

”Akku tulee kotiin”
ajateltavaa ennen kotiakun
hankintaa

Energianeuvoja Jarmo Kauppi

15.4.2025

Esityksen sisältö

- Mitä olen ostamassa? Mikä on akku?
- Miten voin varmistaa turvallisuuden?
- Onko investointi kannattava?
- Mitä minä tästä hyödyn?
- Mitä velvollisuuksia minulle tulee hankinnan myötä?
- Miten voin liittää akuston osaksi asuntoni sähköjärjestelmää, mitoitus?
- Miten tunnistan myyjien liian optimistiset lupaukset?
- Reservimarkkinat?
- Kannattavuus ym. laskelmia, simppelisti.

Mikä on akku?

- Akku on **sähkökemiallinen energiavarasto**, eli se varastoi sähköenergian kemiallisessa muodossa.
- Akku koostuu yleensä **akkukennoista, akun hallintajärjestelmästä sekä suojakotelosta**.
- Useista akuista muodostettua kokonaisuutta kutsutaan **akustoksi**.
- Kiinteään sähköverkkoon kytkettyä akkua tai akustoa kutsutaan **akkuenergiavarastoksi** (*BESS, Battery Energy Storage System*) tai **sähkövarastoksi**.
- ST-Käsikirja 42 "Akkuenergia varastot"

Akkutyypit ja niiden ominaisuudet

Lyijyakku (Pb)

- Painava ja suurikokoinen.
- Tuottaa latauskaasuja.
- Käytetään esimerkiksi auton starttiakkuna.

Litiumioni- ja litiumpolymeeriakut (Li-Ion/Li-Po)

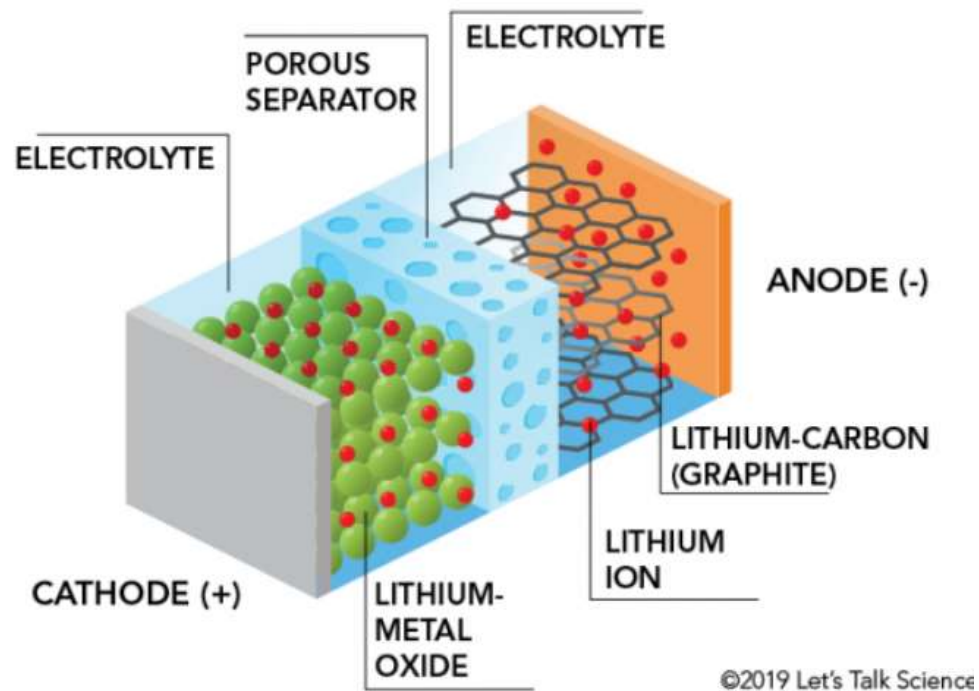
- Hyvä syklinen elinikä (eli kestää useita lataus- ja purkukertoja).
- Kennot voivat olla eri kokoisia ja muotoisia.
- Suurissa akustoissa käytetään paljon kennoja sekä sarjaan että rinnan kytkettynä.
- Yleisiä kannettavissa laitteissa, kuten läppäreissä ja kännyköissä.

