

Energiamittaustyöryhmän kokous 29.1.2020

- 1 Datahub – siirtyminen varttimittaukseen ja varttitaseselvitykseen
- 2 Kulutusjouston osallistuminen sähkömarkkinoille – tulevaisuus ja tarpeet
 - Case: S-Voima – Kysyntäjousto ja kulutuskohteiden varttimittaus jakeluverkossa
 - Case: Ramboll – Kulutusjouston kehitys Suomessa ja osallistuminen sähkömarkkinoille
 - Kulutusjouston osallistuminen Fingridin ylläpitämille reservimarkkinoille energiamittauksen näkökulmasta
- 3 Keskimääräinen kustannus yksittäisen asiakkaan mittarinvaihdosta
- 4 TEM:in tilannekatsaus asetusmuutokseen ja ehdotus varttimittaukseen siirtymisestä



Maria Joki-Pesola

Energiamittaustyöryhmän kokous 29.1.2020

Datahub - siirtyminen varttimittaukseen ja varttitaseselvitykseen

FINGRID
Datahub

Datahubin näkemys siirtymisestä varttimittaukseen ja varttitaseselvitykseen

- Datahubin käyttöönotto on käyttöönottoasetuksen mukaisesti 21.2.2022 ja varttitaseselvityksen käyttöönotto on suunniteltu tehtäväksi vuonna 2023
- Datahub tukee käyttöönotossaan ainoastaan tuntitietojen raportointia (vastaanotto ja toimitus) ja jakeluverkon taseselvitys tehdään datahub-järjestelmässä ainoastaan tuntitasolla
- Datahubin käyttöönoton jälkeen tulee olla riittävän pitkä siirtymäjakso (yli 6 kk) ilman merkittäviä markkinamallin ja tietojärjestelmien muutoksia, että voidaan varmentaa datahubin vaatimien toiminnallisuuksien oikeellisuus Datahubissa ja markkinaosapuolilla
- Varttimittauksen ja varttitaseselvityksen siirtymisten aiheuttamat muutokset tulee testata yhteistyössä Datahubin, markkinaosapuolten ja eSettin välillä Datahubin käyttöönoton jälkeen
- Datahubin näkemys on, että varttimittausten raportointiin siirtyminen aloitettaisiin vuoden 2023 alussa. Tällöin varttimittauksen raportointi ja sen vaikutukset tunnin taseselvitykseen voitaisiin testata yhteistyössä markkinaosapuolten, Datahubin ja eSettin kanssa syksyllä 2022.
- Varttimittaukseen siirtyminen aiheuttaa myös muutoksia markkinaosapuolten tietojärjestelmiin ja on hyvin todennäköistä, että tietojärjestelmät tulee myös sertifioida kyseisten toiminnallisuuksien osalta datahub-järjestelmää vasten kyseisten muutosten jälkeen
- Varttimittaukseen siirtyminen tulee määrittää sähkömarkkina-asetuksiin. Asetuksissa tulee määrittää, milloin on mahdollista aloittaa ja milloin viimeistään tulee siirtyä varttimittausten raportointiin mittausstyyppittäin (tarkoittaen rajapistemittaukset, tietyn suuruinen tuotanto ja tietyn suuruinen kulutus etc.).
- Datahub tarvitsee kaikilta jakeluverkonhaltijoilta ja jakeluverkkojen rajapistemittauksia toimittavilta mittausvastuullisilta osapuolilta suunnitelman miten ne siirtyvät varttimittausten raportointiin sähkömarkkina-asetuksen siirtymäsäännösten mukaisesti. Myös tämä velvoite tulee asettaa sähkömarkkina-asetuksiin.



Kiitos!

Fingrid Datahub Oy

c/o Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Y-tunnus: 2745543-5

FINGRID
Datahub



Kysyntäjousto ja kulutuskohteiden varttimittaus jakeluverkossa

Energiamittaustyöryhmä 29.1.2020

Tommi Riski, S-Voima Oy, Portfolio Manager

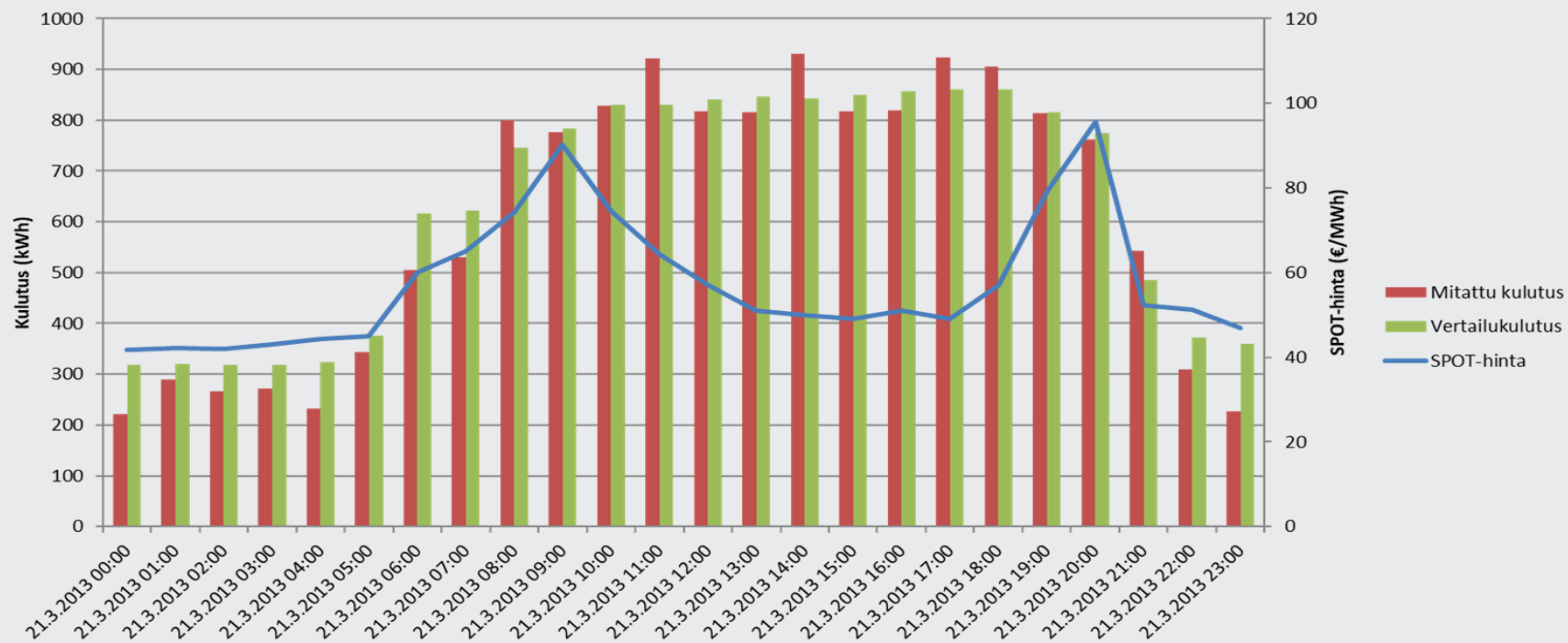


Kysyntäjouston markkinapilotteja S-ryhmässä

1. Spot-markkinat, Prisma Forssa 2011-2013
2. Käyttöreservi, 7 Prismaa, 2014-2016
3. ”Häiriöreservi”, 5 sähkölämmitteistä markettia 2016-2017
4. Säätosähkömarkkinat, 12 varavoimakonetta, 2018-2019



Spot-markkinat

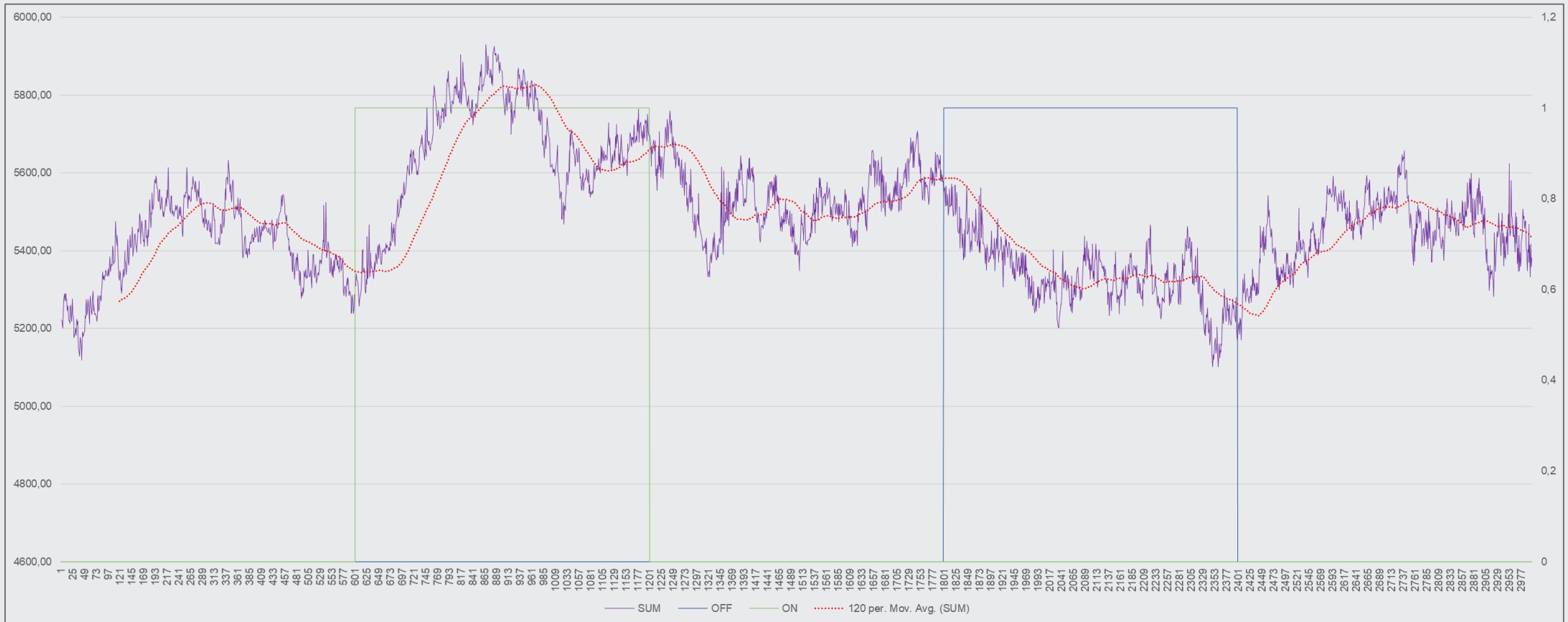


Prisma Forssa 2011-2013

- IV-koneet, lämpöpumput, saattolämmitys
- Spot-markkinoilta hyödyt haastava todentaa sekä pieniä verrattuna sen aikaiseen ohjauslogiikan investointikustannukseen



