



21.3.2019

---

# Joustomarkkinoiden kehityshankkeiden asiantuntijatyöpaja

**FINGRID**

# Ohjelma

- 12:00 Tervetuloa & iltapäivän tavoitteet (Risto Lindroos)
- 12:10 INTERFACE-joustomarkkinahanke/visio (Heidi Uimonen)
- 12:25 Joustomarkkinaa tukeva tiedonvaihto (Aki Toivanen)
- 12:40 Joustomarkkinoiden kehittämisen painopisteet EU:ssa (Jan Segerstam)
- 12:50 Näkemyksiä joustomarkkinan kehitystarpeista
  - Yhteenvetoa ennakkotehtävien pohjalta
  - Keskustelua pienryhmissä 20 min
  - Tulosten esittely ryhmittäin 15 min
- 13:30 KAHVITAUKO 15 min
- 13:45 Johtopäätöksiä T&K-hankkeista joissa Fingrid mukana (Jussi Matilainen)
- 14:00 Joustoon liittyvät tutkimustarpeet (Pertti Järventausta/Samuli Honkapuro)
- 14:15 Mitä pitäisi tehdä (Leena Sivill)
- 14:30 Vapaa sana
- 14:45 Yhteenveto ja jatkotoimet (Risto Lindroos)

# Päivän tavoitteet

- Osallistujat jakavat näkemyksensä tulevaisuuden monenkeskisistä joustomarkkinoista
- Osallistujille muodostuu kuva joustomarkkinoiden vaatimista tutkimus- ja kehitystarpeista
- Keskustellaan nykytilanteen haasteista ja mahdollisista ratkaisuista
- Tilaisuudesta tehdään yhteenveto, joka lähetetään osallistujille



# Joustomarkkinan suurimmat haasteet

Pienten resurssien joustoon osallistumisen kannattavuus on huono

- i. suuret yksikkökoot
- ii. kaupankäynnin kustannukset
- iii. monimutkaisuus

Markkinoiden siiloutuminen ja tuoterakenne

Valvontamalli ei toistaiseksi tue jouston käyttöä verkoissa



# Eräitä joustomarkkinaan liittyviä kehityshankkeita

## INTERFACE

Vaikuttaa EU:n seuraavaan lakipakettiin, EU interoperability (platform of platforms), FI+EE+LV toimiva demonstraatio joustomarkkinasta, minimum viable solution in place

Real-Time Flexibility Market Vision

Kansallinen visio joustomarkkinasta

Smart PCI – hanke

Hankkia joustoresursseja ja TSO/DSO- koordinaatio-alusta Suomeen ja Viroon? XB use cases

TEM/YM/FG –yhteistyö

Hahmotella joustomarkkinan ja kiinteistöjen välistä tiedonvaihtoa, standardointi

CGI-yhteistyö

Datahub 2.0:n alustavaa määrittelyä erityisesti joustomarkkinan näkökulmasta, mm. joustorekisteri ja yhteys Platform of Trustiin

**INTERFACE luo joustomarkkina-  
arkkitehtuurin**



# About INTERFACE

**Project Grant Agreement No.  
824330**

**Budget:** 20.9 M Euro

**Grant:** 16.8 M Euro

**Duration:** 4 Years

**LC-SC3-ES-5-2018-2020:** TSO-DSO-Consumer: Large-scale demonstrations of innovative grid services through demand response, storage and small-scale (RES) generation



*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 824330*

**ENGRID**



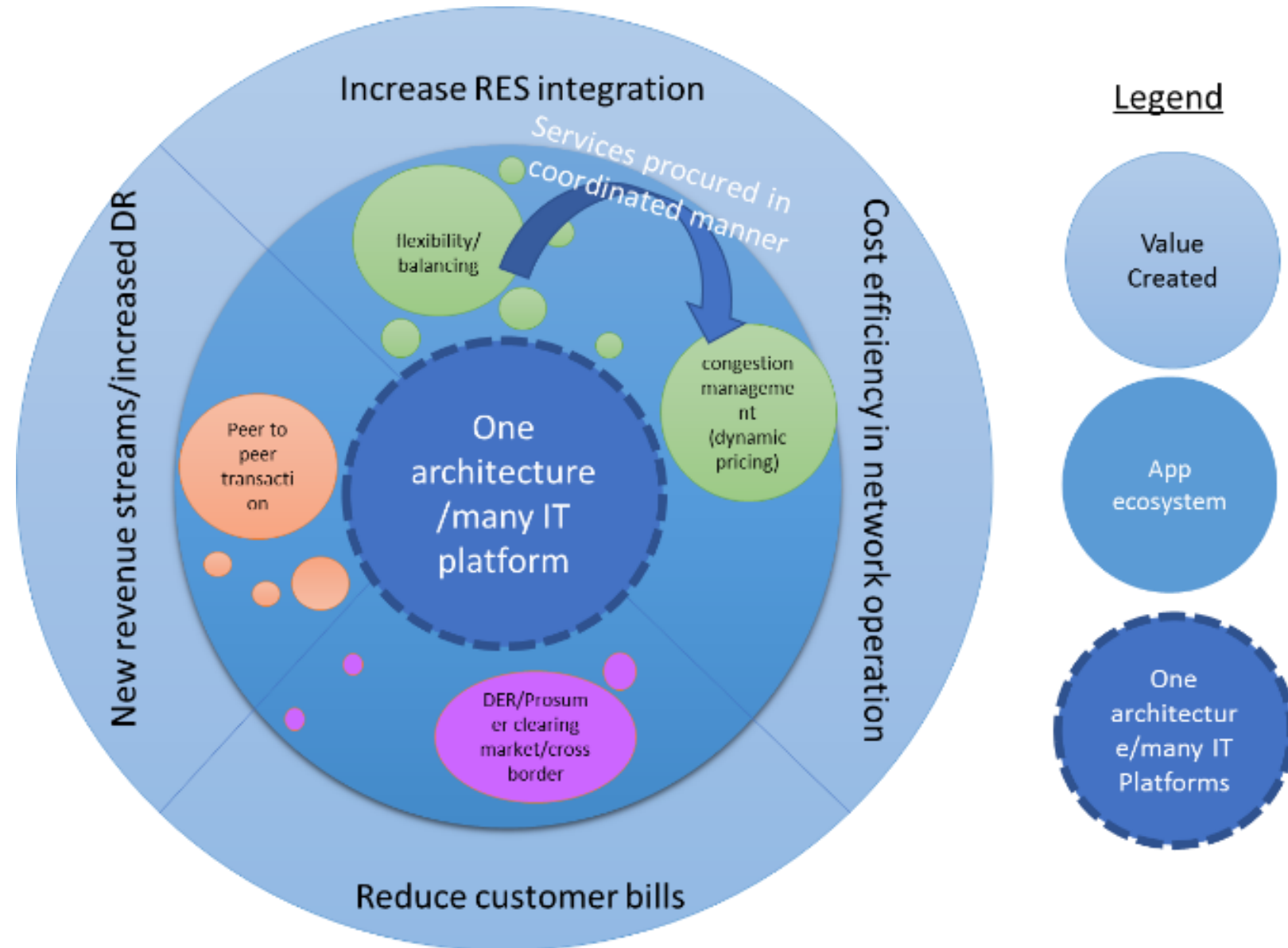
# INTERFACE - Strategic Objectives

1. To create a **common architecture** that connects market platforms to establish a seamless pan-European electricity exchange **linking wholesale and retail markets** and allowing **all electricity market players to trade and procure energy services** in a transparent, non-discriminatory way.
2. To **define and demonstrate standardised products, key parameters, and the activation and settlement process** for energy services.
3. To **drive collaboration in the procurement of grid services** by TSOs and DSOs, and to create strong **incentives to connected customers**, by improving market signals and allowing them to procure services based on **specific locations and grid conditions**.
4. To integrate small scale and large scale assets to **increase market liquidity for grid services** and facilitate **scaling up of new services** which are **compatible across Europe**.
5. To **promote state-of-the-art digital technologies** that consumers are familiar with in other everyday transactions (i.e. e-auctions, e-commerce, e-banking, social networks), **into the electricity value chain**, in order to engage end-users into **next generation electricity market transactions**, creating incomparable economic benefits by deferring conventional energy infrastructure investments.



