



# TIEDONVAIHDON VISIO

Loppuraportti

15.12.2017



---

# SISÄLTÖ

- Selvityksen tavoitteet, rajaukset ja toteutus
- Vision lähtökohdat
- Tiedonvaihdon vision laatiminen
- Tiedonvaihdon visio ja toimenpidesuosituksset
- Liitteet

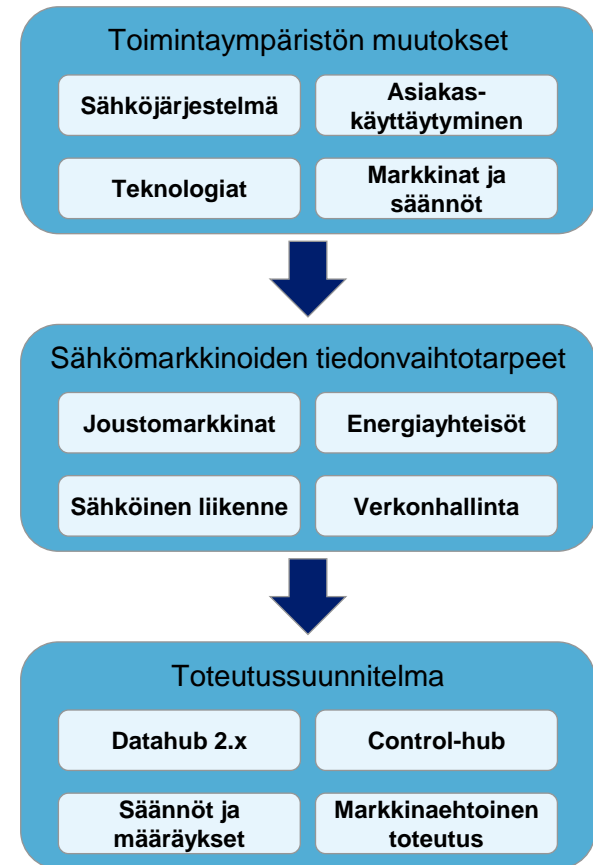
# SELVITYKSEN TAVOITTEET, RAJAUKSET JA TOTEUTUS



# SELVITYKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

## Selvityksessä tarkastellaan sähkömarkkinoiden uusia ja kehittyviä tieto- ja tiedonvaihtotarpeita noin 10 vuoden aikajänteellä

- Tehokkaat sähkömarkkinat edellyttävät toimivia tiedonvaihtoratkaisuja
- Toimintaympäristön muutos sekä kehittyvät liiketoiminta- ja palvelumallit asettavat uusia vaatimuksia sähkömarkkinoiden tieto- ja tiedonvaihtotarpeille, kuten
  - Asiakaskeskeisyys
  - Reaaliaikaisuuden vaade
  - Siirtyminen hajautetumpaan energiajärjestelmään
  - Joustotarpeet
- Selvityksen tavoitteena on tarkastella sähkömarkkinoiden uusia ja kehittyviä tieto- ja tiedonvaihtotarpeita, jotka tulisi ottaa huomioon sähkömarkkinoiden toiminnan tukemiseksi ja mahdollistamiseksi.
  - Mitä tiedonvaihdon tulisi mahdollistaa?
  - Mitkä ovat sähkömarkkinoiden uudet tieto- ja tiedonvaihtotarpeet?
  - Millä tavalla uudet ja muuttuvat tiedonvaihtotarpeet tulisi toteuttaa?



# RAJAUKSET

## Tiedonvaihdon visiossa tarkastellaan markkinaosapuolten välistä tiedonvaihtoa

- Markkinaosapuolten välinen tiedonvaihto
  - Vähintään kaksi osapuolta
  - Osapuolten omat sisäiset tieto- ja tiedonvaihtotarpeet tarpeet, joiden täyttämistä voi osapuoli päättää itse, ovat tarkastelun ulkopuolella
- Uudet tai muuttuvat tiedonvaihtotarpeet
  - Kokonaan uudet tieto- tai tiedonvaihtotarpeet
  - Nykyisen tiedonvaihdon laadullinen kehittämien, esimerkiksi kasvava reaaliaikaisuus
- Ei tarkastella kantaverkoyhtiöiden välistä tiedonvaihtoa
- Tiedonvaihtovision lähtökohtana on älyverkkovision vision tavoitteet
- Vaihtoehtoisia tiedonhallinnan ja jakamisen ratkaisuvaihtoehtoja tarkastellaan vain ylätasolla
  - Yksityiskohtainen tarkastelu on mahdollista vasta konkreettisten tiedonvaihtotarpeiden pohjalta
- Ei ratkaista markkinasääntöihin liittyviä kysymyksiä
  - Varaudutaan erilaisiin vaihtoehtoihin
  - Nojataan älyverkkotyöryhmän linjauksiin



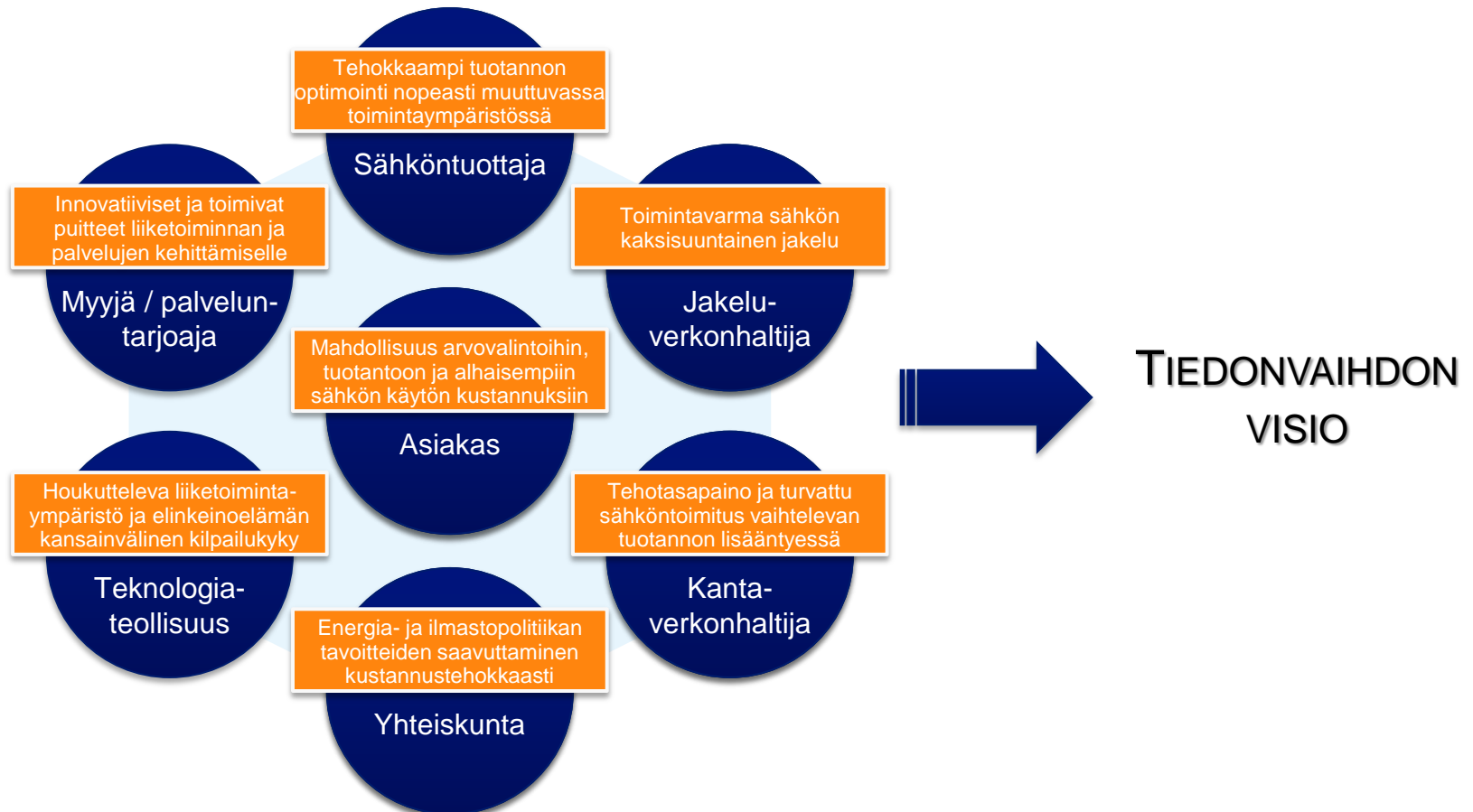
# SELVITYKSEN TOTEUTUS

Tiedonvaihtovision laatiminen on toteutettu kolmessa työvaiheessa.

