



Kokemuksia aurinkopaneelien hankinnasta ja käytöstä

FT, erityisasiantuntija Kari Laasasenaho, SeAMK

10.4.2024

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Esitys pohjautuu seuraaville lähteille...

- Laasasenaho, K. 2019. Aurinkopaneelien hankkiminen on helppoa. SeAMK verkkolehti. Saatavilla: <https://lehti.seamk.fi/2019/aurinkopaneelien-hankkiminen-on-helppoa/> (8.10.2019).
- Laasasenaho, K. 2019. Helppo askel kohti vähähiilistä elämää: Aurinkopaneelit voidaan asentaa päivässä. SeAMK verkkolehti. Saatavilla: <https://lehti.seamk.fi/muut-artikkelit/helppo-askelkohti-vahahiilista-elamaa-aurinkopaneelit-voidaan-asentaa-paivassa/> (15.10.2019).
- Laasasenaho, K. 2019. Mobiilisovellus optimoi aurinkosähkön käyttöä. SeAMK verkkolehti. Saatavilla: <https://lehti.seamk.fi/2019/mobiilisovellus-optimoi-aurinkosahkon-kayttoa/> (22.10.2019).
- Laasasenaho, K, Lauhanen, R., Leppänen, R, Nykänen, A. 2022. Aurinkosähkötuotannon laitostehon optimointi maitotilalla. Teoksessa: Päällysaho, S., Junell, P., Salminen-Tuomaala, M., Uusimäki, S., Varamäki, E., Saarikoski, S., Karvonen, M. 2022. Opetusta, oppimista, tutkimusta ja kehittämistä: SeAMK 30 vuotta. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 38. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022121571806>
- Oma Fortum-sovellus



- Asumme kaksikerroksisessa v. 1984 valmistuneessa rinnetalossa, johon on asennettu maalämpö v. 2016.
- Aurinkopaneelit asennettiin v. 2019, lounaan puoleiselle lappeelle, lappeen kallistuskulma n. 20 astetta
- Arvioitu kokonaissähkönkulutuksemme on n. 10 000 kWh vuodessa
- Omakotitalomme sähkönkulutuksen pohjakuorman perusteella päädyimme 4,2 kW aurinkosähköjärjestelmään (tulevaisuudessa kulutus kasvaa, esim. sähköautoilu?)
- Järjestelmä pitää sisällään 14 kpl 300 W paneeleita.
- Laskelmien perusteella järjestelmä tuottaa ja korvaa n. 20 % kokonaissähkönkulutuksestamme
- Järjestelmä soveltuu hyvin yhteen maalämpöjärjestelmämme kanssa.



SeAMK



Esityksen nimi ja li...



Energiakriisi

- Aluksi ajateltiin, että sähkömarkkinoiden kehitys vakaata
- Sittemmin takaisinmaksulaskelmat menneet monta kertaa uusiksi:
 - Korona
 - Ukrainan sota
 - Energiakriisi.....



Omia kokemuksia

- Avaimet käteen paketin sisällön hinnaksi tuli 8594,18 €.
- Tästä summasta on kotitalousvähennyskelpoisia työkustannuksia 3098,18 €, ja luvusta on mahdollista saada kotitalousvähennystä n. 1549,09 € (50 % työn osuudesta). Kotitalousvähennyksen jälkeen järjestelmälle jää hinnaksi 7045,09 €.
- + Toimenpidelupa kunnasta n. 200 €
- Ostosähkön hinta 1.3.2022 asti n. 5 snt/kWh
- Ostosähkönhinta 3/22-2/2023 noin 14-34 snt/kWh)
- 2/2023 lähtien pörssisähkösopimus, jonka keskihinta vaihdellut merkittävästi...
- Aluksi laskettiin, että jos järjestelmä korvaa vuodessa ostosähköä n. 20-30 %, tämä tarkoittaa vuosittain n. 286-429 € säästöä.
- Takaisinmaksuaika vuoden lähtötiedoilla parhaimmillaan n. 14 vuotta





Johtopäätökset viimeiseltä viideltä vuodelta...

