

Kysely itsenäisen aggregoinnin tulevaisuuden kehityksestä - taustamateriaali

8.6.2026 – 28.8.2026

FINGRID

Kyselyn tavoite

- Kyselyn tavoitteena on kartoittaa toimialan näkemyksiä itsenäisen aggregoinnin tulevaisuuden mallista ja kehityksestä. Päätöksiä tai suunnitelmia tässä materiaalissa esitetyn mallin mahdollisesta toteuttamisesta ei ole tehty.
- Fingridin tavoitteena on, että itsenäisen aggregoinnin malli on sähkömarkkinatoimijoiden näkökulmasta mahdollisimman tasapuolinen.
- Kyselyn taustalla on olemassa oleva lainsäädäntö ja tuleva EU:n kulutusjoustop verkkokoodi (Network code on demand response), josta on odotettavissa uutta sääntelyä koskien itsenäistä aggregointia. Kulutusjoustop verkkokoodin voimaantulon aikataulu tai lopullinen sisältö eivät ole tiedossa. Voimaantulo mahdollisesti H1/2027.
- Kyselyn vastausaika: 8.6.2026–28.8.2026. Täydennetyt vastauslomakkeet toimitetaan osoitteeseen verkkosaannot[at]fingrid.fi otsikolla ”Itsenäisen aggregoinnin kysely”.
- Fingrid toivoo kyselyyn vastauksia kaikilta sähkömarkkinatoimijoilta ja muilta sidosryhmiltä.
- Fingrid käyttää kyselyn vastauksia itsenäisen aggregoinnin jatkokehityksen pohdinnassa ja kulutusjoustop verkkokoodiin valmistautumisessa.

Sisällys

• Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla	4
• Aggregointi	5
• Aggregointi tasevastuuketjun sisällä	6
• Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)	7
• Itsenäinen aggregointi	8
• Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero	9
• Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä	10
• Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila	13
• Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta	17
• Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys	23
• Kompensatiomalli ja referenssihintaa	25
• Toimitetun joustoenergian laskenta	28
• Rebound-ilmiö	31
• Sähkösovimustyyppien soveltuvuus	36
• Tiedonvaihto	39
• Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta	41
• Yhteenveto	43
• Lisämateriaali	45

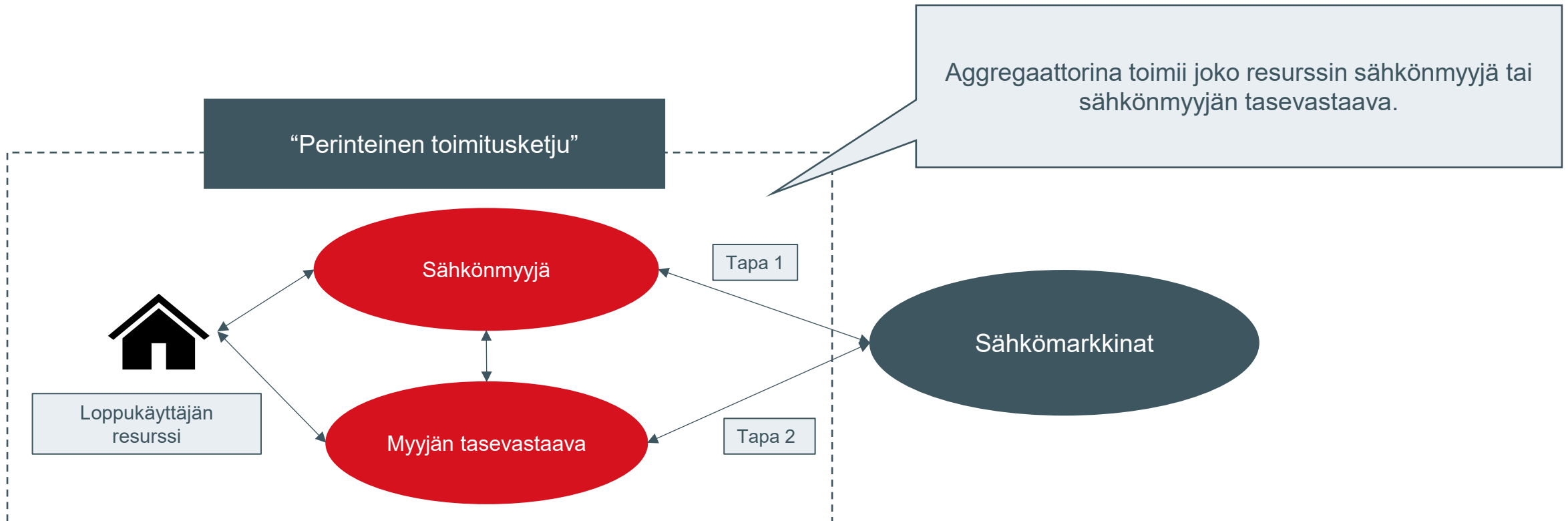
Taustatiedoksi: aggregointi sähkötarkkinoilla

- **Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla**
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkösopimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

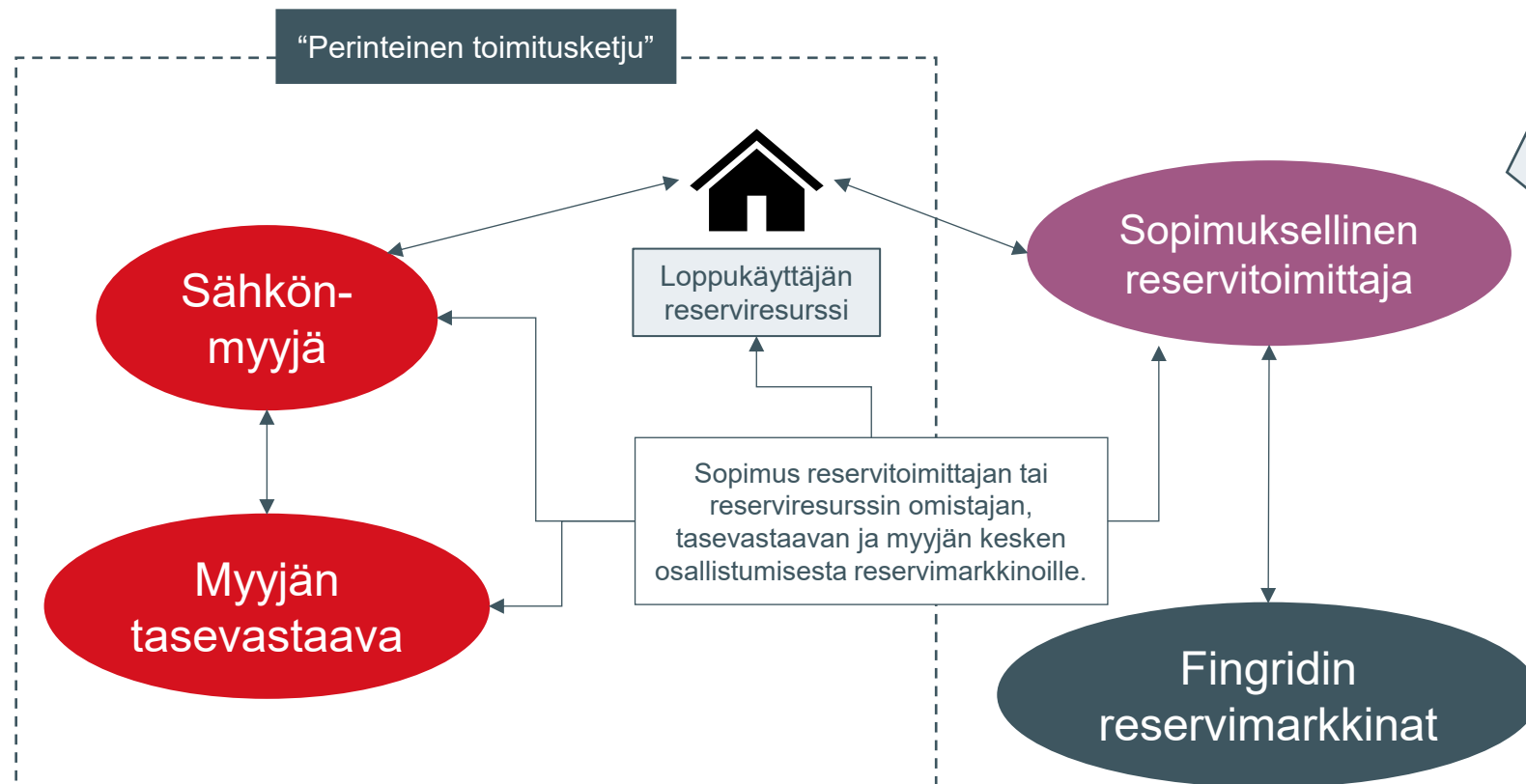
Aggregointi

- Sähkötaloudenlaissa (588/2013) aggregoinnilla *tarkoitetaan toimintaa, jossa yhdistetään usean loppukäyttäjän kuormia tai tuottamaa sähköä myytäväksi, ostettavaksi tai huutokaupattavaksi sähkömarkkinoilla*
- **Kolme tapaa aggregoida joustoa**
 - 1. Aggregointi tasevastuuketjun eli perinteisen toimitusketjun sisällä oman taseen resursseilla
 - Perinteisesti aggregoinnilla on tarkoitettu resurssien aggregointia tasevastuuketjun eli perinteisen toimitusketjun sisällä, eli aggregaattorina on toiminut resurssin sähkönmyyjä tai tasevastaava
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä on sallittua kaikilla markkinapaikoilla
 - 2. Sopimuksellinen aggregointi (eli sopimuksellinen reservitoimittaja)
 - Fingridin reservimarkkinoilla käytössä oleva malli, jossa aggregaattorilla / resurssin omistajalla on sopimus resurssin sähkönmyyjän ja tasevastaavan kanssa reserviosallistumisesta
 - 3. Itsenäinen aggregointi
 - Aggregaattori, jolla ei ole sopimusta resurssin sähkönmyyjän tai tasevastaavan kanssa. Itsenäinen aggregointi on tällä hetkellä mahdollista osassa Fingridin reservimarkkinoita.
- Itsenäinen aggregaattori ja sopimuksellinen reservitoimittaja aggregoi resursseja perinteisen toimitusketjun ulkopuolelta