	1. MIKSI, KUKA JA MIHIN UUTTA TIETOA TARVITAAN?	2. MITÄ TIETOA TARVITAAN JA MISTÄ SE SAADAAN?	3. MITEN TIETOA HALLITAAN JA JAETAAN?
Tavoite	<ul style="list-style-type: none"><li>Määrittää ja kuvata tarkasteluun valittujen käyttötapauksen kautta markkinaosapuolten välistä tiedonvaihtoa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kuvata käyttötapauksiin liittyvät uudet ja kehittyvät tietotarpeet ja -sisällöt sekä tietojen tuottamistapa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Luoda tiekartta tunnistetuille tiedonvaihdon muutostarpeille</li></ul>
Tehtävät	<ul style="list-style-type: none"><li>Kuvaus tarkasteltavista tiedonvaihdon käyttötapauksista sekä niihin liittyvistä sähkömarkkinoiden tiedonvaihtotarpeista<ul style="list-style-type: none"><li>Joustomarkkinat mukaan lukien aggregaattorimalli</li><li>Verkonhallinnan tarpeet</li><li>Sähköinen liikenne</li><li>Energiayhteisö</li></ul></li><li>Toimintaympäristön muutosten vaikutusten tunnistaminen olennaisilta osin</li><li>Älyverkkotyöryhmän linjausten huomiointi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kuvaus roolikohtaisista tietotarpeista<ul style="list-style-type: none"><li>Uudet ja reaaliaikaisemmat tietotarpeet: mittaustieto, markkinatieto, sähköverkon tilatieto</li><li>Roolit: asiakas, sähkönmyyjä, tasevastaava, palveluntarjoajat, verkonhaltijat</li></ul></li><li>Analyysi muutostarpeista<ul style="list-style-type: none"><li>Nykytilan ja tulevaisuuden tietotarpeiden vertailu</li><li>Keskeisten kehitysalueiden tunnistaminen</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Toteutustavan määrittely uusille ja kehittyville tieto- ja tiedonvaihtotarpeille<ul style="list-style-type: none"><li>Markkinaehtoinen toteutus, säännelty ratkaisu, yhteiset pelisäännöt</li><li>Datahub, control-hub, muu tekninen palvelualusta</li></ul></li><li>Toteutustapojen arviointi</li></ul>
Toteutus	<ul style="list-style-type: none"><li>Taustakartoitus</li><li>Haastattelut (ks. liite 1)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Haastattelut (ks. liite 1)</li><li>Excel-kysely (ks. liite 2)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Haastattelut (ks. liite 1)</li><li>Kirjoituspöytätyö</li></ul>

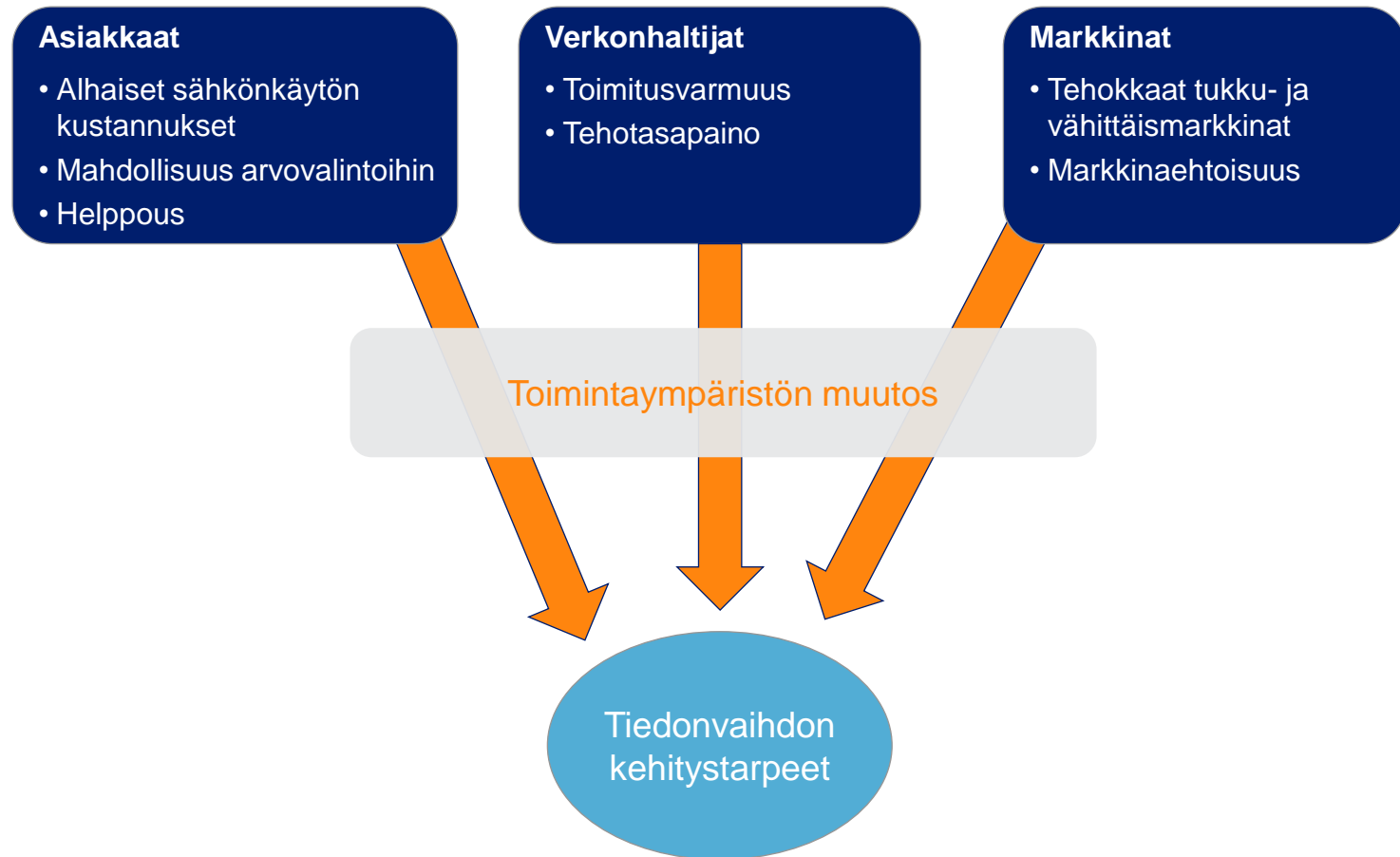
# TIEDONVAIHDON VISION LÄHTÖKOHTANA ON ÄLYVERKKOVISIO

Älykkäät sähköverkot toimivat palvelualustana siirryttäessä kohti hajautetumpaa ja vähähiilistä sähköjärjestelmää. Ne lisäävät asiakkaan mahdollisuuksia osallistua sähkömarkkinoille, parantavat sähkön toimitusvarmuutta ja luovat yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia kustannustehokkaasti.



# TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOS

Tiedonvaihdon visiossa korostuvat erityisesti asiakkaiden, verkkohaltijoiden ja sähkömarkkinoiden tarpeet





# VISION LÄHTÖKOHDAT



# TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOKSET

## Tiedonvaihtotarpeita ohjaavat asiakaskäyttötymisen muutos, sähköjärjestelmän muutos, teknologiakehitys sekä markkinoiden ja markkinasääntöjen muutokset

### Sähköjärjestelmän muutos

- Säätö- ja hajautettu tuotanto kasvaa
- Liikenne sähköistyy – 250 000 sähköautoa vuonna 2030
- Tietoverkkoon kytkettyjen ohjattavien sähkölaitteiden määrä kasvaa
- Sähkön varastointiratkaisut kannattavuus paranee
- Jakeluverkon tarpeet joustoille kasvavat

### Asiakaskäyttötyminen

- Yhä useampi asiakas on kuluttaja-tuottaja
- Automatiikka mahdollistaa aktiivisen ja osallistuvan kuluttaja-asiakkaan
- Toimitaan asiakaskeskeisesti, jolloin yksi toimija optimoi asiakkaan sähkökäyttöä
- Syntyy energiayhteisöjä ja sähkön vertaiskauppaa

## TIEDONVAIHDON VISIO

### Teknologiakehitys

- Seuraavan sukupolven älymittarit mahdollistavat reaaliaikaisen ja monipuolisemman mittauksen
- Kysynnän ohjauksratkaisujen hinnat alenevat
- Ohjauksratkaisut integroituvat suoraan ohjattaviin laitteisiin
- Energianhallinta- ja kiinteistö-automaatiojärjestelmät yleistyvät erityisesti uusissa kiinteistöissä
- Sähköautojen älykäs lataus ja V2G tulevat teknologisesti kypsiksi käyttöönotettavaksi
- Kyberuhkat kasvavat

### Markkinat ja markkinasäännöt

- Tehokomponentti tulee osaksi sähköverkon tariffeja
- Enintään 15 min taseselvitysjakso ja yhden taseen malli
- Reservi- ja säätösähkötarjousten minimikoot pienenevät < 1 MW. Käytössä reaaliaikaisempi säätö- ja tasesähkön hintatieto.
- Joustoille on määriteltävä vakiotuotteet jakeluverkoissa
- Mahdollistetaan toimitusketjun ulkopuolinen aggregointi
- Asiakkaalle tarjottava lähes reaaliaikainen kulutustieto
- Vähittäismarkkinat toimivat myyjäkeskeisemmin ja datahubit otetaan käyttöön kaikissa Pohjoismaissa

# JOHTOPÄÄTÖKSET SIDOSRYHMIEN TUNNISTAMISTA TIEDONVAIHTOTARPEISTA 1(3)

## Joustopaikkain tiedonvaihtotarpeita ohjaavat markkinapaikkojen vaatimukset

- Joustopien kysyntää ohjaa kantaverkonhaltijan tarpeet
  - Tasehallinnan tarpeet eivät ole vielä korostuneet, sillä aktiivisen tasehallinnan kannustimet ja työkalut puuttuvat.
  - Reaaliaikainen mittautustieto kaikista käyttöpaikoista ei ole tarpeellista. Luotettavat sääennusteet sekä tuotannon ja kulutuksen ennustemallit ovat yksinkertaisempi vaihtoehto reaaliaikaisille mittautustiedoille.
  - Jakeluverkonhaltijat eivät näe tarvetta joustoille vielä tällä hetkellä
- Joustopien käytön koordinoiminen tarve vähäinen, koska ”kilpaileva” kysyntä joustoille puuttuu
  - Tekninen jousto-operaattori voi edesauttaa joustopien saamisessa markkinoille, mutta roolin tulee olla markkinaehtoinen
  - Keskitetty markkinapaikka on yksi mahdollinen tapa koordinoita joustopien käyttöä tulevaisuudessa
- Hinta on tärkein yksittäinen tieto joustopaikkain liittyvä tieto
- Markkinapaikan vaatimukset vaikuttavat sekä mittautustarpeisiin että tiedonvaihtoon
  - Käytännössä reservi- ja säätösähkömarkkinat
- Tieto pieniasiakkaiden joustopaikkain ja joustopaikkain voisivat parantaa joustopaikkain toimivuutta, mutta tietojen luovuttaminen voi kuulua liikesalaisuuden piiriin
- Pieniasiakkaiden joustopien aggregoinnille on tarvetta
  - Toimitusketjun ulkopuolisessa aggregoinnissa tiedonvaihtotarpeet aggregaattorin ja sähkönmyyjän tai tasevastaavan välillä riippuvat korvausmallista
- Palveluntarjoajakohtaiset ”suljetut” erillisratkaisut ovat yksi kehitysvaihe ohjauspalveluissa
  - Vendor lock-in ei ole merkittävä ongelma, mutta asiakkaan omistamia ohjauslaitteita tulisi voida käyttää vapaasti

