



Sähkövarasto kiinteistössä

9.4.2025

Janne Käpylehto
Tietokirjailija, kehitysjohtaja



SOLAR VOIMA

- 5000 voimalaa rakennettu, 5 kW - 800 kW
- Akustoja vuodesta 2016
- Omat asentajat, myynti ja suunnittelu. Oma sähkötöiden johto.
- Koulutamme ja olemme mukana kehittämässä alaa.



Off-grid



Omakotitalo



Taloyhtiö



Teollisuus

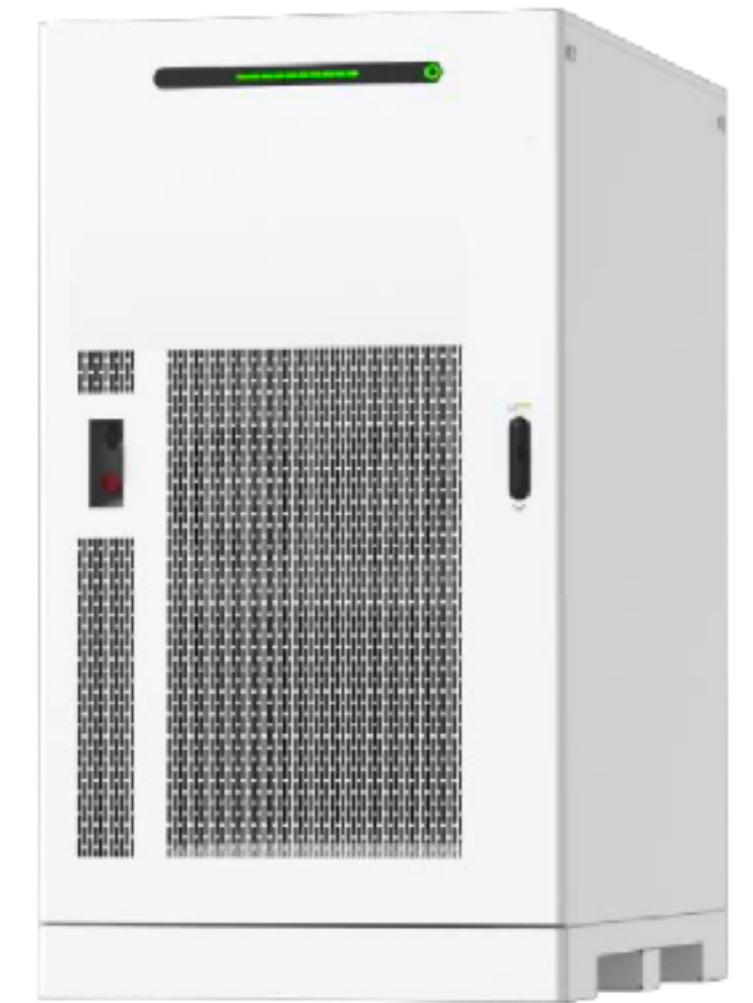


Aurinkopuisto



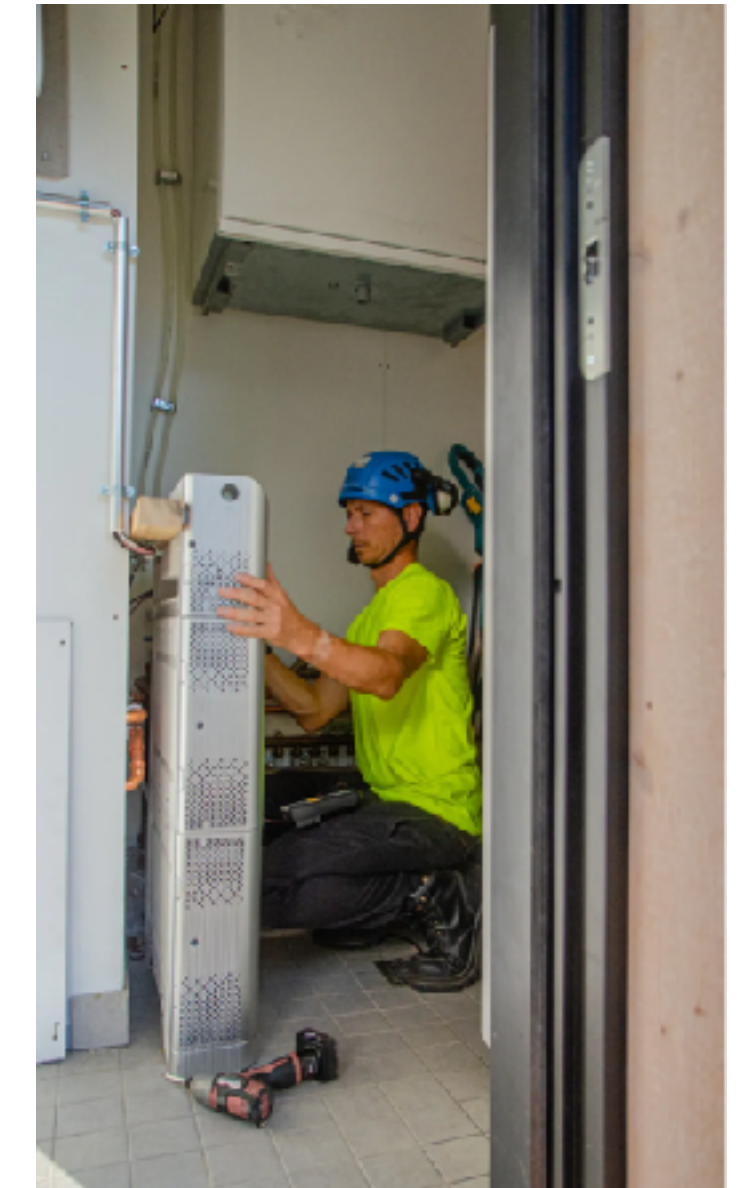
Mitä sähkövarastolla voidaan tehdä?