SeAMK 



Korvattu sähköenergia – Oma käyttö yllättävän pientä

- 4,2 kW järjestelmä on tuottanut sähköä vajaan viiden vuoden aikana yhteensä 13 122,5 kWh (n. 700 kWh/asennettua kW kohti vuodessa; ihanne Suomessa 700-900 kWh/asennettua kW kohti vuodessa):
 - Tuotetusta sähköstä omaan käyttöön 5 245,92 kWh (säästänyt sähköhinnan ja siirtohinnan) eli kulutuksesta vain n. 10-15 %
 - Ylijäämänsähkön osuus Fortumin mukaan 7 876,58 kWh (tuloa sähkönmyynnistä pörssisähkön hinnalla)



Itse tuotetusta sähköstä syntyvä säästö

- 3/2022 saakka n. 15 snt/kWh x (50 % x 5245,92 kWh)
= 393 €
- 3/2022-2/2023 ka. n. 25 snt/kWh x (25 % x 5245,92 kWh) = 327,87 €
- 3/2023 lähtien ka. n. 20 snt/kWh x (25 % x 5245,92 kWh) = 262,30 €
- **Yht. 983,166 €**



Pientuottajat ovat päässeet tienaamaan pörssisähkön hinnalla verovapaasti!

- Ylijäämäsähköä myydään vuosittain n. 1800-2000 kWh (alun alkaen arviottiin ylijäämäsähkön myyntiosuudeksi n. 50 € vuodessa)
- Lopulta olemme saaneet Fortumilta ylijäämäsähkön myynnistä n. 550 €, josta 420 € viimeiseltä kahdelta vuodelta!





Vertaa

Edelliset vuodet 31.12. asti

°C

2023	1 816,46 kWh	3,4°
2022	1 833,68 kWh	4,0°
2021	1 922,93 kWh	3,3°
2020	2 003,09 kWh	5,4°
2019	219,07 kWh	3,8°