Litiumrautafosfaattiakku (LiFePO₄)

- Pitkä syklinen elinikä.
- Kestää suuria lataus- ja purkuvirtoja.
- Hyvä kapasiteetti ja paino – tilavuus -suhde.
- Käytetään erityisesti sähkövarastoissa.

Litium-pohjaiset akut

PARTS OF A LITHIUM-ION BATTERY



Eri lithium-akkujen kemialliset ominaisuudet

Chemistry	Lithium Cobalt Oxide	Lithium Manganese Oxide	Lithium Nickel Manganese Oxide	Lithium Iron Phosphate	Lithium Nickel Cobalt Aluminum Oxide	Lithium Titanate Oxide
Short form	LiCoO ₂	LiMn ₂ O ₄	LiNiMnCoO ₂	LiFePO ₄	LiNiCoAlO ₂	Li ₂ TiO ₃
Specific Energy	150–200Wh/kg	100–150Wh/kg	150–220Wh/kg	90–120Wh/kg	200–260Wh/kg	70–80Wh/kg
Applications	Mobile phones, tablets, laptops, cameras	Power tools, medical devices, powertrains	E-bikes, medical devices, EVs, industrial	Stationary with high currents and endurance	Medical, industrial, EV (Tesla)	UPS, EV, solar street lighting

LiFePO₄-akkujen kestävyys ja laadun merkitys

Kemiallinen elinikä: noin **10 vuotta**, jolloin akun kapasiteettia on vielä **80 %** alkuperäisestä.

Syklinen elinikä (DOD = purkausaste):

- **100 % DOD** → noin **4 000 sykliä**
- **80 % DOD** → noin **6 000 sykliä**
- **60 % DOD** → noin **15 000 sykliä**

Jokainen lataus- ja purkusykli vaikuttaa akun ominaisuuksiin. **Rajummat lataukset ja purkaukset** kuluttavat akkua nopeammin.

Laadukkaat akut kestävät pidempään, joten kannattaa suosia valmistajia Japanista, Yhdysvalloista ja Koreasta.

Olet ostamassa Akkuenergiavarastoa

- akusto; akkukennot ja akun hallintajärjestelmä
- lämmönhallintajärjestelmä
- sammutusjärjestelmä
- muut apujärjestelmät
- varaajat eli latauslaitteet
- verkkovaihtosuuntaajat (invertteri)
- kaapeloinnit
- maadoitukset
- yhteydet sähkön tuotantojärjestelmään
- yhteydet sähkön pääjakelujärjestelmään
- yhteydet rakennusautomaatiojärjestelmään
- pääkytkin pelastuslaitosta ja jakeluverkon operaattoria varten
- ST-käsikirja 42 Akkuenergiavarastot

Turvallisuusohjeita

- <https://tukes.fi/documents/5470659/6372809/Teollisuuden+akkuturvallisuusopas/68c21eee-cc0f-8184-bed4-aa71e83140b1/Teollisuuden+akkuturvallisuusopas.pdf>
- <https://www.enjoyelec.net/fi/akun-kulumisen-ja-optimoinnin-ymm%C3%A4rt%C3%A4minen/>
- <https://www.pelastusopisto.fi/wp-content/uploads/Litiumioniakkuenergiavarastojen-sijoittaminen-ja-paloturvallisuus.pdf>
- <https://www.sweco.fi/palvelumme/rakennukset-ja-kaupunkikehitys/sahkoakkujen-hankinta/>