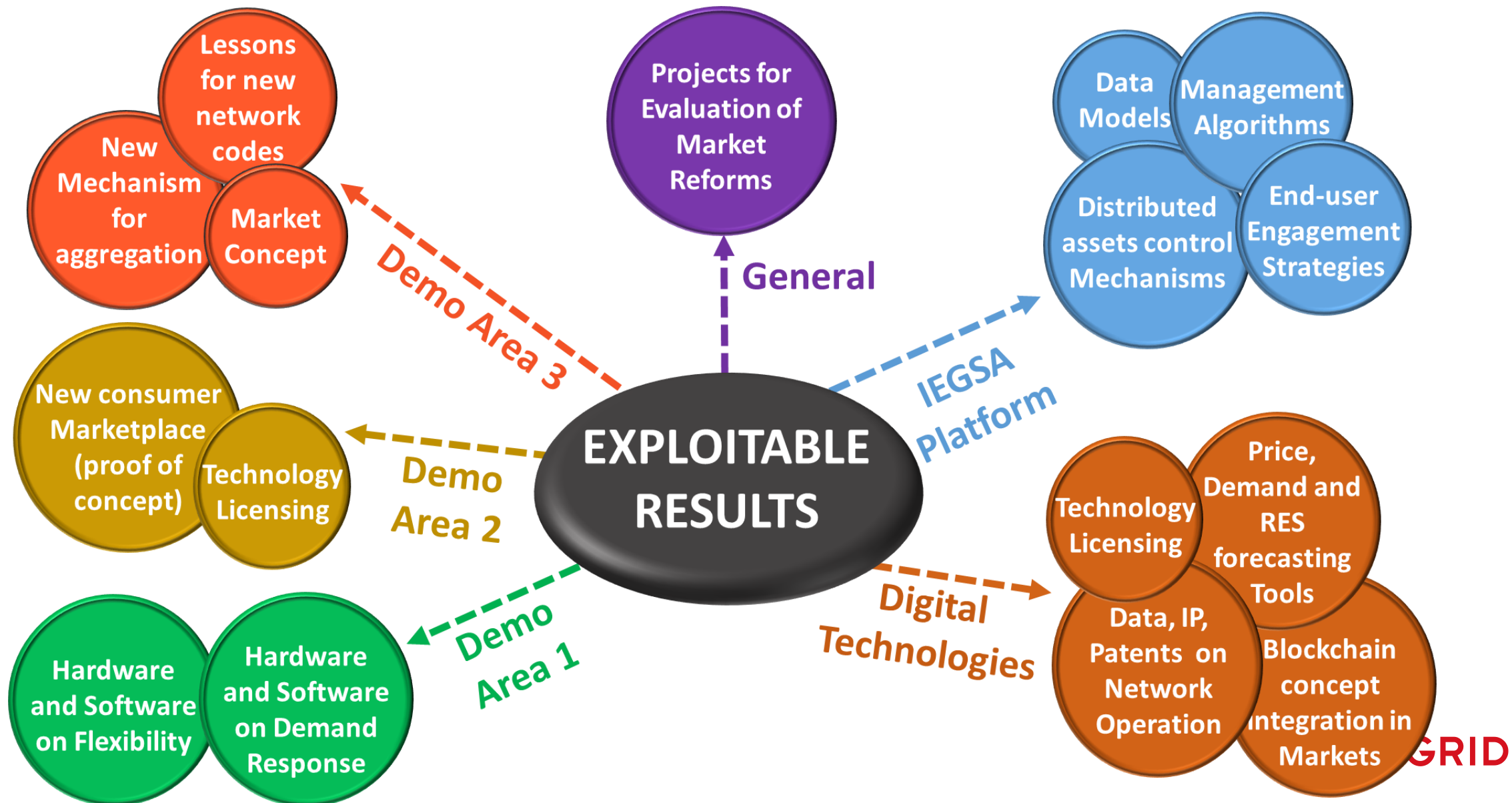


# Impact





# Exploitable Results





# Demonstrators

## Demo Area 1: Congestion Management and Balancing Issues

- **DSO and Consumer Alliance** (Centralized Energy Management system for microgrids)
- **Intelligent Distribution Nodes** (Grid Services Management system for flexible LV/MV Networks)
- **Single Flexibility Platform** (Exchange Platform for distributed flexibilities in end-to-end electricity networks)

# Finnish-Baltic Single Flexibility Platform (SFP)

The business use cases will be tested and demonstrated on real market situations:

## **a) congestion management**

From TSO / DSO side

## **b) frequency / balance management**

in TSO side, including mFRR, aFRR, FCR products and demonstration in cross-border usage

## **c) flexible grid connectors**

where both contracts and technical feasibility will be demonstrated

## **d) trading between interested market participants**

e.g. BRPs, prosumers

# Eurooppalaisen joustomarkkinan arkkitehtuuri?

(Luonnos)

Palveluntoimittajien joustoalustat

- Tekninen joustokyky

Markkina-alustat

- Markkinatoimijoiden rajapinta markkinoille

Paikallinen markkinakytkentä

Jouston arvon maksimointi eri markkina-paikoilla

TSO/DSO koordinaatio

- Verkon kapasiteetin tarkistus
- Resurssin käytettävyyden tarkistus

Vuorokausi- ja päivänsisäinen markkina

Säätömarkkinat

TSO pullonkaulojen hallinta

DSO pullonkaulojen hallinta

**Kilpailtu toiminta**

Joustorekisteri

- Prekvalifiointi
- Todennus

Datahub

**Reguloitu toiminta**  
**FINGRID**



# Tiedonvaihdon ja markkinarakenteiden yhteensovittaminen kulutusjouston mahdollistamiseksi

Esitys Fingridin asiantuntijaseminaari 20.3.2019

Korkia Consulting Oy

Aki Toivanen

# Miksi kulutusjouston tiedonvaihtoa halutaan kehittää?

Halutaan varmistaa energia- ja joustomarkkinoiden tasapuolisuus ja läpinäkyvyys kaikille markkinaosapuolille

Parempi läpinäkyvyys kulutusjouston kehittymisestä odotetaan tukevan:

- Kilpailua ja asiakaslähtöistä T&K- toimintaa
- Markkinakehitystä
- Keskustelua epäkohdista ja kehitystarpeista (Cyberturvallisuus?)