Näytä muutos

Kuukausittainen

kWh



31 2023

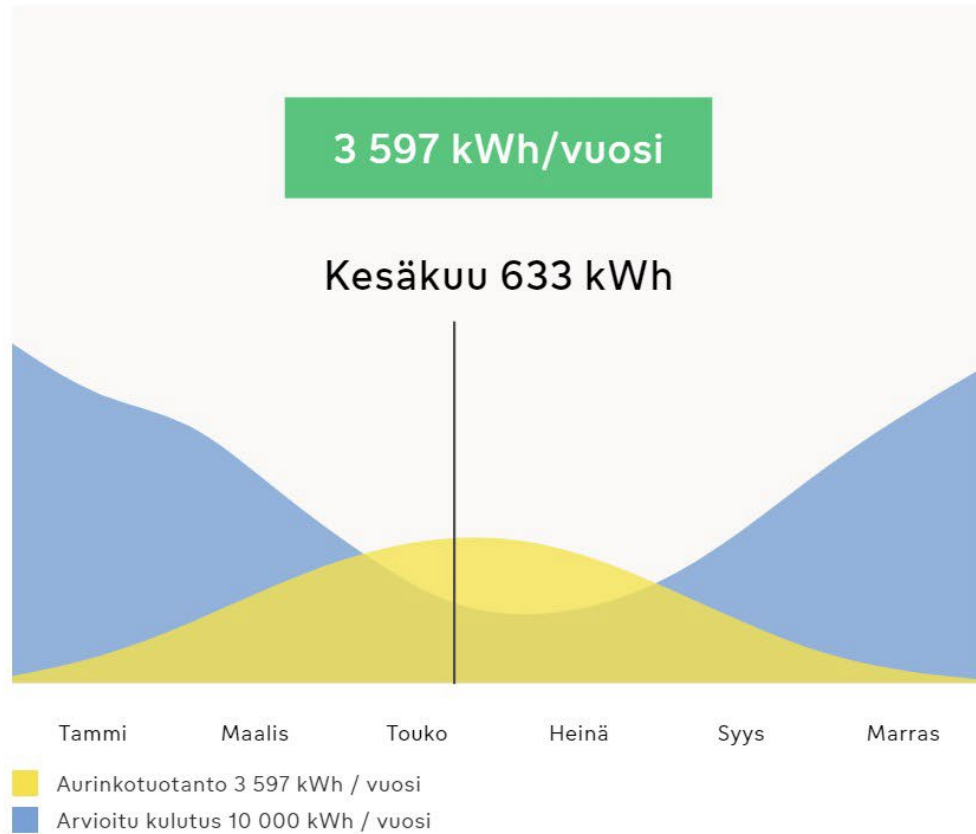


Takaisinmaksuajasta

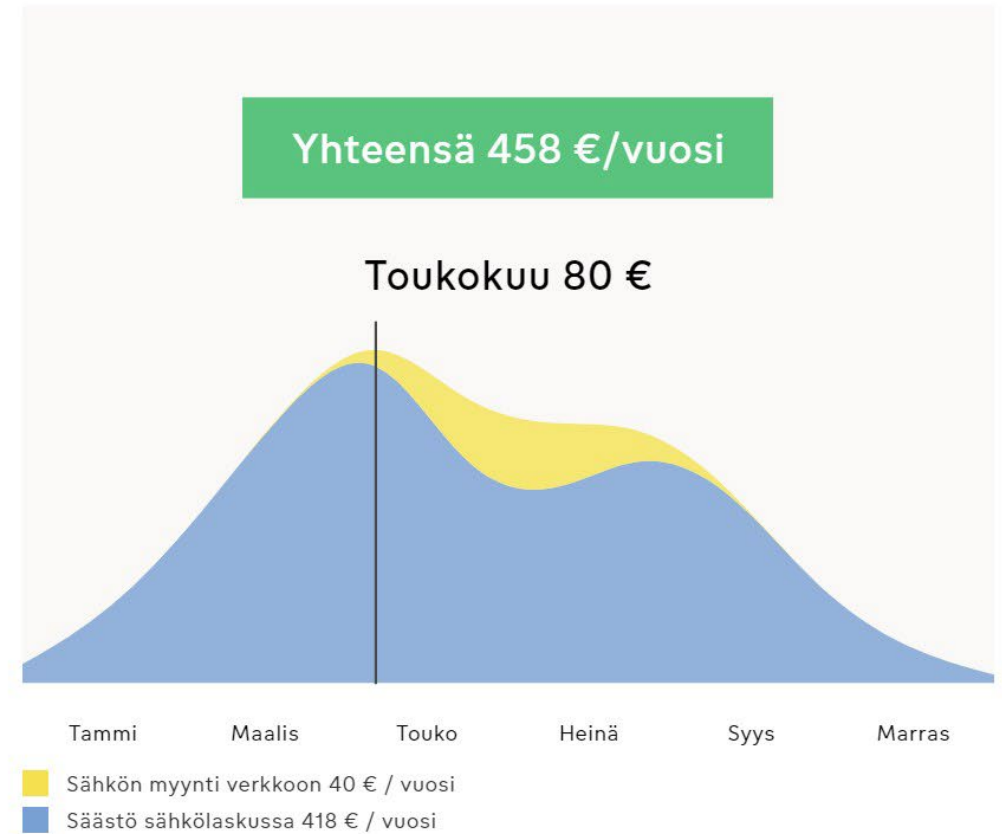
- Säästö yhteensä 1533 €/4,5 v eli tarvitaan noin 4 samanpituista jaksoa, että 7000 € hankintahinta on kuoletettu
- Takaisinmaksu n. 20 vuotta nykyisessä toimintaympäristössä?
- Kodin energiantarve suurinta talvella maalämmön takia, jolloin aurinkoenergian tuotantoa ei ole.
- Omaa käyttöä lisittävä merkittävästi kesäaikaan? Lumiset olosuhteet vähentävät sähköntuotantoa varsinkin kevät talvella!



Arvioitu vuosituotantosi



Arvioidut vuosisäästöt



Aurinkopotentiaalin arvioinnista

- Kun harkitsee aurinkopaneelien ostamista, on syytä tarkastaa ensin oman katon rakenne ja mahdolliset varjostukset.
- Harjakatoilla toisen lappeen pitäisi olla suunnattuna etelään päin ja katon kulman tulisi olla riittävän suuri eli yli 15 astetta (ihannekulma on n. 45 astetta, ja tätä pienempi kulma vähentää sähkön tuotantoa).
- Jos kattoa varjostaa omalla maalla olevat puut, kannattaa miettiä niiden harventamista tai poistoa. Erilaiset varjostukset vähentävät sähköntuotantoa.
- Kun kaikki näyttäisivät olevan kunnossa, kannattaa tämän jälkeen etsiä kannattavuuslaskureita Internetistä...



