Kaikki voimalatyypit, myös off-grid ja haastellisemmat kohteet
- Sähkövarastot ja reservimarkkina
- Vaativat asiantuntijatyöt ja kartoitukset



# MITEN ASENNETAAN VOIMALA?

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=YD6WBMCIgvU](https://www.youtube.com/watch?v=YD6WBMCIgvU)



The video shows a worker in a blue helmet and high-visibility yellow shirt using a power drill to install solar panels on a red-tiled roof. A blue strap is used to hold the panel in place. In the background, a green crane is visible. The video player interface includes a progress bar at 6:14 / 15:59 and various control icons.

**Aurinkopaneelien asentaminen talon katolle | FrEE-hanke**

FrEE-hanke  
36 tilaajaa

Tilaa

39

Jaa

Lataa

Klippi

**Kiitos!**

**SOLAR VOIMA**

janne.kapylehto@solarvoima.fi

www.solarvoima.fi



## OKT, Helsinki

Päätös aurinkopaneelien hankkimisesta omakotitaloomme oli varsin helppo. Solarvoiman asentajat olivat asiansa osaavia ja yhteistyökykyisiä. Työn jälki kaikilla osaluilla oli erinomainen. Toimitus toteutui avaimet käteen periaatteella myös luvituksen (plentuotantoilmoltus verkkoyhtiöön) osalta. Voin suositella lämpimästi Solarvoima Oy:tä aurinkovoimala yhteistyökumppaniksenne!

*Juha Malinlehti, Helsinki*





## OKT, Espoo

Myyjä paneutui asiaan hyvin ja käytiin läpi huolella sijainti ja tarpeet. Asennus tuli jopa luvattua alemmin ja asentajat olivat ystävällisiä, joustavia, huolellisia ja erittäin ammattitaitoisia. Suosittelen lämpimästi! Numeroni löytyy netistä jos haluat kysellä tarkemmin tai nähdä paneelit toiminnassa Espoossa.

*Erkki Tapola, Espoo*



Todella loistavaa palvelua! Sopimuksen jälkeen alle viikossa paneelit olivat jo katolla tuottamassa aurinkoenergiaa! Asentaja saapui aamulla 8 - 9 välillä ja voimala käynnistettiin noin klo 16:00: kaikki eteni sujuvasti ja ongelmitta sopimuksesta käyttöönottoon asti. Kirsikkana kakun päällä tiimin huumorintajuinen ja upea asenne! Jatkoon: annan kokonaisuudesta 10+!!!!

*Pirjo Miilunpohja*