



Energy Opti NSC

Mitä hyötyä saadaan useamman aurinkosähkötuottajan myyntiyhteistyöstä – aggregointisopimus

Jarkko Avikainen, CEO, NSC EnergyOpti Oy

Aurinkosähkön ja kasvinviljelyn

yhteistuotannon luvitus, yhteistyösopimukset ja ansaintamahdollisuudet -

Tietoisku. Pori 3.12.2024

New Stars & Company: Kehityksen ja Kasvun Tarina

- New Stars & Companyn perustivat kesällä 2022 Mikko Askolin, Dan Sandin ja Veikko Huhta tavoitteenaan tarjota laadukasta energiamarkkinakonsultointia ja vuokrajohtamispalveluita.
- Yrityksemme alusta lähtien olemme keskittyneet auttamaan asiakkaitamme ymmärtämään ja navigoimaan monimutkaisia energiamarkkinoita, tarjoten asiantuntevaa neuvontaa ja tukea.



Kevät 2023: Laajentuminen uusille liiketoiminta-alueille

Keväällä 2023 perustettiin kaksi uutta yritystä:

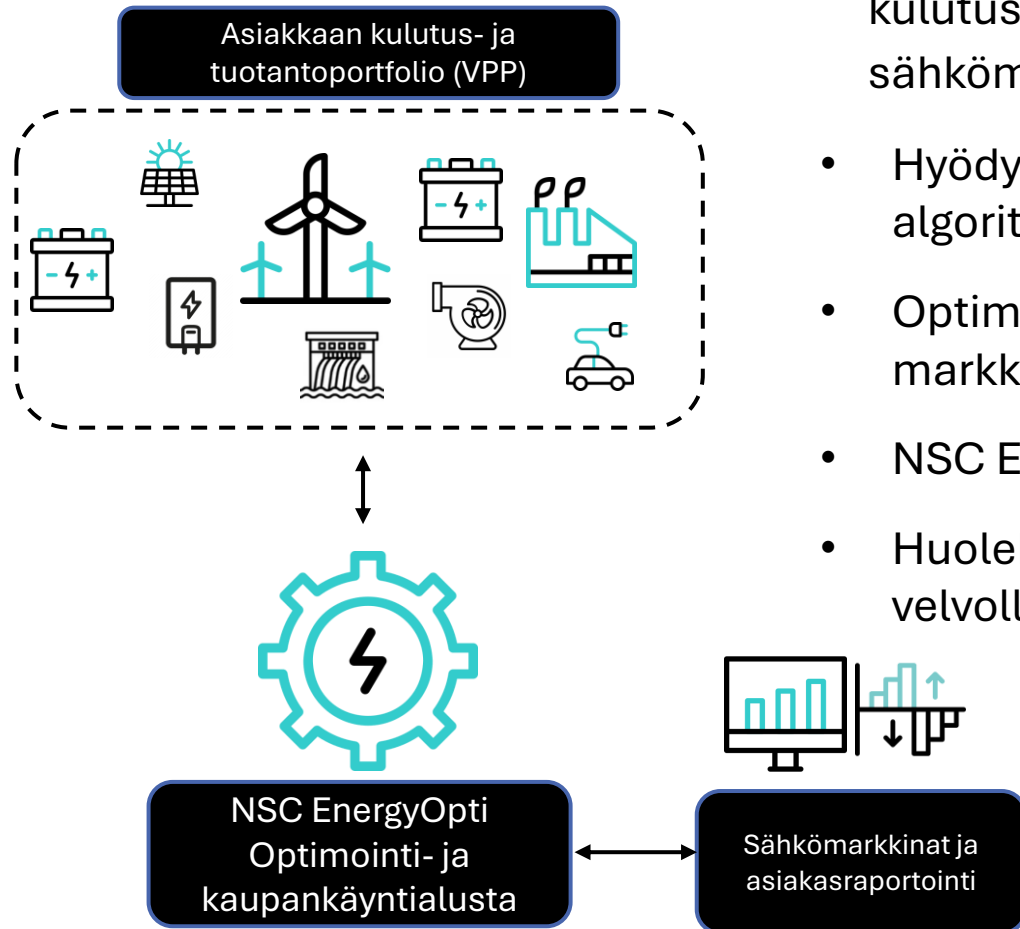
- **NSC EnergyIQ** - konsultointia ja neuvonantoa, hankekehitystä ja projektijohtamista sähkövarastoille
- **NSC EnergyOpti** keskittyy sähkönkulutuksen ja -tuotannon kokonaisvaltaiseen optimointiin sekä kaupankäyntiin sähkömarkkinoilla, tukien asiakkaitamme heidän energian kulutuksessaan ja/tai tuotannossaan.

Kasvava Tiimi ja Vankka Kokemus

- 8 henkilöä ja yli 100 vuoden kokemus energiamarkkinoista ja riskienhallinnasta,
- Antaa vahvan pohjan auttaa asiakkaita menestymään alati kehittyvillä markkinoilla.