Akkupalojen aiheuttajat

Ympäristö	Akun käyttö liian kuumassa tai kylmässä lämpötilassa voi vaurioittaa akkua ja aiheuttaa akkupalon.
Mekaaninen vaurio	Iskut, kolhut tms., voi vaurioittaa akun rakennetta ja voivat aiheuttaa akkupalon
Ylilataaminen	Akunhallintajärjestelmä tai laturi huolehtii siitä, että akku ei lataudu liikaa.
Ylipurkaus	Akunhallintajärjestelmä tai laite huolehtii siitä, että akkua ei voi purkaa liikaa.
Ulkoinen oikosulku	Akun napojen yhdistäminen tai laitteen vikaantuminen voi aiheuttaa ulkoisen oikosulun
Suunnittelu ja valmistusvirheet	Valmistusvirheiden vaikutusta paloihin voi vähentää käyttämällä tunnettujen valmistajien akkuja ja laitteita.
Ikääntyminen	Akkujen käyttämättömyys lisää akkupalon riskiä uudelleen käyttöönotettaessa se. Osassa käyttöohjeista on maininta ajasta kuinka pitkään akku voi olla käyttämättä.

Harkitsen akuston hankintaa, mutta....

1. Tarvitsenko akustoa? Mitkä ovat sen hyödyt ja käyttötarkoitukset?
2. Ostanko oman akuston vai hankinko sen palveluna?
3. Mikä on tarpeisiini sopiva akuston koko (kWh)?
4. Riittääkö liittymisoikeuteni akuston kapasiteetin sähköverkkoon kytkentään? Kuinka paljon akkutehoa voin kytkeä sähköverkkoon?
5. Onko minulla tuotannon käyttöpaikka akustolle?
6. Kannattaako ylituotanto tallentaa akustoon vai hyödyntää muulla tavoin?
7. Voinko osallistua reservimarkkinoille (esim. itsenäinen aggregaattori ratkaisut)?
8. Miten vertailla akuston hintoja (€ / kWh, koko eliniän kustannukset)?
9. Miten verotus vaikuttaa akuston hankintaan ja käyttöön?
10. Voinko tehdä uuden akuston palvelusopimuksen nykyisten sähkösopimusteni aikana?

Kannattaako oman akuston hankinta?

Oman akuston hankinta on suuri investointi, joka vaatii huolellista harkintaa. Tärkeitä kysymyksiä ennen päätöstä:

- **Kustannukset:** Akuston hankinta on iso kertainvestointi, ja sen käyttöikä on noin 10–15 vuotta (syklimäärä vaikuttaa merkittävästi kestävyYTEEN).
- **Asennuspaikka:** Onko tilaa akustolle? Huomioitavia tekijöitä ovat paino, tilavuus, paloturvallisuus ja lämpötilavaatimukset.
- **Vakuutusturva:** Mikä on vakuutusyhtiön kanta? Onko olemassa erityisiä suojeluehtoja, jotka on täytettävä?
- **Sähköauton hankinta:** Jos suunnittelet sähköauton ostoa, onko auto V2G yhteensopiva (Vehicle-to-Grid), jossa auton akkua käytetään energiavarastona.
- **Oman tuotannon optimointi:** Akusto voi lisätä aurinko- tai tuulivoiman omakäyttöä, vähentäen riippuvuutta sähköverkosta.
- **Off-Grid- tai varavoimakäyttö:** Onko tavoitteena täysin omavarainen sähköjärjestelmä tai varavoima sähkökatkojen varalle?
- **Sähköverkkoyhtiöstä irtautuminen:** Onko mahdollista mitoituksen avulla päästä eroon sähköliittymästä?
- **Laajennusmahdollisuudet:** Voiko akustoa myöhemmin suurentaa (lisätä kapasiteettia kWh-määrän mukaan)?

Akuston hankinta palveluna – keskeiset kysymykset

Miten akuston palvelumalli toimii?

Mitä kuukausimaksu kattaa?
Onko kyseessä kiinteä maksu
vai käytön mukaan
määräytyvä veloitus/hyvitys?

Kuka hallinnoi akustoa ja sen tuottamia hyötyjä?