1) Aggregointi tasevastuuketjun sisällä



2) Aggregointi sopimuksellisenä reservitoimittajana

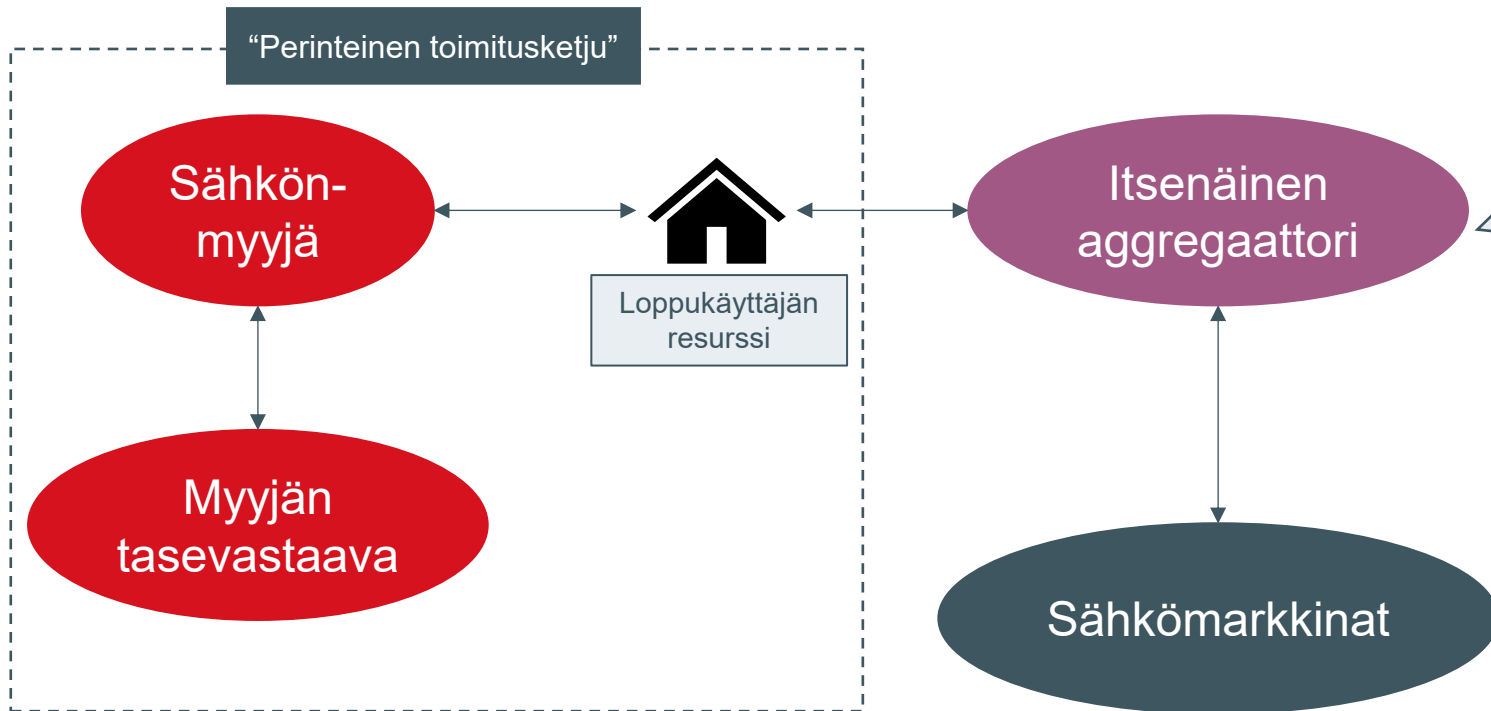


Sopimuksellinen reservitoimittaja aggregoi resursseja ohi perinteisen toimitusketjun riippumatta siitä kuka on käyttöpaikan myyjä ja tasevastaava. Reservitoimittajan tai resurssin omistajan tulee sopia resurssin tasevastaavan ja myyjän kanssa resurssin osallistumisesta reservimarkkinoille. Sopimuksellinen reservitoimittaja voi aggregoida resursseja eri tasevastoista.

Itsenäisen aggregoinnin kompensatiomalli ei koske sopimuksellisia reservitoimittajia, koska kyseessä ei ole itsenäisen aggregaattorin toiminta.

Sopimuksellinen reservitoimitus on mahdollista kaikissa reservituotteissa. mFRR ja aFRR tuotteissa Fingridille tulee toimittaa tieto sopimuksen olemassa olosta.

3) Itsenäinen aggregointi (IA)



Aggregoi useiden eri käyttöpaikkojen resursseja ohi perinteisen toimitusketjun eli riippumatta siitä kuka on käyttöpaikan myyjä ja tasevastaava. Itsenäisellä aggregaattorilla ei ole sopimussuhteita loppukäyttäjän sähkömyyjään ja tasevastaavaan.

Reservimarkkinoilla toimiessaan itsenäinen aggregaattori on reservitoimittaja.

Sähkömarkkinalaissa (588/2013) itsenäisellä aggregaattorilla tarkoitetaan *aggregaattoria, joka ei ole sidoksissa asiakkaan avoimeen sähkötoimittajaan*

Nykytilassa itsenäinen aggregointi mahdollista: FCR-N, FCR-D, FFR, aFRR

Itsenäisellä aggregoinnilla ei tarkoiteta tilannetta, jossa loppukäyttäjä säätää itse tai palveluntarjoajansa kautta sähkökäyttöään vuorokausimarkkinahinnan mukaan ilman, että palveluntarjoaja tai loppukäyttäjä itse tarjoaa joustoa millekään markkinapaikalle.

FINGRID

Mitä eroa on sopimuksellisella reservitoimittajalla ja itsenäisellä aggregaattorilla aFRR ja mFRR* markkinoilla?

Sopimuksellinen reservitoimittaja

Sopimukset

- Sopimus tasevastaavan, sähkönmyyjän ja reservitoimittajan / resurssin omistajan välillä reservimarkkinalle osallistumisesta. Reservitoimittajan tulee osoittaa Fingridille kirjallisesti, että sopimus reservitoimituksesta on tehty toimijoiden välillä.

Vastuu säätöpoikkeamista (ero reservitoimittajan toimittaman ja Fingridin tilaaman säätöenergian välillä)

- Tasevastaava on taseselvityksessä vastuussa sopimuksellisen reservitoimittajan aiheuttamista säätöpoikkeamista. Säätöpoikkeamiin kohdistuu tasevastaavan taseselvityksessä tasepoikkeaman hinta.

Kompensaatiomalli

- Itsenäisen aggregoinnin kompensaatiomallia ei sovelleta Fingridin toimesta sopimukselliselle reservitoimitukselle

→ Tasevastaava, sähkönmyyjä, sopimuksellinen reservitoimittaja / resurssin omistaja voivat sopia kahdenvälisesti tarvittavasta tiedonvaihdesta, mahdollisesta säätöpoikkeamien käsittelystä ja mahdollisista kompensaatioista. Lisätietoja sopimuksellisesta reservitoimituksesta: [Sopimuksellinen reservitoimitus – huomioitavia asioita](#) ja [Ilmoitus sovitusta reserviresurssin reservikäytöstä](#)

Itsenäinen aggregaattori

Sopimukset

- Ei sopimusta tasevastaavan, sähkönmyyjän ja itsenäisen aggregaattorin välillä

Vastuu säätöpoikkeamista

- Itsenäinen aggregaattori on vastuussa aiheuttamistaan säätöpoikkeamista. Säätöpoikkeamiin kohdistuu taseselvityksessä tasepoikkeaman hinta.

Kompensaatiomalli

- Kompensaatiomaksu resurssin tasevastaavan ja itsenäisen aggregaattorin välillä kompensaatiomallin mukaisesti (eSettissä). Referenssihintana ko. taseselvitysjakson aikainen Suomen vuorokausimarkkinahinta. Lisätietoja: [Itsenäisen aggregoinnin kompensaatiomallin korvauksen laskentamenetelmä](#)

FINGRID

* mFRR: itsenäisen aggregoinnin ehdot Energiaviraston käsittelyssä

Taustatiedoksi: itsenäinen aggregointi lainsäädännössä

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- **Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä**
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkösovimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä

- Taustalla EU direktiivi 2019/944, artikla 17
- Sähkömarkkinalaki 588/2013, itsenäisen aggregoinnin 65 a § ja 72 a § tulleet voimaan 6/2023
- Lisäksi tulossa EU:n kulutusjouston verkkokoodi, josta tulee uutta sääntelyä koskien itsenäistä aggregointia (mm. baselinemenetelmät, itsenäisen aggregoinnin kompensatiomalli ja huomiointi taseselvityksessä). Verkkokoodin voimaantulon aikataulu ei ole tiedossa, mahdollisesti H1/2027.

- Sähkömarkkinalaki 65 a §

Loppukäyttäjällä on oikeus tarjota järjestäytyneellä markkinapaikalla kulutusjoustoja joko itsenäisesti tai aggregaattorin välityksellä. Markkinapaikan ylläpitäjä ei saa asettaa kulutusjouston järjestäytyneelle markkinapaikalle pääsylle ehtoja, jotka perusteettomasti syrjivät kulutusjoustoja sähköntuotantoon verrattuna. ...

Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä

- Sähkömarkkinalaki 72 a §:

Itsenäisen aggregaattorin on korvattava vuorokausimarkkinalla, päivän sisäisellä markkinalla tai tasehallintamarkkinalla toteuttamansa kulutusjouston aktiivoinnin aikana aiheutuneet kustannukset asiakkaansa avoimelle toimittajalle tai tämän tasevastaavalle. Korvauksessa voidaan ottaa huomioon myös itsenäisistä aggregaattoreista aiheutuvat hyödyt muille sähkömarkkinoiden osapuolille. Korvaus hyödystä ei saa kuitenkaan ylittää itsenäisen aggregaattorin aktivoiman kulutusjouston aikana asiakkaan avoimelle toimittajalle tai tasevastaavalle aiheutuneita kustannuksia. Kulutusjouston aktivoinnista aiheutunut tasepoikkeama on lisäksi oikaistava asiakkaan avoimen toimittajan tai tasevastaavan sähkötaseessa.

Järjestelmävastaavan kantaverkonhaltijan tehtävänä on määrittää 1 momentissa tarkoitetun korvauksen laskentamenetelmä. Laskentamenetelmän tulee perustua itsenäisen aggregaattorin tarjoamien aggregointipalvelujen energiavaikutukseen asiakkaan avoimen toimittajan tai tasevastavan sähkötaseeseen sekä viitehintaan, joka voi vaihdella markkinapaikoittain. Laskentamenetelmän on oltava sähkömarkkinoiden osapuolten kannalta tasapuolinen ja syrjimätön, eikä se saa estää itsenäisen aggregaattorin tarjoaman kulutusjouston mahdollisuutta osallistua 1 momentissa tarkoitetuille markkinoille.

...

Tarkempia säännöksiä itsenäisen aggregaattorin tarjoaman kulutusjouston todentamisesta, kulutusjouston huomioimisesta taseselvityksessä ja kulutusjoustoan liittyvän taloudellisen korvauksen maksamisesta voidaan antaa valtioneuvoston asetuksella. Säännökset voivat koskea: ...

Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- **Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila**
- Esimerkit kompensaatiomallin toimintaperiaatteesta
- Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys
 - Kompensaatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkösovimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Itsenäinen aggregointi sähkömarkkinoilla – nykytila

Tilanne 6/2026

FCR-D ja FFR

- Itsenäinen aggregointi mahdollistettu 2017 (FCR-D) ja 2020 (FFR)
- **Kapasiteettikorvaus reservitoimittajalle**
- **Ei energiamaksua tai tasepoikkeamakorjausta**
 - Aktivoinnin aiheuttama energiavaikutus on vähäinen
- Itsenäisellä aggregaattorilla ei ole tasevastaavaa.