Aurinkopotentiaalin arvionnista

- Kannattavuuslaskelmat on tehty nykyisin helpoiksi.
- Alustavan arvion voi tehdä esimerkiksi Fortum aurinkolaskuri-palvelussa osoitteessa: <https://aurinkolaskuri.fortum.fi/> .
- Sieltä voi etsiä oman kohteen syöttämällä rakennuksen osoitetiedot, ja tämän jälkeen ohjelma antaa arvion katon aurinkosähköpotentiaalista. Tuotantomäärä voi kuulostaa ensin isolta, koska se perustuu rasteriaineistoon katon pinta-alasta.
- Tämän jälkeen on kuitenkin syötettävä arvio omasta vuosittaisesta sähkönkulutuksesta ja katon kulmasta, sillä nämä vaikuttavat siihen, kuinka suuren aurinkosähköjärjestelmän kannattaa ostaa.



Järjestelmän mitoittaminen

- Järjestelmä kannattaa suhteuttaa aina pohjakuormaan eli sen sähkönkulutuksen määrän perusteella, joka kuluu yölläkin, kun rakennusten peruslaitteet ovat päällä (esim. ilmanvaihto, lämmitys, pakastimet ja jääkaapit jne.).
- Tämä johtuu siitä, että järjestelmien kannattavuus on nykytilanteessa sitä parempaa mitä suuremman osan pystyy itse kuluttamaan tuotetusta sähköstä.
- Tällöin myös ulkopuolelle myydyn sähkön määrä on vähäistä ja kannattavuus paranee, sillä ylijäämästä saatava korvaus on pieni.
- Itse käytetystä sähköstä ei tarvitse maksaa siirtomaksuja, millä on vaikutus säästöinä. Lisäksi tulee huomioida myös kohteen muita tietoja kuten kerrosala (tarvitaanko nosturi lisämaksusta) ja katon etelänpuoleisen lappeen rakenne, pinta-ala ja materiaali.
- Kaikki nämä vaikuttavat järjestelmän hintaan.



Järjestelmän mitoitus

- Laskentaohjelmasta on mahdollista saada vuodenaikakohtainen diagrammi tuottoennusteista ja takaisinmaksuajoista, mikä helpottaa päätöksentekoa.
- Takaisinmaksuaikaan vaikuttaa tuottoennuste ja hankintahinta. Hankintahintaan vaikuttaa kotitalousvähennykset ja mahdolliset muut alennukset.
- Esimerkiksi Fortumin kautta tilatessa oli mahdollisuus 15 % alennukseen, jos järjestelmän maksaa yhdessä erässä. Tämä vaikutti omaan päätökseeni ostaa järjestelmä Fortumin kautta.



Sovellusten käytöstä

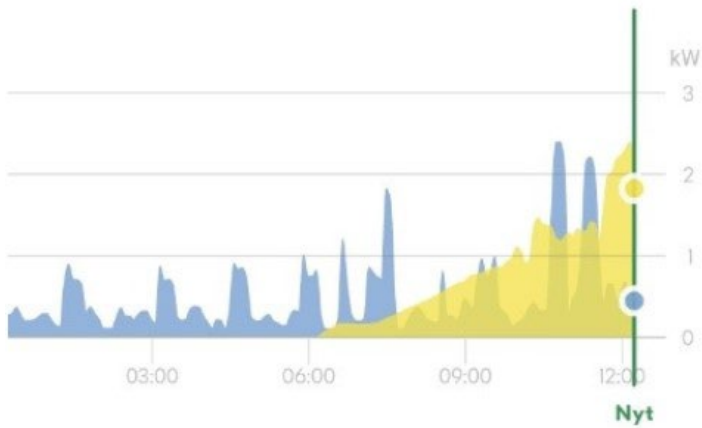
- Sovellukseen tallentuu jatkuvasti suuri määrä tietoa eli ns. big dataa, jota voi hyödyntää arkipäiväisissä valinnoissa.
- Voit esimerkiksi vertailla eri päivien tuotantoa tai laskea sen, miten pilvisuus, varjostumat tai syksyn pimenevät illat vaikuttavat sähköntuotantoon omalla kohteellasi.
- Esimerkiksi itselleni tuli pienoisenä yllätyksenä se, että aurinkopaneelit pystyvät tuottamaan sähköä 100 W teholla elokuun alussa jo klo 6.00 aamulla, vaikka paneelit sijaitsevat lounaanpuoleisella lappeella eli vastakkaisella puolella auringonnousuun nähden (sironnut säteily).
- Kotimme pohjakuorma, eli perustoimintojen ylläpitämiseen tarvittavan sähkön määrä on n. 300-400 W, joten järjestelmä tuottaa aamulla jo huomattavan osan tarvitsemastamme sähköstä.
- Hienoa asiassa on se, että järjestelmä on huoltovapaa, eikä se vaadi omistajaltaan toistuvaa työpanosta.