- Tuotannon siirto - käytetään aurinkosähköä, kun aurinko ei paista. Säästö: siirtomaksut.
- Pörssisähköoptimointi - arbitraasi. Osta halvalla, älä kalliilla. Huippuhintoina tyhjennä akusto verkkoon.
- Varavoima
- Huipputehon leikkaus
- Reservimarkkina, eli tehotasapainon hallinta. josta Fingrid maksaa korvausta. Kauppatavarana on liityntäpisteen kyky muuttaa kulutustaan nopeasti.
- Akustolla voi tehdä sekä ylös- että alassäätöä.
- Reservimarkkinoille osallistuminen ei ole aivan helppoa, tarvitaan mm. tekniset testit ja tarjousten hallinnointi ('aggregointi')



SOLAR RESERVI

- Asennamme sähkövaraston, luvitamme sen, otamme käyttöön energiahallintajärjestelmän.
- Viemme akuston reservimarkkinaan osana laajempaa kokonaisuutta ja hoidamme hallinnolliset asiat.
- Solarreservi sisältää palvelusopimuksen akuston toiminnallisuudesta: ei kk-maksua, vaan otamme proviisioräservituotosta. Takuuajat ovat pitkät, mutta sähkövarasto edellyttää huolenpitoa.



Kaiken kokoisia

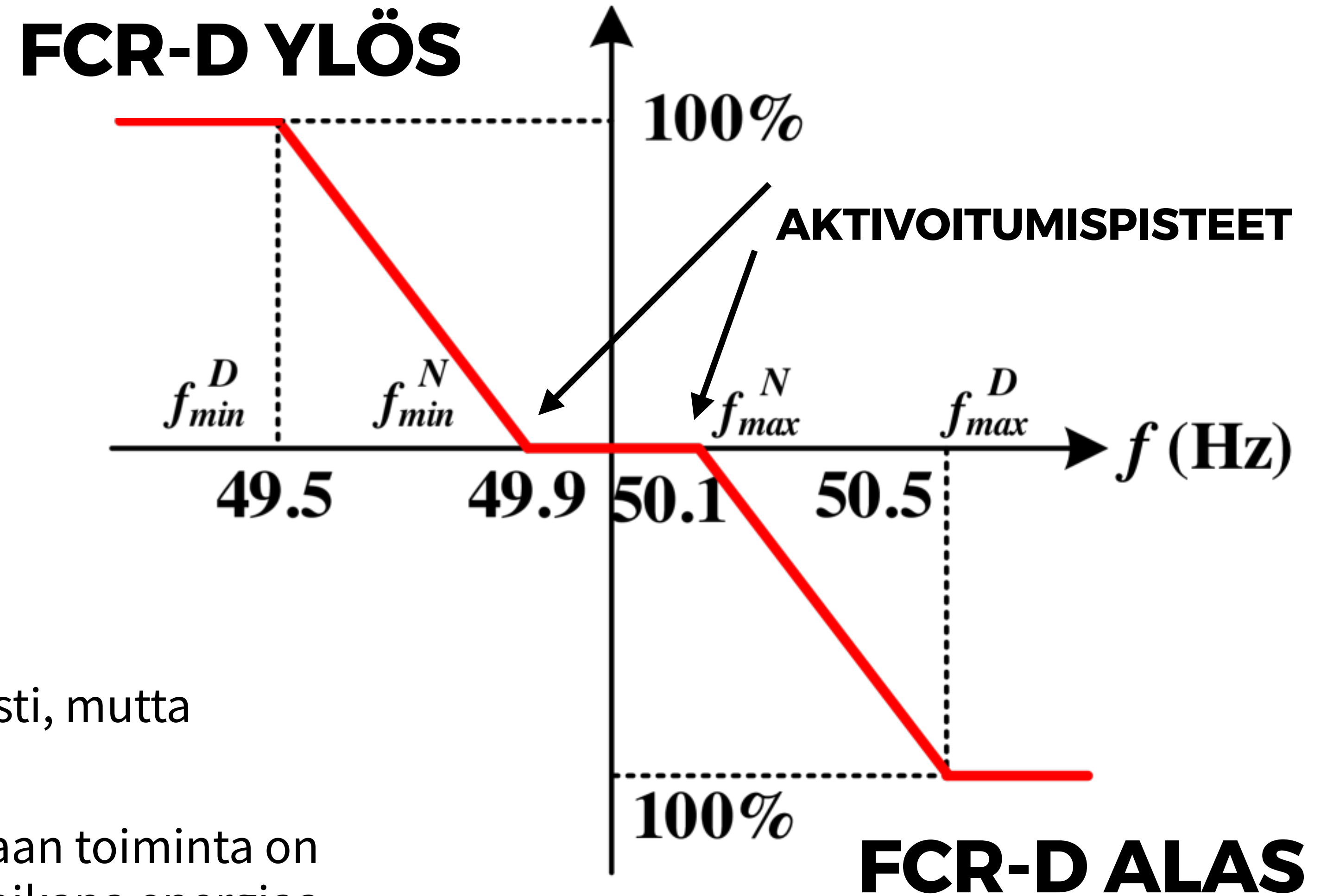
- Omakotitaloon tai pieneen teolliseen kiinteistöön