Taajuusohjattu käyttöreservi

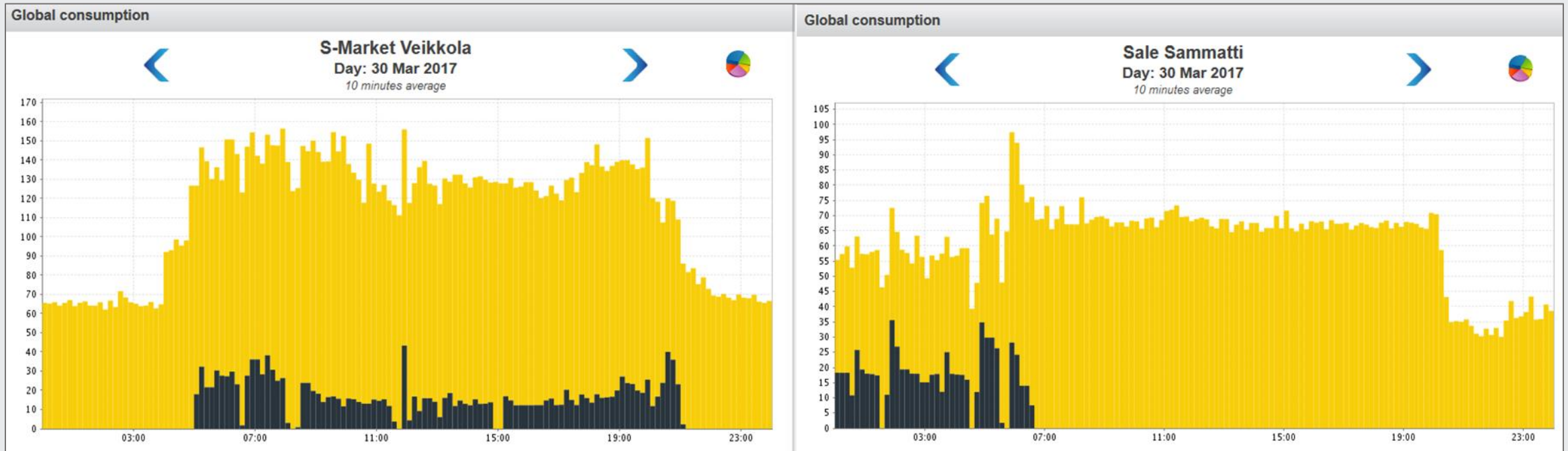


Fingridin pilotti, 7 Prismaa, 2014-2016

- IV-koneet, lämpöpumput, Kiertoilmakoneet, vedenjäähdytyskoneita, sadevesikaivosulatuksia, edustalämmitykset, ulkovalaistus, autohallivalaistus, varavoimakone
- Isojen kauppojen sähkönkulutus vaihtelee päämittauksessa hetkellisesti paljon, joten haasteena pienten säätöjen todentaminen päämittauksista. Ansaintalogiikka ei antanut myöden toteuttaa reaaliaikamittausvaadetta jokaiselle yksittäiselle säätävälle laitteelle.



Häiriöreservi

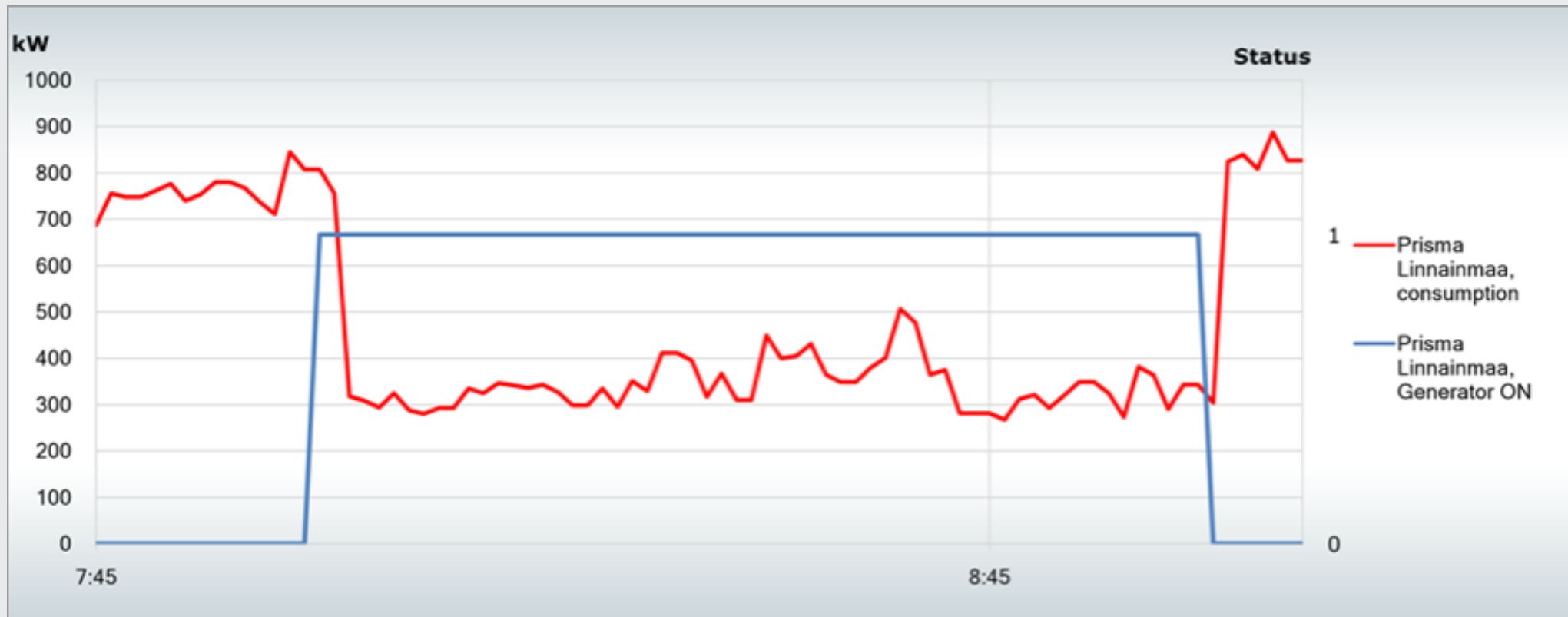


5 market-kiinteistöä 2016-2017

- Sähkövastukset
- Market-kiinteistöjen sähkölämmityksen tarve vähäistä verrattuna sen aikaiseen ohjauslogiikan investointikustannukseen



Säätösähkömarkkinat

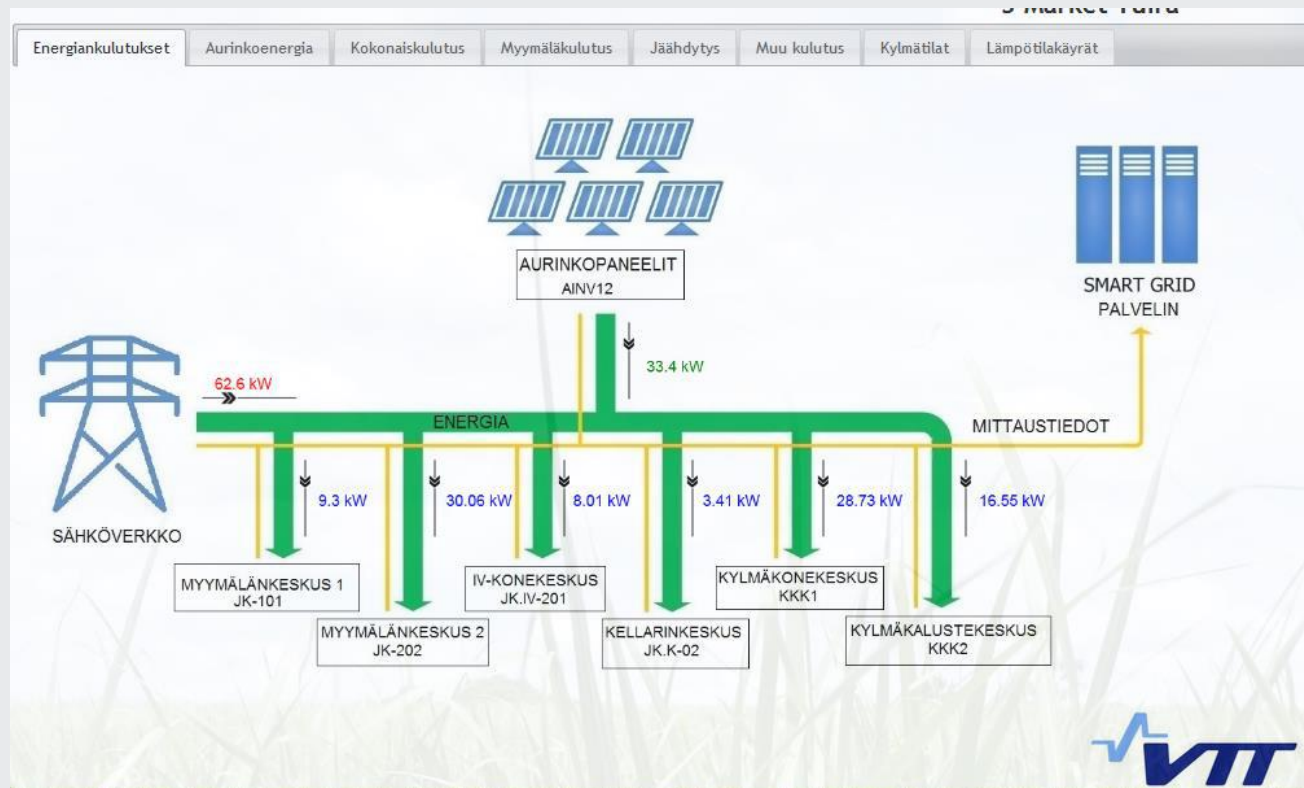


Fingridin aggregaattoripilotti 2018-2019

- 12 varavoimakonetta
- Markkinoille pääsy on vaatinut 5 MW kapasiteetin ja S-ryhmän tapauksessa vaati siten aggregoinnin