# JOHTOPÄÄTÖKSET SIDOSRYHMIEN TUNNISTAMISTA TIEDONVAIHTOTARPEISTA 2(3)

**Kehittyviin liiketoiminta- ja palvelumalleihin liittyvät uudet tiedonvaihtotarpeet eivät ole selkeytyneet. Monet tarpeista voidaan toteuttaa markkinaehtoisesti.**

- Sähköinen liikenne
  - Lataussähkön toimittajan valinta yksityisessä latauspisteessä edellyttää omaa käyttöpaikkaa ja erillismittausta, mikä ei luo uusia tiedonvaihtotarpeita
    - Asiakkaan kannalta tarkoituksenmukaisempi ratkaisu voisi olla alamittaus tai virtuaalinen käyttöpaikka
  - Julkisissa ja puolijulkisissa latauspisteissä latausoperaattorin liiketoimintamallit määrittelevät tiedonvaihtotarpeita, mutta uusia tarpeita markkinaosapuolten väliselle tiedonvaihdolle ei ole
    - Asiakkaille välitettävät hintasignaalit ovat palveluntarjoajalle vain yksi tieto tai insentiivi monien joukossa; sähkön hinta voidaan sisällyttää palvelukokonaisuuteen, jolloin sillä ei ole ohjaavaa vaikutusta
    - Laskutusmallit eivät edellytä uusia mittauksia tai tiedonvaihtoa, mutta veroratkaisuilla voi olla vaikutusta
    - Latausoperaattorin sopimus- ja hinnoittelumallit vaikuttavat kysyntäjouston toteutukseen
  - Sähköliiketoiminnon ja palveluliiketoimintojen välinen rajapinta ei ole vielä täsmentynyt
- Energiayhteisöt
  - Toiminta- ja tiedonvaihtomallit ovat selkeytymättä
  - Tarve lisämittauksille ja tiedonvaihdolle, mutta kiinteistön sisällä
  - Tiedonvaihdon kannalta on ratkaisevaa, missä menee energiayhteisön vastuurajapinta suhteessa jakeluverkkoon ja sähkömarkkinoihin
- Jakeluverkonhaltijoilla ei ole välittömiä uusia osapuolten välisiä tiedonvaihtotarpeita
  - Sähkön laatuun liittyvä tieto on tarpeellista, mutta se ei edellytä markkinaosapuolten välistä tiedonvaihtoa
  - TSO-DSO-yhteistyö on ajankohtainen asia, mutta nykyiset tarpeet ovat Suomessa erilaiset kuin monissa Länsi- ja Keski-Euroopan maissa

# JOHTOPÄÄTÖKSET SIDOSRYHMIEN TUNNISTAMISTA TIEDONVAIHTOTARPEISTA 3(3)

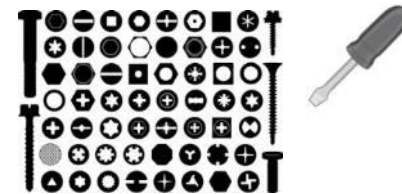
**Tulevat tiedonvaihtotarpeet kytkeytyvät sähkömarkkinoiden liiketoimintamalleihin ja markkinasääntöihin liittyviin linjauksiin.**

- Tiedonvaihdon kehittämistarpeet ovat sidoksissa moniin avoimiin ja keskustelunalaisiin kysymyksiin, kuten markkinamalliin, sääntelyyn, liiketoimintamalleihin ja veroratkaisuihin, jotka tulisi ratkaista ensin.
- Erityisesti reaaliaikaisen tiedon tarve koetaan kasvavan, mutta näkemykset konkreettisista tietotarpeista ja niiden toteutustavasta ovat vielä täsmentymättä
- Palvelujen kehittämistä ja yleistymistä ohjaavat taloudelliset insenttiivit ja liiketoimintapotentiaali. Tiedonvaihto tai saatavilla olevat teknologiat eivät ole yleensä ensisijaisia rajoittavia tekijöitä.
- Sähkömarkkinoiden sääntelyn ja toimintaperiaatteiden soveltaminen hajautettuihin energiajärjestelmiin ja palvelutuotantoon edellyttää uudenlaista tarkastelua myös tiedonvaihdon osalta
  - Asiat, jotka vaativat yhteisiä pelisääntöjä ja perinteisen sähköjärjestelmän mukaista ”keskusohjausta”
  - Asiat, jotka tulee jättää tai jotka joudutaan jättämään sääntelyn ulkopuolelle markkinoiden ratkaistavaksi
  - Asiat, jotka eivät kuulu sähkömarkkinoiden ratkaistaviksi

# TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOSTEN LUOMAT TARPEET TIEDONVAIHDON KEHITTÄMISELLE

Tavoitteena on asiakaskeskeisyyden edistäminen, sähköjärjestelmän kasvavan monimuotoisuuden hallinta ja kyky vastata kasvavaan reaaliaikaisuuden vaateeseen

- Asiakaskeskeisyyden edistäminen
  - Tuetaan asiakkaan mahdollisuuksia arvovalintoihin, omaan sähköntuotantoon ja alhaisempiin sähkönkäytön kustannuksiin
  - Varmistetaan muutoksessa markkinaprosessien toimivuus ja helppous
- Monimuotoisuuden hallinta
  - Mahdollistetaan hajautetumpaan energiajärjestelmään siirtyminen sekä kahden erityyppisen järjestelmän – perinteisen keskitetyn ja uuden hajautetun – yhteensovittaminen
  - Saadaan hajautetut, joustavat resurssit hallitusti ja kustannustehokkaasti sähkömarkkinoiden käyttöön
- Reaaliaikaisuus
  - Tuetaan sähköjärjestelmän joustavuutta lisäämällä mittauksien ja tiedonvaihdon reaaliaikaisuutta
  - Hallitaan sähkötaseita aktiivisesti
  - Tarjotaan kuluttajille reaaliaikaista tietoa markkinoille osallistumisen tueksi



# ÄLYVERKKOTYÖRYHMÄN NÄKEMYKSIÄ TULEVAISUUDEN TIEDONVAIHTOTARPEISTA

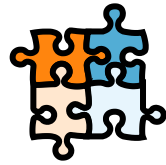
## Tulevaisuuden tiedonvaihtotarpeet riippuvat vahvasti markkinamalliin liittyvistä valinnoista

- Asiakkaalle tarjottavien palveluiden tulisi määrittää mittaustietojen reaaliaikaisuuden taso
- Reaaliaikaisten tietojen toimittaminen tapahtuu ensisijaisesti paikallisesti mittarin kautta
- Hinta on tärkein joustomarkkinoihin liittyvä tieto
- Tieto pienasiakkaiden joustohalukkuudesta ja joustoprofiilista voisi parantaa joustomarkkinoiden toimivuutta, mutta tietojen luovuttaminen voi kuulua liikesalaisuuden piiriin
  - Tietoja voi luovuttaa vain asiakkaan suostumuksella
- Ei vielä tarvetta monenkeskiseen joustomarkkinaan, minkä vuoksi ei myöskään uusia tiedonvaihtotarpeita
- Kiinteistön sisäinen energiayhteisö vastaa yhteisön sisäisistä mittauksista eikä tällöin synny tiedonvaihtotarpeita markkinaosapuolten välillä
- Virtuaalisen energiayhteisön osalta datahub laskee tasetietoja, joten tarvitaan käyttöpaikka- ja mittaustiedot
- Sähköautoja käsitellään tiedonvaihdon osalta kuten muitakin kulutus- ja joustokohteita

# TIEDONVAIHDON VISION LAATIMINEN







# TIEDONVAIHDON VISIO

## Tiedonvaihdon kehittämisen painopistealueet

### Asiakkaan aktivointi

Reaaliaikainen ja lisääntynyt tieto asiakkaalle ja asiakkaasta mahdollistaa paremman palvelun

### Markkinapaikka joustoille

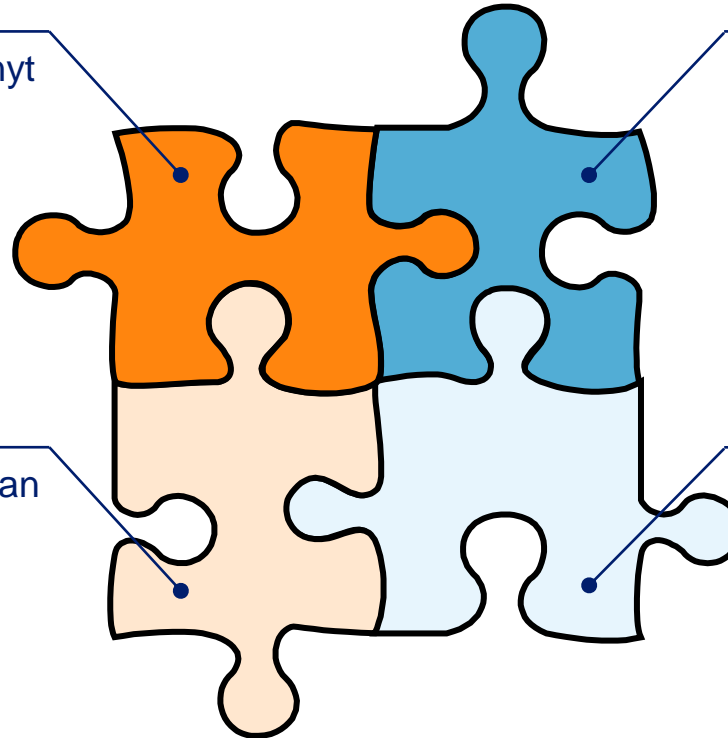
Joustomarkkinat toimivat tehokkaasti, koordinoitusti ja läpinäkyvästi