Kattavat markkinaratkaisut



- NSC EnergyOpti erikoistuu joustavien energiantuotantolaitosten sekä – kulutusyksiköiden optimointiin ja kaupankäyntiin lyhyillä sähkömarkkinoilla.
- Hyödynnämme tekoälyyn pohjautuvia ennusteita ja tehokkaita algoritmeja.
- Optimoimme resurssit tehokkaasti reservi-, spot- ja päivänsisäisillä markkinoilla.
- NSC EnergyOpti tarjoaa pääsyn kaikille Suomen sähkömarkkinoille.
- Huolehdimme tarvittaessa kaikki sähkömarkkinoihin liittyvät velvollisuudet asiakkaan puolesta, kuten raportoinnin sekä laskutukset.

FINGRID

NORD POOL
A EURONEXT COMPANY

eSett

ED FRR
FFR FCR-N mFRR

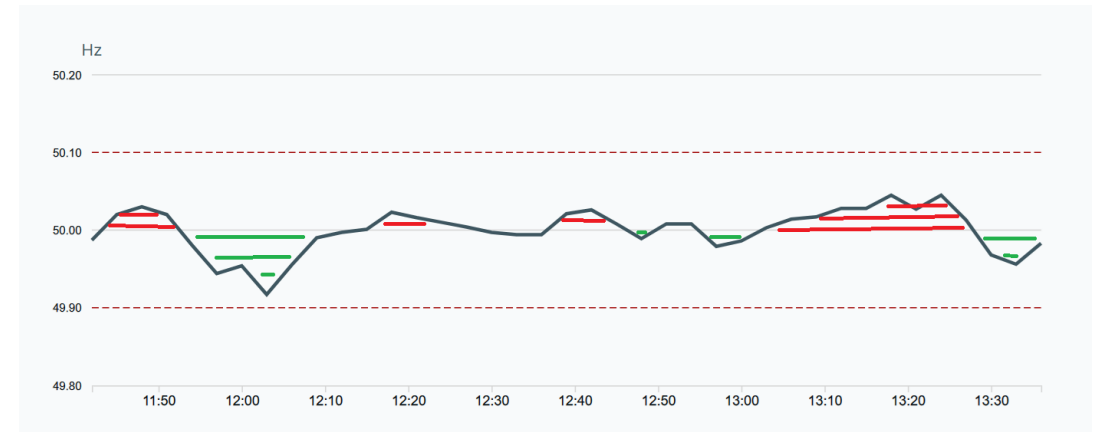
SPOT INTRADAY

INTRADAY AUCTION

EnergyOpti
NSC

Sähkömarkkinat – erittäin ytimekäs peruskurssi

- Tuotannon ja kulutuksen oltava tasapainossa jokainen hetki – tällöin sähköverkon taajuus 50 Hz
- Eri markkinoilla käydään kauppaa tasapainon saavuttamiseksi eri aikoina
 - Spot- ja intraday – ”kaupankäyntiä täsmäämään kysyntä ja tarjonta kauempana toimitushetkestä”
 - Reservimarkkinat – ”verkon tarkka tasapainotus jokaiselle ajanhetkelle lähellä toimitushetkeä”
- Reservitehosta maksetaan korvausta ylläpidetyn mukaan
- Kokoluokat:
 - Vähittäismarkkinat ~X000 MW/h (~7-12k)
 - Reservit ~X00 MW/h



Punainen – reservit ottavat energiaa verkosta

Vihreä – reservit syöttävät tehoa verkkoon

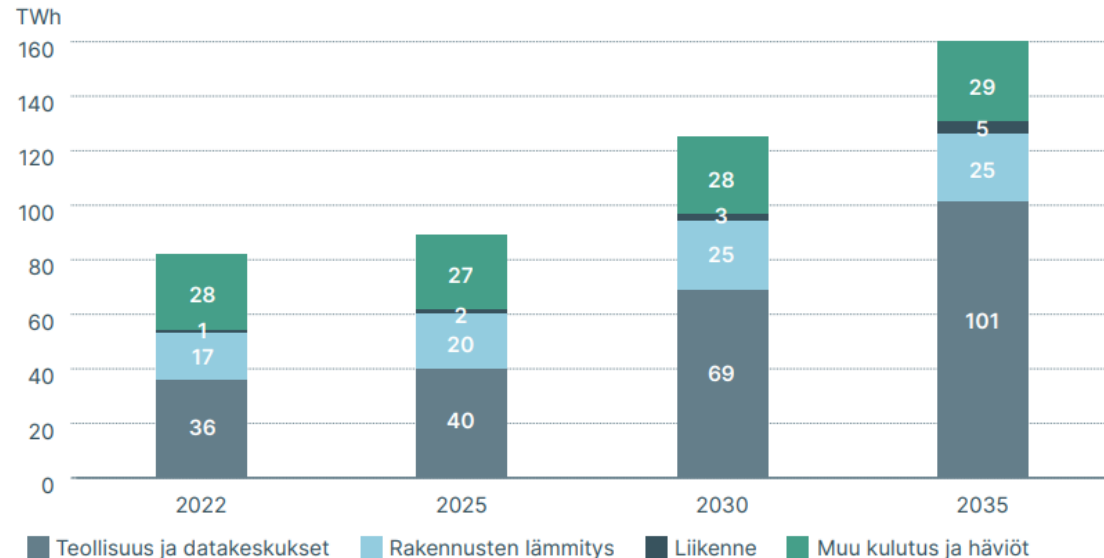
Vihreä siirtymä ajaa markkinan muutosta

- Vihreä siirtymä ja sähköistyminen muuttaa toimintaympäristöä ennennäkemättömällä tavalla, kasvattaen esim.
 - Spot- ja päivänsisäistä kaupankäyntiä
 - Säätosähkön sekä reservien tarvetta
 - Kaikkien markkinoiden hintavolatiliteettia

Sähkön kulutuksen kehitys (TWh)

Fingridin ennuste, syyskuu 2024.