 - Hybridi-invertteri ja akusto, asennetaan lähtökohtaisesti sisätiloihin.
 - Invertterin teho 10 - 20 kilowattia
 - Akuston kapasiteetti 10 - 60 kilowattituntia
- Teolliseen kiinteistöön tai taloyhtiöön
 - Nimellisteho alkaen 50 kW
 - Akuston kapasiteetti alkaen 100 kWh
 - Kuvassa 100kW / 200 kWh asennettuna Etelä-Suomessa
 - Asennetaan lähtökohtaisesti ulos
- Keskijänniteliittymään
 - Kontti: alkaen megawatti ja megawattitunti.
 - Usein tarvitaan muuntamo samaan toimitukseen



Esimerkki: FCR-D toiminta

- Kun taajuus laskee alle 49,9 hertzin, FCR-D aktivoituu - eli akusto syöttää energiaa verkkoon. Käytännössä tarkoittaa että sähköverkossa on enemmän kulutusta kuin tuotantoa ja sinne tarvitaan lisää tuotantoa.
- Vastaavasti jos taajuus nousee yli 50,1 hertzin, on tuotantoa enemmän kuin kulutusta, eli joko tuotantoa täytyy vähentää tai kulutusta lisätä.
- Muut reservituotteet toimivat vastaavasti, mutta taajuusrajat ovat erilaiset.
- FCR-D:ssä ei liiku valtavasti energiaa, vaan toiminta on pulssimaista. Akusto tarvitsee vuoden aikana energiaa korkeintaan kahden lataussyklin verran.