Reaaliaikamarkkinat ja TSO-DSO alusta edellyttävät selkeitä askeleita kohti parempaa tiedonvaihtoa ja läpinäkyvyyttä

Markkinakehitysvisio ja pääperiaatteet joille haettiin palautetta

### Markkinakehitysvisio

Älyenergiaohjauslaitteet yleistyvät nopeasti 2020- luvulla ja kehitys tukee kokonaissähköjärjestelmää ja markkinaehtoista toimintaa

Asiakkailla on vapaus valita sopivat teknologiat ja palveluntarjoajat – Ja vapaus vaihtaa parempaan – Ei synny kilpailua rajoittavia rakenteita

Halutaan varmistaa liiketoimintaympäristö joka kannustaa innovatiivisuuteen ja digitaalisten palveluiden kehittämiseen

### Markkinakehityksen pääperiaatteita

1. Energiaohjauslaitteiden uudelleen hyödyntämisen mahdollistamisen

2. Kulutusjousto ja sähkönmyyntiliiketoiminta on erikseen kilpailutettavia palveluita (Kytöksopimukset mahdollisia)

3. Kulutusjouston tulee tukea koko energiajärjestelmän tasapainoa, valtakunnallisesti ja paikallisesti – Tietoa pitää saada jakoon

4. Markkinarakenteet ja tiedon saatavuuden tulee kannustaa innovatiivisten kokonaispalveluiden kehittämiseen – Tietoa jakoon

5. Muutto- ja sopimusmuutostilanteet tulee hallita joustavasti

6. Markkinaratkaisujen tulee täyttää riittävät tietosuoja ja tietoturvallisuus vaatimukset





# JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

## Yleisneuvo

Markkinatoimijat arvostavat läpinäkyvyyttä ja ennakoitavuutta – Muutokset kannattaa aloittaa ajoissa ja sallia toimijoille riittävä aika valmistautumiseen!

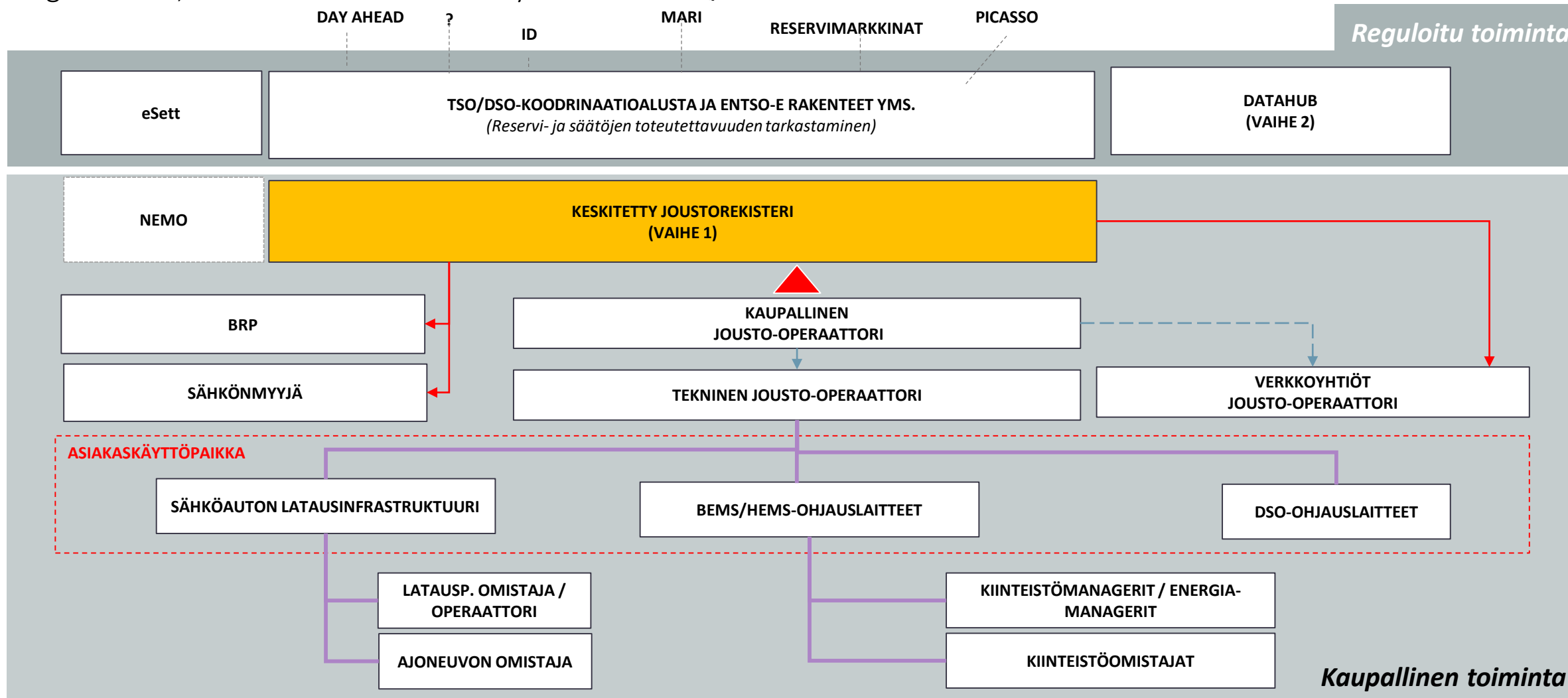
1. Laiterajapintojen standardointiin ei ole selkeää tahtotilaa tai veturia tai selkeää etenemismallia. MUTTA asiaa kannatetaan useiden markkinatoimijoiden ja asiakasedustajien puolelta.
  - Fingridin tulisi tukea kehitysaloitteita joissa haetaan useiden ratkaisujen integraatiota ja asiakkaan valinnan vapautta.

## Tänään teemana

2. Joustovalmiuksien läpinäkyvyyttä tukevan tiedonvaihdon kehittämiseksi vaikuttaa olevan riittävä tahotila kehitystyön käynnistämiseksi.
3. Yksityisyydensuojan ja cyberturvallisuuden kehitys- ja määrittelytyön käynnistämiseksi on edellytykset – Tärkeää aloittaa avoin yhteistyö että toimijat pystyvät **ennakoimaan** tulevaisuuden vaatimukset omassa kehitystoiminnassa.
4. Kulutusjoustopalveluiden muutos- ja sopimustilanteiden määrittelytyö kannattaa aloittaa myös ajoissa, jotta säilyy ennakoitavuus

## TAVOITE

Sidosryhmäkeskustelujen perusteella on edellytykset keskitetyn joustovalmiustiedonvaihdon toteuttamiseen itse-regulaatiolla, kunhan tieto on riittävän ylätason tietoa ja voidaan varmistaa tasapuolisuus



## TYÖSKENTELEY, OSALLISTUJAT SEKÄ (ALUSTAVAT) TUTKIMUSKYSYMYKSET

Koska ehdotettu malli perustuu pääasiassa kaupallisten jousto-operaattoreiden vapaaehtoiseen tietojen luovuttamiseen, täytyy niillä olla hyvät vaikutusmahdollisuudet