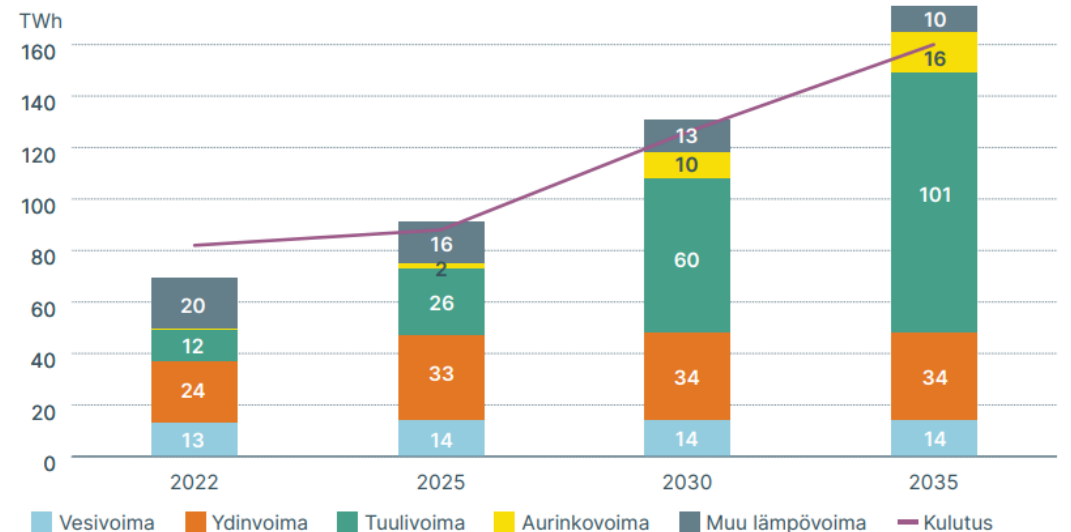
FINGRID



Sähkön tuotannon ennustettu kehitys (TWh)

Fingridin ennuste, syyskuu 2024.

FINGRID



KUVA 3 Sähkön tuotannon ennustettu kehitys.

Lähde: Fingrid

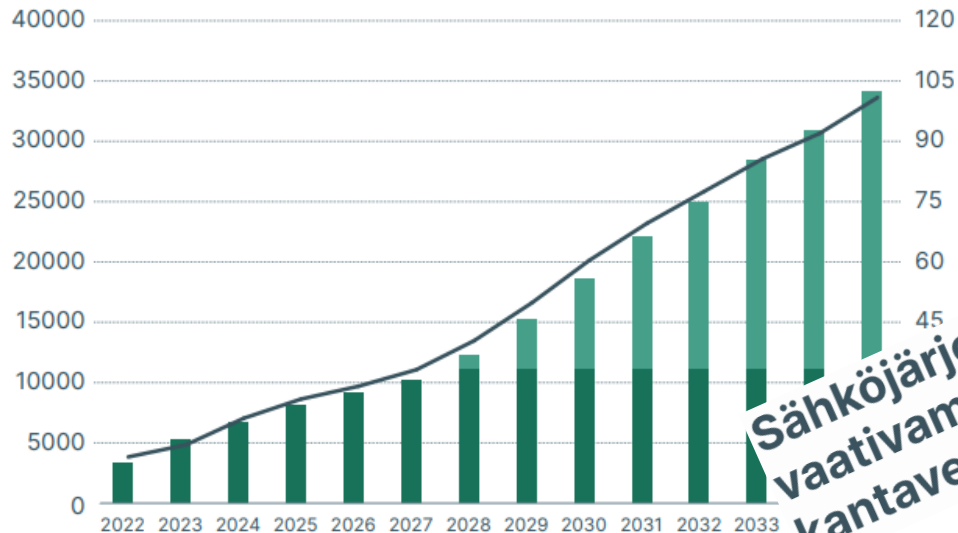
Vihreä siirtymä ajaa markkinan muutosta

- Markkinoilla on tehty useita rakenteellisia muutoksia muuttuvan tarpeen johdosta – yksi merkittävimmistä on markkinan yleisresoluution siirtyminen 1h -> 15min
 - Automaation sekä tarkempien ennusteiden merkitys kasvaa edelleen
- Markkinamuutokset ovat myös lisänneet kompleksisuutta ja siten asiantuntemuksen merkitystä

Tuulivoima

Fingridin ennuste, syyskuu 2024.