- Taajuusohjattu häiriöreservi
- Frequency Containment Reserve for Disturbances

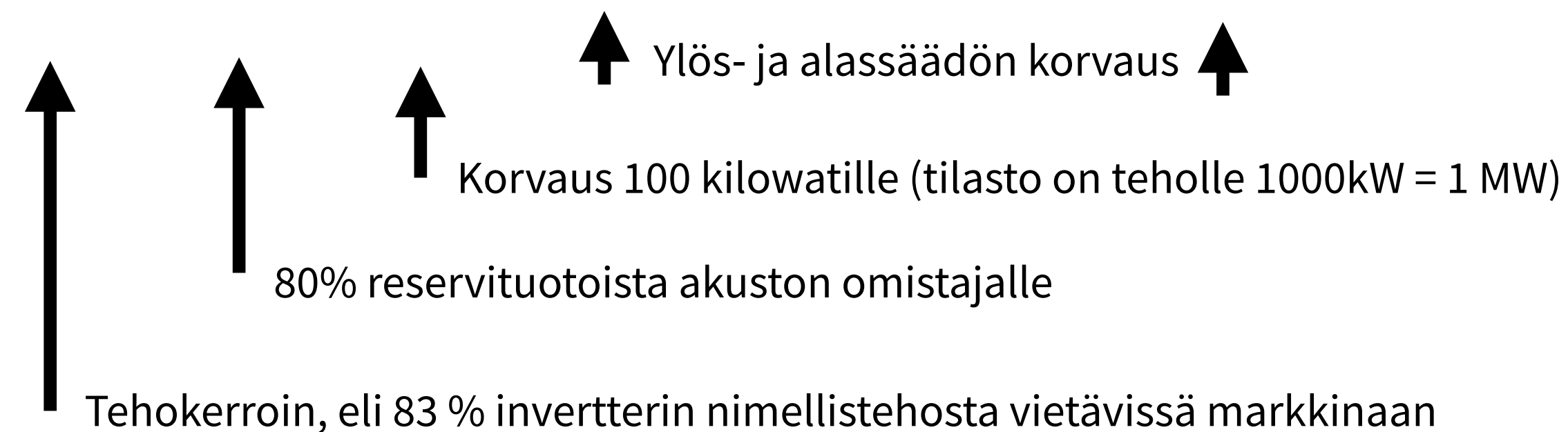


Kannattavuus

Arvio reservituotoista perustuen historiaan

- Tästä toteutumasta arvioituna, esimerkiksi 100 kW nimellistehoinen akusto vietyä reservimarkkinaan tuottaa FCR-D -markkinasta vuodessa:

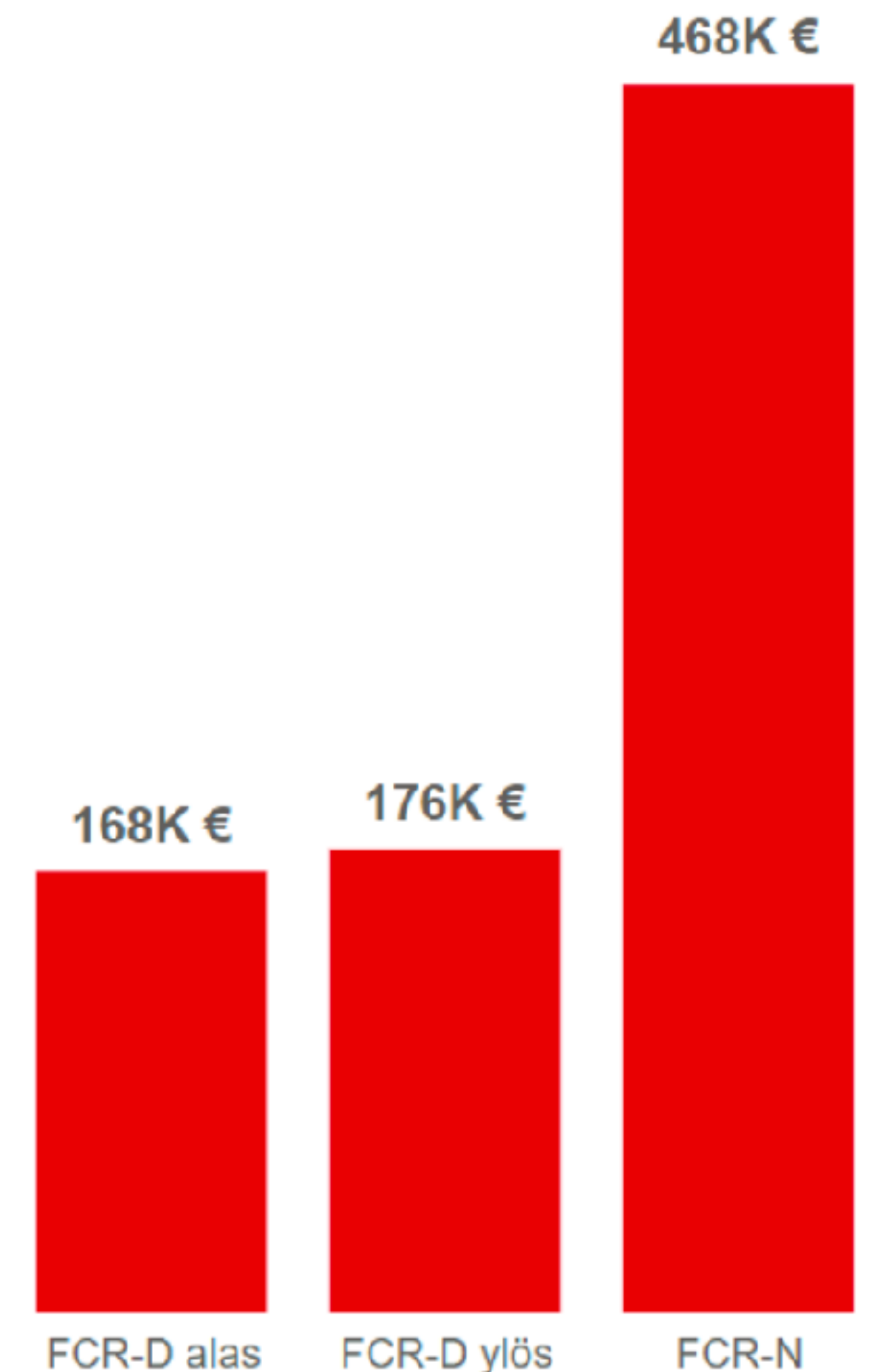
$$0,83 \times 0,8 \times 0,1 \times (168\,000 \text{ eur} + 176\,000 \text{ eur}) = 22\,841 \text{ eur}$$