### Korkian ehdotus kehitystyöryhmä rakenteessa



\* Jousto-operaattoreilla ei ole selkeää edunvalvojaa / edustajaa

### AVOIMIA KYSYMYKSIÄ JA MÄÄRITELTÄVIÄ ASIOITA

1. Ketkä ovat velvollisia raportoimaan joustokohteiden tiedot ja ylläpitämään ajantasaista rekisteriä?
2. Mitä tietoa kerätään, mitkä ovat tietotuotteet ja kenelle sitä jaetaan?
  - Aggregoidut markkinatiedot
  - Verkkoyhtiökohtaiset
3. Viedäänkö rekisteriin tuotantokohteiden tietoja?
4. Kuka hallinnoi ja vastaa rekisterin ylläpitoprosesseista?
5. Kuka kantaa juridisen vastuun?
6. Mitkä ovat sanktiot/mekanismit, jos tiedot ovat väärinä tai niitä ei toimiteta?
7. Kuka tekee fyysisesti raportit ja käsittelee GDPR:n alaista tietoa?
8. Miten kuluttaja voi hallinnoida omia tietojaan ja ketkä niihin pääsevät?
9. Mitä Datahubin (vaihe 2) osalta tulee ottaa huomioon? Millaisia vaatimuksia, jotta vaiheen 1 työstä on hyötyä ja se tukee siirtoa?



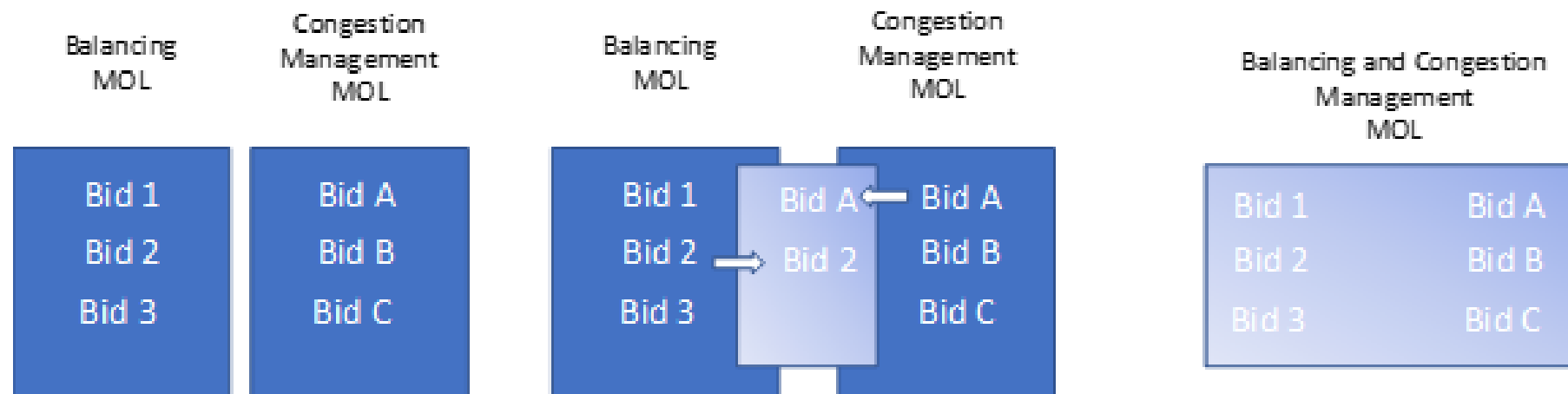
# Flexibility Market Emergence in Europe

21.3.2019

Jan Segerstam

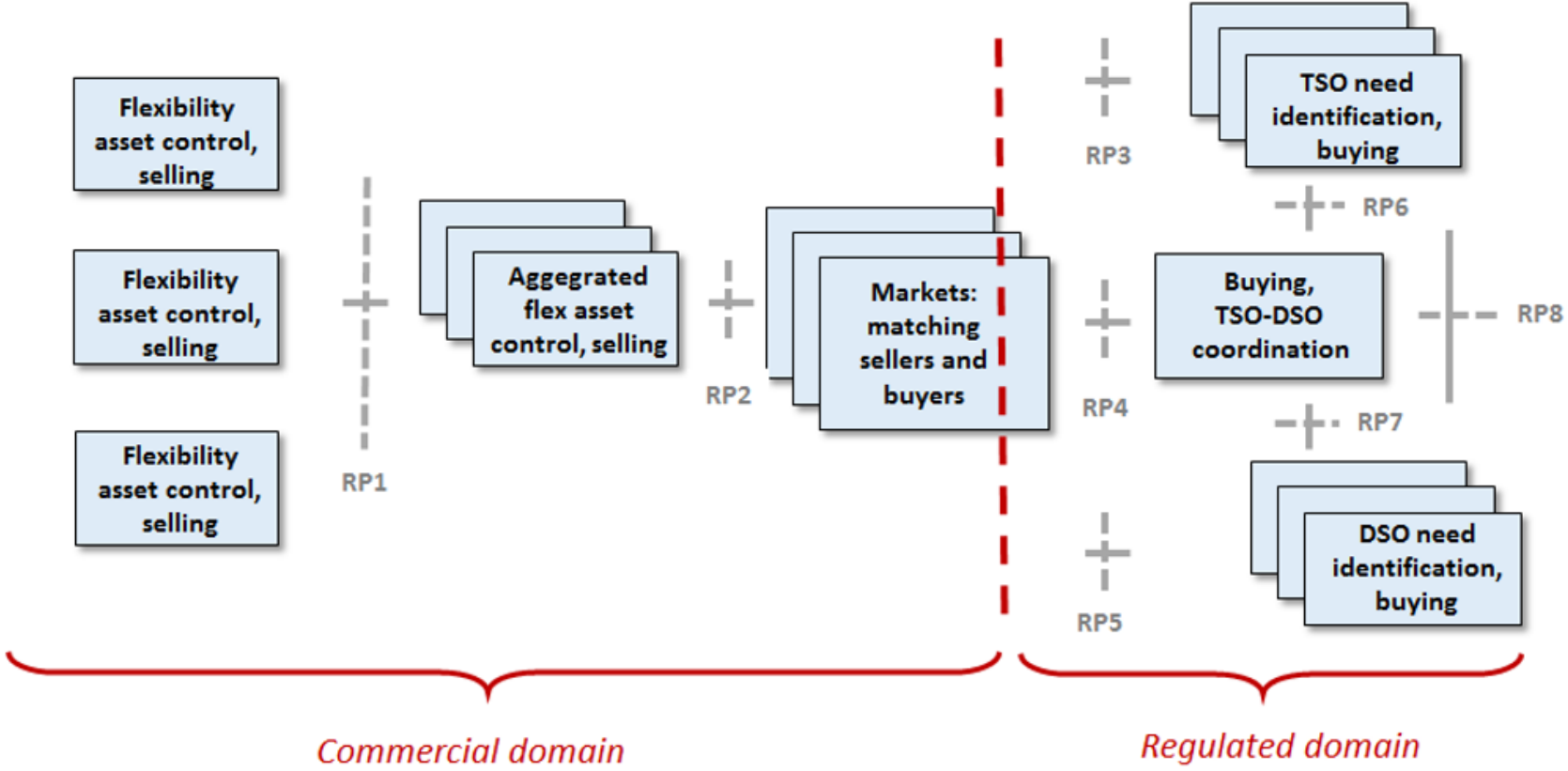
# Market model basics

There are three possible main options for market models<sup>11</sup>, depending on how the merit order lists of bids are managed, from fully separated to fully combined, as described in the figure below:



Depending on the link between merit order lists for different purposes, 3 main options can be derived; possibilities and limitations that each model brings along should be assessed at national level.