Asennettu kapasiteetti (MW)



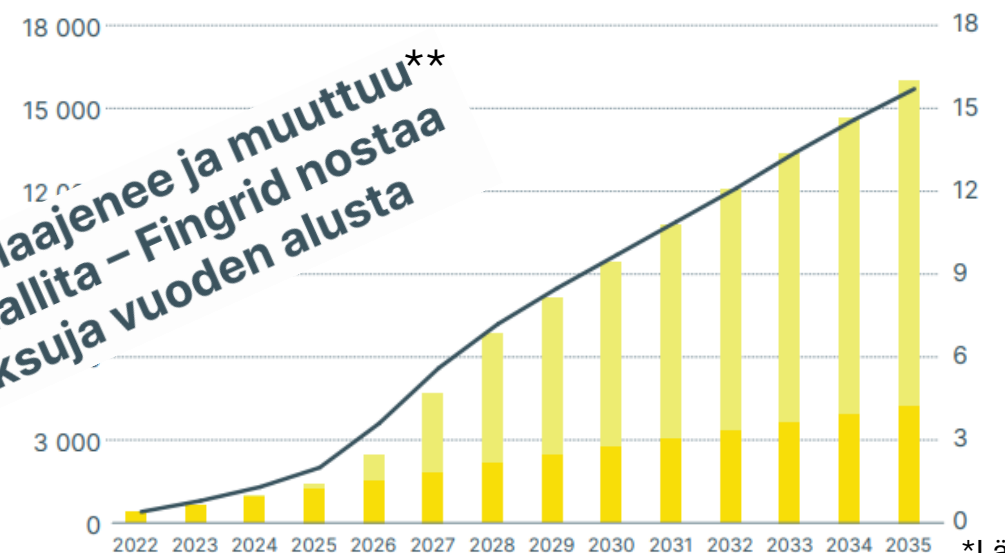
■ Tuotannossa tai liityntäsopimus tehty (MW) ■ Ei vielä liityntäsopimusta (MW)
— Tuotettu sähkö (TWh)

FINGRID *

Aurinkovoima

Fingridin ennuste, syyskuu 2024.

Asennettu kapasiteetti (MW)



Sähköjärjestelmä laajenee ja muuttuu**
vaativammaksi hallita – Fingrid nostaa
kantaverkkomaksuja vuoden alusta

■ Pientuotanto ■ Aurinkopuistot — Tuotettu sähkö (TWh)

FINGRID *

*Lähde: Fingrid

**Lähde: Fingrid

Vihreä siirtymä ajaa markkinan muutosta

- Sähköjärjestelmä tarvitsee joustoa -> pienemmän koko luokan joustavat järjestelmät esim. sähkövarastot yleistyvät.

 Aggregointi mahdollistaa pienien järjestelmien hyödyntämisen reservimarkkinoilla

- Spot-hinnan volatilitetti kasvaa aiheuttaen lisää hintapiikkijä ja negatiivisia hintoja
 - PPA sopimukset turvaavat niin tuottajan kuin ostajankin sähköstä saatavan hinnan ennustettavuutta.
 - Pienet tuottajat pääsevät markkinoille parhaiten niputetuilla PPA-sopimuksilla.

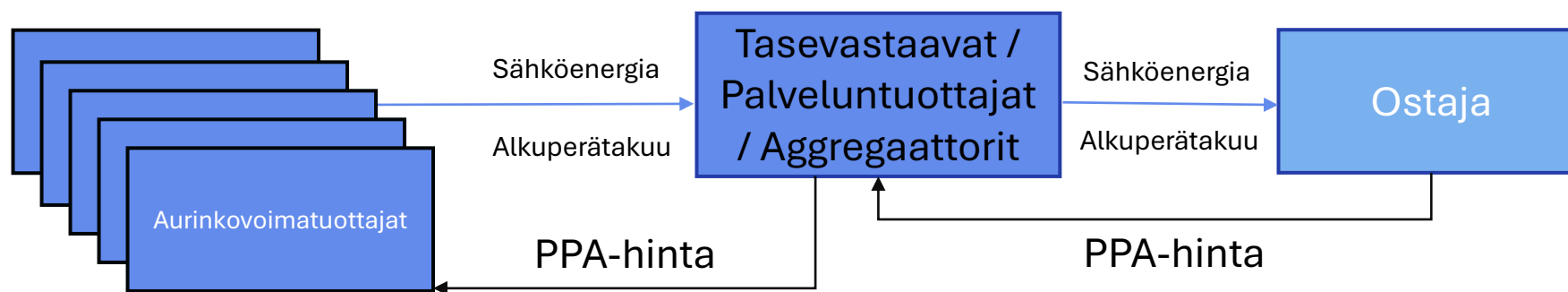


Energy Opti
NSC

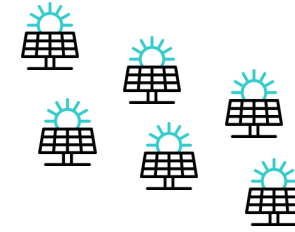
Aggregoitu PPA-sopimus

Aggregoitu PPA-sopimus

- **Aggregoitu PPA (Power Purchase Agreement) aurinkovoimaloille**
Sähkönostosopimus, jossa useiden eri aurinkovoimaloiden tuottama sähkö yhdistetään (aggregoidaan) yhdeksi kokonaisuudeksi, ja tämä kokonaisuus myydään yhdelle tai useammalle ostajalle yhteisen sopimuksen puitteissa.