FCR-D, FCR-N, FFR: sama malli riippumatta millä aggregointitavalla osallistuu markkinalle

FCR-N

- Itsenäinen aggregointi mahdollistettu 2018 alkaen
- **Kapasiteettikorvaus reservitoimittajalle**
- **Energiamaksu ja tasepoikkeamakorjaus**
 - Tasepoikkeama korjataan resurssin tasevastaavalle
 - Energiamaksu reservitoimittajalle
- Itsenäisellä aggregaattorilla ei ole tasevastaavaa.

aFRR ja mFRR

- Itsenäinen aggregointi mahdollistettu 6/2025 alkaen aFRR:ssä. Samaa mallia suunniteltu mFRR:ään, ehdot Energiaviraston käsittelyssä.
- **aFRR kapasiteettimarkkina:**
 - Kapasiteettikorvaus reservitoimittajalle
- **aFRR energiamarkkina:**
 - Tasepoikkeama korjataan resurssin tasevastaavalle
 - Energiamaksu reservitoimittajalle
 - Kompensaatiomaksu tasevastaavan ja itsenäisen aggregaattorin välillä kompensatiomallin mukaisesti (eSettissä). Referenssihintana ko. taseselvitysjakson aikainen Suomen vuorokausimarkkinahinta.
- Itsenäisellä aggregaattorilla ei ole tasevastaavaa. Itsenäisellä aggregaattorilla on taloudellinen vastuu aiheuttamistaan säätöpoikkeamista.

DA ja ID markkina

- Ei ole itsenäisen aggregoinnin mallia
- Keskusteltu mallista ja mahdollisesta toteutuksesta Fingridin työ- ja elinkeinoministeriön toimeksiannosta perustetussa itsenäisen aggregoinnin työryhmässä 2/2024-2/2025

Itsenäisen aggregoinnin kompensatiomalli

- Kompensatiomallilla tarkoitetaan itsenäisen aggregaattorin ja sähkönmyyjän tasevastaavan välille kohdistettavaa taloudellista kompensatiota, jolla korvataan itsenäisen aggregaattorin toimittaman joustoenergian sähkönmyyjälle aiheuttama kustannus tai noussut sähkönmyyntitulo. Lisäksi toimitetun joustoenergian aiheuttama tasepoikkeama oikaistaan tasevastaavan taseessa.
- Kompensatiomaksulla tarkoitetaan Fingridin veloittamaa tai maksamaa Itsenäisen aggregoinnin kompensatiomalliin liittyvää kompensatiomaksua, joka perustuu toimitettuun säätöenergiaan ja referenssihintaan.
 - Ylössäädössä (tuotannon lisääminen tai kulutuksen vähentäminen) resurssin tasevastaava saa itsenäiseltä aggregaattorilta kompensation referenssihinnalla. Alassäädössä (tuotannon vähentäminen tai kulutuksen lisääminen) itsenäinen aggregaattori saa resurssin tasevastaavalta kompensation referenssihinnalla. Negatiivinen kompensation referenssihintaa kääntää maksusuunnan.
- Seuraavilla dioilla on esimerkit itsenäisen aggregoinnin kompensatiomallin toimintaperiaatteesta ylössäädössä ja allassäädössä. Esimerkit ovat havainnollistavia.

Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta

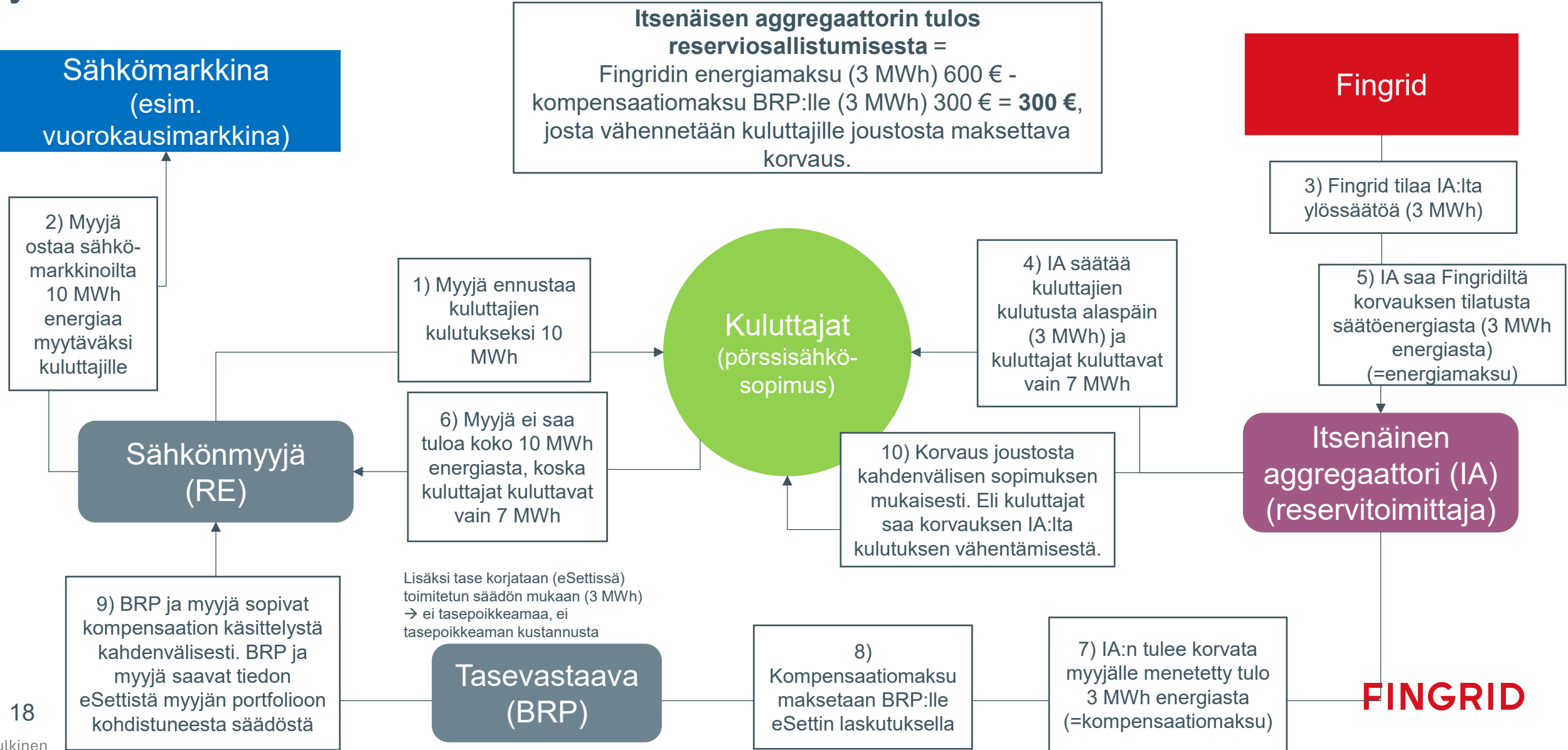
Esimerkit 1-2: itsenäinen aggregaattori tarjoaa kuluttajien joustoa Fingridin aFRR markkinalle
Esimerkit 3-4: sähkönmyyjä tarjoaa kuluttajien joustoa Fingridin aFRR markkinalle

Esimerkissä loppukäyttäjillä (kuluttajat) on pörssisähkösopimus. Kaikissa esimerkeissä loppukäyttäjät ja loppukäyttäjien joustavat resurssit ovat samat riippumatta siitä, onko reservitoimittaja itsenäinen aggregaattori vai resurssin sähkönmyyjä.

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- **Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta**
- Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkösopimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Esimerkki 1: Itsenäisen aggregaattorin osallistuminen aFRR energiamarkkinalle – Fingrid on tilannut itsenäiseltä aggregaattorilta ylössäätöä

Esimerkkitalanne:
 Spot hinta: 100 €/MWh
 Ylössäätöhinta: 200 €/MWh



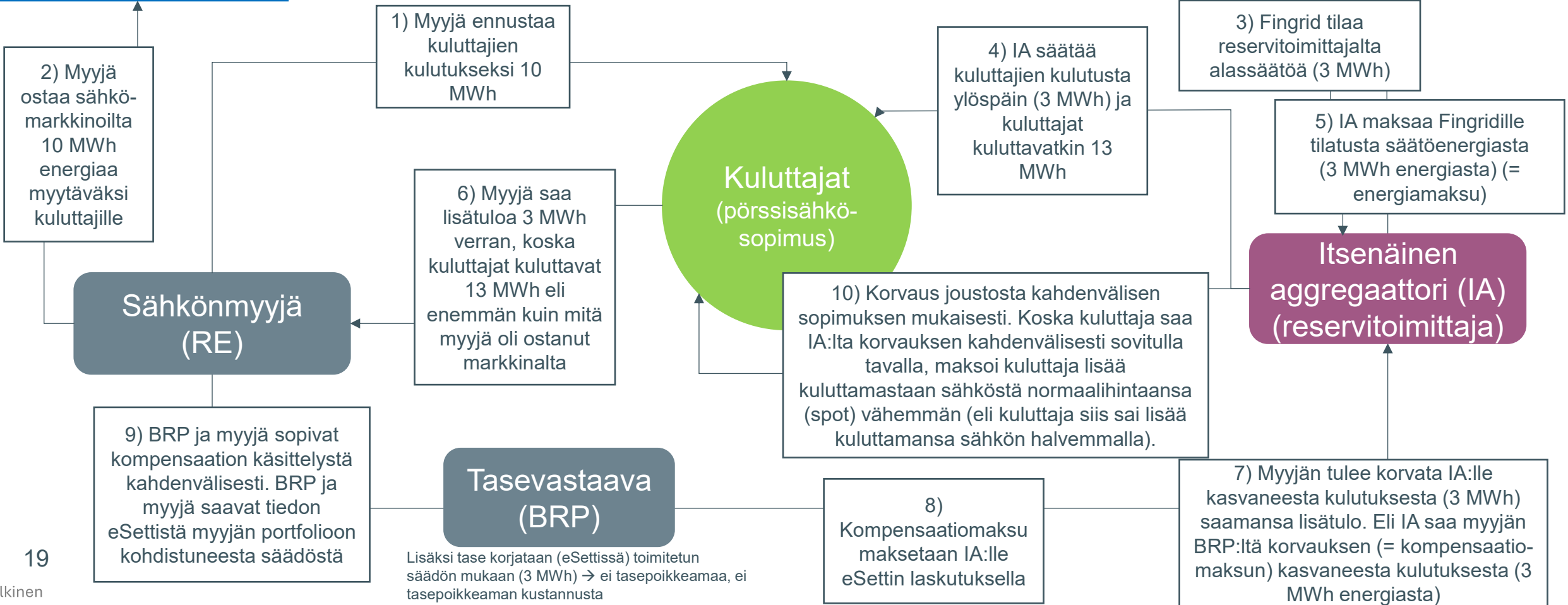
Esimerkki 2: Itsenäisen aggregaattorin osallistuminen aFRR energiainmarkkinalle – Fingrid on tilannut itsenäiseltä aggregaattorilta alassäätöä

Esimerkkitalanne:
Spot hinta: 100 €/MWh
Alasäätohinta: 50 €/MWh
(mikäli alassätohinta on negatiivinen, kääntyy energiainmaksun maksusuunta)

Sähkomainarkkina
(esim. vuorokausimarkkina)

Itsenäisen aggregaattorin tulos reserviosallistumisesta =
kompensaatiomaksu BRP:ltä (3 MWh) 300 € -
Fingridin energiainmaksu 150 € = **150 €**, josta vähennetään kuluttajille joustosta maksettava korvaus.