# Data exchange levels



RPx= Reference Point

Figure 4: Reference points (RPs) identifying data exchanges in both the commercial and regulated domain.

---

# USEF

- Open framework for designing, evaluating and implementing flexibility market mechanisms
  - Allows contextualisation of specific effort in relation to the overall flexibility issue
- Initial work going on around existing projects / marketplaces
- Further work needed to understand better implications of model choices on specific environments and European collaboration
- Already information on EPEX Spot, NODES, ETPA
  - Complementary efforts to at least some extent, integration open

# ETPA

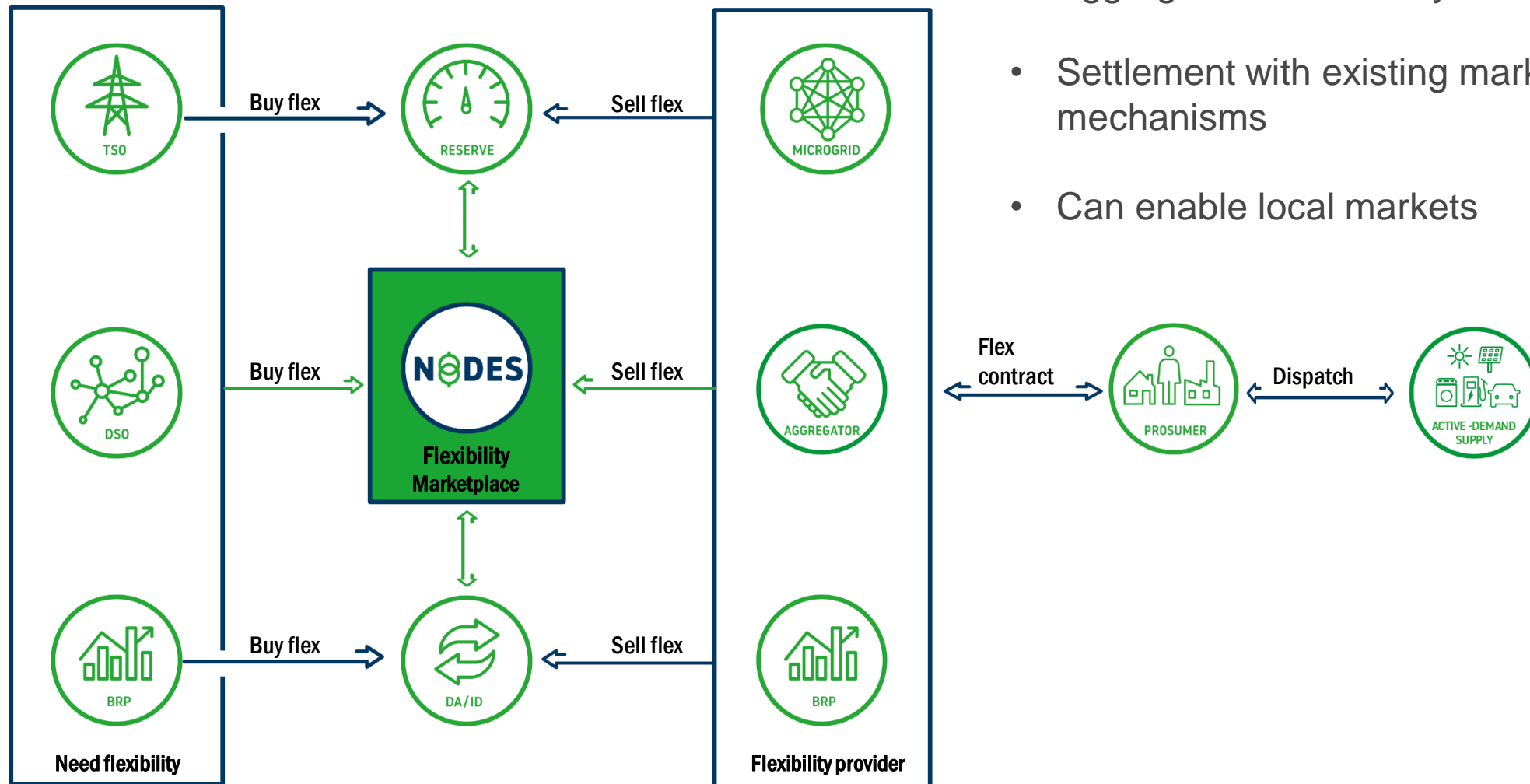
- Product structure allows "piggybacking"
- Size of trades can be small and large
- Separation of commercial market and network functions by product structure
- Connectivity to networks

The screenshot shows the ETPA website interface. At the top, there is a navigation bar with the ETPA logo and menu items: Home, How it works, For whom, About ETPA, Contact, Participants, and Jobs. Below the navigation bar is a list of links: API Documentation, Interactive API interface, ETPA Rulebook, Old Rulebook, Participant agreement, Schedule 1: Fee schedule, Ex-Post Product Specifications, Frequently Asked Questions, and Archive news. A green 'PLATFORM LOGIN' button is positioned below the links. Underneath the login button is a 'Newsletter' section with an 'E-mailadres:' label and a text input field containing 'Jouw emailadres'. To the right of the navigation and login sections, there are three news articles, each with a date in a circle and a title:

- MAR 15** **A second market maker**  
News  
ETPA is pleased to announce that a second market maker has started to quote on ETPA's intra-day orderbook. Consequently, we are not only seeing a significant increase in orders and trades for the hours, but also for the quarter hours...
- FEB 22** **A market solution for congestion on the grid**  
News  
Stedin, TenneT and ETPA (Energy Trading Platform Amsterdam) are starting a pilot to address congestion on the power grid in specific areas in the Netherlands. We announced the start of the pilot at the largest exhibition for the Dutch horticulture...
- JAN 25** **New Product: Day ahead baseload**



# NODES



- Aggregation of flexibility
- Settlement with existing market mechanisms
- Can enable local markets

# Elsewhere in Europe

**Der enera Flexibilitätsmarkt - Energiemarkt der Zukunft**

Philip Goldkamp  
Project Manager Smart Ma

„Markt“ ist eines unserer Schwerpun dahinter und welche Vorteile hat ein Strommarkt? Und überhaupt, was ha

**WHAT IS PROSUME**

**PROSUME** is a blockchain-based platform that, thanks also to its own decentralized and self-regulated monitoring system, guarantees an autonomous, independent and digitized smart place that will permit users to exchange different energy sources, promoting and accelerating new energy community models.