Kysyntäjousto jatko

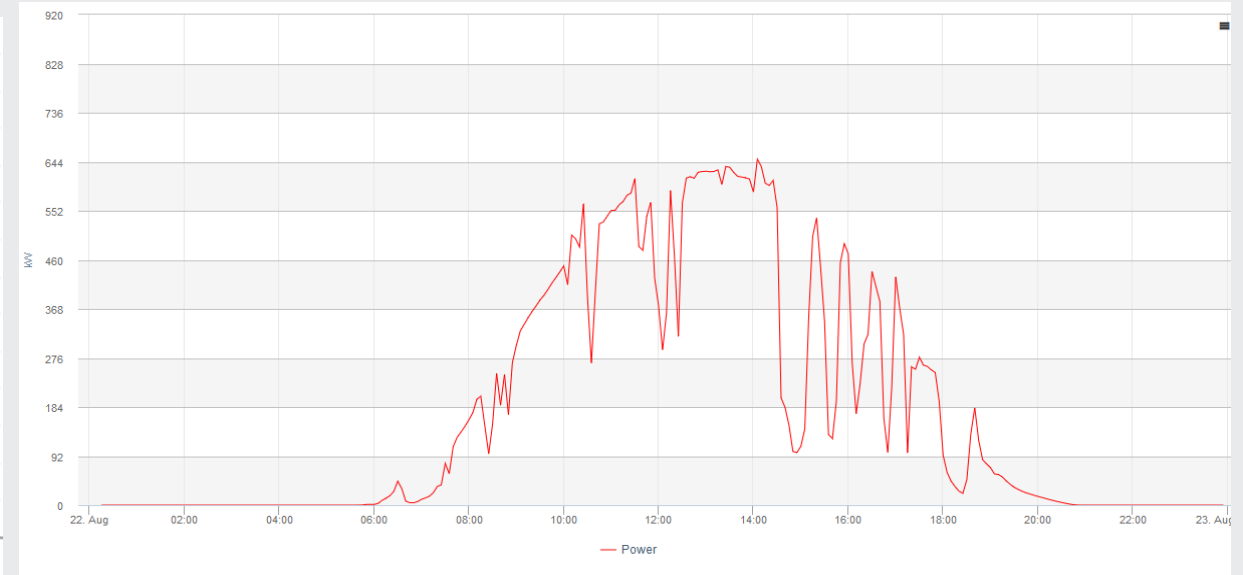
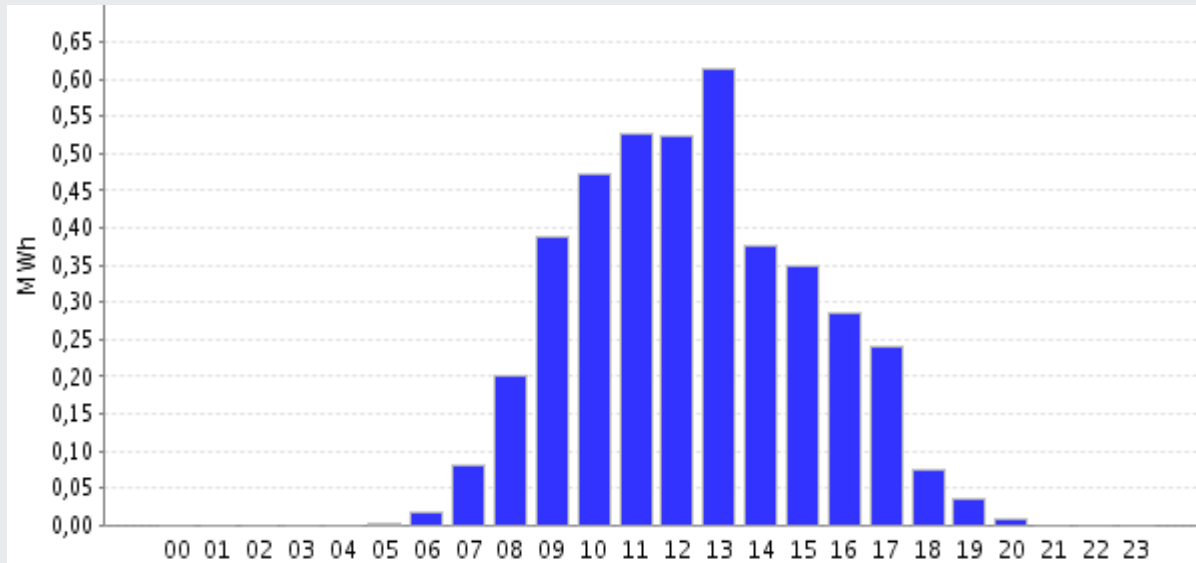


Laajennamme sähkönkulutuksen kysyntäjouston käyttöä S-ryhmässä

- Tunnistettuja potentiaaleja
 - Kylmälaitteet
 - Portaattomasti ohjattava valaistus



Aurinkosähkö



Tunnin mittaus vs lyhyempi aikaväli

- S-ryhmällä asennettuna noin 15 MW teho (50 000 aurinkopaneelia) myymälöiden katolle



Energiamittaus ja sähkömarkkinat

1. Spot-markkinat

- Sähkön tukkuhinta ja referenssi sähköjohdannaisille
- Mittausmuutos ei saa heikentää sähkömarkkinoiden toimintaa eli kuluttajien mahdollisuutta osallistua sähkömarkkinoille – Mittaus- ja kaupankäyntijakso välttämätöntä olla samassa

2. Säätosähkömarkkinat

- Referenssi tasesähkön hinnalle, vaikuttaa kaikkien sähkömarkkinatoimijoiden kustannuksiin
- Mittausmuutos ei saa hidastaa kuluttajien mahdollisuutta päästä markkinalle

3. Käyttöreservi

- Energiakorvauksessa mittauksella pieni merkitys
- Voiko mittarimuutosta hyödyntää Fingridin reaaliaikamittausvaateeseen?

4. Häiriöreservi

- Energiamittauksella ei merkitystä



Energiamittaus ja sähkömarkkinat

1. Mitkä kulutuskohteet tulee mitata 15 minuutin mittausjaksoissa varttitaseen tullessa käyttöön?
 - Sulakekoko vaikeasti ymmärrettävä
2. Yksittäisten joustokohteen mahdollisuus siirtyä 15 minuutin mittausjaksoon?
 - Kulutusta ei voida sulkea pois markkinoilta ja ennenaikaisen mittarinvaihdon maksaa mittarin omistaja
3. Siirtymävaiheessa taseselvitysjakso ja/tai kaupankäyntijakso poikkeaa mittausjaksosta?
 - S-Voiman tapauksessa ei aiheuta haasteita, kun on samalla sähkön käyttäjä, sähkön myyjä ja taseosapuoli

KULUTUSJOUSTON KEHITYS SUOMESSA JA OSALLISTUMINEN SÄHKÖMÄRKKINOILLE

FINGRID ENERGIAMITTAUSTYÖRYHMÄN 3, KOKOUS 29.1.2020

KREETTA MANNINEN, RAMBOLL



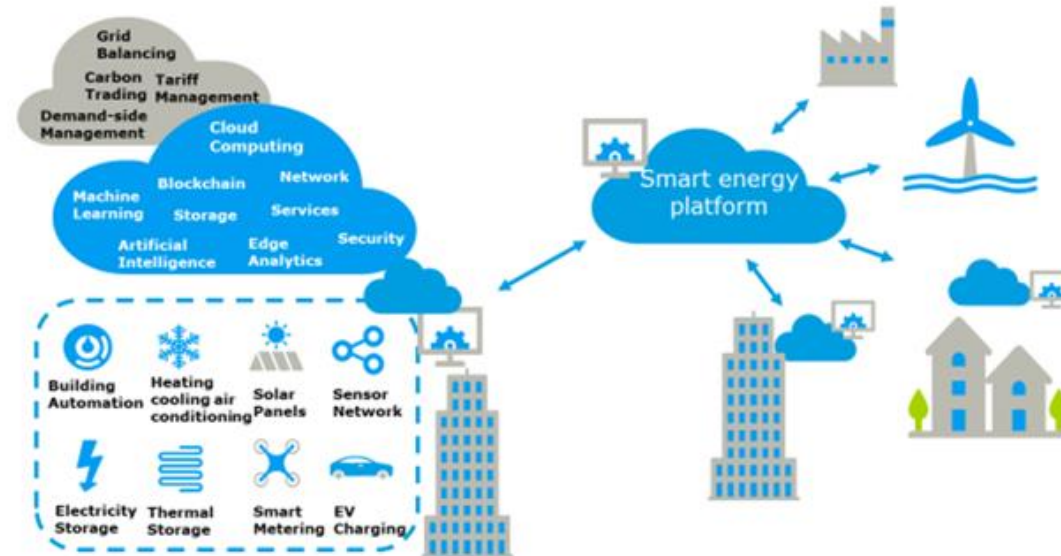
Bright ideas. Sustainable change.