- FCR-D -markkina on suositumpi, koska siellä liikkuu valtavasti vähemmän energiaa ja toteuttaminen helpompaa
- Jatkossa hyödynnetään enemmän myös muita markkinoita: aggregointi ja sähkövarastot tulee olla teknisesti kyvykkäitä moniin markkinoihin.

Yhden megawatin arvo

Kapasiteettimarkkinat 09/2023-08/2024



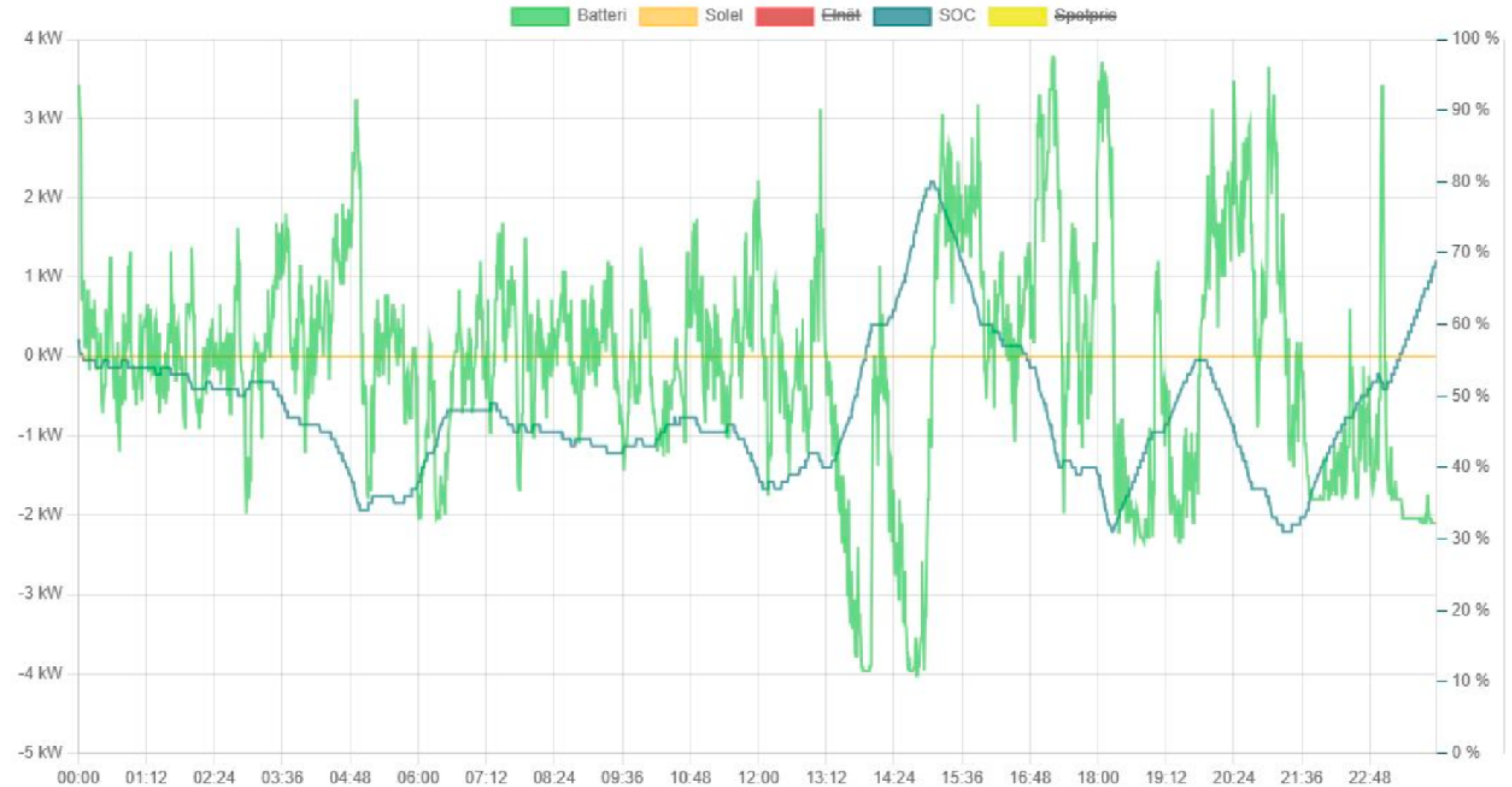
FCR-D aktivoinnit - esimerkki 1MW kontti, teholla 830kW