Säilyykö käyttäjällä
päättävä valta?

Onko koko akuston kapasiteetti varattu reservimarkkinoille, vai voiko sitä hyödyntää omassa käytössä?

Vaatiiko palvelumalli sähkönsiirtosopimuksen siirtoa palveluntarjoajalle?

Miten energian osto ja myynti toimivat palvelumallissa?

Sovelletaanko samoja ehtoja
molempiin suuntiin?

Kuinka pitkäksi aikaa sitoudun kokonaishintaan ja palvelusopimukseen?

Esimerkiksi 10 vuoden
ajaksi?

Miten hinnanmuutokset määräytyvät?

Onko sopimuksessa ehtoja,
jotka sitovat osapuolia
hinnanmuutoksiin?

Voiko akuston eliniän aikaista kustannusta (€ / kWh) arvioida luotettavasti?

Sähköverovelvollisuus on huomioitava

Verottajan ohje:

- ***”Sähkövarastojen rekisteröinti***

Sähkövarastolla tarkoitetaan sähkön lyhytaikaista sähkökemiallista varastointia varten tarvittavien laitteiden, koneistojen ja rakennusten muodostamaa kokonaisuutta. Käytännössä verotuksessa sähkövarastoja ovat kemialliset sähkövarastot kuten lyijy- ja litiumioni- ja virtausakut sekä kondensaattorit.”

- <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/56206/energiaverotus5/>

Kuinka osallistua reservimarkkinoille?

Yksinkertaistettu reservimarkkinoilletuloprosessi



Kuinka osallistua reservimarkkinoille?

- Kuluttaja ei voi osallistua suoraan reservimarkkinoille, säätökyky ei riitä
- Itsenäinen agregaattori (2/2025)

<https://www.fingrid.fi/sivut/yhtio/kuluttajatietoa/kotitaloudet-sahkon-reservimarkkinoilla/>

- Sähkömarkkinaosapuoli (energiayhtiösi): osallistutko tätä kautta kysyntäjoustoon tai reservimarkkinoille?

Mitä minä hyödyn akustosta?

- Aurinkovoimalan ylituotanto mahdollista säilöä akustoon. (oikea kapasiteetti kWh)
- Tarvitaanko ohjausautomaatiikkaa (kodin energianhallintajärjestelmä, HEM)
- Nostaa ylituotannon arvoa siirron ja veron osuudella
- Akustoa voi ladata myös halvan energiahinnan aikana ja purkaa kalliin hinnan aikana ilman omaa tuotantoa. (pörssisähköasiakas, kausisähkö)
- Saan korvausta osallistumalla reservimarkkinoille.
- Voin pienentää liittymän huipputehoja
- Haluan varmistaa sähkön saannin sähkökatkojen aikana.