ENERGIAMURROS

MIKÄ ON AIKAJÄNNE
KULUTUSJOUSTON
TÄYSIMÄÄRÄISELLE
KÄYTTÖÖNOTOLLE?

Rakennuksista kasvaa aktiivinen osapuoli
sähkömarkkinoilla:

Kuluttaja-tuottajat ja jouston lisääntyminen
mahdollistavat hiilineutraalin uusiutuvan
energian tuotannon kasvun



RAKENNUSKANNAN OMINAISUUKSIA KULUTUSJOUSTOSSA

ELINKAARI

Rakennuskannan eri ikävaiheissa olevat joustoon soveltuvat kohteet ovat vielä kartoittamatta. Uudisrakentamisessa kulutusjouston käyttöön kiinnitetään huomiota.

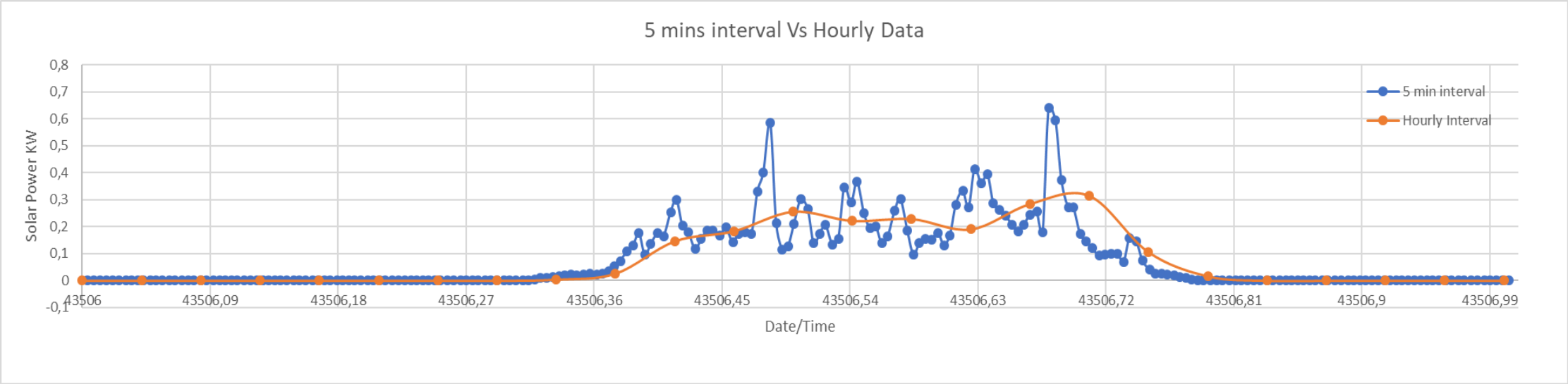
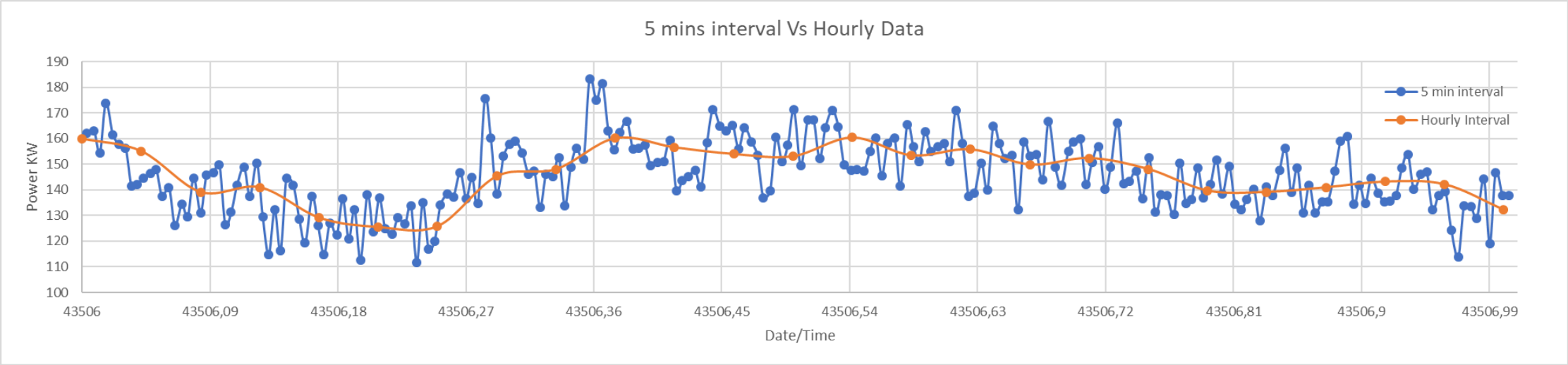
KULUTTAJA

Rakennuksen käyttötarve vaikuttaa kulutusjoustoon. Rakennuksen käyttäjät eli ihmiset, rakennuksessa toteutettavat prosessit ja liiketoiminta.

SÄÄ JA ILMASTO

Sääolosuhteet vaikuttavat vaihtelevaan energiantarpeeseen (sähkö, lämpö, jäähdytys), kuten jatkossa enemmän myös lämpenevä ilmasto.

CASE: 5 MIN VS TUNTI

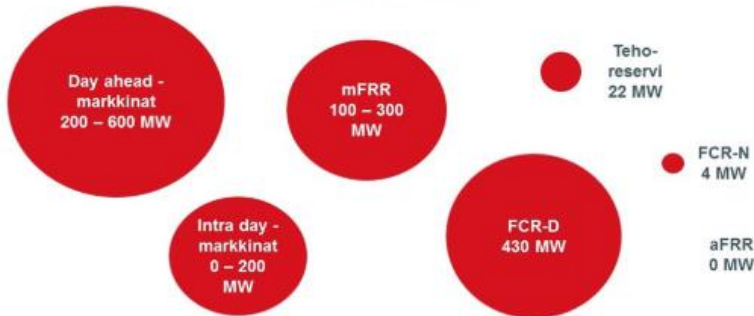


MARKKINAPAIKAT KULUTUSJOUSTOLLE SUOMESSA

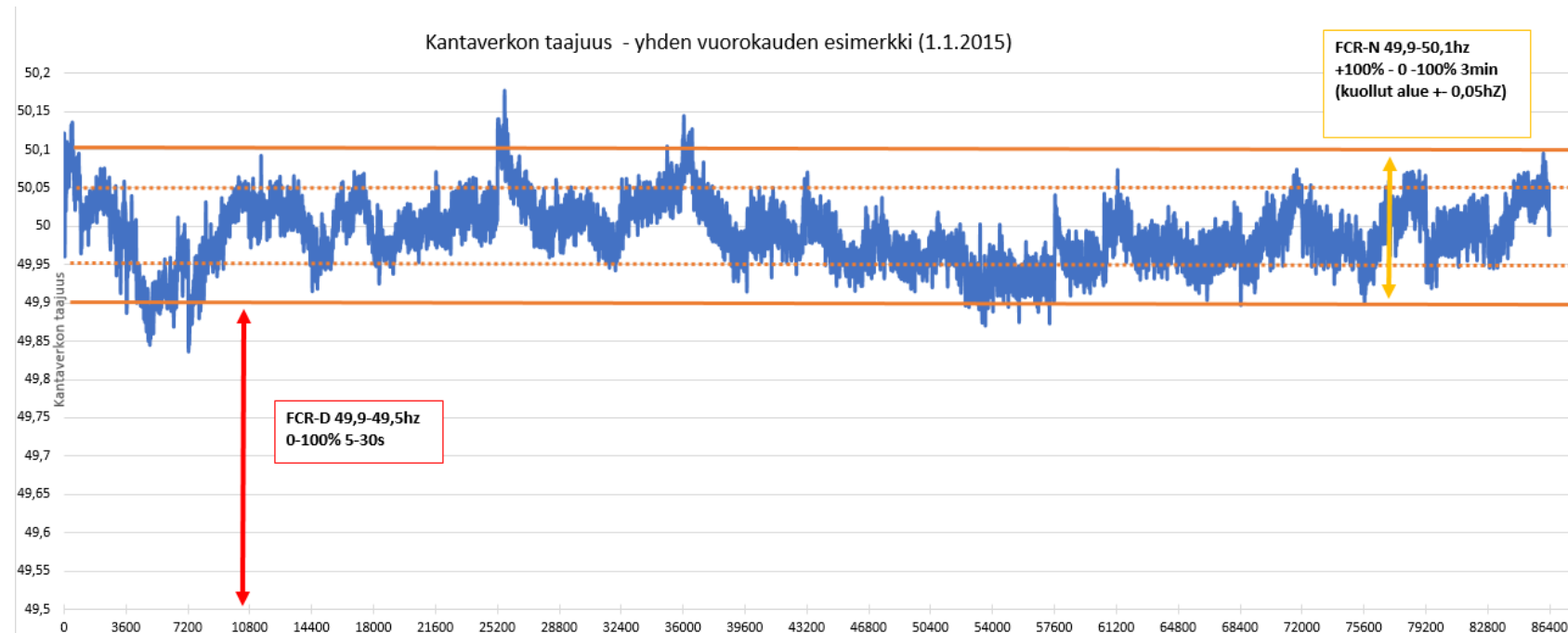
FCR-N ja FCR-D markkinoille aktivoituminen tapahtuu kantaverkon taajuuden mukaisesti. Rakennukselle se voi merkitä esimerkiksi seuraavaa:

- FCR-N:ssä kuormaa tulee säätää ylös ja alas (kuluttaa lisää sähköä ja vähentää sähkönkulutusta) min. 100 kW lineaarisesti ja jatkuvana prosessina taajuusalueella 49,9-50,1 Hz (100% aktivoituminen 3 min)
 - Ohjattavien kuormien tulee käytännössä olla invertteriohjattuja ja kyetä jatkuvaan säätöön (osa ilmanvaihdosta)
- FCR-D:ssä kuormaa tulee säätää alas (vähentää sähkönkulutusta) min. 1000 kW lineaarisesti 50-100%, 5-30s taajuusalueella 49,9-49,5 Hz
 - Häiriöreservitilannetta tapahtuu suhteellisen harvoin (täysi aktivoituminen tarkoittaa suurta häiriötilaa sähköverkossa, muutaman kerran vuodessa)
 - Ohjattavien kuormien tulee olla nopeasti reagoivia, mutta ohjaus voi olla päälle/pois (ilmanvaihto, valaistus, latauspisteet)
 - Varavoimakoneet tarvitsevat puskurin (kuten sähkövaraston), jotta niitä voitaisiin hyödyntää häiriöreserviin

Kysyntäjouston tilanne Suomessa status 18.1.2018



RAMBOLL



ESIMERKKEJÄ: KULUTUSJOUSTON KEHITYSTÄ SUOMESSA



**SAVILAHTI JA ÄLYVERKOT: KUOPION
KAUPUNGIN KEHITYSKOHDE**



HIILINEUTRAALI MALMI: HELSINGIN KAUPUNGIN KEHITYSKOHDE



**KAUPPAKESKUS SELLO:
MIKROVERKKO JA
VIRTUAALIVOIMALAITOS**

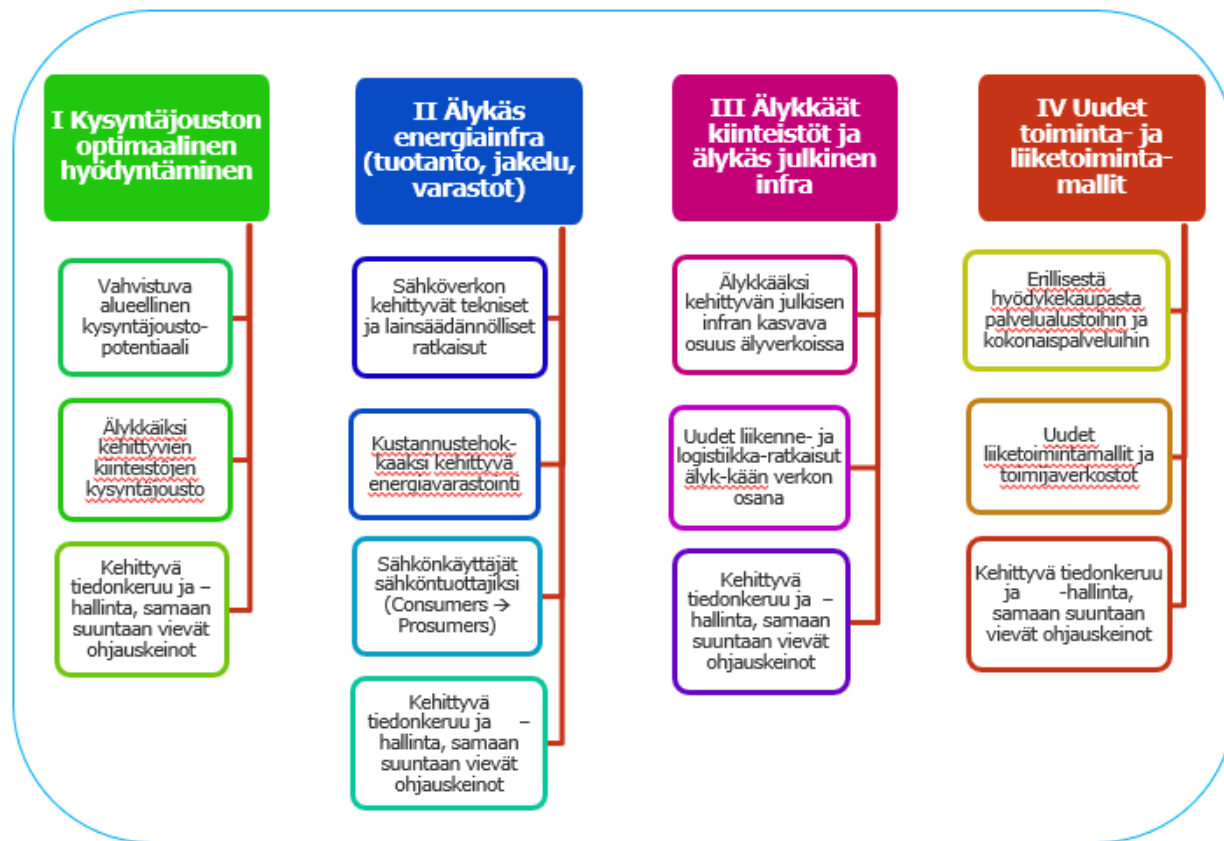
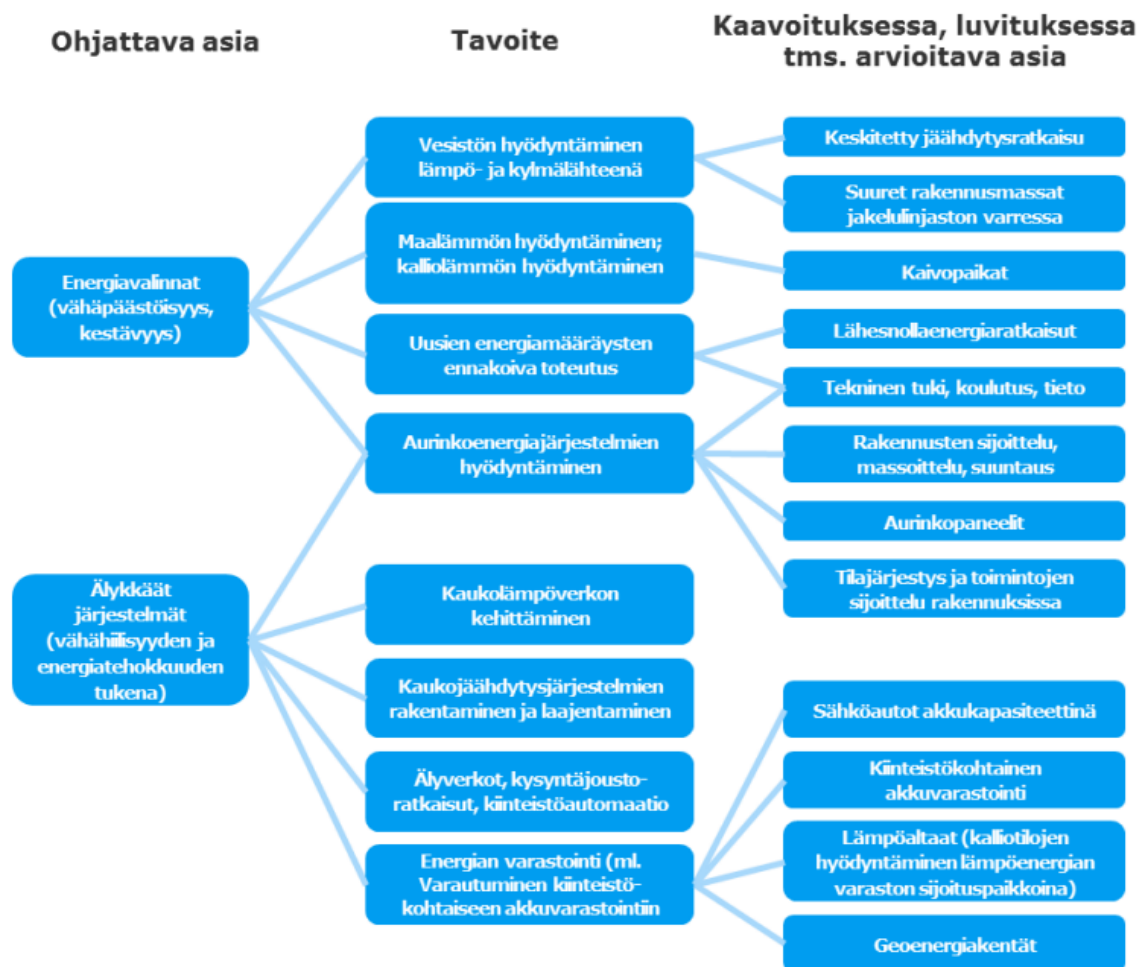