### Hajautettujen resurssien ohjaukset

Asiakkaiden joustot saadaan markkinoiden käyttöön

### Uudet toimintamallit

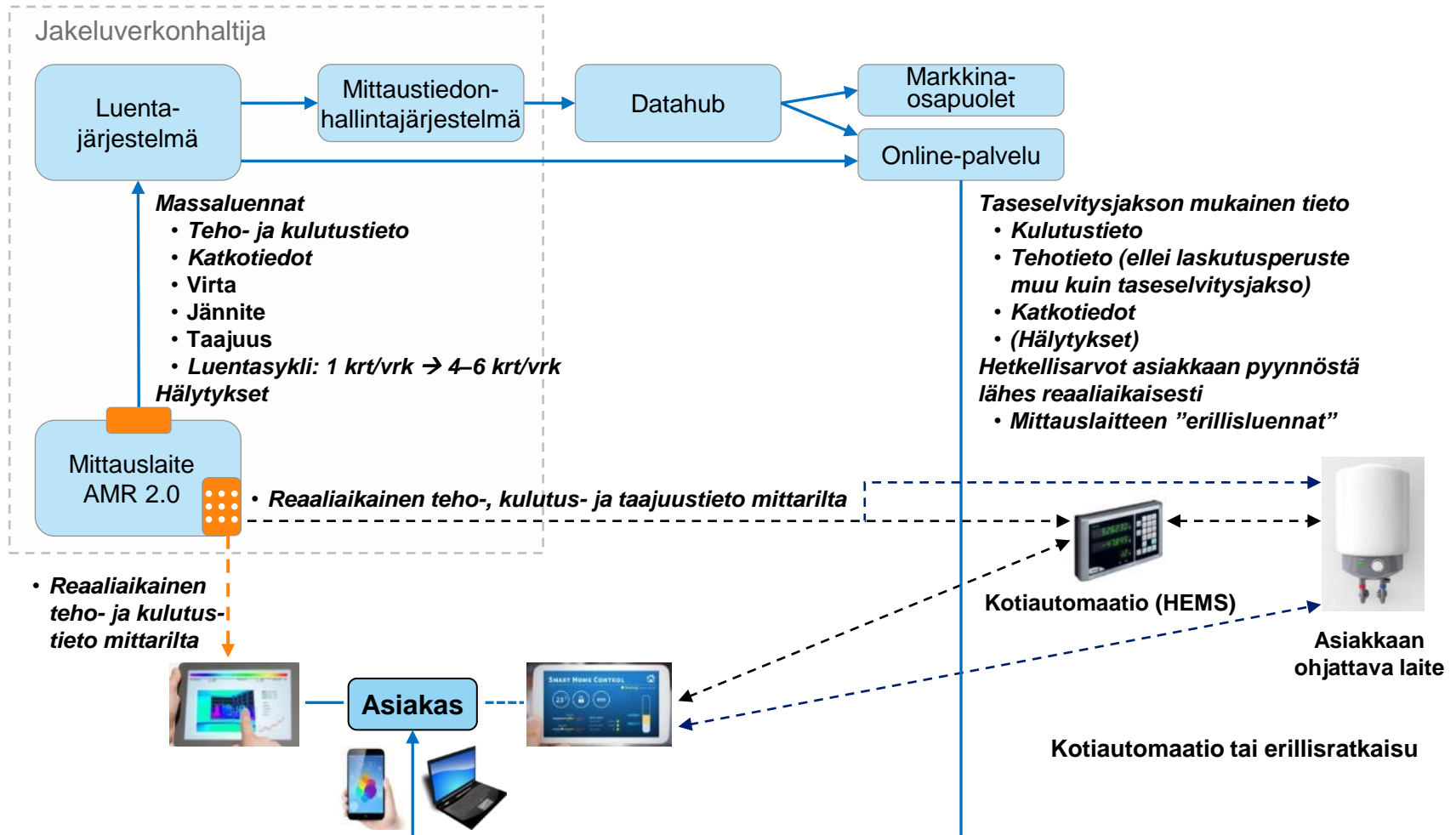
Tiedonvaihto tukee uusia liiketoiminta- ja palvelumalleja





# TIEDONVAIHTOVISIO – ASIAKAS

Seuraavan sukupolven AMR-mittarit mahdollistavat reaaliaikaisen tiedon asiakkaan sähkön käytöstä sekä tukevat kysyntäjoustoa

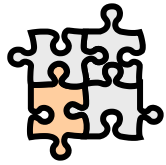




# ASIAKKAALLE TOIMITETTAVAT MITTAUSTIEDOT

**Reaaliaikaiset tiedot saatavissa paikallisesti mittarilta. Reaaliaikaisuuden taso ja välitettävät tiedot määräytyvät palveluiden ja hinnoittelumallien mukaisesti.**

- Tiedonvaihdon reaaliaikaisuus
  - Asiakkaalle tarjottavat palvelut ja hinnoittelumallit määrittelevät reaaliaikaisuuden tason
  - Reaaliaikainen validoimaton mittaustieto on saatavilla mittarilta paikallisesti; tieto voidaan välittää asiakkaan tai tämän palveluntarjoajan laitteisiin ja sovelluksiin standardoidun tiedonsiirtoväylän kautta
  - Taseselvitysjakson mukainen laskutuksen perusteena käytettävä validoitu tieto on saatavilla pienellä viiveellä datahubista ja/tai asiakkaan käytössä olevista sähköisistä asiointipalveluista
- Kulutus- ja tehotiedot
  - Jokaiselle tehotariffiasiakkaalle välitetään tietoa tämän tehonkäytöstä hinnanmääräytymisjakson sisällä siten, että asiakas tai tämän laitteistot voivat vaikuttaa nykyistä paremmin siirtolaskuun ohjaamalla tehonkäyttöä.
  - Tehotariffiasiakkaat voivat halutessaan asettaa tehorajoihin perustuvia hälytyksiä
- Sähkön laatutiedot
  - Asiakkaalle välitetään mittarilta automaattisesti reaaliaikainen ilmoitus kaikista käyttöpaikkaa koskevista katkoista ja vakavista sähkön laatuvioloista normaalin asiakasta palveleva häiriökeskeytysviestinnän lisäksi
  - Tarkemmat tiedot katkoista sekä niiden syistä ja kestoista tuodaan asiakkaan saataville datahubiin ja/tai asiakkaan käytössä olevista sähköisiin asiointipalveluihin
- Mittaustietojen visualisointi asiakkaalle
  - Tietojen visualisointi asiakkaille on markkinaehtoista, kilpailtua liiketoimintaa, josta vastaavat sähkönmyyjät ja palveluntarjoajat omien palvelukonseptiensä ja asiakaslupaustensa mukaisesti
- Toteutustapa ja rakenteet
  - AMR 2.0 mittalaite, jakeluverkonhaltijan tietojärjestelmät ja datahub sekä kaupalliset markkinaehtoiset sovellukset
  - Asiakkaan valtuutukset pääsystä omiin tietoihinsa kolmansille osapuolille hoidetaan datahubissa
  - Ei tarvetta tekniselle palvelualustalle, mikäli käyttöpaikkakohtaista validoimatonta tietoa ei välitetä jakeluverkonhaltijan tietojärjestelmien kautta myös sähkönmyyjille / tasevastaaville

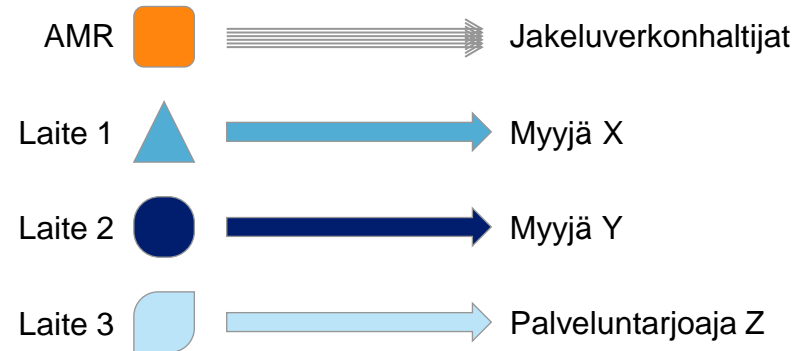


# KULUTTAJA-ASIAKKAIDEN OHJAUSRATKAISUT

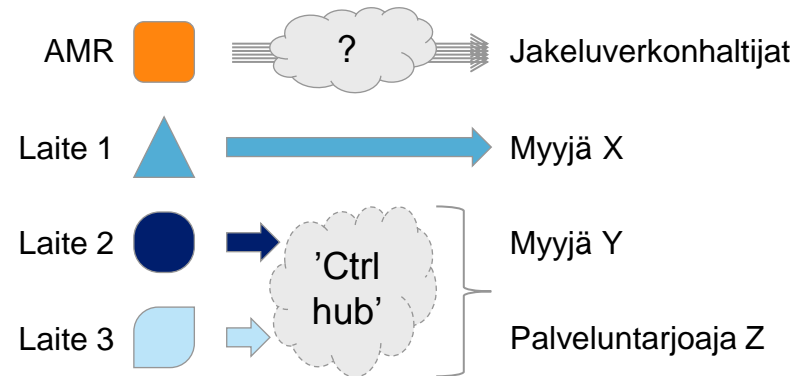
## Control hubille ei ole välitöntä tarvetta – laiteratkaisujen avoimen rajapinnan ohjaukset yritysten omien ”suljettujen” ratkaisujen rinnalle

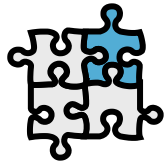
- Nykytilanne
  - Jakeluverkonhaltijat ohjaavat asiakkaita AMR-mittarien kautta kaksiaikatariffien mukaisesti
  - Myyjät ja palveluntarjoajat käyttävät omia ratkaisujaan
  - Erilaisia yhteistyömalleja laiteomittajien ja sähkönmyyjien välille on jo syntynyt
  - Ohjauksratkaisut ovat kuitenkin vielä pääsääntöisesti suljettuja järjestelmiä – asiakaspysyvyyden lisääminen merkittävänä ajurina palvelujen kehittämiselle
- Tulevaisuudessa
  - Mikäli seuraavan sukupolven AMR-mittareilla nähdään rooli kuormanohjauksissa, tarvitaan keskitetty ratkaisu tai vähintään standardirajapinta viestien välittämiseen
  - Kaupallisten ratkaisujen yleistyessä toimijat keskittyvät arvoketjun eri osiin: laitevalmistus, sovelluskehitys, myynti ja markkinointi jne.
    - Laitevalmistajien ei ole kannattavaa tehdä suljettuja järjestelmiä
  - Integroituneet ratkaisut ja avointen rajapintojen ratkaisut kehittyvät rinnakkain (case iOS vs. Android)
  - 'Control hubin' kaltainen tekninen palvelualusta kehittyy markkinaehtoisesti, jos sille on markkinoilla kysyntää

### Nykytilanne



### Tulevaisuudessa





# TIEDONVAIHTOVISIO: MARKKINAT

Tarve joustojen käytön koordinoinnille lisääntyä vähitellen, kun joustojen käyttäjät lisääntyvät. Yksi mahdollinen toteutusvaihtoehto on keskitetty markkinapaikka.