**PROSUME Platform Keypoints**

- Decentralizing Power
- Environmental Sustainability
- Energy Exchange
- Transparency
- Traceability

**PROSUME Platform Benefits**

- Flexibility to choose power sources
- More convenient to store energy
- Co-ownership of power plants
- Real-time costs control
- Traceability and trustworthiness
- Better Grid Operating & Maintenance



# Thank You for your Attention

Empower Energy Intelligence



# Keskustelua joustomarkkinanäkemyksistä

Pienryhmissä 20 min

# Ennakkotehtävä

- Kuvaa lyhyesti mallisi tulevaisuuden joustomarkkinoista!
- Vaikuttaako edellisen kalvon joustomarkkina-arkkitehtuuri mielestäsi järkevältä? Miksi?
- Miten näkemyksesi sopii Fingridin näkemykseen tulevaisuuden joustomarkkinoista?
- Mitä tutkimus- ja kehityshankkeesi tuo hajautetun joustomarkkinan toteutumiseksi?

# Yhteenvedoa ennakkotehtävistä

## Yleistä markkinasta

- Markkina on tasapuolinen ja läpinäkyvä kaikille markkinaosapuolille
- Parempi jos joka markkinaan ei tarvitse erikseen tarjota
- Ennustevirheiden minimointi tärkeää, energiasääennusteita kehitettävä

## TSO/DSO-yhteistyö

- TSO/DSO congestion management edellyttää yhteensopivia hinnoittelu- ja tariffirakenteita koko järjestelmässä
- Tehokas resurssien hyödyntäminen. How to structure payments so that efficient decision is taken?

## Joustoresurssien tuominen markkinoille

- Joustorekisteri (ts. kaikista reserveistä kerätään kaikki tarpeellinen tieto eri reservityyppien mukaisesti)
- Tietyn markkinan sijasta reservin omistaja myy reservin toiminnallisuuksia
- Vain yksi reservitesti tarpeen
- Kaikki joustomarkkinan rajapinnat ja kaupankäynti ovat automaattisia (bottikauppa)

# Keskustelua pienryhmissä 20 min

Mitkä ovat 3 keskeisintä kehitystoimenpidettä ja 3 keskeisintä tutkimuskysymystä joustomarkkinan kehittämiseksi?

Joka ryhmä kirjoittaa ym. 6 asiaa erillisille tarralapuille

Yksi ryhmästä esittelee ja vie tarralaput valkotauluille (samat asiat kohdakkain)



# Ryhmäjako

## Ryhmä 1

Sami Repo  
Maria Kopsakangas-Savolainen  
Markus Talka  
Jan Segerstam  
Johnny Lindström

## Ryhmä 2

Anmari Koski  
Veikka Pirhonen  
Jimmy Forsman  
Pertti Järventausta  
Anne Immonen

## Ryhmä 3

Kari Mäki  
Aki Toivanen  
Leena Sivill  
Lasse Konttinen

## Ryhmä 4

Kalle Hammar  
Samuli Honkapuro  
Jorma Myllymäki  
Janne Happonen

## Ryhmä 5

Henri Makkonen  
Klaus Känsälä  
Sanni Aumala  
Anna Kulmala



# Ryhmätöiden esittely ja yhteenveto

# Kahvitauko





Fingridin joustomarkkinatyöpaja

21.3.2019

Jussi Matilainen

---

# T&K joustomarkkinan mahdollistajana – katsaus nykytilanteeseen

**FINGRID**

# T&K-hankkeiden kartoitus

- **Miksi?**

- Kokonaiskuva meneillään olevasta T&K-kentästä puutteellinen (Fingridillä, rahoittajilla? alalla?)
- Mitä hankkeissa tavoitellaan?
  - Päällekkäisyydet, aukot, yhteinen visio, relevanssi vision kannalta?
  - Mitä halutaan tavoitella?
- Mihin Fingridin kannattaa osallistua ja miten?

- **Mitä?**

- Älykkäisiin energiajärjestelmiin liittyvät T&K-hankkeet
  - suunnitteilla ja menossa olevat hankkeet
  - kansalliset, pohjoismaiset ja EU-rahoitteiset hankkeet
  - hankkeet joissa Fingrid on mukana tai mahdollisesti kannattaisi olla mukana

- **Miten?**

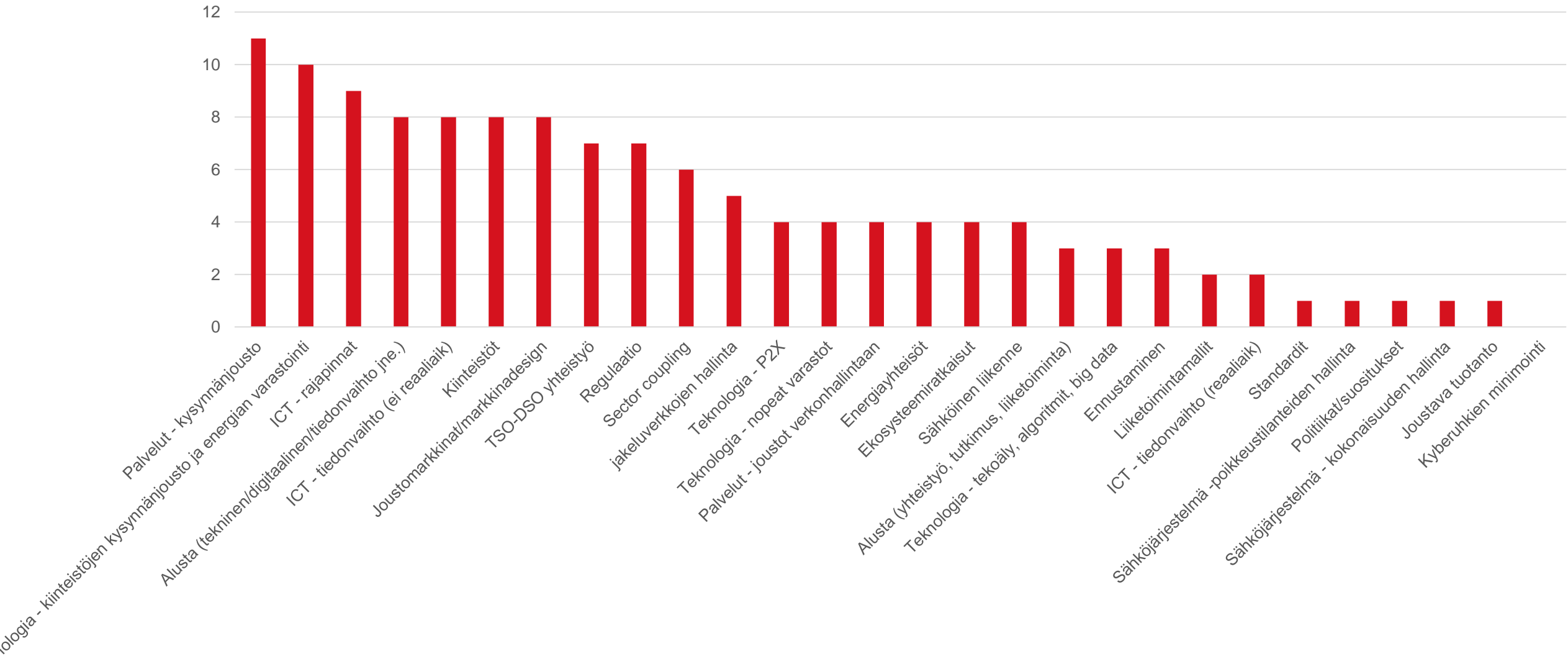
- Rahoittajien julkiset hankkeet, tutkimusten state-of-the-art, hankkeet, joissa Fingrid mukana