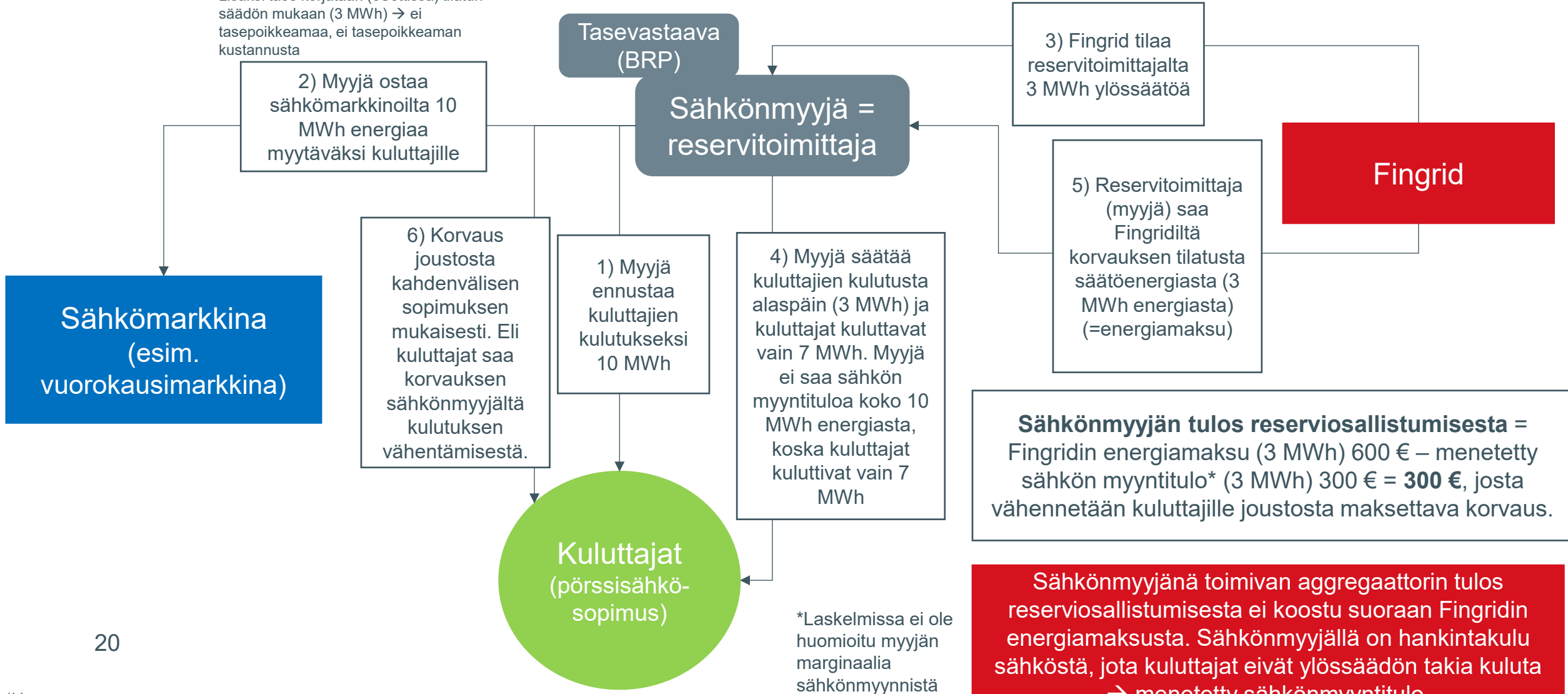
Fingrid



Esimerkki 3: Sähkönmyyjän osallistuminen aggregaattorina aFRR energiamarkkinalle – Fingrid on tilannut aggregaattorilta ylössäätöä

Esimerkkitalanne:
 Spot hinta: 100 €/MWh
 Ylössäätöhinta: 200 €/MWh

Lisäksi tase korjataan (eSettissä) tilatun säädön mukaan (3 MWh) → ei tasepoikkeamaa, ei tasepoikkeaman kustannusta



Esimerkki 4: Sähkönmyyjän osallistuminen aggregaattorina aFRR energiamarkkinalle – Fingrid on tilannut aggregaattorilta alassäätöä

Esimerkkutilanne:
 Spot hinta: 100 €/MWh
 Alassäätöhinta: 50 €/MWh
 (mikäli alassäätöhinta on negatiivinen, kääntyy energiamaksun maksusuunta)



Yhteenvedo esimerkeistä

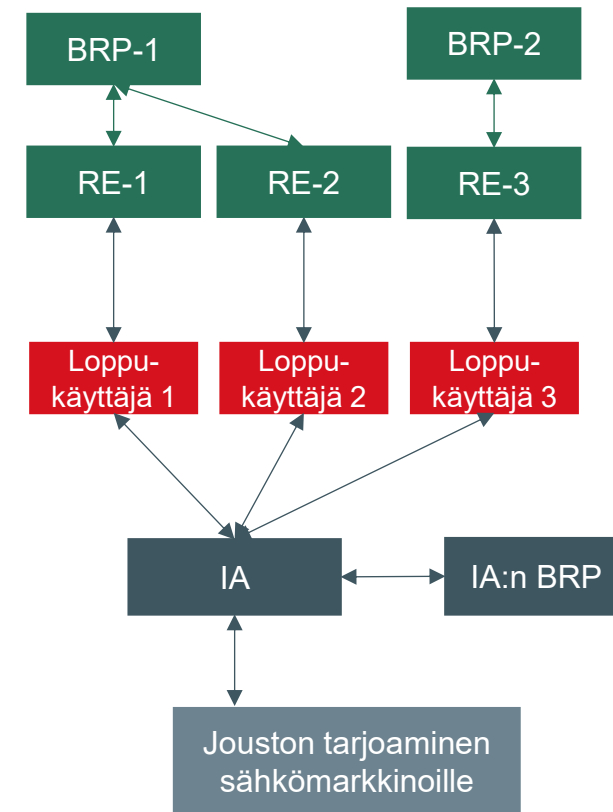
- Reservitoimittajan tulos reserviosallistumisesta on seuraava
 - Esimerkki 1 (itsenäinen aggregaattori tarjoaa mFRR ylössäätöä): 300 €
 - Esimerkki 2 (itsenäinen aggregaattori tarjoaa mFRR alassäätöä): 150 €
 - Esimerkki 3 (resurssin sähkönmyyjä tarjoaa mFRR ylössäätöä): 300 €
 - Esimerkki 4 (resurssin sähkönmyyjä tarjoaa mFRR alassäätöä): 150 €
- Reserviosallistumisen tulos on sama riippumatta siitä, onko jouston tarjonnut reservimarkkinalle resurssien sähkönmyyjä vai itsenäinen aggregaattori
- Kompensaatiomallin tavoitteena on tehdä jouston tarjoamisen liiketoimintamahdollisuudesta sähkömarkkinatoimijoiden näkökulmasta mahdollisimman tasapuolinen
- Jouston tuoma hyöty sähköjärjestelmälle on sama riippumatta siitä onko loppukäyttäjän jouston tarjonnut markkinoille itsenäinen aggregaattori, tasevastaava vai sähkönmyyjä.
- Markkinatoimijan jouston tarjoamisesta saaman tulon ei tule olla riippuvainen siitä, onko resurssi tarjottu markkinoille itsenäisenä aggregaattorina vai resurssin tasevastaavana tai sähkönmyyjänä

Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- **Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys**
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkösopimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Itsenäinen aggregointi tulevaisuuden mallissa

- Itsenäisellä aggregaattorilla on oma tasevastaava, joka on vastuussa itsenäisen aggregaattorin aiheuttamista tasepoikkeamista. Tämä tasevastaava on eri osapuoli kuin aggregoitavan resurssin sähkönmyyjän tasevastaava. Ilman tasevastaavaa ei voi toimia vuorokausi- ja päivän sisäisillä markkinoilla.
 - Tämä tarkoittaa myös sitä, että itsenäisen aggregaattorin reservitoimituksista aiheutuvat säätöpoikkeamat käsitellään tulevaisuuden mallissa itsenäisen aggregaattorin tasevastaavan tasepoikkeamina
- Itsenäinen aggregaattori voi jättää vuorokausimarkkinoille ja päivän sisäisille markkinoille sähkön osto- ja myyntitarjouksia vastaavasti kuin muut sähkömarkkinatoimijat. Lisäksi itsenäinen aggregaattori voisi käydä kahdenvälistä kauppaa muiden sähkömarkkinatoimijoiden kanssa. Erona muihin sähkömarkkinatoimijoihin, itsenäinen aggregaattori toteuttaa sähkömarkkinakauppojensa toimituksen säätämällä muiden markkinatoimijoiden taseissa olevia loppukäyttäjien joustokykyisiä resursseja. Ostotarjous tarkoittaa, että itsenäinen aggregaattori lisää loppukäyttäjän resurssin sähkönkulutusta tai vähentää resurssin sähköntuotantoa. Myyntitarjous tarkoittaa, että itsenäinen aggregaattori vähentää loppukäyttäjän resurssin sähkönkulutusta tai lisää resurssin sähköntuotantoa.
- Itsenäisen aggregaattorin toimittama joustoenergia tulee todentaa taseselvitysjaksokohtaisesti. Toimitettu joustoenergia tulee määrittää resurssi- tai käyttöpaikkakohtaisesti baselinen ja mittausdatan erotuksesta riippumatta siitä minkä markkinan tarjouksen toimituksesta on kyse. Baselinella eli perusuralla tarkoitetaan sitä, miten loppukäyttäjän resurssi tai käyttöpaikka kuluttaisi tai tuottaisi sähköä, jos joustoa ei aktivoida.
- Resurssi- tai käyttöpaikkakohtaisesta toimitetusta joustoenergiasta tulee muodostaa tasevastuukohtaiset summat keskitetyssä järjestelmässä kuten Datahub tai joustotietojärjestelmä*. Datahub tai joustotietojärjestelmä raportoi taseselvitysjaksokohtaisen toimitetun joustoenergian eSettille taseselvitystä ja kompensatiomallia varten.
- eSettissä siirretään toimitettu joustoenergia itsenäisen aggregaattorin tasevastaavan ja loppukäyttäjän sähkönmyyjän tasevastaavan välillä ja toimitettuun joustoenergiaan kohdistetaan itsenäisen aggregoinnin kompensatiomalli. Kompensaatiomaksut kohdistettaisiin tällöin eSettissä itsenäisen aggregaattorin tasevastaavan ja loppukäyttäjän sähkönmyyjän tasevastaavan välille (tasevastaavalle tarjotaan kompensatiomaksuista sähkönmyyjäkohtainen erittely).