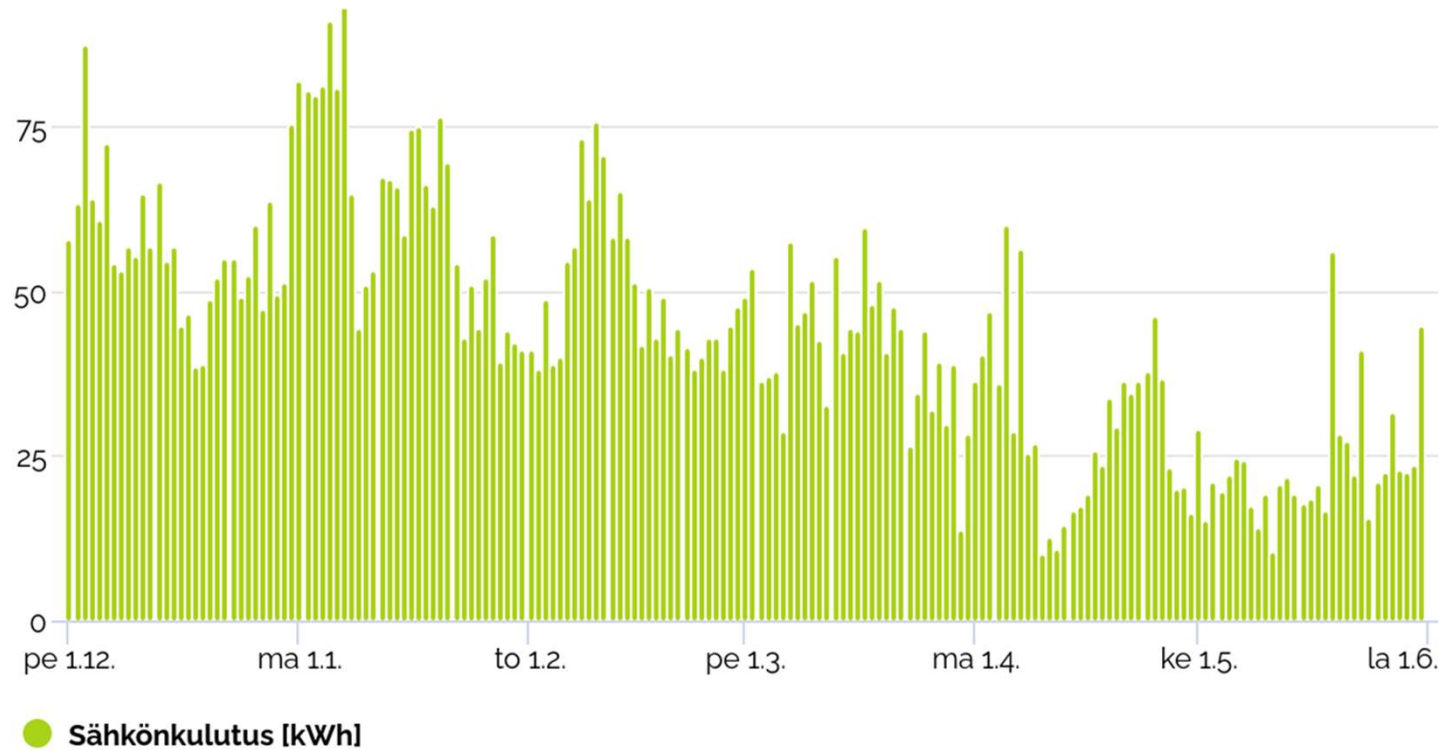
Vertaile hintoja

- Akuston koko / hinta (hinnat suuntaa-antavia):
 - 5 kWh (1000 €/kWh)
 - 10 kWh (700 €/kWh)
 - 20 kWh (500 €/kWh)
- Laske syklin hinta:
 - Alla esimerkkilaskenta 10 kWh, DOD 80%. LiFePo4
 - Hinta akustolla 7000 €, 8 kWh/sykli, 6000 sykliä.
 - $700000 \text{ snt} / (8 \times 6000 \text{ kWh}) = \text{noin } 1,5 \text{ snt/kWh}$
- Kysy palveluntarjoajalta samat tiedot tai laske itse

Mikä on minulle riittävä akuston kapasiteetti?

- 1 Käytä avuksesi Venla-kulutuksen seurantapalvelun tietoja. Tiedät koska ja kuinka paljon energiaa käytät (kWh). 1h/15min
- 2 Voitko kasvattaa hankkimasi akuston kapasiteettia laajennusosilla? Tarkista ennen lisäkapasiteetin hankintaa verkkoyhtiöltä kytkentälupa laajennukseen.
- 3 Ohjaako automaatio latausta ja purkua?
- 4 Kannattaako hankkia akustoa (tehopiikki) saunan lämmittämiseen ja sähköauton lataukseen vai ajoitanko käyttöä edullisempaan ajankohtaan?