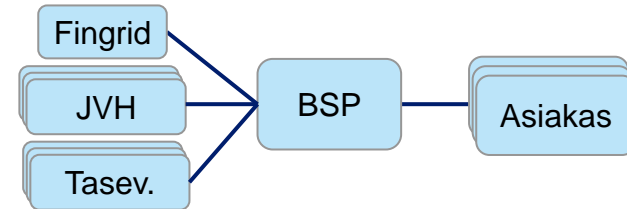
## Nykytilanne



\*BSP = Balance Service Provider = joustopalvelujen tarjoaja

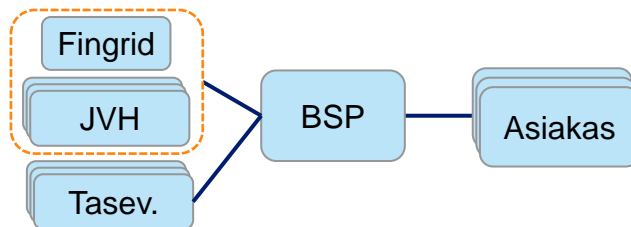
- Tällä hetkellä joustoa tarjotaan lähinnä (suoraan) kantaverkkoyhtiölle → tiedonvaihtotarpeet tulevat markkinapaikkojen vaatimuksista
- Jos joustopalvelujen tarjoaja (BSP) on myös asiakkaan tasevastaava → ei tiedonvaihtotarpeita

## Joustotarpeet yleistyvät useilla toimijoilla



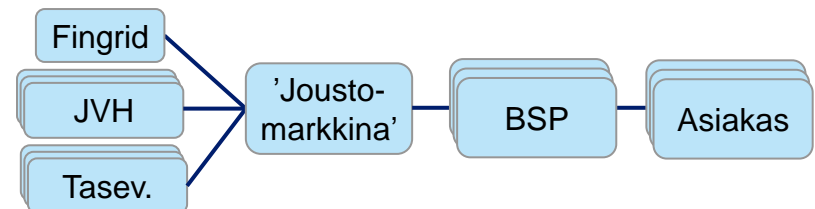
- BSP tarjoaa joustoa sille markkinaosapuolelle, jolta saa parhaan hyödyn
- Ei koordinointia markkinaosapuolten välillä → ei tiedonvaihtotarpeita
- Jouston ostaja määrää ehdot tiedonvaihdolle

## Verkkoyhtiöt koordinoivat keskenään

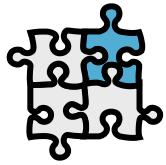


- BSP päättää, tarjotako joustoa verkkoyhtiöille vai tasevastaaville
- Tiedonvaihtotarve syntyy verkkoyhtiöiden välisestä koordinoinnista, esim. tuomalla jakeluverkon rajoitteet mukaan Fingridin markkinapaikoille

## Monenkeskinen joustomarkkina

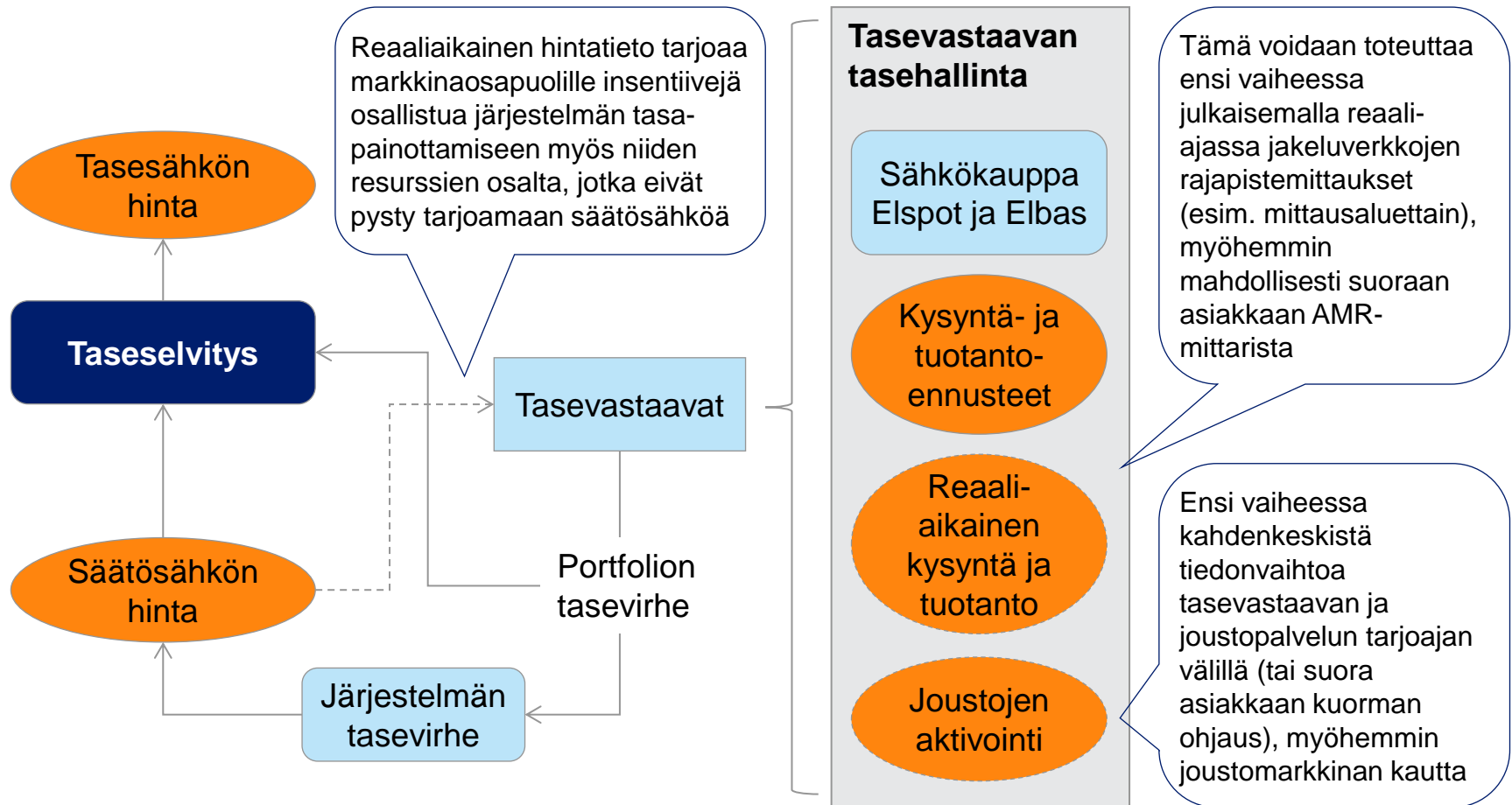


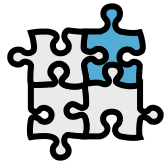
- Kaikki toimijat käyvät kauppaa 'joustomarkkinoilla', jossa hintasignaalit ohjaavat joustojen käyttöä ja verkkoyhtiöt kilpailevat markkinaosapuolten kanssa joustoista
- Markkinapaikkaa operoi riippumaton toimija, joka määrittelee tuotteet ja niihin liittyvät tiedonvaihtotarpeet



# AKTIIVINEN TASEHALLINTA

Reaaliaikaiset hintasignaalit ja tiedot taseesta auttavat markkinaosapuolia paremmin tukemaan sähköjärjestelmän tasapainoa





# TIEDONVAIHTO KANTA- JA JAKELUVERKOISSA

**Koordinaatio jakeluverkkoon kytkettyjen kohteiden tiedonvaihdosta on vielä suurelta osin päättämättä – tärkeintä, että kaikilla osapuolilla on pääsy heille tärkeään tietoon**

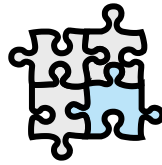
## Koordinaatio kanta- ja jakeluverkonhaltijoiden välillä

- ENTSO-E on julkaissut kaikkien kantaverkkoyhtiöiden ehdotuksen tiedonvaihdon rooleista ja vastuista (KORRR) konsultaatiota varten
- Ehdotuksen mukaan kukin kantaverkonhaltija, yhteistyössä jakeluverkonhaltijoiden kanssa, määrittelee, miten jakeluverkkoon kytketyistä merkittävistä kohteista (SGU, Significant Grid Unit) jaetaan rakenteellista, jaksotettua ja reaaliaikaista tietoa
- On vielä auki, tullaanko tietoa keräämään jakeluverkonhaltijoiden kautta vai suoraan kantaverkonhaltijalle
- Tärkeintä on, että kumpi tahansa osapuoli kerää tiedon (ts. kumpi tahoo tarvitsee tietoa enemmän), se on käytettävissä myös toisella osapuolella, jos esimerkiksi kantaverkonhaltijan keräämällä tiedolla on arvoa myös jakeluverkonhaltijoille