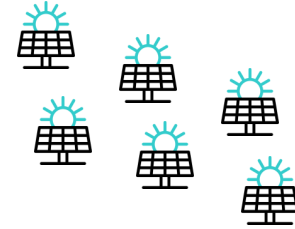


PPA Aggregoinnin Hyötyjä



- Useiden pienempien aurinkovoimaloiden tuotanto kootaan yhteen, jolloin sopimuskokonaisuus vastaa suurten yritysten tai institutionaalisten ostajien tarpeita.
- Mahdollisuus myydä sähköä suuremmissa volyymeissa kuin yksittäiset aurinkovoimalat voisivat tarjota.
 - -> houkuttelevampi ostajille -> laajempi markkinointipääsy yksittäiselle tuottajalle
- Yksinkertaistaa hallinnointia ostajien näkökulmasta -> Hallinnointikustannukset voivat pienentyä
- Koska sopimus kattaa useita aurinkovoimaloita, yhden voimalan tuotannon häiriöt eivät vaikuta merkittävästi koko sopimuksen toimituskykyyn. Vähentää taseriskiä, jos se on aggregaattorilla.

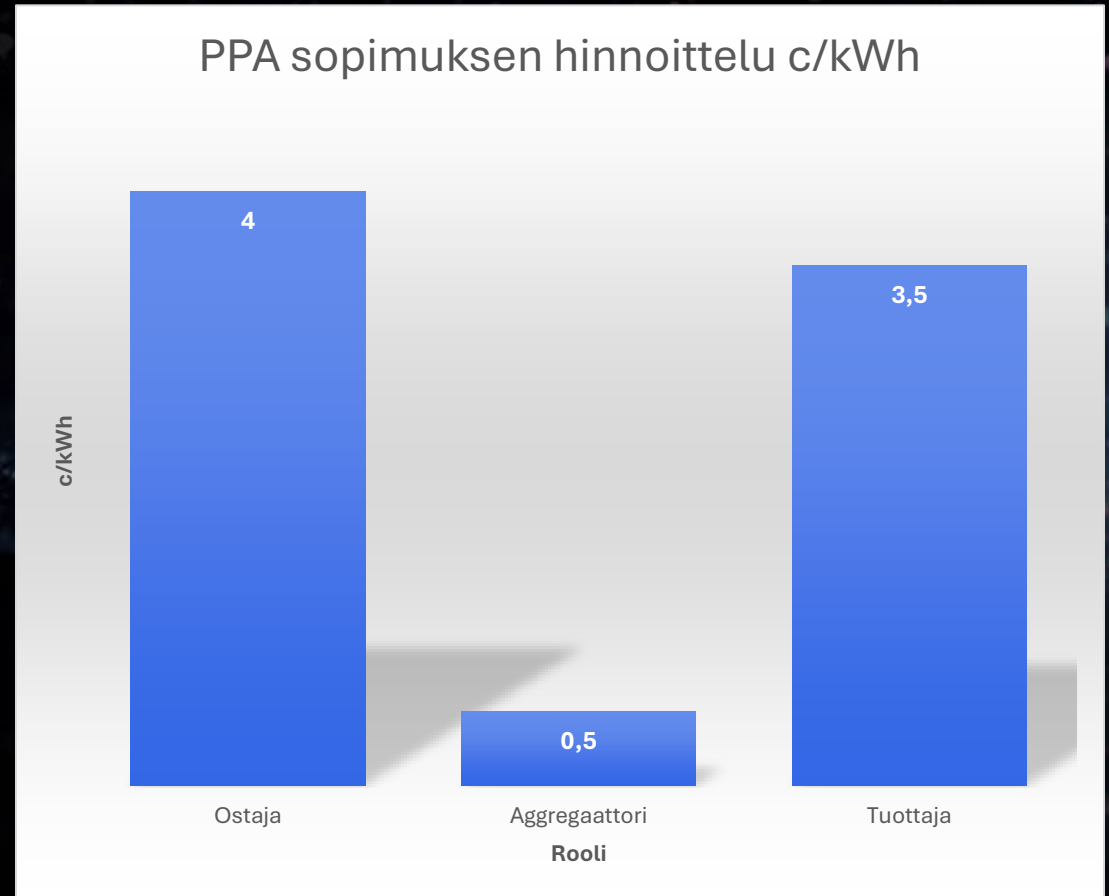
PPA Aggregoinnin Haasteita



- Ennustevirheet aiheuttavat taseriskin aggregoijalle. Mitä paremmin pystyy ennustamaan, sitä paremmin pystyy riskiä hallitsemaan.
 - Aggregoija kattaa mahdollisesta taseriskistä koituvan kustannuksen tuottajilta perittävässä marginaalissaan.
- Paljon osapuolia. Mitä jos joku osapuoli ei täytä velvoitteitaan? -> Varmistettava sopimuksellisesti että prosessi ja vastuut ovat selkeät.
- Yksi- ja sama sopimus tuottajille-> helpottaa juridisia sekä hallinnollisia haasteita.
- Reinaehdot aurinkovoimalan käytöllä. Puhdas tuotanto vai osa tuotannosta omaan käyttöön?