# Kartoituksen tuloksia

- 41 alkamassa tai menossa olevaa hanketta
- 28 äskettäin valmistunutta hanketta
- Julkisista hankkeista valtaosa Business Finlandin rahoittamia
  - muita rahoittajia EU, Suomen Akatemia ja TEM
- Fingrid tuo hankkeisiin järjestelmä- ja markkinanäkökulmaa
  - 16 hankkeessa Fingrid mukana, pääosin ohjausryhmissä
  - 13 hanketta, joita olisi hyvä seurata, joissa Fingrid ei ole mukana



# T&K-hankkeiden lkm aihealueittain



# Hajautetut resurssit markkinoilla – Visio 2027 (LUONNOS)

Valot päällä tyytyväisellä asiakkaalla  
puhtaassa maailmassa

Asiakkaille arvoa ja  
valinnanmahdollisuuksia  
kilpailulla

- Kustannustehokkuus ja kohtuullinen sähkön hinta kilpailun kautta
- Asiakkailla monipuoliset palvelut käytössä ja valinnanvapaus

Alustat tiedonvaihtossa,  
koordinaatiossa ja  
kaupankäynnissä

- Alustat poistaneet hajautetun joustoresurssin markkinoille tulon esteet
- Alustat toimivat kokonaisuutena sekä itsenäisesti
- Tiedonvaihto toimii luotettavasti

Toimialarajat ylittävä yhteistyö  
tuo synergiaetuja

- Optimoitu energian varastointi ja siirto eri energiajärjestelmien välillä alentanut asiakkaan energiakustannuksia
- Älykkästä sähköverkosta kohti älykästä energiaverkkoa

Riittävä toimitusvarmuus  
kaikissa tilanteissa

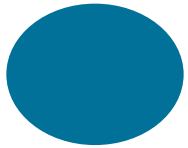
- Paikalliset ratkaisut täydentävät asiakkaan toimitusvarmuuden perustasoa
- Hajautetut resurssit tukevat toimitusvarmuutta myös poikkeustilanteissa
- Monipuoliset joustoresurssit luovat arvoa kaikilla energiamarkkinoilla

Kestävä kehitys, Avoin data asiakkaan luvalla, Kyberturvalliset ratkaisut,  
Toimijoilla selvät pelisäännöt energiamarkkinoilla

# R&D: needs vs. activities



= Fingrid's focus areas



= Research in the field

		Cybersecurity					
		Component / Technology	Communication	Information	Functions / Use cases / Services	Business / Market	Regulation / Political framework / Standards
	System						
	Transmission						
	Generation						
	Distribution						
Distributed Energy Resources	Energy community						
	Prosumers						
	Consumers						
	Storages (incl. e-mobility)						
	Energy conversion						



# Johtopäätöksiä

- Eniten hankkeita (päällekkäisyydet, koordinaatio?)
  - Kysynnänjousto; palveluiden teknologia ja palvelut
  - Rajapinnat ja ICT
  - Alustaratkaisut; tiedonvaihto, markkinat
- Alueet, joilla T&K:ta voisi olla enemmän (tai tieto hankkeiden olemassaolosta puuttuu)
  - kyberuhkiin varautuminen
  - sähköjärjestelmän hallinta poikkeustilanteissa (kokonaisuuden hallinta)
  - standardoinnin kehittäminen
  - reaaliaikainen tiedonvaihto
  - tekoälyn ja big datan hyödyntäminen sähkömarkkinoilla
  - ennustemenetelmien kehittäminen
- T&K-toiminnan tavoitteita:
  - huomioitava kriittiset katvealueet
  - vältettävä päällekkäisyyttä
  - tasapaino: lyhyen ajan soveltava (TRL 6-9) kehitystyö + pitkän ajan (TRL 1-5) tutkimustyö



**Miten saada Fingrid mukaan T&K-  
hankkeeseen?**

# Fingridin kriteerejä hankkeille

- milloin osallistutaan

Fingridin osallistumistapa ja hankkeen tutkimuksellisuus	Ohjausryhmätyöskentely	Laajempi osallistuminen
<b>TRL 5 - 9</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fingridin osallistuminen auttaa alkuun start-up-yritystä, joka tukee toimitusvarmuutta.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Hankkeella on selvästi ilmaistut tavoitteet ja se on riittävästi organisoitu</li><li>Hanke on oikein ajoitettu alan tai FGn tarpeiden mukaan</li><li>Fingridin tarvitsee hankkeen tuloksia omassa toiminnassaan</li><li>Fingridin osaaminen on välttämätöntä start-up-toiminnan muotoilemiseksi</li><li>Hanke luo uutta osaamista Fingridiin</li></ul>
<b>TRL 1 - 4</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Hankkeessa syntyy politiikkasuosituksia, jotka synnyttävät yhteiskunnallista keskustelua ja hyödyttävät toimitusvarmuutta ja sähkömarkkinoiden kehittymistä</li><li>Hankkeessa voi tulla esiin ns. heikkoja signaaleja</li><li>Hanke vahvistaa FGn vaikuttamisverkostoja ja antaa mahdollisuuden viestiä omia tavoitteitaan</li><li>Hankkeella on selvästi ilmaistut tavoitteet ja se on riittävästi organisoitu</li><li>Hanke on oikein ajoitettu alan tai FGn tarpeiden</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Hankkeella on selvästi ilmaistut tavoitteet ja se on riittävästi organisoitu</li><li>Hanke on oikein ajoitettu alan tai FGn tarpeiden mukaan</li><li>Hanke luo uutta osaamista Fingridiin</li></ul>

# Fingrid mukaan T&K-hankkeeseen?

- Jos hanke/hankkeen
  - osuu Fingridin T&K-toiminnan painopisteisiin tai strategiaan
  - toteuttajilla on hyvät referenssit osaamisestaan
  - edellyttää Fingridin dataa/osaamista
  - tulokset tuovat potentiaalista (laadullista tai rahallista) hyötyä Fingridille
  - täyttää T&K:n tunnusmerkit (mm. EV:n innovaatiokannustin)
  - täyttää osan/kaikki edellisen taulukon kriteereistä
- Täytä hankehakemus Fingridin internetsivulla (mieluiten 6 viikkoa ennen haluttua päätösajankohtaa):  
<https://www.fingrid.fi/sivut/yhtio/tki-toiminta/haluatko-fingridin-mukaan-tk-hankkeeseen/> (Yhtiö -> TKI-toiminta -> Haluatko Fingridin mukaan t&k-hankkeeseen?)
  - lomakkeeseen on mahdollista liittää erillisiä tiedostoja