IA = itsenäinen aggregaattori
BRP = tasevastaava
RE = sähkönmyyjä

Kompensaatiomalli ja referenssihintaa

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- **Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys**
 - **Kompensaatiomalli ja referenssihintaa**
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkönsopimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Kompensaatiomallin referenssihinta

- Nykytila: Itsenäisen aggregoinnin kompensaatiomallissa on yksi referenssihinta, joka on kunkin taseselvitysjakson aikainen Suomen vuorokausimarkkinahinta. Tämä referenssihintaa kuvaa hyvin sähkösovimuksia, joissa hintana on Suomen vuorokausimarkkinahinta, eli pörssisähkösovimukset. Taseselvitysjaksokohtainen Suomen vuorokausimarkkinahinta on referenssihintana yksinkertainen ja kaikille saatavilla.
- Kompensaatiomallissa parhaiten todellisuutta vastaava referenssihintaa olisi loppukäyttäjän sähkösovimushintaa kuvastava hinta. Sähkösovimukset ovat kahdenvälisiä, eli niiden tarkkaa hintaa ei ole saatavilla.
- Fingrid pohtii, tulisiko kompensaatiomallissa olla tulevaisuudessa useampi kuin yksi referenssihintaa. Referenssihinnan valinta perustuisi loppukäyttäjän sähkösovimukseen tai sähkösovimuksen tyyppiin. Sähkösovimustyyppitietoon perustuva referenssihintaa edellyttäisi sähkösovimustyyppien (esim. jaottelulla pörssisähkö, kiinteähintainen, hybridi, muu kuten tasepoikkeaman läpilasutus) viemistä Datahubiin. Loppukäyttäjän sähkösovimukseen perustuva referenssihintaa puolestaan tarkoittaisi kunkin kiinteähintaisen ja hybridisähkösovimuksen hinnan viemistä Datahubiin. Käyttöpaikan sähkömyyjä vastaisi käyttöpaikan sähkösovimustyyppitiedon tai sähkösovimuksen hintatiedon ajantasaisesta ylläpidosta Datahubissa.
- Esimerkki kahden referenssihinnan kompensaatiomallista:
 - Pörssisähkösovimuksellisille loppukäyttäjille, jotka osallistuvat itsenäiseen aggregointiin, käytettäisiin kompensaatiomallin referenssihintana kunkin taseselvitysjakson aikaista Suomen vuorokausimarkkinahintaa
 - Loppukäyttäjille, joilla on kiinteähintainen sähkösovimus ja jotka osallistuvat itsenäiseen aggregointiin, käytettäisiin kompensaatiomallin referenssihintana hintaa, joka on muodostettu laskukaavalla. Laskukaava kuvastaisi keskimääräistä kiinteähintaisen sähkösovimuksen sähkönhintaa. Referenssihintaa päivitetäisiin esimerkiksi kuukausittain tai kvartaaleittain ja se olisi julkisesti saatavilla. Koska kiinteähintaisissa sähkösovimusten hinnoissa on eroja (riippuen esim. siitä, milloin määräaikainen kiinteähintainen sopimus on otettu) tarkoittaa tämä sitä, että laskukaavan tuottama lopputulos on arvio kiinteähintaisen sopimuksen sopimushinnasta eikä se siten kykene täydellisesti kuvastamaan kaikkia erilaisia kiinteähintaisia sopimuksia.
 - Hybridisopimukset (esim. kulutusvaikutteinen sopimus) tulisi jaotella jompaankumpaan kategoriaan riippuen niiden dynaamisuudesta

- Kompensaatiomallin tavoitteena on neutralisoida itsenäisen aggregoinnin aktivoiman joustoenergian vaikutus resurssin sähkönmyyjälle ja tasevastaavalle ja tehdä itsenäisen aggregaattorin jouston tarjoamisen liiketoimintamahdollisuudesta mahdollisimman samankaltainen kuin muilla sähkömarkkinatoimijoilla.
- Kaikki markkinatoimijat tuovat hyötyjä (kuten hintapiikkien tasaaminen, likviditeetin kasvu ja markkinahinnan laskeminen) tarjotessaan joustoa sähkömarkkinoille. Hyödyt sähkömarkkinoille ja -järjestelmälle eivät ole riippuvaisia siitä, onko jousto tarjottu sähkömarkkinoille tasevastaavana, sähkönmyyjänä, sopimuksellisena reservitoimittajana tai itsenäisenä aggregaattorina.
- Kompensaatiomallin tulee toimia tasapuolisesti, eli kompensaatiomaksu maksetaan itsenäisen aggregaattorin (tulevaisuuden mallissa itsenäisen aggregaattorin tasevastaavan) ja loppukäyttäjän sähkönmyyjän tasevastaavan välillä. Maksusuunta riippuu säätösuunnasta. Negatiivinen referenssihintaa (vuorokausimarkkinahinta) kääntää maksusuunnan.
 - Loppukäyttäjän resurssin tuotannon nostaminen / kulutuksen laskeminen (ylössäätö / sähkön myyntitarjous): loppukäyttäjän sähkönmyyjän tasevastaava saa itsenäiseltä aggregaattorin tasevastaavalta kompensaation perustuen itsenäisen aggregaattorin toimittamaan joustoenergiaan ja referenssihintaan
 - Loppukäyttäjän resurssin tuotannon laskeminen / kulutuksen nostaminen (alassäätö / sähkön ostotarjous): itsenäisen aggregaattorin tasevastaava saa loppukäyttäjän sähkönmyyjän tasevastaavalta kompensaation perustuen itsenäisen aggregaattorin toimittamaan joustoenergiaan ja referenssihintaan
- On olemassa myös vaihtoehtoinen kompensaatiomalli (ns. net benefit -malli), jossa itsenäinen aggregaattori ei maksa kompensaatiomaksuja ollenkaan, vaan ne sosialisoidaan muiden sähkömarkkinatoimijoiden (kuten sähkönmyyjien) maksettavaksi.
 - Esimerkki: Itsenäinen aggregaattori tarjoaa kulutuksen vähentämistä sähkömarkkinoille (ylössäätö/myyntitarjous). Tarjous hyväksytään ja itsenäinen aggregaattori laskee kulutuskohteen kulutusta. Sähkönmyyjä menettää tämän seurauksena myyntitulon, koska se on hankkinut sähköä sähkömarkkinoilta enemmän kuin loppukäyttäjät kuluttaa. Itsenäisellä aggregaattorilla ei ole markkinoille tarjoamansa energian (kulutuksen vähentäminen) sähkönhankintakustannusta. Itsenäinen aggregaattori saa korvauksen joustosta ja muut sähkömarkkinatoimijat (kuten sähkönmyyjät) maksavat itsenäisen aggregaattorin vastuulle kuuluvan sähkönhankintakustannuksen (kompensaatiomaksun) loppukäyttäjän sähkönmyyjän tasevastaavalle.
 - Perusteena käytetään itsenäisen aggregoinnin tuomia hyötyjä sähkömarkkinoille ja muille markkinatoimijoille, joita Fingridin näkemyksen mukaan tuovat yhtälailla kaikki muut joustoa tarjoavat sähkömarkkinatoimijat. Vaihtoehtoinen malli on Fingridin näkemyksen mukaan epätasapuolinen ja luo itsenäisille aggregaattoreille huomattavasti muita markkinatoimijoita paremman ja keinotekoisien liiketoimintamahdollisuuden.

Toimitetun joustoenergian laskenta

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- **Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys**
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - **Toimitetun joustoenergian laskenta**
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkö sopimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

- Taseselvityksen ja kompensatiomallin toteuttamiseksi on laskettava itsenäisen aggregaattorin toimittama joustoenergia taseselvitysjaksokohtaisesti. Toimitetun joustoenergian laskenta on tehtävä resurssi- tai käyttöpaikkakohtaisesti ja aggregoituna tasevastuutietokohtaisiksi summiksi (itsenäinen aggregaattori – resurssin sähkönmyyjä – mittausalue – tuotanto/kulutus)
 - Itsenäinen aggregaattori toimittaa taseselvitysjaksokohtaisen baselinen joustotietojärjestelmään tai Datahubiin resurssi tai käyttöpaikkakohtaisesti riippuen käytetäänkö toimitetun joustoenergian laskennassa resurssin erillistä mittauslaitetta (DMD) vai käyttöpaikan älymittaria. Baseline toimitetaan kaikille taseselvitysjaksoille ja riippumatta siitä, onko itsenäinen aggregaattori tehnyt tarjouksia markkinapaikoille.
 - Jos toimitetun joustoenergian laskennassa on käytössä resurssin erillinen mittauslaite: Itsenäinen aggregaattori toimittaa taseselvitysjaksokohtaisen erillisen mittauslaitteen energiamittausdatan joustotietojärjestelmään tai Datahubiin. Erillisen mittauslaitteen energiamittausdata toimitetaan kaikille taseselvitysjaksoille.
 - Jos toimitetun joustoenergian laskennassa on käytössä käyttöpaikan älymittari: käytetään käyttöpaikan älymittarin energiamittausdataa (Datahubista)
- Toteutus edellyttää seuraavaa:
 - Baselinevaatimukset on määritetty kansallisesti (sisältäen laatuvaatimukset). EU:n kulutusjoustop verkkokoodin luonnoksen mukaan kansallisten baselinevaatimusten määrittämisestä tulevat vastaamaan kanta- ja jakeluverkkoyhtiöt.
 - Reservimarkkinat: Reservimarkkinoilla on asetettu baselinevaatimuksia (referenssiteho) [vaihtelevalle tuotannolle ja kulutukselle](#). Baselinen laatu tarkastettaisiin jatkossakin tuotekohtaisten reserviehtojen mukaisesti osana esihyväksyntäprosesseja.
 - Vuorokausi- ja päivän sisäiset markkinat ja mahdolliset kahdenväliset energiakaupat: tulisi luoda uusi prosessi itsenäisen aggregaattorin baselinen laadun esitarkastukseen sekä määrittää kyseiselle prosessille vastuutaho.
 - Itsenäisen aggregaattorin resurssien baseline ei ole riippuvainen siitä, mille markkinapaikoille itsenäinen aggregaattori tarjoaa resurssia, vaan baseline kuvastaa sitä, miten resurssi olisi kuluttanut tai tuottanut sähköä, jos itsenäinen aggregaattori ei toimita joustoenergiaa. Baselinen laatuvaatimusten (tarkkuusvaatimukset) tulisi olla markkinapaikasta riippumattomia. Olennaisinta on, että asetettu baselinen tarkkuusvaatimus täyttyy sekä esihyväksyntävaiheessa että markkinatoiminnassa.
 - Resurssin erillisen mittauslaitteen (DMD) vaatimukset on määritetty kansallisesti.
- Toteutus mahdollistaa seuraavaa:
 - Resurssi- tai käyttöpaikkatasoinen näkyvyys itsenäisen aggregaattorin toimittamaan joustoenergiaan. Itsenäinen aggregaattori ei ole enää vastuussa toimitetun joustoenergian laskennasta tai toimittamisesta eSettille eikä resurssin tasevastuutietojen ylläpidosta omissa järjestelmissään.
 - Baselinen jatkuva ja automatisoitu laatureuranta eli baselinen tarkkuuden seuranta resurssi- tai käyttöpaikkatasolla ja tasevastuutietokohtaisesti. Laatureuranta toteutetaan taseselvitysjaksoille, jolloin itsenäinen aggregaattori ei ole aktivoinut joustoa käyttöpaikalla. Laatureurantaan on asetettava kriteerit sekä määritettävä toimintatavat tilanteisiin, joissa kriteerit eivät täyty.