Hinnoitteluesimerkki

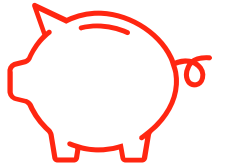
- Keskimääräinen spot-hinnan ja tasesähköhinnan ero
 - 2023 5,74 €/MWh -> 0,574 c/kWh
 - 2024 4,81 €/ MWh -> 0,481 c/kWh (28.11 mennessä)
- Esimerkki mitä Aggregoitu PPA-sopimus voisi olla:
 - Ostaja: 10 vuotta 40 €/MWh -> **4 c/kWh**
 - Aggregaattori: hinnoittelee taseriskin ja hallinnointi+ transaktiokustannusten mukaisesti esimerkiksi **0,5 c/kWh**
 - Tuottaja: sähkönhinta 4 c/kWh - 0,5 c/kWh = **3,5 c/kWh**



Aggregoitu PPA-sopimus yhteenveto

- **Hyödyt:**

- Pienet toimijat pääsevät suuremmille markkinoille.
- Hallinnointikustannukset voivat pienentyä jos pidättäydytään standardisopimuksissa kaikkien osapuolten kesken.
- Ennustevirhe pienenee tuotannon ollessa hajaantunutta.



- **Haasteet:**

- Paljon osapuolia. Neuvoteltavaa aluksi paljon.
- PPA sopimukset ja mallit voivat olla hyvin kompleksisia. Miten löytää oikea?
- Kuka (haluaa) kantaa ennustevirheestä tulevan taseriskin.
- Vähän palveluntarjoajia Suomessa tällä hetkellä.