Sähkönkulutus/päivä



Sähkön kulutus eri tunteina



Keskikulutus tunneittain (kWh)

Liukuva 30 päivää (23.10.2024 - 21.11.2024)

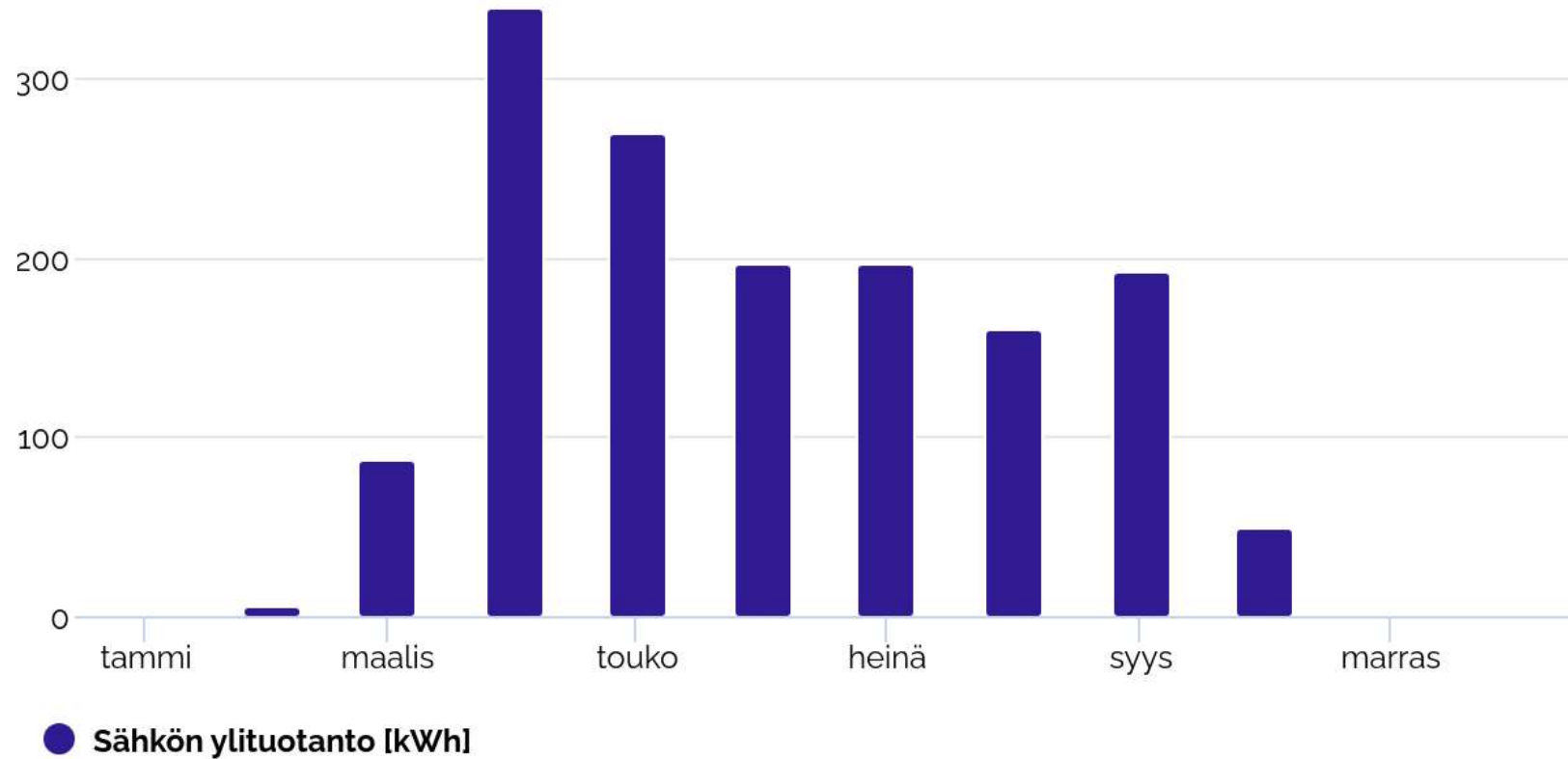
2.34 kWh