**LIDL JAKELUKESKUS:
MIKROVERKKO JA
ÄLYKÄS
ENERGIARATKAISU**



**UUDEN
JOUSTOMARKKINAN
PILOTOINTI**

KAUPUNKIEN OHJAUSKEINOT ÄLYKKÄÄSEEN ENERGIAJÄRJESTELMÄÄN



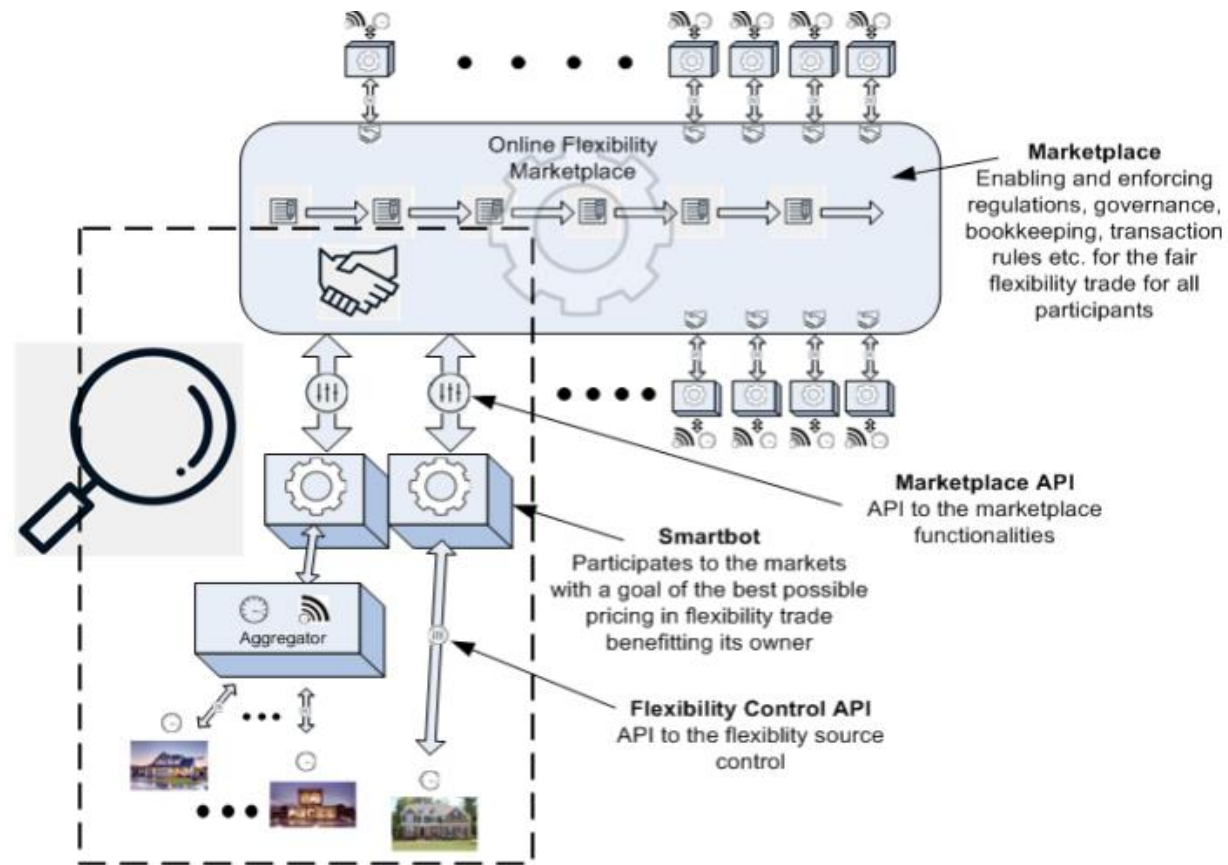
http://www.savilahti.com/sites/www.savilahti.fi/files/PDF/lyhyt_esittelymateriaali_savilahden_alykkaat_energiaverkot.pdf

LIDL FI LGZ3 ENERGIARATKAISU

- Ennustava energioptimointi
- Tariffiohjaus
- Huipputehon leikkaus (lämpö/sähkö)
- Taajuudensäätö (kysyntäjousto)
- Aktiivinen varavoima
- Kaksisuuntainen lämpökauppa



UUDEN KULUTUSJOUSTON MARKKINAPIKAN PILOTOINTI SMART OTANIEMI – FLEXIMAR



FLEXIMAR - Novel marketplace for energy flexibility

Project partners

- Comsel System Oy
- Empower Oyj
- F-Secure Oyj
- Fingrid Oyj
- Flexens Oy Ab
- Purso Oy
- Ramboll Finland Oy
- S-Voima Oy
- Sympower Oy
- Vaasan Sähkö Oy
- VEO Oy

Research Partners:

- University of Vaasa
- VTT Oy

https://smartotaniemi.fi/wp-content/uploads/2019/06/Fleximar_poster.pdf

KULUTUSJOUSTON OSALLISTUMINEN TULEVAISUUDEN SÄHKÖMARKKINOILLE...

- Miten kulutusjousto voidaan edistää?
- Milloin kulutusjousto kehittyy?
- Ketkä kulutusjousto toteuttavat?



Bright ideas. Sustainable change.





Petteri Pakalén

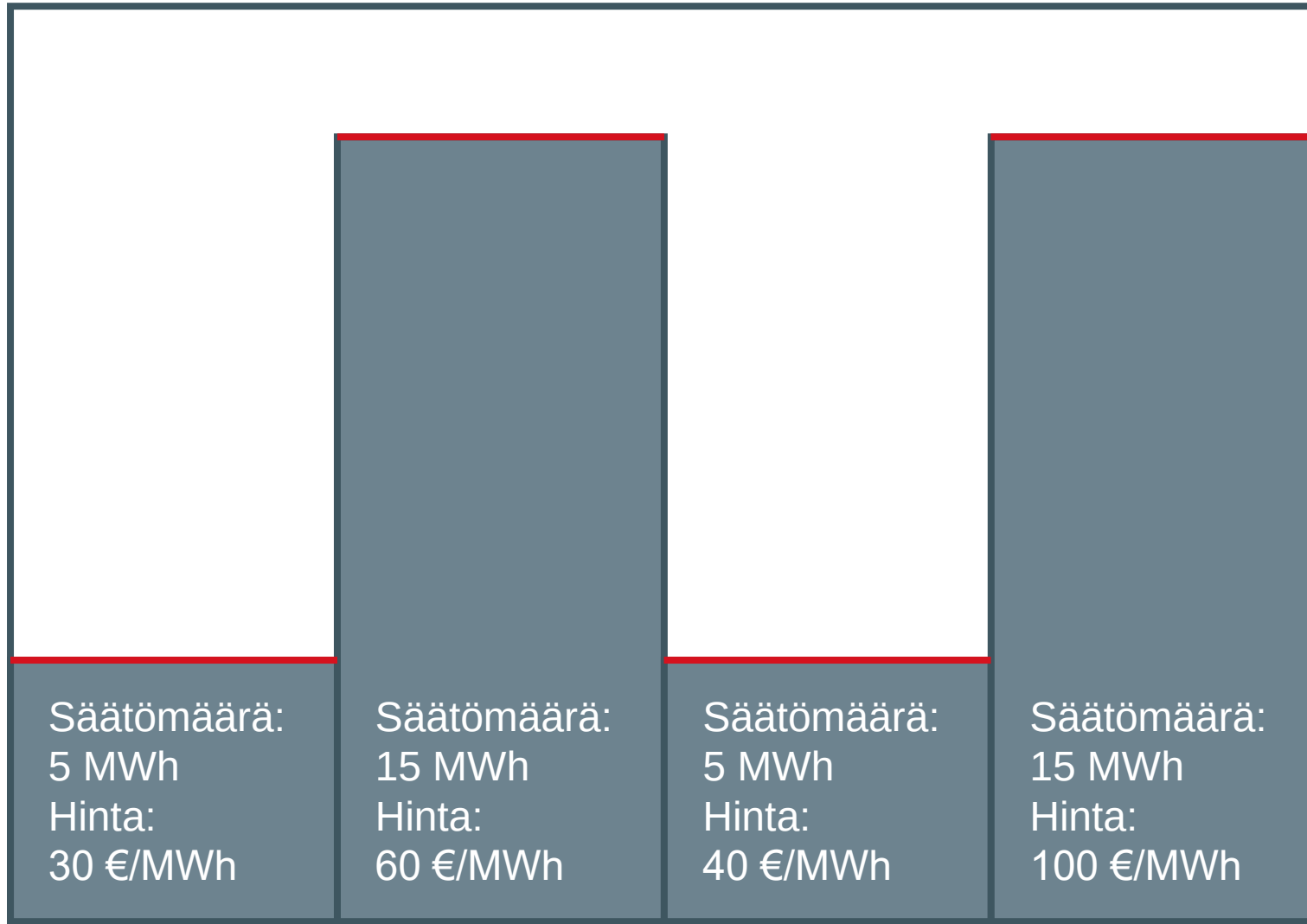
Energiamittaustyöryhmän kokous 29.1.2020

Kulutusjouston osallistuminen Fingridin ylläpitämille reservimarkkinoille energiamittauksen näkökulmasta

FINGRID

Kertaus aikaisemmista kokouksista

Kulutuskohde vartin mittauksessa



Säätösähkömarkkinaosapuoli (BSP)

$$\begin{aligned} 5 \text{ MWh} * 30 \text{ €/MWh} &= 150 \text{ €} \\ 15 \text{ MWh} * 60 \text{ €/MWh} &= 900 \text{ €} \\ 5 \text{ MWh} * 40 \text{ €/MWh} &= 200 \text{ €} \\ 15 \text{ MWh} * 100 \text{ €/MWh} &= 1500 \text{ €} \\ \hline &2450 \text{ €} \end{aligned}$$

Tasevastaava (BRP)

$$\begin{aligned} 0 \text{ MWh} * 30 \text{ €/MWh} &= 0 \text{ €} \\ 0 \text{ MWh} * 60 \text{ €/MWh} &= 0 \text{ €} \\ 0 \text{ MWh} * 40 \text{ €/MWh} &= 0 \text{ €} \\ 0 \text{ MWh} * 100 \text{ €/MWh} &= 0 \text{ €} \\ \hline &0 \text{ €} \end{aligned}$$



Säätökauppa



15 minuutin mittaus

FINGRID

Kulutuskohde tunnin mittauksessa

	Tasesähkö: -5 MWh Hinta: 60 €/MWh		Tasesähkö: -5 MWh Hinta: 100 €/MWh
Tasesähkö: +5 MWh Hinta: 30 €/MWh		Tasesähkö: +5 MWh Hinta: 40 €/MWh	
Säätömäärä: 5 MWh Hinta: 30 €/MWh	Säätömäärä: 15 MWh Hinta: 60 €/MWh	Säätömäärä: 5 MWh Hinta: 40 €/MWh	Säätömäärä: 15 MWh Hinta: 100 €/MWh

Säätösähkömarkkinaosapuoli (BSP)

$$\begin{aligned} 5 \text{ MWh} * 30 \text{ €/MWh} &= 150 \text{ €} \\ 15 \text{ MWh} * 60 \text{ €/MWh} &= 900 \text{ €} \\ 5 \text{ MWh} * 40 \text{ €/MWh} &= 200 \text{ €} \\ 15 \text{ MWh} * 100 \text{ €/MWh} &= 1500 \text{ €} \\ \hline &2450 \text{ €} \end{aligned}$$