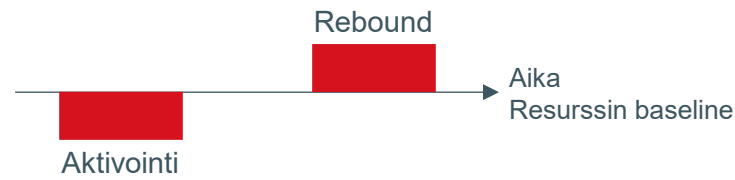
Toimitetun joustoenergian laskenta

- Toimitetun joustoenergian laskentaan on tunnistettu kaksi mahdollista tapaa
- **Tapa A:** Toimitetun joustoenergian laskemiseksi tarvitaan joustotietojärjestelmään tai Datahubiin tieto siitä, mitä resursseja itsenäinen aggregaattori on säätänyt kunkin taseselvitysjakson aikana. Tämä voidaan toteuttaa seuraavasti:
 - Itsenäinen aggregaattori lähettää reaaliaikaisen tiedon joustotietojärjestelmään tai Datahubiin. Tieto sisältää resurssit, joita kyseisellä taseselvitysjaksolla on säädetty tai joilla on säätö päällä (säädön statustieto).
 - Eli tieto itsenäisen aggregaattorin säädöstä saadaan kuluvaan taseselvitysjakson aikana joustotietojärjestelmään tai Datahubiin
 - Tämä antaa tiedon siitä, mitä resursseja on säädetty mutta ei sisällä tietoja säätömääristä tai siitä, minkä markkinan tarjouksen toimituksesta on kyse.
 - Itsenäinen aggregaattori ei voi jälkikäteen ilmoittaa resursseja, joita on säädetty, vaan ilmoitus on tehtävä reaaliajassa (pois lukien tilanne, jossa reaaliaikatiedon lähetyksessä on tapahtunut merkittävä virhe).
- **Tapa B:** Vaihtoehtoisesti toimitettu joustoenergia voidaan laskea joustotietojärjestelmässä tai Datahubissa kaikille itsenäisen aggregaattorin siihen resurssiryhmään* liittämille resursseille, joita kauppa koskee. Tämä tarkoittaa sitä, että toimitettu joustoenergia lasketaan kaikille resurssiryhmään liitetuille resursseille riippumatta siitä, onko itsenäinen aggregaattori säätänyt kaikkia vai vain osaa resurssiryhmän resursseista kyseisen taseselvitysjakson aikana.
- Fingridin arvion mukaan molemmista vaihtoehdoista on havaittavissa hyviä ja huonoja puolia.
 - Oikein toimiessaan tapa A tuottaa tarkemman lopputuloksen toimitetun jouston laskennassa, koska toimitettu joustoenergia lasketaan vain niille resursseille, jotka ovat taseselvitysjakson aikana osallistuneet jouston toimittamiseen.
 - Tapa A mahdollistaisi kyselyn kysymyksessä 12 esitetyn reaaliaikaisen tiedonvaihdon käyttöpaikan sähkönmyyjälle ja tasevastaavalle joustotietojärjestelmän tai Datahubin kautta, mikäli tiedonvaihdolle on tarve.
 - Tapa A perustuu itsenäisen aggregaattorin ilmoitukseen siitä, mitä resursseja se kulloinkin säätää. Tapa B ei perustu itsenäisen aggregaattorin ilmoitukseen.

Rebound-ilmio

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- **Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys**
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - **Rebound-ilmio**
 - Sähkönsopimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Rebound-ilmiö



Kysymys 7

- Reboundilla tarkoitetaan jouston aktivoinnin aiheuttamaa vastakkaissuuntaista säätöä jollakin aktivoinnin jälkeisellä taseselvitysajaksolla. Jos rebound tapahtuu ennen jouston aktivointia, tällöin kyseessä on prebound. Jäljempänä tässä materiaalissa käytetään selkeyden vuoksi ainoastaan termiä rebound mutta vastaavat asiat ja menettelytavat koskevat preboundia.
- Rebound-ilmiö ei koske kaikkia joustoresursseja, mutta se liittyy merkittävään osaan teknologioista (mm. sähkövarastot, sähköauton lataus, lämmitykseen liittyvä jousto). Rebound ei välttämättä toteudu yhtä suurena kuin jouston aktivointi. Reboundin toteutuminen voi olla riippuvainen myös esimerkiksi jouston aktivoinnin kestosta.
 - Esimerkki reboundista: sähköauton lataus keskeytetään jouston aktivoinnin seurauksena 15 minuutiksi. Auton akku tulee kuitenkin ladata tavoiteltuun varaustasoon. Jouston aktivoinnin seurauksena auton akun lataus tehdään toisena ajanhetkenä.
- Nykyisessä aFRR:n ja suunnitteilla olevassa mFRR:n itsenäisen aggregoinnin mallissa ei huomioida rebound-ilmiötä eikä sen huomioon ottaminen ole mahdollista nykyisellä reservimarkkinoiden itsenäisen aggregoinnin teknisellä toteutuksella ja tietojärjestelmillä. Nykyisessä aFRR-mallissa ja suunnitteilla olevassa mFRR-mallissa itsenäisellä aggregaattorilla on mahdollisuus tarjota reboundin energia aFRR/mFRR energiamarkkinalle. Nykytilassa itsenäinen aggregaattori ei kykene tarjoamaan reboundia muille markkinoille kuten päivän sisäiselle markkinalle, koska itsenäisen aggregoinnin mallia ei ole käytössä päivän sisäisellä markkinalla. Kuitenkin riippumatta siitä, hyväksytäänkö itsenäisen aggregaattorin mahdollisesti reboundista tekemää aFRR/mFRR energiatarjousta, tulee rebound tapahtumaan joidenkin tulevien taseselvitysjaksojen aikana. Jos rebound tapahtuu ilman, että sitä on toteutettu aFRR/mFRR energiatoimituksena, reboundin energiavaikutus jää resurssin sähkönmyyjän tasevastaavan taseeseen eikä reboundin aiheuttamalle energialle tällöin sovelleta nykyisessä mallissa kompensatiomaksuja eikä taseiden korjausta. Itsenäisen aggregaattorin tekemä rebound aiheuttaa tällöin resurssin sähkönmyyjän tasevastaavalle ja sähköjärjestelmälle riskin tasepoikkeamasta ja tasepoikkeaman kustannuksista.
- Lisäksi itsenäisen aggregaattorin jouston tarjoamisen liiketoimintamahdollisuus eroaa olennaisesti kaikista muista markkinatoimijoista, jos reboundia ei ole asetettu itsenäisen aggregaattorin vastuulle. Itsenäisen aggregaattorin vastuu reboundista tarkoittaa sitä, että reboundin energia kohdistuu taseselvityksessä itsenäiselle aggregaattorille, ei loppukäyttäjän sähkönmyyjälle. Jos rebound on asetettu itsenäisen aggregaattorin vastuulle, tällöin itsenäisen aggregaattorin liiketoimintamahdollisuus tarjota joustoa markkinoille on vastaava kuin toimijoilla, jotka tarjoavat joustoa markkinoille oman taseensa resursseilla.
 - Itsenäisen aggregaattorin vastuu reboundista tarkoittaa sitä, että itsenäisen aggregaattorin on käytävä kauppaa toimintansa aiheuttaman reboundin energiasta sähkömarkkinoilla. Mikäli itsenäinen aggregaattori toteuttaa reboundin eikä sillä ole reboundin energiaa vastaavaa kauppaa, on itsenäinen aggregaattori tällöin käyttänyt reboundiin tasesähköä, joka aiheuttaa itsenäisen aggregaattorin tasevastaavalle tasepoikkeaman.
- Lisätietoja rebound-ilmiöstä: [DNV:n konsulttiselvitys \(2024\)](#) (luku 4.2). DNV:n konsulttiselvityksen ja Fingridin tietojen mukaan mikään tällä hetkellä Euroopassa käytössä oleva itsenäisen aggregoinnin malli ei ota huomioon rebound-efektiä.

Reboundista aiheutuva energia itsenäisen aggregaattorin vastuulle

- Kuten muillakin markkinatoimijoilla, itsenäisellä aggregaattorilla tulee olla vastuu jouston aktivoinnin aiheuttamista reboundeista. Tämä tarkoittaa seuraavaa:
 - Itsenäisellä aggregaattorilla on oma tase ja tasevastaava
 - Itsenäisellä aggregaattorilla on pääsy vuorokausimarkkinalle, päivän sisäiselle markkinalle ja reservimarkkinoille. Itsenäinen aggregaattori käy kauppaa reboundin energiasta tekemällä sähkön osto- tai myyntitarjouksia (reservimarkkinoilla ylös- tai alassäätötarjouksia) vastaavasti kuin muut markkinatoimijat. Lisäksi itsenäinen aggregaattori voisi myös tehdä kahdenvälisiä energiakauppoja.
 - Reboundin aiheuttama energia käsitellään kuten toimitettu joustoenergia eli sille sovelletaan itsenäisen aggregoinnin kompensatiomallia ja taseiden korjausta
 - Jos itsenäinen aggregaattori ei tee reboundenergiasta energiakauppaa, käyttää se tällöin tasesähköä reboundin toteuttamiseen eli itsenäisen aggregaattorin tasevastaavalle aiheutuu tasepoikkeama vastaavasti kuin muille markkinatoimijoille. Tämä tarkoittaa seuraavaa:
 - Itsenäinen aggregaattori ei saa sisällyttää reboundenergiaa resurssin baselineen
 - Itsenäisen aggregaattorin on ilmoitettava joustotietojärjestelmään tai Datahubiin resurssit, joille se on toteuttanut reboundia (eli resurssin säätöä) riippumatta siitä, onko itsenäisellä aggregaattorilla kauppaa reboundin energiasta (ilmoitus on toteutettavissa dialla 30 esitetyllä tavalla A)
 - Seuraavilla kalvoilla on esitetty itsenäisen aggregoinnin rebound-konsepti sisältäen reaaliaikaisen tiedonvaihdon (tapa A, dia 30)