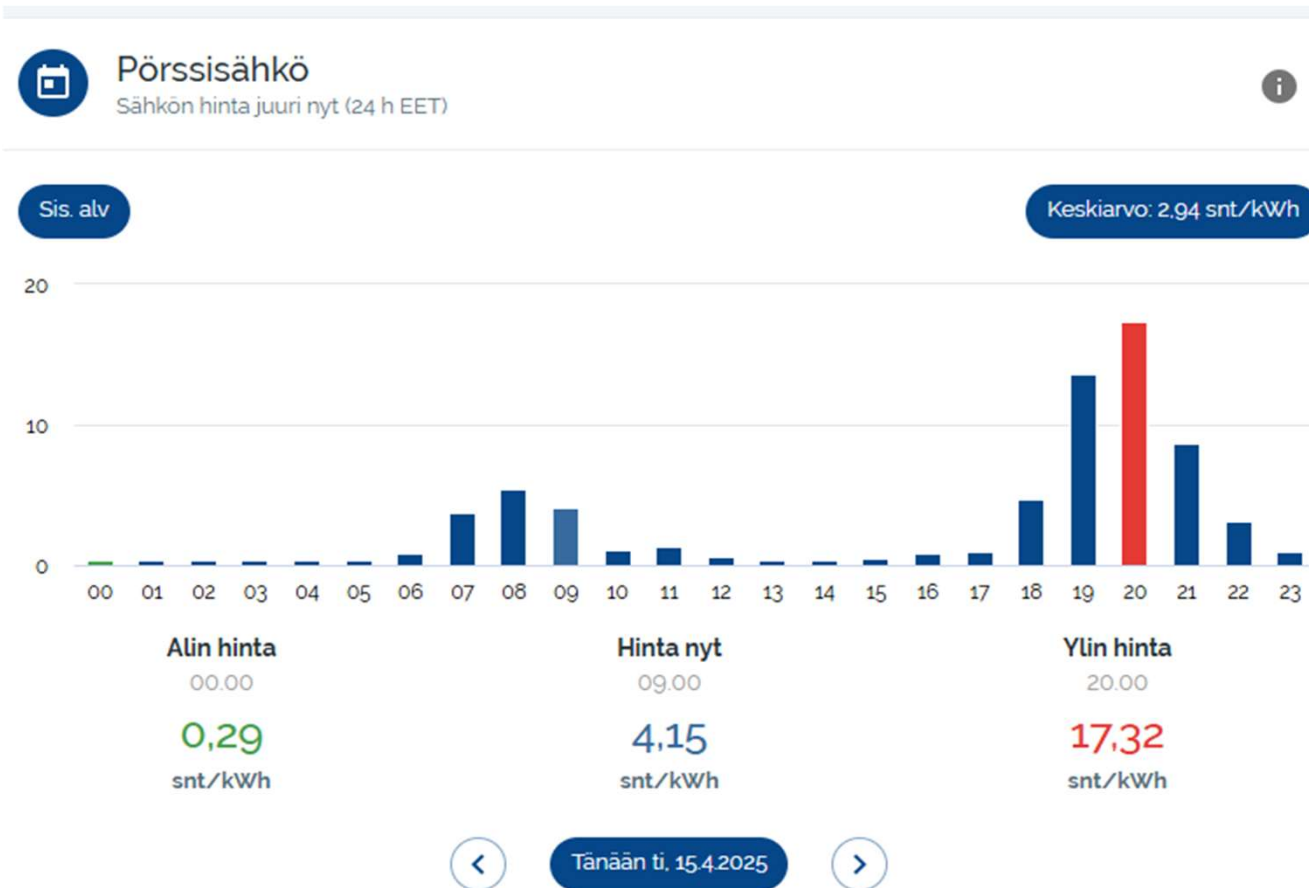
Klo 12
Kulutit vähiten

Klo 19
Kulutit eniten

Aurinkovoimalan ylituotanto/kuukausi



Pörssisähkön hinta



Onko minulla tuotannon käyttöpaikka?