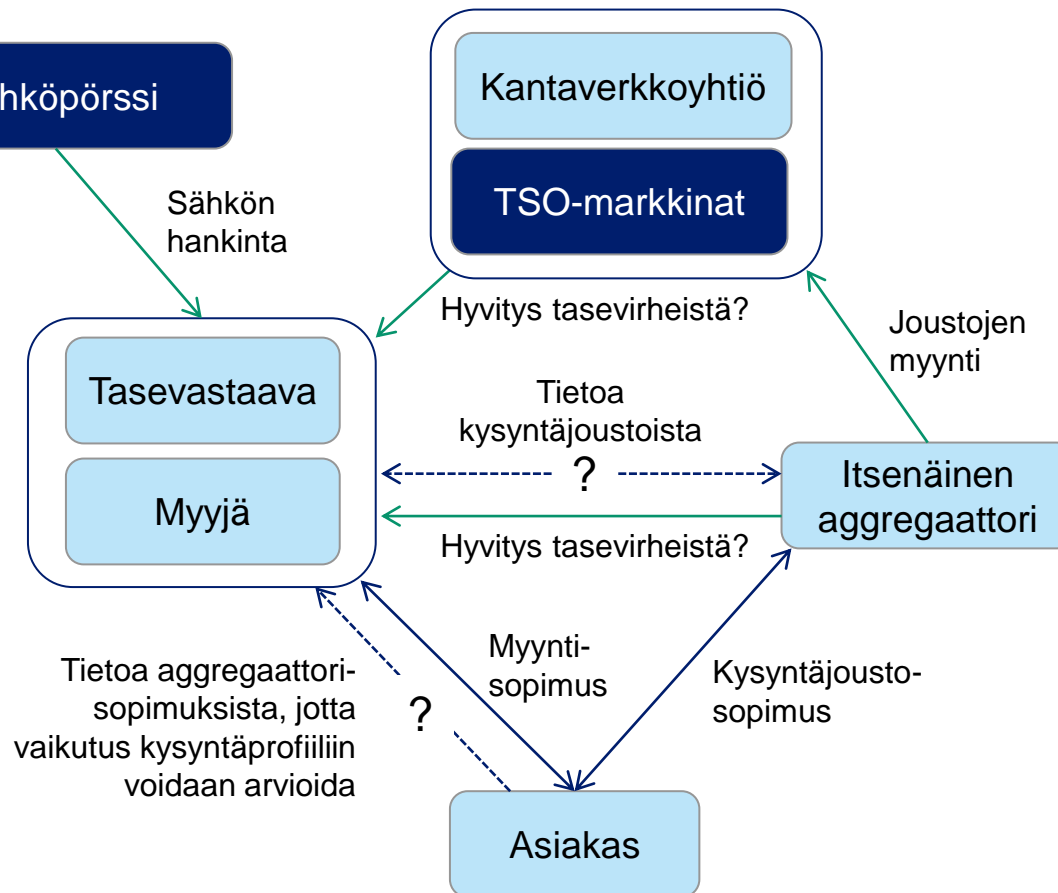
## Tiedonvaihto kantaverkonhaltijan markkinoilla

- Tiedonvaihtovaatimukset kantaverkonhaltijan markkinoille osallistuville kohteille tulevat päivittymään järjestelmän muuttuvien tarpeiden ja EU-komission verkkosääntöjen käyttöönoton seurauksena
  - Lähetys käytettävissä olevasta reservistä tai pätötehosta 10 s tai 1 min välein riippuen markkinapaikasta (tällä hetkellä 3 min)
  - Kaikista reserveistä riittää aggregoitu lähetys
    - Yksittäisten resurssien ei välttämättä tarvitse täyttää vaatimuksia, esim. tilastollinen / näytteenotto / tilatieto riittää
  - Aktivointi markkinapaikan vaatimusten mukaisesti 1 s... 15 min
- Reaaliaikaiselle tiedonvaihdolle ei tunnistettu merkittäviä kehitystarpeita niiden kohteiden osalta, jotka eivät osallistu kantaverkonhaltijan markkinoille
  - Yli 1 MW kohteista reaaliaikainen mittaustieto 3 min välein
  - Pienemmät kohteet ennusteilla

# TIEDONVAIHTO ITSENÄISEN AGGREGAATTORIN MALLISSA



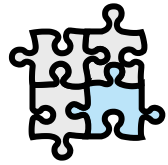
Tiedonvaihdon on mahdollistettava erilaiset itsenäisen aggregaattorin mallit, joita ei ole vielä määritelty kaikille markkinapaikoille



## Kommentit

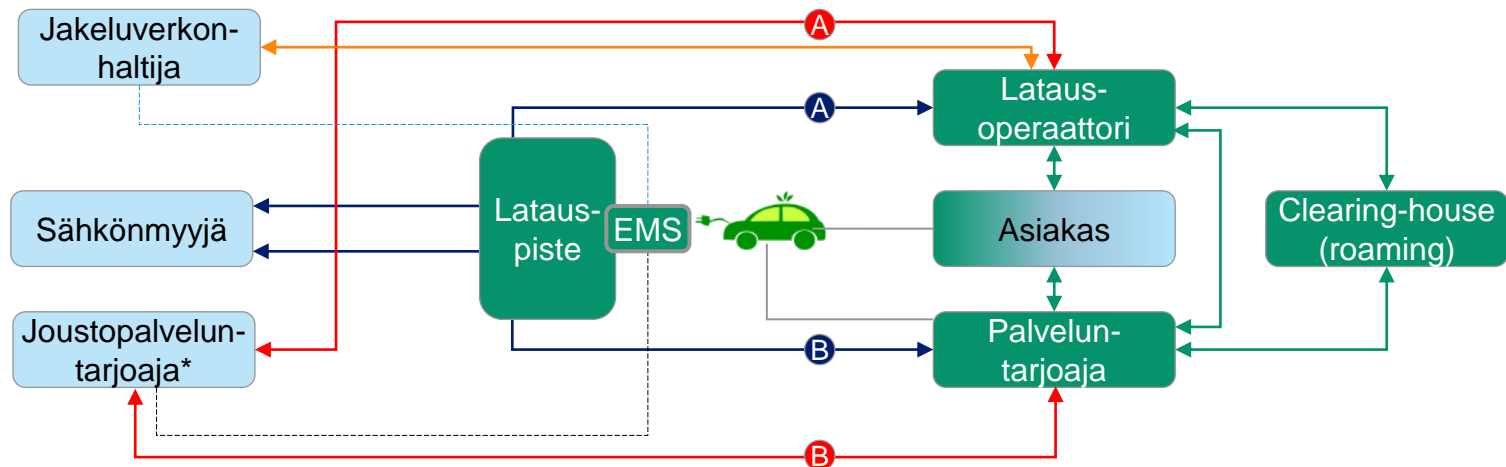
- Itsenäisen aggregaattorin malli riippuu markkinapaikasta, jolloin myös tiedonvaihtotarpeet vaihtelevat tapauskohtaisesti
- Markkinapaikoilla, joissa vaikutus taseisiin on pieni → ei tiedonvaihtotarpeita
- Markkinapaikoilla, joissa vaikutus taseisiin on merkittävä, markkinaosapuolten tasapuolinen kohtelu on varmistettava → tietoa tarvitaan vähintään taseiden korjaamista ja mahdollisten hyvitysten laskemista varten
- Tieto joustosopimuksista ja aktiivoinneista ja niistä saatava hyöty tasevastaavalle määriteltävä aggregaattorimallien piloteista saatujen kokemusten perusteella





# SÄHKÖINEN LIIKENNE – JULKINEN LATAUSPIESTE

Sähköautojen latauspiste ei eroa muista kulutuspisteistä eikä siten aiheuta markkinaosapuolille uusia tieto- tai tiedonvaihtotarpeita

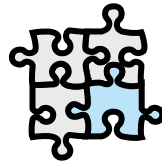


\*) Voi olla myös sähkönmyyjä tai tasevastaava. Joustoja voidaan tarjota myös suoraan markkinapaikalle (esim. reservit).

- ↔ Sähkönmyynnin sopimussuhde (a tai b)
- ↔ Mahdollinen jousto-eroinnin sopimussuhde (a tai b)
- ↔ Latausoperaation sopimussuhteet
- ↔ Verkkopalvelun sopimussuhde
- Älykäs lataus
- Jousto-ohjaukset

EMS = Energiahallintajärjestelmä

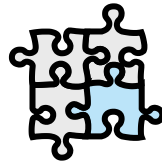
# SÄHKÖINEN LIIKENNE – JULKINEN LATAUSPISTE



## Julkisissa latauspisteisiin ei liity uusia sähkömarkkinaosapuolten välisiä tiedonvaihtotarpeita

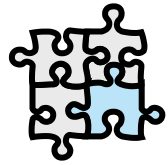
- Julkisissa ja puolijulkisissa latauspisteissä laskutukseen, taseselvitykseen, jousto-operointiin tai muihin sähköisen liikenteen prosesseihin ei liity sähköautojen latauksesta johtuvia uusia markkinaosapuolten välisiä tieto- tai tiedonvaihtotarpeita
  - Jakeluverkonhaltija toimii sähköliittymän ja verkkopalvelun toimittajana ja latausoperaattorin valitsema sähkönmyyjä toimittaa lataussähkön
  - Liiketoimintamallista määrää sopimussuhteen loppuasiakkaaseen sekä myös mahdollisen kysyntäjoustopalvelujen tarjoajille tai suoraan markkinapaikoille.
  - Liiketoimintaan liittyvät uudet tiedonvaihtotarpeet eivät ole sähkömarkkinoiden piirissä ja ne toteutetaan markkinaehtoisesti
- Kauempana tulevaisuudessa uudet markkinaosapuolten väliset tiedonvaihtotarpeet voisivat liittyä älykkääseen lataukseen jakeluverkon pullonkaulatilanteissa sekä sähköautojen käyttöön kysyntäjoustopalveluissa sähkövarastoina (V2G)
  - Älykkääseen lataukseen liittyvistä tiedonvaihtotarpeista latauspisteen haltija voi sopia erikseen jakeluverkonhaltijan kanssa
- Yleistymässä olevissa sähköisen liikenteen liiketoimintamalleissa ei sähköautoa käsitellä omana ”liikkuvana” käyttöpaikkana eikä myöskään lataussähkön toimittajaa ole mahdollista valita julkisessa latauspisteessä