Tuotantosi ja kulutuksesi

5 min 1 h **12 h** 24 h



Aurinkosähkön
tuotantosi on nyt

1.82 kW

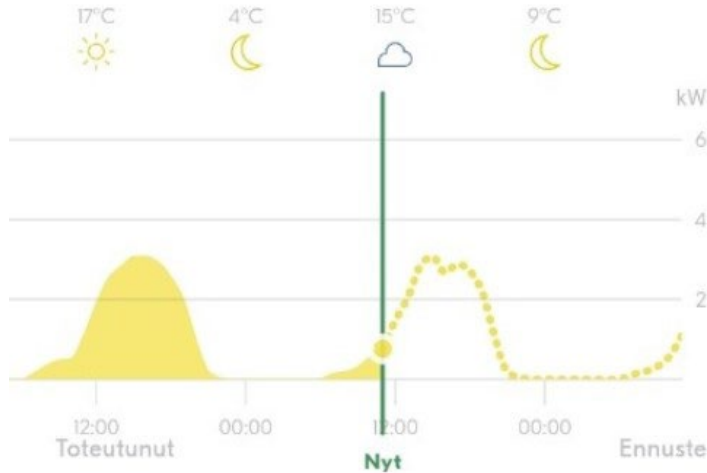
Sähkönkulutuksesi
on nyt

0.44 kW



Tuotantoennusteesi

Paljonko tuotat aurinkoenergiaa sääennusteen mukaan seuraavien päivien aikana?



Tänään näyttäisi tulevan hyvä aurinkotuotantopäivä. Kannattaisiko vaikkapa pestä pyykkiä?



Tuotantohistoriasi

Paljonko olet tuottanut aurinkoenergiaa?