- Jos EI OLE, niin se pitää hankkia

<https://nurmijarvensahko.fi/sahkoverkko/sahkon-pientuotanto/>

- Ota yhteyttä Nurmijärven Sähkön tekniseen asiakaspalveluun
- Muuttaa energian mittauksen ”kaksisuuntaiseksi”
- Aurinkovoimalan omistajalla on jo tuotannon käyttöpaikka olemassa

Riittääkö liittymisoikeuteni akuston kytkentään?

Jokaisella sähkön käyttöpaikalla on liittymisoikeus, joka määrittää suurimman sallitun tehon. Liittymisoikeus on usein sama kuin pääsulakekoko, esimerkiksi **3×25 A**.

Toimenpiteet ennen akuston ostoa/kytkentää:

1. **Tarkista liittymisoikeutesi** – varmista, että se riittää suunnitellun akuston teholle.
2. **Täytä pientuotannon ennakkoilmoitus** verkossa:
[Pientuotannon ennakkoilmoitus – Nurmijärven Sähkö](#)
3. **Jos liittymisoikeus ei riitä**, ota yhteyttä Nurmijärven Sähköverkkoon keskustellaksesi mahdollisista ratkaisuista, kuten liittymisoikeuden laajentamisesta.

Voinko tehdä palvelun tarjoajan kanssa sopimuksen akustosta?

- Määräaikainen sopimus sitoo sopijaosapuolia
- Irtisanoutumissakko
- Tarkista ensin energian myyjältä ja ylituotannon ostajalta

Kysymyksiä akuston myyjälle (HS Anni Lassila)

1. Miten luvattu tuotto on laskettu?
2. Minkälainen akun hallinnasta laadittava sopimus on?
3. Onko tarjoajalla kokemusta hajautetun akkujärjestelmän hallinnasta
4. Kenen kanssa sopimus operoinnista (reservimarkkinat) tehdään?
5. Mikä on yrityksen tausta ja uskottavuus
6. Käytetäänkö akkua myös kodin sähkön käytön ajoitukseen ja aurinkosähkönvarastointiin?
7. Mitä sen suhteen oikeasti luvataan?
8. Mitä tapahtuu jos akkua hallinnoiva yhtiö menee konkurssiin?(liittymän realisointi velkojen maksamiseksi)
9. Mitä tapahtuu jos reservimarkkinoiden tuotot kuihtuvat?
10. Onko reservimarkkinoilla toimivalla yrityksellä sopimus Fingridin kanssa?

Sainko vastauksen kysymyksiin? (lähienergia.org)

- Mihin olen sitoutumassa?
- Mitä ja mistä maksan?
- Kuinka pitkäksi aikaa sitoudun?
- Miten ja millä ehdoilla pystyn päättämään sopimuksen?

Kirjoituksia mediassa 2024

- Sähkön varastointi tuulivoiman valtavan vaihtelun kompensoimiseksi, onko se järkevää
- Katsotaanpa mitä ”Elon laskuoppi” asiasta sanoo:
 - Esimerkissä tehon muutos 4000 MW, ja varastointiaika 48 h tarkoittaa sähkövaraston ”tilavuudeksi”, eli kapasiteetiksi, 192000 MWh.
 - Jos otetaan vertailukohdaksi hyvän sähköauton akku, niin sen kapasiteetti on noin 50 kWh. **Sellaisia 50 kWh akkuja tarvittaisiin 192000 MWh tarpeeseen karkeasti 3 840 000 kpl.** Sen jälkeen ne kaikki olisivat työpöyhjiä – ja vähätuulinen aika jatkuu edelleen.



**NURMIJÄRVEN
SÄHKÖ**

Kiitos!

Energianeuvoja Jarmo Kauppi
040 663 7331

jarmo.kauppi@nurmijarvensahko.fi

energianeuvoja@nurmijarvensahko.fi