# SÄHKÖINEN LIIKENNE – LATAUS TALOYHTIÖISSÄ



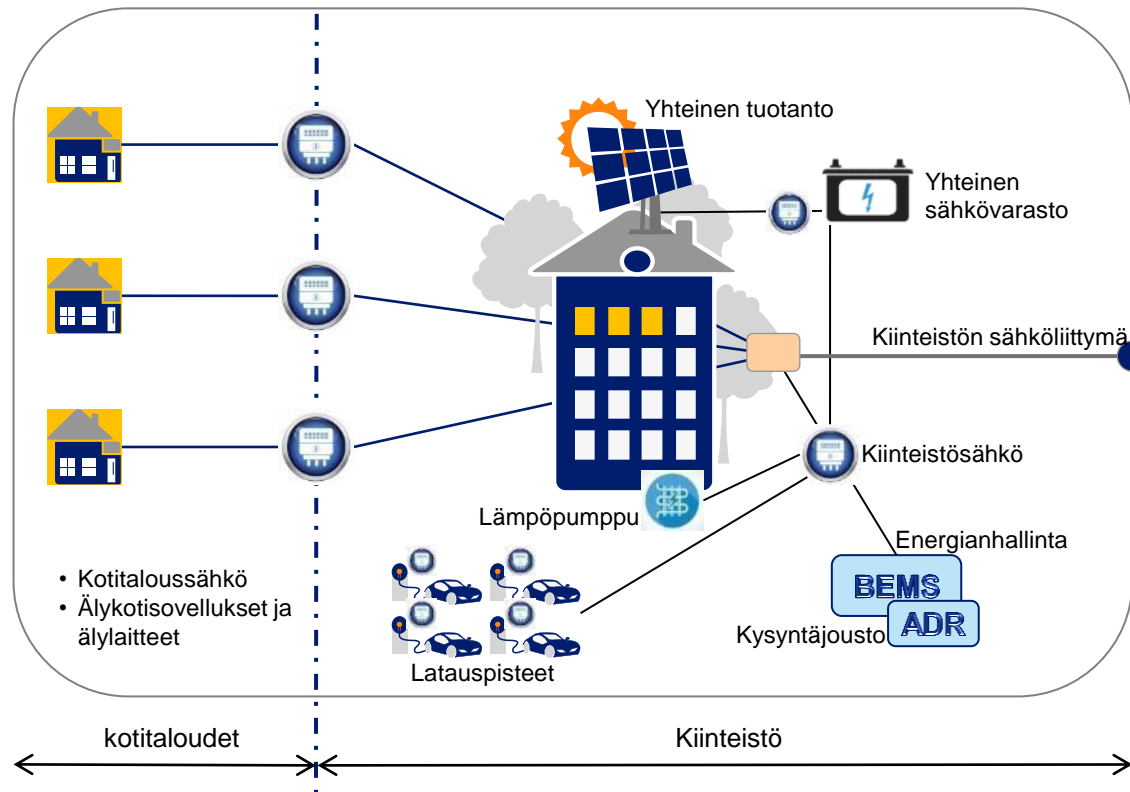
## Taloyhtiöissä tiedonvaihtotarpeet ovat kiinteistön sisäisiä ja ne voidaan toteuttaa markkinaehtoisesti

- Taloyhtiöiden latauspisteissä tiedonvaihdollinen haaste on latauksesta aiheutuvien kustannusten kohdentaminen käyttäjille, mutta lähtökohtaisesti kyseessä on kiinteistön sisäiseen sähköverkkoon liittyvä asia
- Sähköautojen latauksessa voidaan käyttää taloyhtiön liittymää osana kiinteistösähköä tai perustaa oma käyttöpaikka
- Kulutuksen mittaaminen ja laskutus voivat edellyttää kulutuksen erillismittauksia, joiden järjestämisestä vastaa taloyhtiö
- Erillismittaus tarvitaan myös, mikäli taloyhtiöissä jokainen asukas voisi valita oman sähkönmyyjän lataussähkölle.
  - Mittauksen on oltava ”virallinen”, jotta sitä voidaan käyttää taseselvityksessä ja laskutuksessa
  - Virallinen mittaus tarvitaan myös siinä tilanteessa, että sähköauton akkua käytetään sähkövarastona. Tällöin verkosta otto ja verkkoon anto tulee voida erottaa myös verojen laskemiseksi ja joustojen todentamiseksi. Sähkövarastojen verokohtelu on vielä määrittelemättä.
- Taloyhtiö voi hankkia sähköauton latauspalvelun myös palveluna, jolloin kiinteistön sisäisistä mittauksista ja laskutuksesta vastaa palveluntarjoaja

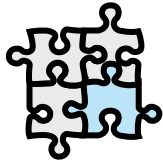


# ENERGIAYHTEISÖT

Energiayhteisöt monipuolistavat asiakkaiden mahdollisuuksia tuottaa ja hankkia sähköä mutta luovat samalla uusia kiinteistön sisäisiä mittaus- ja taseselvitystarpeita



# ENERGIAYHTEISÖT



## Kiinteistön sisäisiin energiayhteisöihin liittyy tiedonvaihtoa edellyttäviä mittaus- ja taseselvitystarpeita. Tiedonvaihto on lähtökohtaisesti markkinaehtoista.

- Älyverkkotyöryhmän linjaukset kiinteistön sisäisestä energiayhteisöstä
  - Energiayhteisö vastaa yhteisön jäsenien mittauksesta kiinteistön sisällä, jollei yhteisö ja jakeluverkonhaltija ole toisin sopinut
  - Jakeluverkkoyhtiön kautta energiayhteisölle siirretty sähkö tulee voida erottaa energiayhteisön itse tuottamasta sähköstä
  - Kiinteistön sisäisen energiayhteisön jäsenellä tulee olla mahdollisuus irtautua yhteisöstä
- Kiinteistön sisällä energiayhteisö aiheuttaa monia uusia mittaus-, tieto- ja tiedonvaihtotarpeita
  - Mittaustieto kaikista energiayhteisön taseselvitettävistä kulutus- ja tuotantokohteista
  - Tieto energiayhteisön jäsenten osuuksista yhteisiin taseselvitettäviin resursseihin
  - Tieto energiayhteisön jäsenten avoimista toimittajista
  - Tiedot vertaiskaupasta
- Sähkömarkkinaosapuolten väliset tiedonvaihtotarpeet riippuvat tavasta, jolla yhteisiä resursseja voidaan hyödyntää
  - Hyvityslaskentamalli: tiedot tarvitaan taseselvitystä ja laskutusta varten (JVH tai datahub)
  - Ala- tai takamittaukset
    - Tiedonvaihtotarpeet riippuvat toteutustavasta ja mittausvastuusta: kiinteistöverkon sisäinen asia vai ”virallinen mittaus”
    - Jakeluverkonhaltijan virallisista mittauksista saadut tuotanto- ja kulutustiedot toimivat määrätymisperusteina sähkönmyynnille, siirtomaksuille ja veroille
- Energiayhteisöjen sisäiset lisämittaukset ja tiedonvaihto ovat markkinaehtoista liiketoimintaa
- Mikäli kiinteistörajat ylittävät energiayhteisöt mahdollistetaan, tieto asiakkaan kuulumisesta energiayhteisöön sekä taseselvityksessä tarvittavat tiedot voidaan tallentaa datahubiin
  - Datahubissa tehtävässä taseselvityksessä voidaan huomioida myös mahdolliset netotukseen liittyvät käytännöt

# TIEDONVAIHDON VISIO JA TOIMENPIDESUOSITUKSET



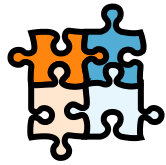
# TIEDONVAIHDON VISIO

Reaaliaikainen ja lisääntynyt tieto asiakkaalle ja asiakkaasta mahdollistaa paremman palvelun

Asiakkaiden joustot saadaan markkinoiden käyttöön

Joustomarkkinat toimivat tehokkaasti, koordinoidusti ja läpinäkyvästi

Tiedonvaihto tukee uusia liiketoiminta- ja palvelumalleja



# TOIMENPIDESUOSITUKSET

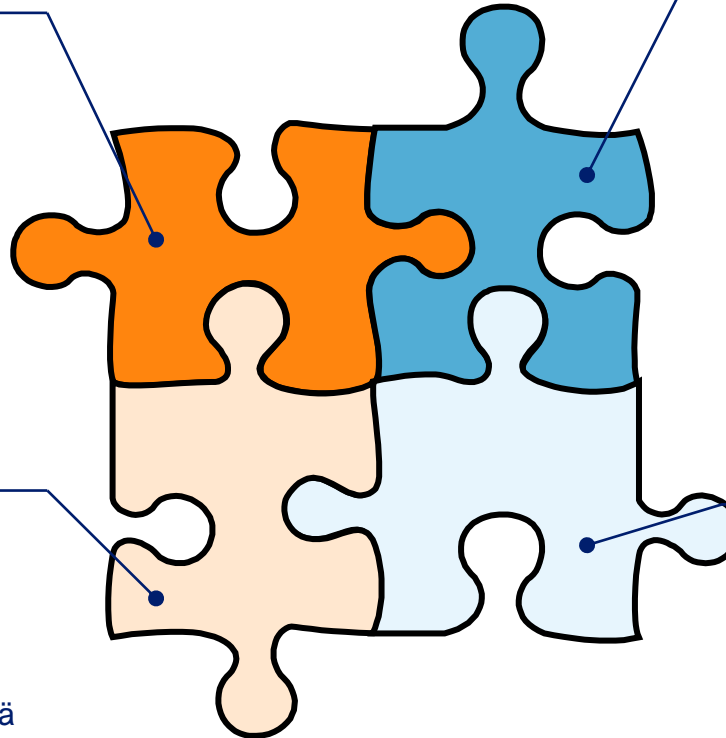
## Tiedonvaihdon kehittämisen painopistealueet ja keinot