Tällä aikavälillä
aurinkosähkön
tuotantosi oli

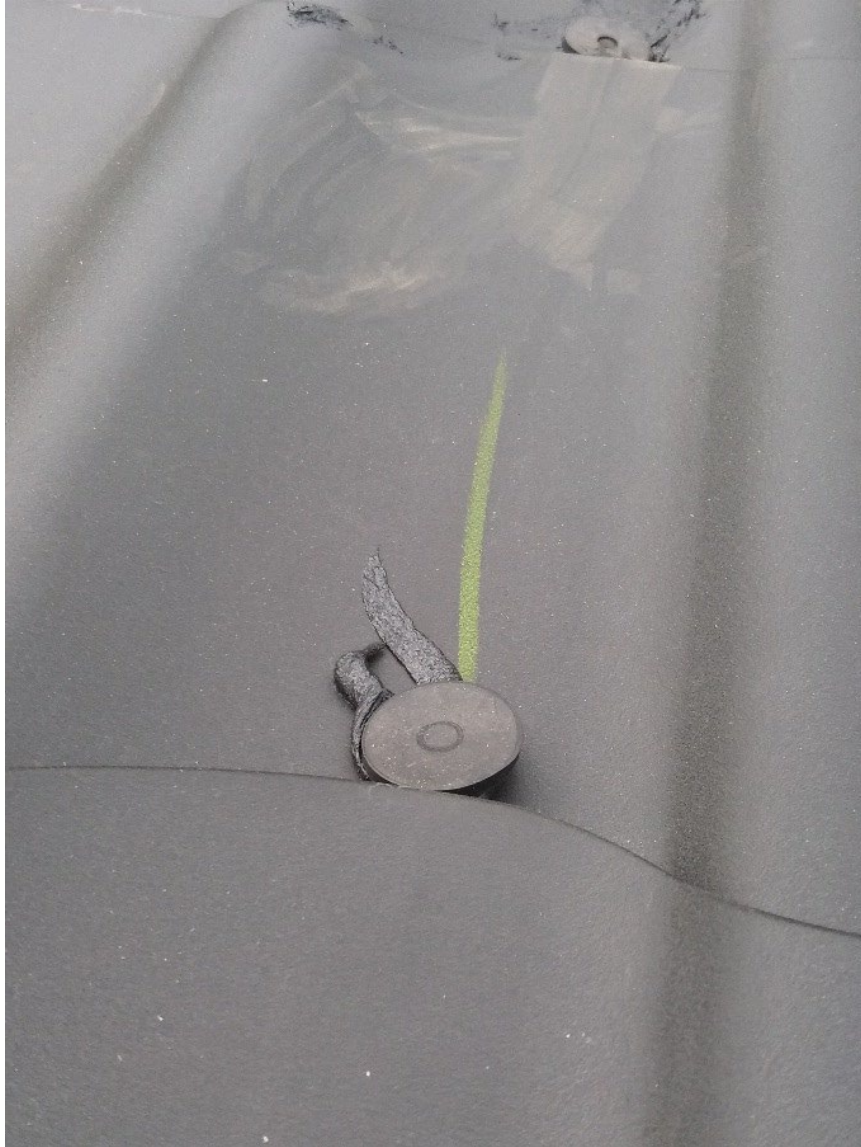
24.62

kWh

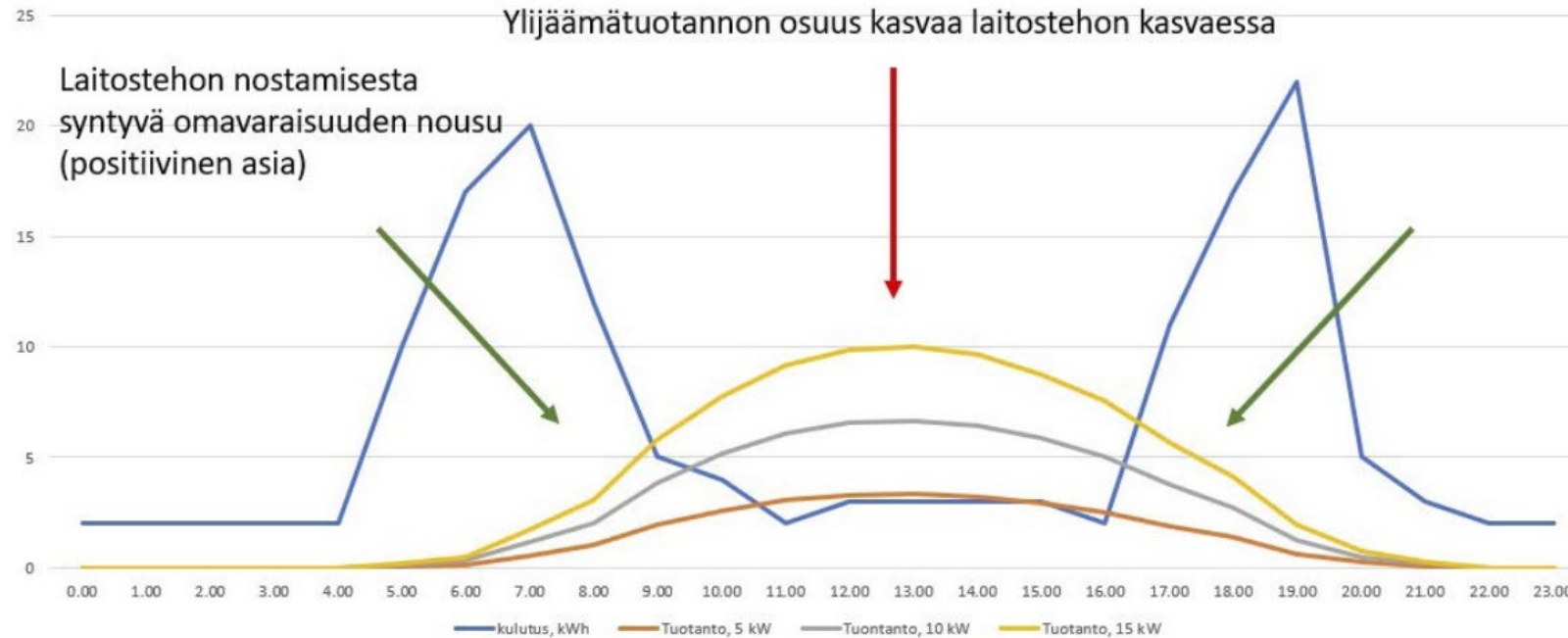
Invertteri







Maatilakokoluokassa mitoitus haastavaa



Kuvio 2. Esimerkkitalan sähkönkulutusprofiili 6. kesäkuuta sekä simuloitu aurinkosähköntuotanto toukokuun 24. päivä 5, 10 ja 15 kW laitostehoilla.



SeAMK

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Kiitos!