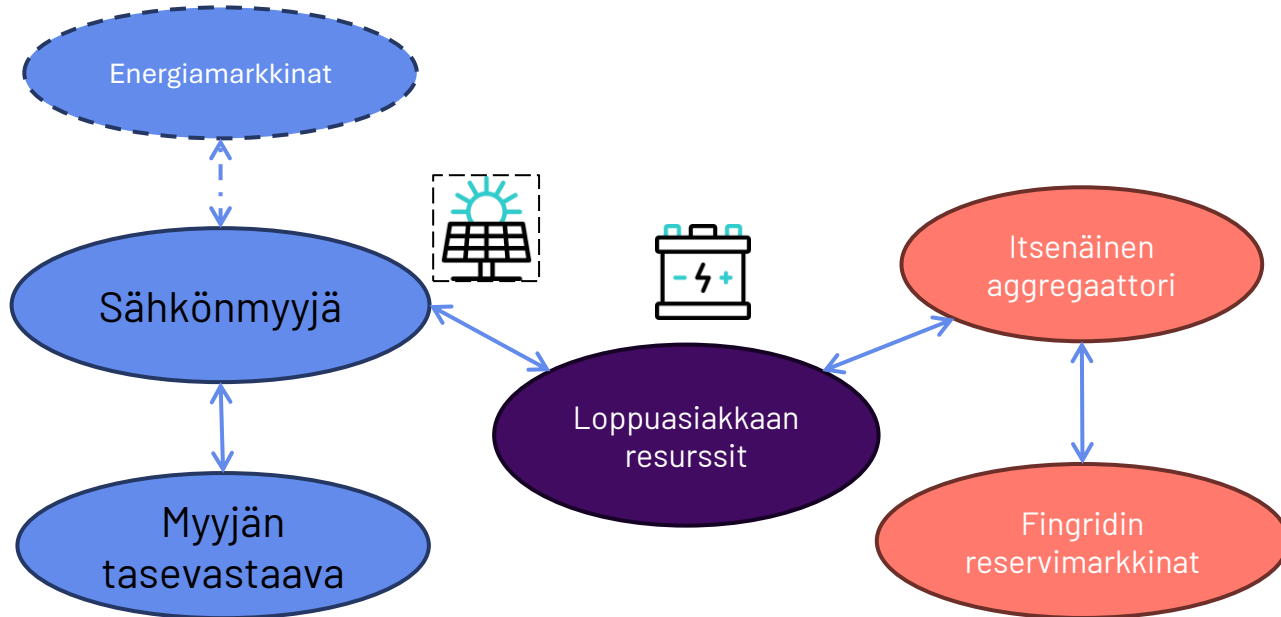


Energy Opti
NSC

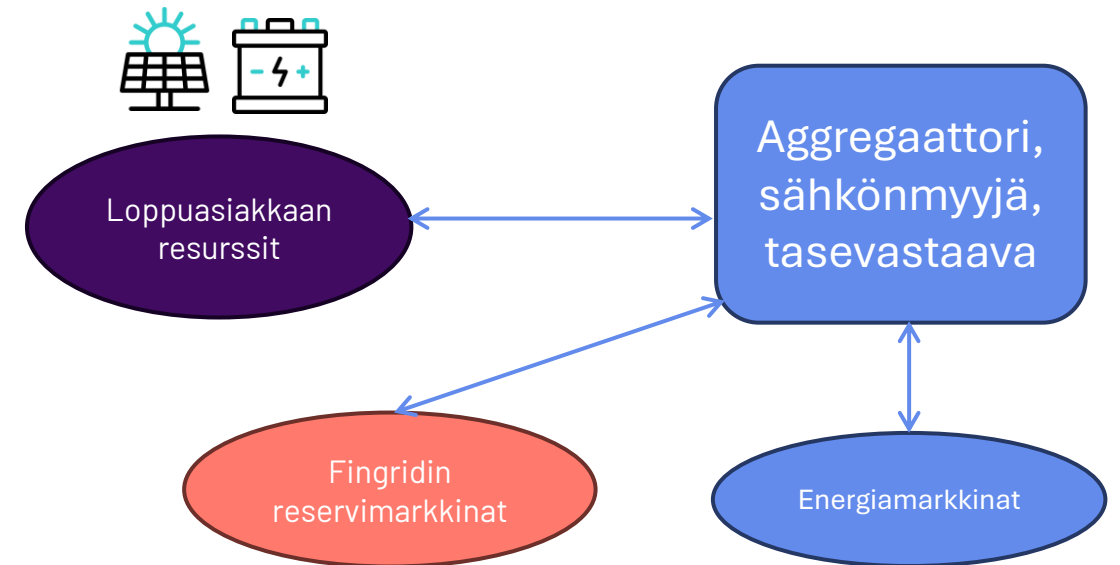
**Aurinkovoiman ja sähkövaraston
aggregointi reservimarkkinoilla**

Reservimarkkinat ja Aggregointimallit

Itsenäinen aggregaattori



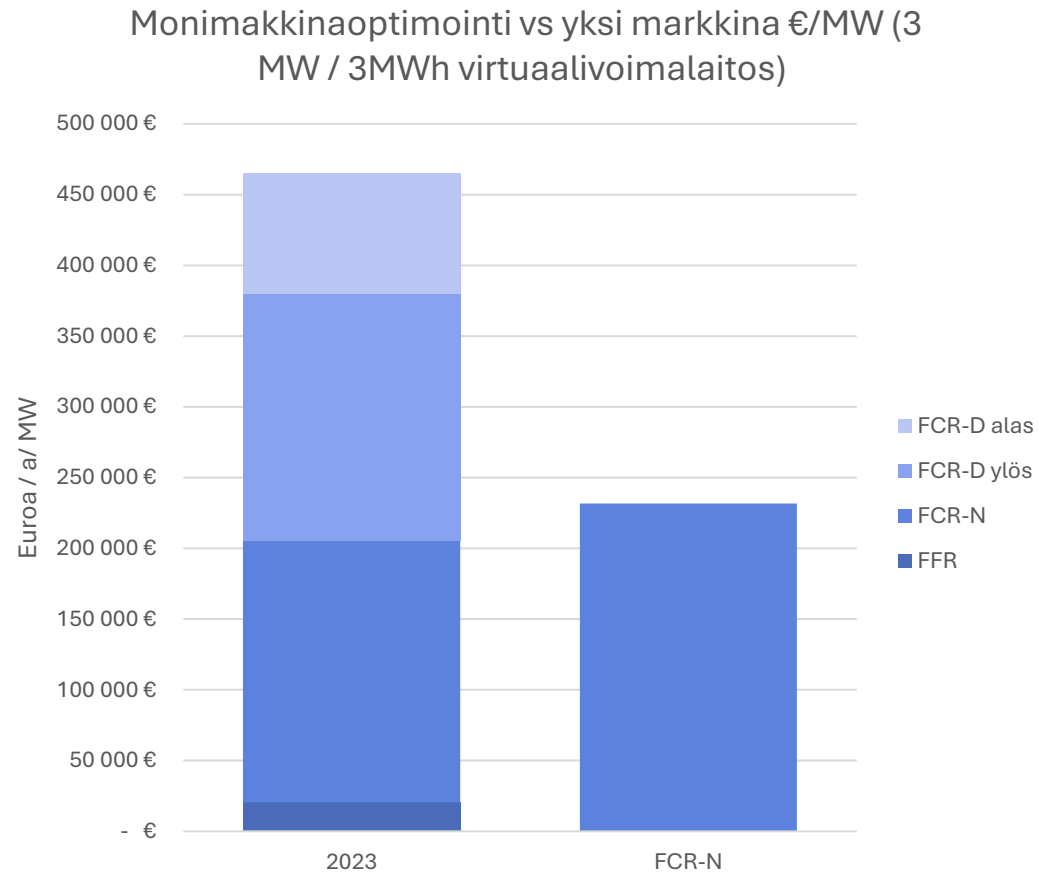
Aggregaattori, joka myös tasevastaava ja sähkömyyjä



- Voi osallistua reservimarkkinoille FCR-D, FCR-N, FFR (ja aFRR tulossa vuoden 2025 aikana)
- Ei sopimussuhdetta loppuasiakkaan sähkömyyjään ja tasevastaavaan.