Tasevastaava (BRP)

$$\begin{aligned} +5 \text{ MWh} * 30 \text{ €/MWh} &= +150 \text{ €} \\ -5 \text{ MWh} * 60 \text{ €/MWh} &= -300 \text{ €} \\ +5 \text{ MWh} * 40 \text{ €/MWh} &= +200 \text{ €} \\ -5 \text{ MWh} * 100 \text{ €/MWh} &= -500 \text{ €} \\ \hline &-450 \text{ €} \end{aligned}$$



Säätökauppa



Tasesähkö



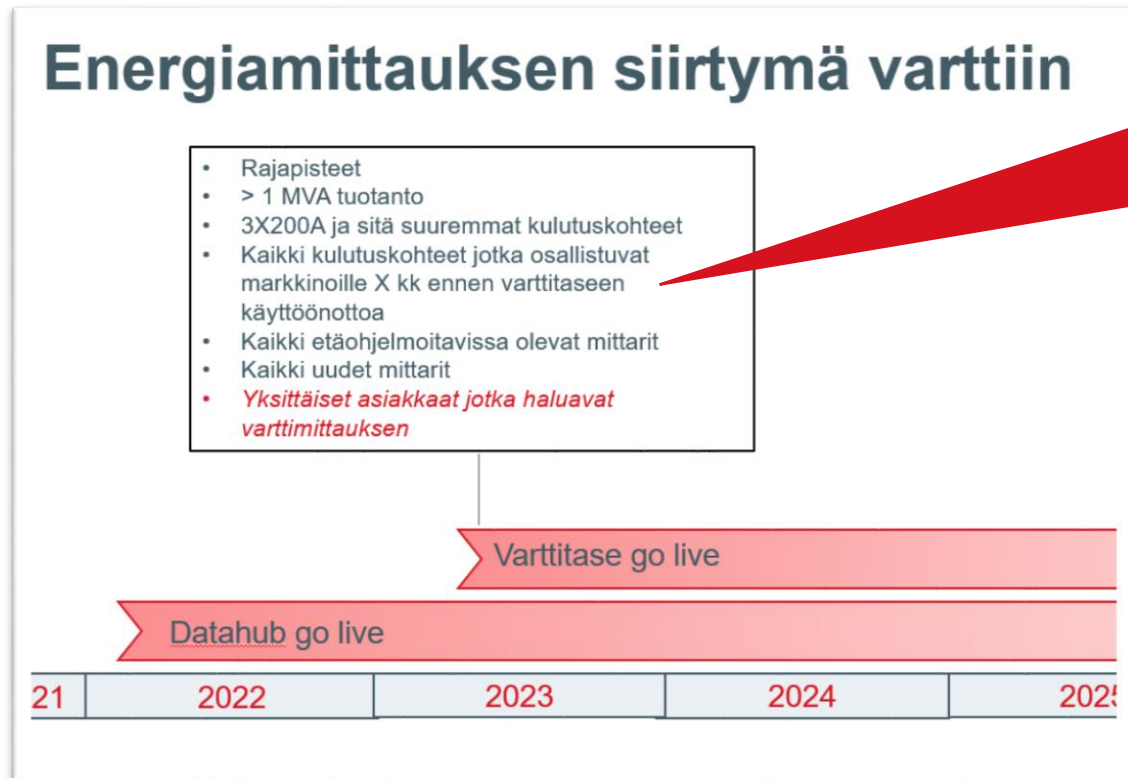
60 minuutin mittaus

FINGRID

Kansantaloudellinen vaikutus?



Ratkaisuehdotus

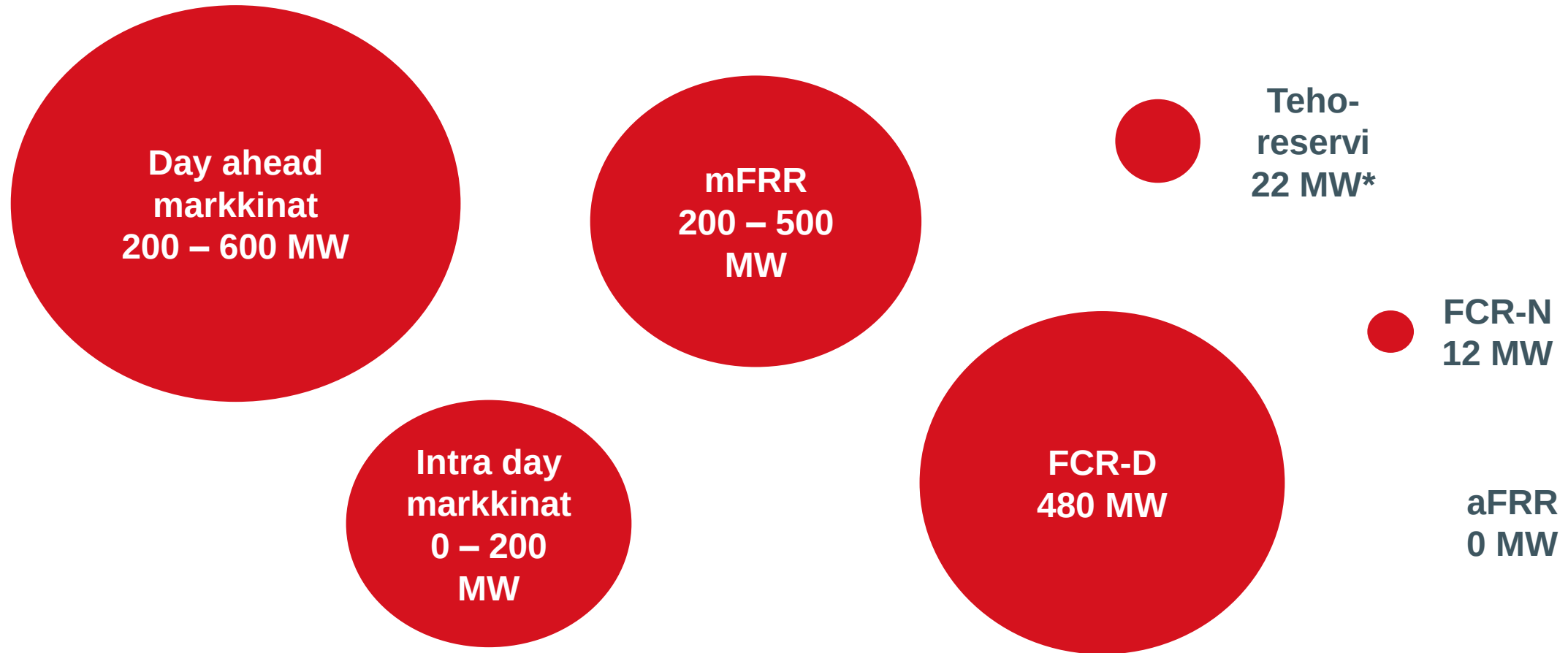


Kaikki kulutuskohteet, jotka osallistuvat markkinoille X kk ennen varttitaseen käyttöönottoa siirtyvät varttimittaukseen varttitaseen go-live hetkellä

Kysyntäjouston nykytila

Kysyntäjouston tilanne Suomessa

status 23.1.2020



*28.2.2020 asti

Kysyntäjousto ja varttimittaus tulevaisuudessa

Markkinoille osallistuvien kulutuskohteiden tunnistaminen on haastavaa

- Säätosähkömarkkinaosapuolet (BSP) tarjoavat markkinoille portfolioitaan, jotka voivat koostua useammasta eri kulutuskohteesta
 - Esimerkkinä Fortum Springin portfolio koostuu tuhansista lämminvesivaraajista ympäri Suomen
- Esille nousseita kysymyksiä:
 1. Mikä läpinäkyvyys kohteisiin on ja miten ne tunnistetaan?
 2. Kuka on vastuussa verkkoyhtiölle informoimisesta?
 3. Miten paljon verkkoyhtiöt tarvitsevat aikaa asennustöiden ennakkointiin?



Markkinat ratkaisevat ongelman

- Reservimarkkinapaikoille ei tämän hetkisten suunnitelmien mukaan ole tulossa ehtoa, jonka mukaan vartin markkinoille osallistuvien kulutuskohteiden energiamittaus tulisi olla vartissa
 - ➔ Ehto itsessään voisi olla omiaan rajoittamaan kulutusjouston osallistumisen markkinoille
- Miksi ehtoa ei tule kirjata myöskään varttimittauksen siirtymäsäännöksiin:
 - Eri osapuolien (tasevastaava, myyjä, edunvalvoja, kulutus) mukaan ongelma ei ole merkittävä
 - Suuri osa kulutuskohteista siirtyy joka tapauksessa varttimittaukseen heti varttitaseen go-live hetkellä, mikäli näin siirtymäsäännöksiin kirjataan
 - Pakotettu mittarin vaihto voi tuhota pienten kulutuskohteiden ansaintalogiikan eikä täten ole kansantaloudellisesti hyödyllistä
 - Tasevastaavat ja myyjät voivat tarvittaessa hinnoitella taseriskin



Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID

Yksittäisen asiakkaan mittarinvaihto

Varttitasehankkeen energiamittaustyöryhmä

29.1.2020

Ina Lehto



Yksittäisen mittarin vaihtaminen asiakkaan tilauksesta

- Pohjaoletuksina verkkoyhtiöt ovat käyttäneet arvioinnissa seuraavia reunaehtoja
 - Verkkoyhtiölle asetetaan Q2/2023 velvoite mahdollistaa erillisestä tilauksesta kenelle tahansa yksittäiselle asiakkaalle varttimittaus
 - Muutostyöstä saa periä kustannuksen joka ilmoitetaan verkonhaltijan hinnastossa
 - Kustannus määritetään keskimääräisenä kustannuksena hinnastoon vastaavasti kuin jonkin muu paikalla käyntiä edellyttävä asiakkaan erikseen tilaama ja verkkoyhtiön erikseen laskuttama toimenpide, jolle on hinnastossa määritelty hinta
 - Vaatimuksen voimassa ollessa kaikki etäohjelmoitavat mittaukset ovat jo vartissa, eli vaatimus koskee vain sellaisia asiakkaita, joille varttimittaus edellyttää mittarinvaihtoa
- Huomioitava, että tällaisten käyttöpaikkojen määrä vaihtelee verkkoyhtiöittäin ja se milloin asiakas siirtyisi joka tapauksessa varttimittauksen piiriin ilman erikustannusta vaihtelee
- Tarkkaa arviota tällaisten käyttöpaikkojen määrästä ei ole, mutta aiempien kyselyjen perusteella vähintään $\frac{3}{4}$ käyttöpaikoista on etäpäivitettävissä ja siten varttimittauksen piirissä heti Q2/2023