Esimerkki 1: Itsenäinen aggregaattori aktivoi kulutuksen joustoa DA-markkinan kaupalla (**myyntitarjous eli kulutuksen vähentäminen**) ja toteuttaa reboundin ID-markkinan kaupalla (**ostotarjous eli kulutuksen lisääminen**)

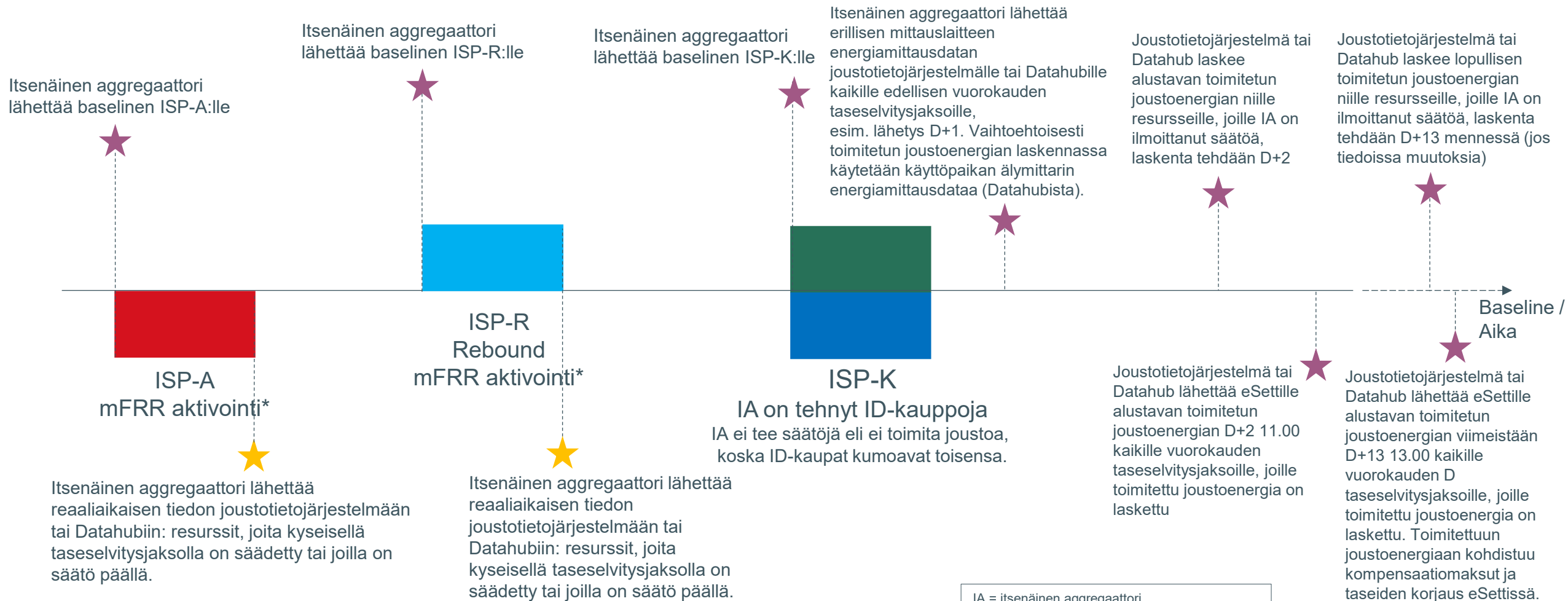


IA = itsenäinen aggregaattori
 ISP = taseselvitysjakso
 DA = vuorokausimarkkina
 ID = päivän sisäinen markkina
 D = vuorokausi, jolla jouston aktivointi tapahtuu
 D+1 = jouston aktivointia seuraava vuorokausi

* Itsenäinen aggregaattori toimittaa baselinen joustotietojärjestelmään tai Datahubiin resurssi- tai käyttöpaikkakohtaisesti kaikille taseselvitysjaksoille. Toimitus ennen kunkin taseselvitysjakson alkua.

Esimerkki 2: Kulutuksen laskeminen taseselvitysajaksolla ISP-A ja nostaminen taseselvitysajaksolla ISP-R:

- 1) Itsenäinen aggregaattori toteuttaa mFRR aktivoinnin ISP-A:lla (**ylössäätö**)
- 2) Itsenäinen aggregaattori suunnittelee toteuttavansa reboundin ISP-K:lla ja tekee päivän sisäisen markkinan kaupan eli ID-kaupan (osto)
- 3) Itsenäinen aggregaattori tarjoaa reboundenergian mFRR-energiamarkkinalle ISP-R:lle ja tarjous hyväksytään (**alassäätö**)
- 4) Itsenäinen aggregaattori tekee päivän sisäisen markkinan kaupan eli ID-kaupan ISP-K:lle (**myynti**)



IA = itsenäinen aggregaattori
ISP = taseselvitysajaksolla
DA = vuorokausimarkkina
ID = päivän sisäinen markkina
mFRR = manuaalinen taajuuden palautusreservi
D = vuorokausi, jolla jouston aktivointi tapahtuu
D+1 = jouston aktivointia seuraava vuorokausi

* Yksinkertaistuksena mFRR-toimituksen rampeja ei ole esitetty kuvassa. Todellisuudessa mFRR-toimituksessa on rammit. Ramppien aiheuttama energia lasketaan itsenäisen aggregaattorin toimittamaksi joustoenergiaksi eli reaaliaikainen säätötieto on ilmoitettava myös taseselvitysajaksolta, joihin kohdistuu rammit.

Sähkösopimustyyppien soveltuvuus

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- **Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys**
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - **Sähkösopimustyyppien soveltuvuus**
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Eri sähkö sopimustyyppien soveltuvuus itsenäisen aggregoinnin mallissa

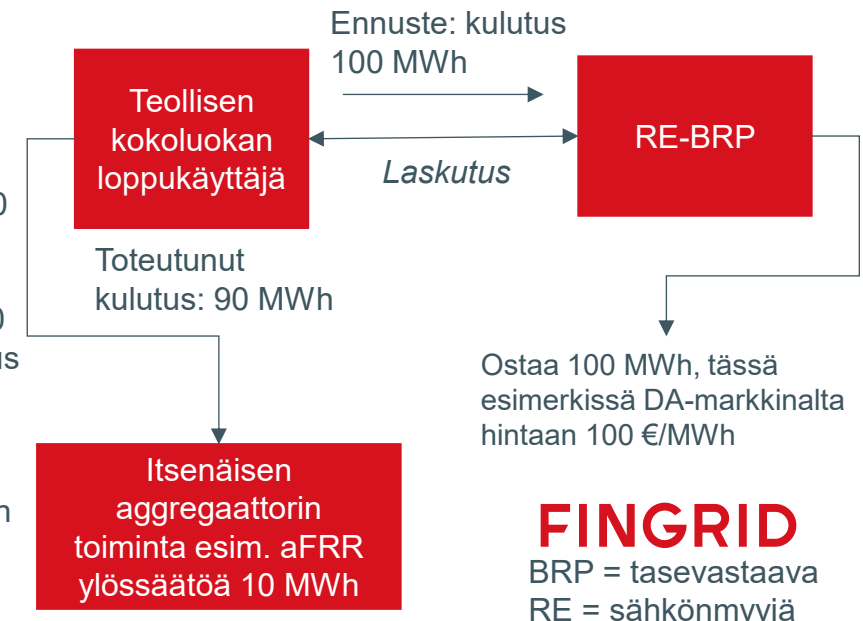
- Itsenäisen aggregoinnin malli pohjautuu sähkö sopimustyyppiin, jossa sähkö myyjä ennustaa loppukäyttäjän kulutuksen tai tuotannon ja ostaa tai myy ennusteen mukaisen määrän sähköä sähkömarkkinoilla. Tasepoikkeamia, jotka aiheutuvat ostetun tai myydyn sähkön ja loppukäyttäjän toteutuneen kulutuksen tai tuotannon erotuksesta, ei laskuteta loppukäyttäjältä. Loppukäyttäjä voi kuluttaa tai tuottaa sähköä käyttöpaikalla haluamallaan tavalla ilman vastuita tasepoikkeamista. Tällaisia loppukäyttäjiä ovat esimerkiksi kotitaloudet ja pienemmät yritysasiakkaat.
 - Kun itsenäinen aggregaattori säätää tällaisen loppukäyttäjän kulutusta tai tuotantoa, sähkö myyjä on ostanut markkinalta tai myynyt markkinalle eri määrän sähköä kuin mitä loppukäyttäjältä laskutetaan. Tämän johdosta sovelletaan itsenäisen aggregoinnin kompensatiomallia, jolla pyritään neutralisoimaan itsenäisen aggregoinnin vaikutus, eli sähkö myyjälle syntynyt kustannus tai kasvanut tulo. Kompensatiomallin tarkoituksena on myös tehdä itsenäisen aggregaattorin jouston tarjoamisen liiketoimintamahdollisuudesta mahdollisimman samanlainen kuin muilla markkinatoimijoilla.
 - Lisäksi loppukäyttäjän sähkö myyjän tasevastaavan tase korjataan taseselvityksessä toimitetun joustoenergian mukaisesti, eli tasevastaavalle ei synny tasepoikkeamaa.
- **Fingridin näkemyksen mukaan itsenäisen aggregoinnin mallin toimintaperiaate perustuu yllä esitettyyn sähkö sopimustyyppiin.**

Eri sähkösovimustyyppien soveltuvuus itsenäisen aggregoinnin mallissa

- Edeltävällä kalvolla esitetyn sähkösovimustyyppien lisäksi on olemassa myös muita sähkösovimustyyppisiä. Esimerkkisopimus: loppukäyttäjä itse tai sen palveluntarjoaja ennustaa kulutuksensa / tuotantonsa ja sähkömyyjä ostaa / myy ennusteen mukaisesti sähkön sähkömarkkinoilla. Tasepoikkeamat, jotka aiheutuvat loppukäyttäjän ennusteen ja toteutuneen kulutuksen tai tuotannon erotuksesta, laskutetaan suoraan loppukäyttäjältä kahdenvälisesti sovitulla hinnalla (kuten tasepoikkeaman hinta) eli tasepoikkeama läpilaskutetaan loppukäyttäjältä. Tällaisia loppukäyttäjiä voivat olla esimerkiksi teolliset kohteet.
 - Jos tasevastaava ei ole tietoinen itsenäisen aggregaattorin tekemistä säädöistä, syntyy riski, että tasevastaava / sähkömyyjä maksaa loppukäyttäjälle tai veloittaa loppukäyttäjää jouston aktivoinnin aiheuttamasta erosta loppukäyttäjän ennusteeseen tasepoikkeamana, vaikka todellisuudessa tasepoikkeamaa eli ole syntynyt, koska tasevastaavan tase on korjattu taseselvityksessä itsenäisen aggregaattorin toimittaman joustoenergian mukaan. Myöskään itsenäisen aggregaattorin ja tasevastaavan/sähkömyyjän välisille kompensatiomaksuille (nollasta poikkeavalla referenssihinnalla) ei ole perusteita tässä sovimustyyppissä, koska ei ole aiheutunut kompensoitavaa kustannusta tai lisätuloa sähkömyyjälle.