### Asiakkaan aktivointi

- ✓ Seuraavan sukupolven AMR-mittarit mahdollistavat reaaliaikaisen tiedon asiakkaan sähkön käytöstä sekä tukevat kysyntäjoustoa
- ✓ Datahubista saa asiakkaan suostumuksella historialliset kulutustiedot ja verkon tariffitiedot

### Hajautettujen resurssien ohjaukset

- ✓ Markkinaehtoiset ratkaisut
- ✓ Integroituneet ja avoimen rajapinnan ohjauksratkaisut yritysten omien ”suljettujen” ratkaisujen rinnalle
- ✓ Control hubille ei ole välitöntä tarvetta



### Markkinapaikka joustoille

- ✓ Tarve joustojen käytön koordinoinnille lisääntyy vähitellen, kun joustojen käyttäjät lisääntyvät
- ✓ Koordinaatio jakeluverkkoon kytkettyjen kohteiden tiedonvaihdosta on vielä suurelta osin päättämättä – tärkeintä, että kaikilla osapuolilla on pääsy heille tärkeään tietoon
- ✓ Reaaliaikaiset hintasignaalit auttavat markkinaosapuolia paremmin tukemaan sähköjärjestelmän tasapainoa

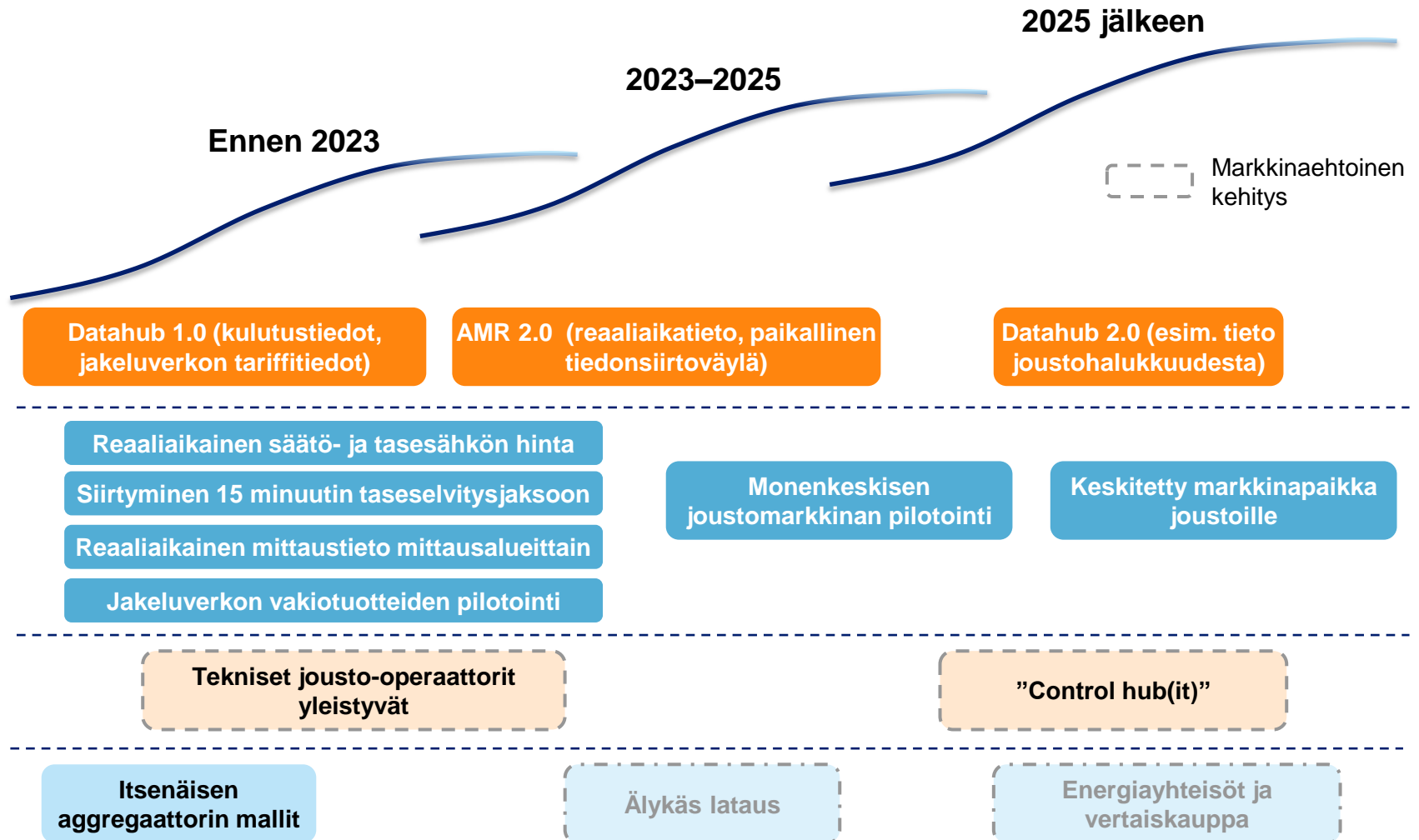
### Uudet toimintamallit

- ✓ Tiedonvaihto tukee uusia liiketoiminta- ja palvelumalleja
  - Itsenäisen aggregaattorin mallit eri markkinapaikoilla
  - Sähköinen liikenne
  - Energiayhteisöt ja vertaiskauppa



# TIEKARTTA

Ajankohdat ovat suuntaa-antavia ja ne ilmaisevat käyttöönoton alkamisajankohtaa



# LIITTEET



# SIDOSRYHMÄHAASTATTELUIHIN OSALLISTUNEET TAHOT

Haastatteluilla kerättiin näkemyksiä tulevaisuuden tiedonvaihtotarpeista muun muassa tarkasteltuihin tiedonvaihdon käyttötapauksiin liittyen. Haastatteluilla pyrittiin kattamaan sähkömarkkinaroolit mahdollisimman monipuolisesti.

Ensisijainen rooli tai käyttötapaus	Yritys tai organisaatio
Asiakas (suuret sähkökäyttäjät)	Suomen EIFi
Jakeluverkonhaltija	Caruna
Joustopalvelujen tarjoaja	Sympower
Kysyntäjoustopalvelujen tarjoaja, sähkönmyyjä	Helen
Kantaverkonhaltija	Fingrid
Joustopalvelukonsepti (Virpa-hanke)	VTT
Energiayhteisö (Lempäälä-hanke)	TTY
Sähköautojen latausoperaattori	Liikennevirta
Sähkönmyyjä	Vattenfall
Teknologiatoimittaja, palveluntarjoaja	Empower IM
Teknologiatoimittaja	There Corporation

# TIETOVAIHTOTARPEIDEN KERÄÄMISESSÄ KÄYTETTY MALLIPOHJA

Kyselyyn vastasi yhteensä 11 älyverkkotyöryhmän jäsentä

Tiedonvaihtovisio: Uudet tai muuttuvat tiedonvaihottarpeet



Tiedonvaihtotarve	Perustelut	Muuta huomioitavaa	Tiedon ensisijainen tarvisija	Muut tiedonvaihdon osapuolet	Reaaliaikaisuuden taso	Reaaliaikaisuuden taso		Kommenttikenttä
					Etu-käteen	Reaali-ajassa	Jälki-käteen	
<b>Asiakkaalle toimitettavat mittaustiedot</b>								
• Reaaliaikaiset kulustiedot	• Puhtaan energian paketti: aktiivinen / osallistuva (kuluttaja-)asiakas • Asiakkaan informointi	• Mikä on vaadittava "reaaliaikaisuuden" taso: s, min, tasejakso • "Near-real time means, in the context of smart metering, the time, usually down to seconds" • Mitä reaaliaik tiedolla tavoitellaan? • Toteutettavissa helpoiten AMR 2.0 yhteydessä • Voi edellyttää "control-hubin" käyttöönottoa	• Asiakas	• JVH, SM		X		
• Tehotieto	• Liittyy tehotariffien käyttöönottoon: asiakkaalla tulisi olla mahdollisuus seurata sähkönkulutuksen lisäksi käyttämänsä sähkötehoa • Asiakkaalle toimitettavan tehotiedon tulisi mahdollistaa todellinen vaikutusmahdollisuus siirtohintaan sekä maksuperusteinen todentaminen jälkikäteen • Tieto tehorajan ylitymisestä	• Mikä on vaadittava reaaliaikaisuuden taso: s, min, tasejakso (60 min... 15 min ... 5 min), tehonmäärittämisen jakso • Tieto tulee olla saatavilla ainakin tariffin mukaisella aikajaoituksella • "Sulakepohjainen" tehotariffi ei lisää tiedonvaihtotarvetta; muissa tehotariffimalleissa tarve ilmeinen • Toteutettavissa helpoiten AMR 2.0 yhteydessä • Yksi mittaustieto muiden joukossa; toteutustapa voi olla sama kuin kulustiedolla.	• Asiakas	• JVH, SM, PT		X	X	
• Sähkön laatu tiedot	• Asiakkaan energiapalvelu	• Aktiiviset kulutukset ja/tai jälkikäteen tiedot	• Asiakas	• JVH, SM		Y	Y	

- Mallipohjalla kerättiin tietoa muun muassa seuraavista uusista tai muuttuvista tiedonvaihtotarpeista: asiakkaalle toimitettavat mittaustiedot, kysyntäjousto (sopimusvaihe, kaupankäynti, todentaminen, taseselvitys), aggregaattorimalli, sähköinen liikenne, energiayhteisöt, pientuotanto ja sähkövarastot.



The leading advisor to the world's energy, forest and bio-based industries. Clients choose us for the sharpness of our insight, deep industry expertise and proven track record – because results count.

**Pöyry Management Consulting**