- Energiaa liikkuu todella vähän
- Yhden vuoden aikana ulkoista energiaa tarvitaan noin 2C:tä
- Ylössäätö aktivoituu 30-50% enemmän



FCR-N aktivoinnit - esimerkki 10 kW hybridi-invertteri joka reservissä 4 kW teholla

- Liikkuu huomattavasti enemmän energiaa kuin D-markkinassa
- Käytännössä jatkuva, koska aktivoituu heti kun taajuus poikkeaa 50 hertsistä



Kuinka iso akusto voidaan asentaa?

- Ohessa max liittymätehot pääsulakkeen mukaan.
- Tuntisarjojen avulla voidaan arvioida sopivaa kokoa.
- Aurinkovoimala huomioitava.
- Hybridiratkaisulla voidaan mitoittaa teholtaan hieman suurempi akusto.
- Esimerkiksi: tyypillisessä teollisessa kohteessa vähintään 3 x 250A pääsulakekoko mahdollistaa noin 100kW akuston asentamisen.

<i>Liittymäkoko</i>	<i>Nimellinen max teho</i>
3x25A	17 kW
3x35A	24 kW
3x50A	34 kW
3x63A	43 kW
3x80A	55 kW
3x100A	69 kW
3x125A	86 kW
3x160A	110 kW
3x200A	138 kW
3x250A	172 kW
3x300A	207 kW
3x400A	276 kW



Suomen ensimmäinen Huaweiin 200 kWh sähkövarasto Riihimäellä viety verkkoon



CheckWatt enters the Finnish market

Peter Rosengren 19th February 2025

Together with the solar power and battery installer **Solarvoima**, CheckWatt is now providing grid support services to the Finnish transmission system operator Fingrid.

Solarvoima has completed the installation of its first Battery Energy Storage System (BESS) for the Finnish balancing market at surface treatment company Alu-Releco's facility in Riihimäki. Connected to CheckWatt's virtual power plant **Currently**, the battery will be integrated into a network of aggregated resources to provide balancing services.

Read the full press release below, issued by CheckWatt.

CheckWatt is a spin-off company from CNet and Sweden's largest independent aggregator of flexible energy sources.



PRESS RELEASE - 17 FEBRUARY 2025 05:30

Solarvoima and CheckWatt to provide grid support after winning Fingrid approval



News CheckWatt, Smart grid



Valikko Uutiset Tiede Rakentaminen Ilmailu Energia Historia Teemat K

Riihimäkeläisen pintakäsittelijän akkupaketti tasapainottaa sähköverkkoa – 200 kWh energiavarasto

Aurinkopaneelit ja sähkövarasto toimivat nyt yhdessä kantaverkon tasapainottajana.



Puskurina. Riihimäelle Alu-Relecon rakennettu sähkövarasto on Huaweiin valmistama. Se pystyy varastoimaan 200 kWh energiaa. KUVA: SOLARVOIMA

SOLARVOIMA



Janne Kämpylehto

janne.kapylehto@solarvoima.fi