Esimerkkitalanne (kompensatiomallin referenssihinnana esimerkkinä vuorokausimarkkinahinta 100 €/MWh):

- RE-BRP ostaa markkinoilta ennusteen mukaisen sähkön 100 MWh (10 000 €)
- RE-BRP laskuttaa loppukäyttäjää 10 000 € (+marginaali) 100 MWh kulutuksesta
- Loppukäyttäjä tekee aFRR ylössäätöä itsenäisen aggregaattorin kautta → kulutus laskee 10 MWh
- RE-BRP ei tiedä itsenäisestä aggregoinnista ja luulee, että loppukäyttäjä on aiheuttanut tasepoikkeamaa 10 MWh. Säätö kuitenkin korjataan RE-BRP taseeseen eSetissä (tästä tiedosta ei pysty yksilöimään loppukäyttäjää).
- Lisäksi RE-BRP:lle kohdistuu kompensatiomaksu ylössäädöstä vuorokausimarkkinahinnalla (10 MWh*100 €/MWh = 1000 €). BRP-RE on kuitenkin jo laskuttanut tämän loppukäyttäjältä, koska kahdenvälinen laskutus on tehty hankitun sähkön määrän ja aiheutuneen tasepoikkeaman mukaan (ei pelkästään energiamittauksen, kuten toisessa dialla 37 esitetystä sovimustyyppissä).
- Tehty 10 MWh aFRR säätö näyttäytyy RE-BRP:lle tasepoikkeamana, koska RE-BRP ei tiedä, että se on korjattu eSetissä tasevastaavan taseeseen (taseen korjauksen tiedoista ei käy ilmi loppukäyttäjää) tai että se on aiheutunut reservitoimituksesta. RE-BRP laskuttaa "tasepoikkeamasta" (10 MWh) loppukäyttäjää kahdenvälisesti sovitulla hinnalla (mutta tasepoikkeamaa ei ole, koska se on eSetissä korjattu).



Tiedonvaihto

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- **Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys**
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkösovimustyyppien soveltuvuus
 - **Tiedonvaihto**
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Tiedonvaihto

- Nykytilassa eSett raportoi resurssien tasevastaaville itsenäisestä aggregoinnista aiheutuvat tasepoikkeamakorjaukset ja kompensatiomaksut taseselvitysajaksokohtaisesti sähkönmyyjäkohtaisella erittelyllä.
 - Itsenäisen aggregaattorin toiminnasta aiheutuvat tasepoikkeamakorjaukset ja kompensatiomaksut näytetään tasevastaavan lisäksi sähkönmyyjälle eSettissä taseselvitysajaksokohtaisesti. Sähkönmyyjä näkee vain oman osuutensa tasevastaavalle kohdistetusta tasepoikkeamakorjauksesta ja kompensatiomaksusta.
 - Tasevastaavalle ja sähkönmyyjälle on lisäksi saatavissa eSettissä mittausaluekohtainen tieto taseeseen kohdistuneista itsenäisen aggregaattorin toimittamista säätöenergioista
 - Tasevastaava tai sähkönmyyjä ei saa eSettistä tietoa itsenäisen aggregaattorin nimestä tai säätöobjektista. Toimitettu säätöenergia on kuitenkin esitetty säätöobjektikohtaisena aikasarjana (säätöobjektin nimi piilotettuna).
- Tulevaisuudessa tiedonvaihtoa itsenäisen aggregaattorin toiminnasta loppukäyttäjien sähkönmyyjille ja tasevastaaville olisi mahdollista kehittää hyödyntäen joustotietojärjestelmää tai Datahubia
- Tasevastaavalla ja sähkönmyyjällä tulee olla oikeus oman toimintansa kannalta olennaiseen tietoon. Toisaalta kaupallisesti sensitiiviseksi katsottavaa tietoa ei tule jakaa kolmansille osapuolille.

Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta

Kaaviossa esitetyt keltaisella reunustetut laatikot ja niiden sisällä esitetyt määrittelyajat perustuvat EU:n kulutusjoustop verkkokoodin (NCDR) luonnokseen, joka on julkaistu 7/2025. Kulutusjoustop verkkokoodin lopullinen aikataulu tai sisältö ei ole tiedossa.

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkösovimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- **Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta**
- Yhteenveto
- Lisämateriaali

Alustava tiekartta: Kulutusjouston verkkokoodin (NC DR) vaatimusten linkitys itsenäisen aggregoinnin jatkokehitykseen

NC DR luonnos 7/25 asettaa vaatimuksen (määrittelyksen kesto)

Datahub

eSett

Fingrid

Monta osapuolta?

2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032

Mahdollinen lopullinen versio NCDR:stä?

NCDR ja EBGL muutokset voimaan, mahdollisesti H1/27? Aikataulu ei tiedossa

Itsenäisen aggregoinnin kompensatiomallin menetelmän määrittely

Tasevastaavien ehtojen määrittely (itsenäisen aggregoinnin sisältö)

NC DR: kansallinen järjestäytyminen ja kansallisten ehtojen määrittelyprosessin määrittäminen (määrittelyksen kesto: 12 kk alkaen NC DR:n voimaantulosta)

Reserviehtojen määrittely (12 kk)

DMD-vaatimusten määrittely

Baselinemetodien määrittely (12 kk)

Paikallispalveluehdot (12 kk)

TSO-DSO-koordinaatio (6 kk)

Joustotietojärjestelmän kansallisten ehtojen määrittely (18 kk)

Energiaviraston ehtojen käsittely 10 kk

Energiaviraston ehtojen käsittely 10 kk

Energiaviraston vahvistus ehtoille?

Energiavirasto vahvistaa FIS ehdot?

Tulevaisuuden itsenäisen aggregoinnin mallin käyttöönotto mahdollistuu?

Ehtojen käyttöönotto?

Kansalliset ehdot ja menetelmät

Joustotietojärjestelmä (FIS, flexibility information system)

Datahub

Valmistautuminen

Määrittely: mitä toteutettaisiin joustotietojärjestelmässä ja mitä Datahubissa?

Datahubin itsenäisen aggregoinnin toteutuksen suunnittelu, testaus ja toteutus. Sähkösovimustyyppit/hinnat Datahubiin?

Datahubia koskeva mahdollinen lainsäädäntömuutos? (Kaikki mittausalueet Datahubissa*)

Toteutus & testaus: Kaikki mittausalueet Datahubissa? Muitakin riippuvuuksia ja syitä kuin itsenäinen aggregointi ja joustotietojärjestelmä*

eSett
Fingrid

Valmistautuminen

Suunnittelu, testaus ja toteutus

Valmistautuminen

Suunnittelu, testaus ja toteutus

FINGRID

* Tasevastaavapäivä 2026, "Taseselvityksen kehitys Datahubissa", diat 135-147.

Yhteenveto

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkönsopimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- **Yhteenveto**
- Lisämateriaali

Yhteenveto

- Olemassa oleva ja tuleva EU:n lainsäädäntö (EU direktiivi 2019/944 ja valmisteilla oleva uusi kulutusjoustop verkkokoodi) ja kansallinen lainsäädäntö (Sähkömarkkinalaki 588/2013) edellyttävät itsenäisen aggregoinnin mallin määrittelyä sähkömarkkinoilla
- Fingridin tavoitteena on, että itsenäisen aggregoinnin malli on sähkömarkkinatoimijoiden näkökulmasta mahdollisimman tasapuolinen. Tämä edellyttää mm. kompensatiomallia, taseiden korjausta, itsenäisen aggregaattorin toimittaman joustoenergian taseselvityskohtaista laskentaa ja reboundin aiheuttaman energian asettamista itsenäisen aggregaattorin vastuulle. Tulevaisuuden mallissa myös itsenäisen aggregaattorin resurssit tiedettäisiin joustotietojärjestelmässä tai Datahubissa käyttöpaikan tarkkuudella.
- Koko itsenäisen aggregoinnin konseptin lähtötilanne, eli joustop tarjoaminen sähkömarkkinoille oman taseen ulkopuolisten loppukäyttäjien resursseilla ilman sopimussuhteita loppukäyttäjien tasevastaavien ja sähkönmyyjien kanssa, johtaa vääjäämättä monimutkaiseen malliin ja määrittelytyöhön sekä merkittävään tietojärjestelmien kehitystarpeeseen. Merkittävimmät kehitystarpeet koskisivat joustotietojärjestelmää, Datahubia, Fingridiä ja eSettiä.
- Fingrid kartoittaa kyselyllä toimialan näkemyksiä itsenäisen aggregoinnin tulevaisuuden mallista ja kehityksestä. Päätöksiä tai suunnitelmia materiaalissa esitetyn tulevaisuuden mallin mahdollisesta toteutuksesta ei ole tehty.

Lisämateriaali

- Taustatiedoksi: Aggregointi sähkömarkkinoilla
 - Aggregointi
 - Aggregointi tasevastuuketjun sisällä
 - Sopimuksellinen aggregointi (Fingridin reservimarkkinat)
 - Itsenäinen aggregointi
 - Sopimuksellisen reservitoimituksen ja itsenäisen aggregoinnin ero
- Taustatiedoksi: Itsenäinen aggregointi lainsäädännössä
- Taustatiedoksi: Itsenäisen aggregoinnin nykytila
- Esimerkit kompensatiomallin toimintaperiaatteesta
- Itsenäisen aggregoinnin mahdollinen tulevaisuuden malli ja kehitys
 - Kompensatiomalli ja referenssihintaa
 - Toimitetun joustoenergian laskenta
 - Rebound-ilmiö
 - Sähkönsopimustyyppien soveltuvuus
 - Tiedonvaihto
- Mahdollinen tulevaisuuden tiekartta
- Yhteenveto
- **Lisämateriaali**

Lisämateriaali

- [Itsenäisen aggregoinnin konsulttiselvitys \(DNV 2024\)](#)
- [Itsenäisen aggregoinnin työryhmän loppuraportti \(2025\)](#)
- [Itsenäinen aggregointi Fingridin nettisivuilla](#)
- [Itsenäisen aggregoinnin kompensatiomallin korvauksen laskentamenetelmä \(aFRR\)](#)
- [EU direktiivi 2019/944](#)
- [Sähkömarkkinalaki 588/2013](#)
- [Kulutusjouston verkkokoodi – Network code on demand response, luonnos 7/2025](#)