Kustannusarvio yksittäisen asiakkaan mittarin vaihdosta erillisestä tilauksesta

- Tiedot on koostettu kymmenen eri kokoisen ja eri tyyppisen verkkoyhtiön tiedoista
 - Isoja verkkoyhtiöitä, kaupunkiverkkoyhtiöitä ja alueellisia verkkoyhtiöitä, joiden mittarinvaihtoaikataulut myös eroavat toisistaan -> melko hyvä kattavuus/kokonaisnäkemys
- Yksi verkkoyhtiö kommentoi, että kaikki heidän mittarinsa ovat varttikykeneviä 2023 aikana, eikä erillistä maksua näin ollen tulisi asiakkailta perittäväksi
- Muiden verkkojen osalta kustannusarviot jakautuivat seuraavasti
 - Minimi 70€
 - Maksimi 150€
 - Keskiarvo 103€
 - Mediaani 90€

Kiitos

Ina Lehto
ina.lehto@energia.fi
+35840 570 5589
[https://energia.fi/
@InaLehto](https://energia.fi/@InaLehto)



Energiateollisuus

Tilannekatsaus lainsäädäntömuutoksiin

Energiamittaustyöryhmän 3. kokous

29.1.2020

Ylitarkastaja Tatu Pahkala



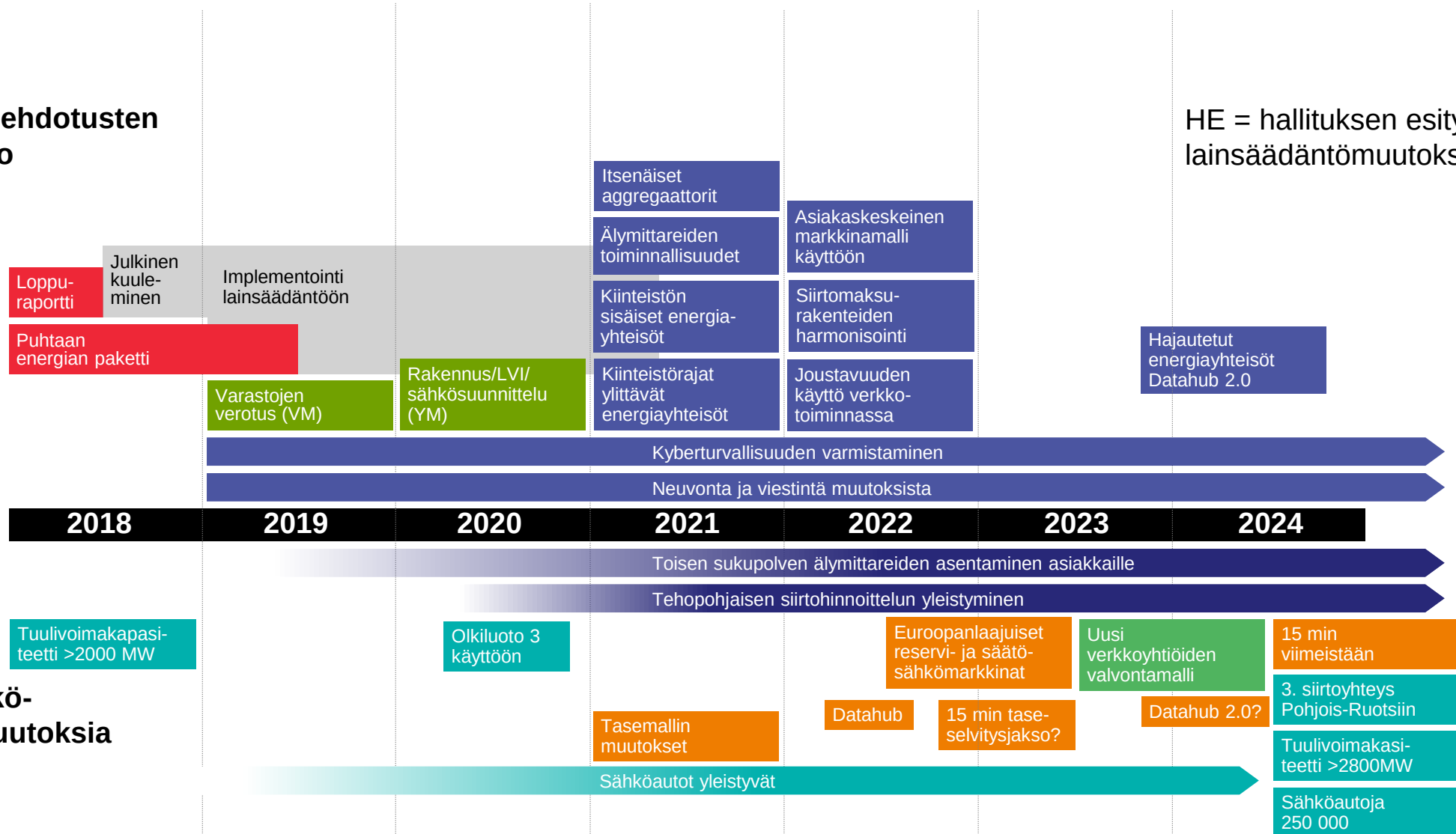
Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Tiekartta sähkömarkkinamuutoksille



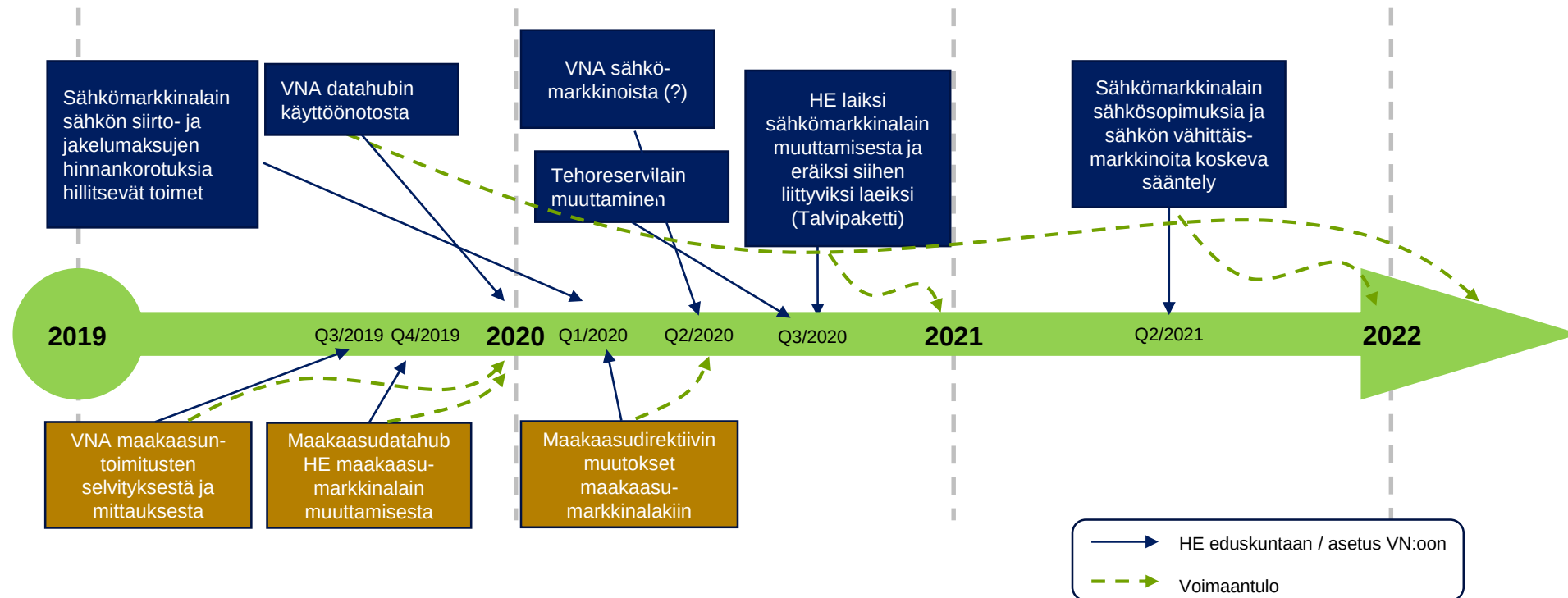
Työryhmän ehdotusten
käyttöönotto

HE = hallituksen esitys
lainsäädäntömuutoksiksi



Yleisiä sähkö-
markkinamuutoksia

Vaalikauden 2019-2023 keskeiset lainsäädäntöhankkeet



Ajatuksia varttimittauksesta ja varttitaseesta



- **Aikataulu?? Pohjoismainen aikataulu edelleen hieman epäselvä.**
- **Lähtökohta: asiakkaat pääsevät osallistumaan markkinoille.**
- **Kenelle varttimittari pitäisi velvoittaa? Reunaehdoja:**
 - Merkittävimmät kuormat olisi hyvä saada alusta alkaen mukaan. Yli 3*63A, yli 3*200A?
 - $\frac{3}{4}$ mittareista päivitettävissä. Hienoa!
 - Lopuille $\frac{1}{4}$ jos asiakas tarvitsee. Omalla kustannuksella? Poikkeukset? Direktiivin velvoitteet älymittarin asentamisesta?
 - Kustannustehokkuus tärkeää.