# Kiitos!

**Fingrid Oyj**

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

**FINGRID**



**Joustoön liittyviä tutkimustarpeita  
TUT/LUT**

# Joustoön liittyviä tutkimustarpeita

- Miten kuormanohjaus saatiin ”markkinaehtoisesti” kannattavaksi ennen sähkömarkkinoita
  - IVO:n tukkutariffin rakenne, jossa sähkölaitoksen kokonaiskuormituksen huipputeholla merkittävä vaikutus sähkön hankinta hintaan
    - Miten hinnoittelu määritelty?
  - Jakeluverkkotason tekninen toteutus
    - Sähkölämmityksen ohjaus huippukuormitustilanteessa
  - Asiakkaiden sitouttaminen
    - Sähkön toimitushinnastossa merkittävä alennus
      - Nykyrahassa ~250 €/a korvaus, jos sähkölaitos sai ohjata asiakkaan sähkölämmitystä muutaman kerran vuodessa asiakkaan käytännössä sitä huomaamatta
        - Ohjaukselle asetettu kriteerit sähkön toimitusehdoissa

# Joustoon liittyviä tutkimustarpeita

- Joustotarpeet erilaisilla markkinoilla ja erilaisissa aikaikkunoissa
  - 1 s, 5-30 s, 10-15 min, 1h, 24 h, 168 h, 1 kk ja 12 kk
- Eri tyyppisten kuormien joustopotentiali (nykytilanne / 2030)
  - Kuormien jakautuminen asiakasryhmän, kuormatyyppin, tehoprofiilin, ohjattavuuden, ohjausviiveen, kokonaisvolyymin, ajan, jne. mukaan
  - AMR-mittarin kautta ohjattavien kuormien määrä asiakasryhmittäin eri tariffeilla
  - Rakennuskannan tehontarve ja joustopotentiali tuntitasolla
  - Teollisuuden joustokyky (sisältää Data centerit)
  - Erilaisten kuormien soveltuvuus eri markkinapaikoille
- Vastaavasti hajautetut tuotantoresurssit (sisältää myös mm. lämpöpumput, mikroverkot, ...) sekä niiden vaikutus kantaverkon ”näkemään” kuormitukseen
- Keskitetyn tuotannon joustokyky
- Tarpeiden ja potentiaalivuorovaikutus



# Joustoön liittyviä tutkimustarpeita

- Tuntimittauksia tarkempien mittausaineistojen hyödyntäminen (sähköasema / KJ-lähtö / PJ-lähtö / asiakas) nykyisen teknisen joustopotentialin määrittämiseksi ja tarkentamiseksi
  - 15 min, 5 min, 1 min mittausten analysointi
- Käytettävissä olevien mittausaineistojen kokoaminen tutkimuskäyttöön joko julkisista aineistoista tai yhtiöiden mittausaineistoista siten, että mittaukset ovat esim. asiakkaiden tietojen osalta anonymisoituja
  - Jakeluverkkoyhtiöillä on runsaasti hyvinkin tarkkoja mittauksia sähköasema ja KJ-lähtötasoilta, ja paikoin myös pienjännitemuuntopiireistä.
  - Lisäksi jo tällä hetkellä jakeluverkkoyhtiöt mittaavat jo monin paikoin tuntia lyhyempien mittausjaksojen energioita (5 min / 1 min) asiakkaiden etäluettavilla energiamittareilla.
  - Erilaisten tutkimusprojektien (sekä kotimaiset että ulkomaiset) toteutusten yhteydessä on kerätty laajasti erilaisia mittauksia.
- Olemassa olevan aineiston keräämisen lisäksi määritellä ja toteuttaa tutkimuksen kannalta tarkoituksenmukaisia pitkäkestoisia mittauksia eri tyyppisille kohteille

# Joustoon liittyviä tutkimustarpeita

- Tietojärjestelmät ja automaatiolaitteet (sisältää myös AMR-järjestelmän) sekä niiden väliset rajapinnat
  - ”Sähkökaupan automaatiojärjestelmä”
  - Joustorekisteri (metatiedot)
- Kuormien ohjauksen hallinta
  - Kuormien kytkeytyminen ohjausajanjakson alussa → ohjatun ulkoisesti synkronoidun tehonvaihtelun verkostovaikutukset
- Uusien hinnoittelumallien vaikutus jouston toteutukseen ja kannusteisiin
  - esim. tehopohjainen jakeluverkkoyhtiön verkkopalvelumaksu
- Jouston hyödyntäminen jakeluverkkotasolla; markkinamallit ja käytänteet. Paikallisen ja laajemman alueen joustomarkkinan yhteentoimivuus
- Peer-to-Peer markkinat
- Asiakkaiden osallistaminen; miten asiakas saadaan joustamaan (hinnoittelumallit, käyttäytyminen)



# Mitä pitäisi tehdä?

Leena Sivill

Hansen Technologies

2019-03-21

# MITÄ PITÄISI TEHDÄ?

Ensin on vastattava seuraaviin kysymyksiin

## 1. Tavoitteen ja laajuuden määrittely

- Mikä on ylätasoinen tavoite ja alue, johon tavoitetta sovelletaan?
- Mikä osa kokonaisuudesta halutaan ratkaista?
- Miten ylätasoinen tavoite kannattaa jakaa konkreettisiin osatavoitteisiin?
- Mitä osapuolia tarvitaan tavoitteen saavuttamiseen?

## 2. Status quon määrittely

- Mitkä ovat lähtökohdat em. tavoitteen saavuttamiseen?
- Miten toimitaan nyt? Mitä muut tekevät? Mitä tiedetään ja mitä ei?
- Tekninen lähtökohta ja teknologioiden mahdollisuudet?

## 3. Toimintasuunnitelman laatiminen

- Yksityiskohtaiset tavoitteet, työnjako, menetelmät, aikataulukko

## 4. Toteutus

- Resurssit (organisaatiot, henkilöt ja rahoitus) per toteutushanke
- Ohjaus ja hallinta (kokonaisuuden hallinta, tulosten seuranta & korjaavat toimenpiteet)
- Raportointi ja sidosryhmäyhteistyö

# TAVOITTEEN JA LAAJUUDEN MÄÄRITTELEMINEN

## Ylätason tavoite ja alue, johon tavoitetta sovelletaan

- saada yhä pienemmät kuormat mukaan kysyntäjoustoon
- edellytykset aidolle kilpailulle (mahdollista myös ilman siiloutumista)
- Suomi, mutta sovellettavissa muuallekin

## Osat kokonaisuudesta, jotka halutaan erityisesti ratkaista

- Markkinamalli, markkinan tuotteet, liiketoimintaprosessit ja tiedonvaihto teknisine ja kaupallisine vaatimuksineen markkinaosapuolille

## Ylätason tavoitteen jakaminen konkreettisiin osakokonaisuuksiin

- Ks. seuraava sivu

## Osapuolet tavoitteen saavuttamiseen

- Verkonhaltijat, tasevastaavat, aggregaattorit (business owners) ja teknologiayritykset (technical solutions & delivery)
- Yhteistyötä sidosryhmien kanssa, kuten tarvitaan (T&K, viranomaiset, kuluttajat, muut palveluntarjoajat)

# TAVOITTEIDEN JAKAMINEN OSAKOKONAISUUKSIIN



# Vapaa sana ja yhteenveto

- Mikä oli tärkein asia minkä opit tänään?
- Mitä mielenkiintoista jäi mieleen?
- Onko tällainen tilaisuus jatkossa tarpeen?



# Kiitos!

**Fingrid Oyj**

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

**FINGRID**