- Voi osallistua myös reservimarkkinoiden lisäksi energiamarkkinoille (Spot- ja päivänsisäinen)
- ➔ Ansaintamahdollisuudet kasvavat sekä kokonaisvaltainen aurinkovoimalan ja sähkövaraston optimointi mahdollista

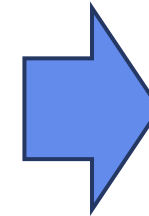
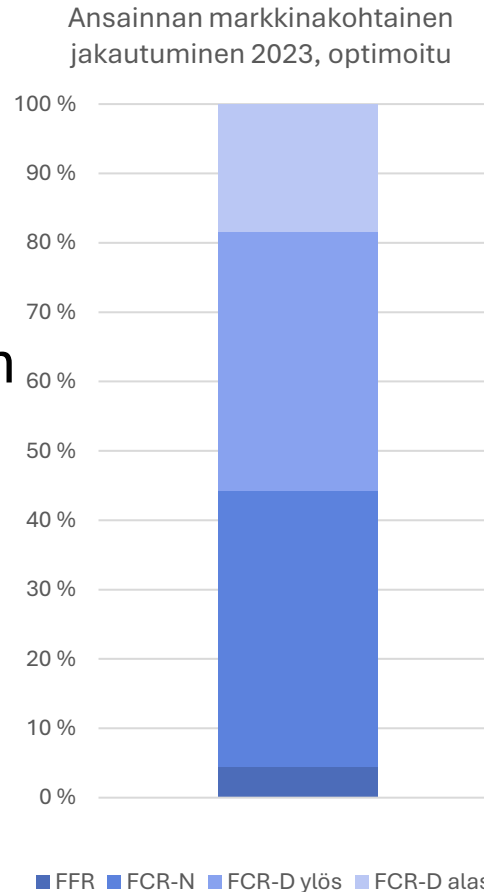
Ansaintapotentiaali ja monimarkkinaoptimointi



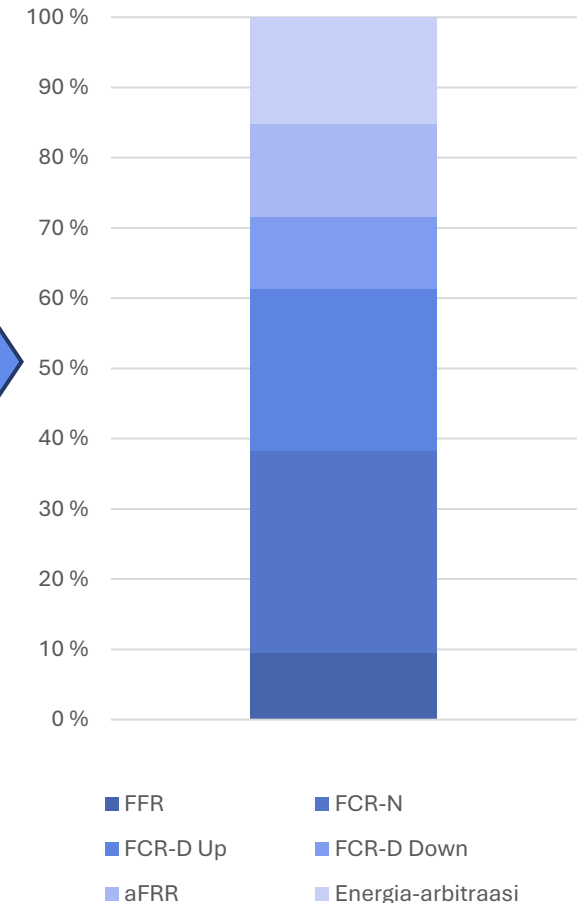
- Reservimarkkinahinnat ovat olleet korkeita viime vuosina ja yksittäisiltäkin markkinoilta on saanut suuria tuottoja.
- Monimarkkinaoptimointi kasvattaa tuottoja entisestään

Monimarkkinaoptimointimalli

- FCR-markkinoilla haasteena on markkinoiden **saturaatio** eli hintatason lasku edullisen kapasiteetin yleistyessä.
- Manner-Euroopassa akkuvarastojen ansainta on siirtynyt voimakkaasti aFRR- ja spot- markkinoiden yhteistoiminnalle, sekä päivänsisäiselle markkinalle.
 - Vastaava ilmiö on odotettavissa myös Suomessa.
- Siirtymä ei tapahdu hetkessä, vaan hiljalleen tulevien vuosien aikana.



Ansainnan markkinakohtainen jakautuminen tulevaisuudessa, BESS 1 sykli/päivä



NSC EnergyOptin Aggregointipalvelut

- PPA Aggregointi

- Tällä hetkellä ei palvelua mutta kiinnostuneita keskustelumaan eri osapuolten kanssa.
- Voimme auttaa myös asiakkaita PPA-konsultaatiossa

- Monimarkkinaoptimointipalvelu

- Tarjoamme monimarkkinaoptimointipalvelun,
 - Palveluun voidaan yhdistää myös sähkövaraston hankinta osana palvelumaksua.
 - Voidaan myös keskustella muista rahoitusvaihtoehtoista.



Energy
NSC
Opti

Yhteistiedot

- [NSC EnergyOpti Oy](#) 
- Jarkko Avikainen, CEO 
- +358 40 621 4639
- jarkko.avikainen@newstarsco.com
- Hannikaisenkatu 20, 40100 Jyväskylä