



Kantaverkko- toimikunnan kokous 3/2021

23.9.2021

FINGRID



Kokouksen avaaminen

Katja Virkkunen

FINGRID

Omaisuuuden hallinta / Saarinen Katariina

1.9.2021

Julkinen

Kantaverkkotoimikunnan kokous 3/2021 esityslista

Aika torstai 23.9.2021 klo 12-16.

Paikka Radisson Blu Hotel, Hallituskatu 1, Oulu

*lounas ennen kokousta klo 11-12**kahvitauko 13.30-14**illallinen torstaina klo 17 alkaen ja perjantaina vierailu Halmekankaan tuulipuistoon erillisen ohjelman mukaisesti*

Käsittävät asiat

- 1 **Kokouksen avaaminen / Katja Virkkunen (10 min)**
- 2 **Toimintaympäristö verkkoyhtiön silmin / Kari Vessonen (20 min)**
- 3 **Käyttötoiminnan tulevaisuuden näkymiä / Maarit Uusitalo, Fingrid Oyj (60 min)**
- 4 **Siirtokeskeytyssuunnittelun kehittäminen (90 min)**
 - 4.1 Siirtokeskeytyssuunnittelun esittely / Tuomo Mäkihannu, Fingrid Oyj
 - 4.2 Toimikunnan palautteet ja kehitysideat siirtokeskeytyssuunnitteluun
- 5 **Fingridin ajankohtaiset / Jussi Jyrinsalo ja Petri Parviainen (25 min)**
- 6 **Kokouksen päättäminen / Katja Virkkunen (5 min)**

Kokouksen teema:

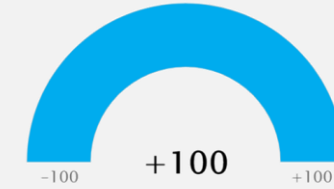
- Käyttötoiminta
- Siirtokeskeytyssuunnittelun kehittäminen

Kokouksen tavoitteet:

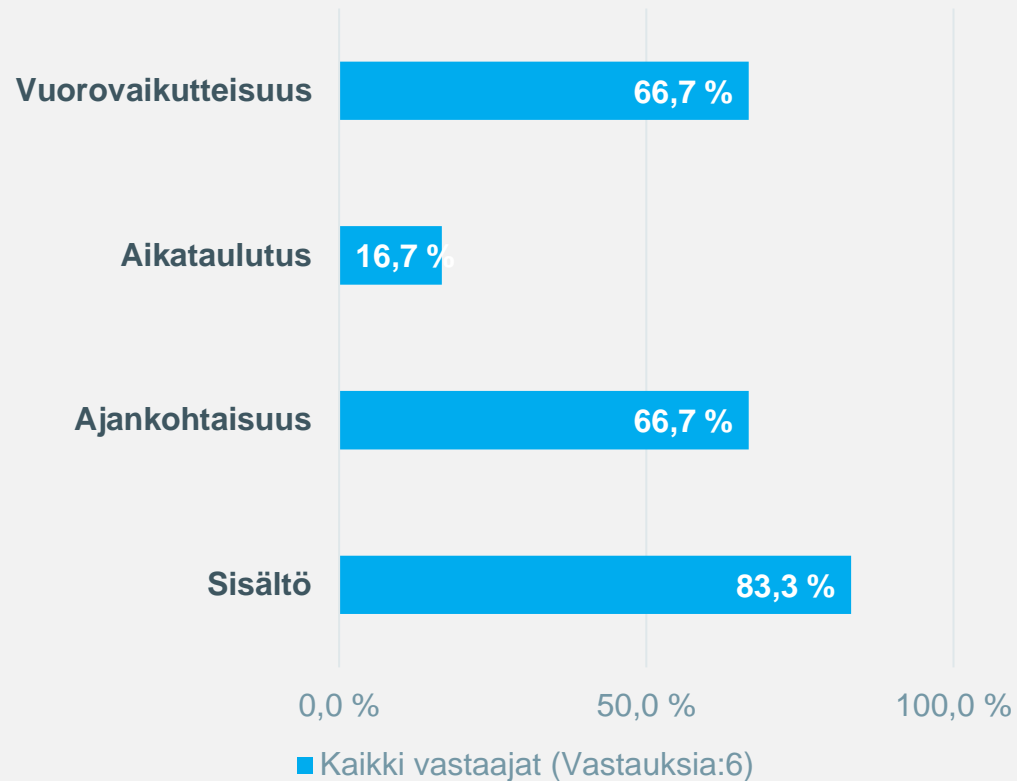
- Saada toimikunnalta palautetta ja näkemyksiä siirtokeskeytyssuunnittelun kehitystarpeisiin

Viime kokouksen palaute

Voin suositella Fingridin tapaa toimia asiakastoimikunnassa



Mikä sujui hyvin



Avoin palaute

- Sain äänen kuuluviin. Aikaa keskustelulle olisi ehkä tarvittu enemmän. Hoppu tuli loppua kohden jälleen.
- Ehkä se mikä kiinnostaisi on tuo Ruotsin Itä-länsi siirtohaasteet. Eikä pelkästään se vaan se että miksi siihen jouduttiin, olisiko esim. P1 siirto Suomessa sellainen joka voisi yllättäen muuttua ongelmalliseksi jos tulee suuri muutos "yllättäen".
- Verkkovision "reality check" nyt kun on visio, niin miten ne olisi toteutettavissa. Mikä ei ole realismia, mikä on?
- Erittäin hyvät teemat ja puheenvuoroja sai pyydettäessä :)
- Oikein Hienosti toimi, tosin muutama äänetön jäsen oli (minä en). Tavoitteena saisi olla että kaikki avaisivat suunsa...
- Rento tunnelma, mielenkiintoiset esitykset.
- Kaikille annettiin tilaa ja mahdollisuus kommentteihin sekä kysyttiin aktiivisesti. Oli ilo.



Toimintaympäristö verkkoyhtiön silmin

Kari Vessonen, Caruna Oy

FINGRID

An aerial photograph of a wind farm in a dense forest. The sky is a mix of blue and orange, suggesting sunset or sunrise. In the foreground, a large white wind turbine is partially visible on the right side. In the middle ground, another wind turbine stands prominently. The forest below is a mix of green and brown, indicating a natural landscape. The overall mood is serene and focused on renewable energy.

Sähköjakeluyhtiön rooli yhteiskunnassa ja tulevaisuuden rakentajana

23.9.2021

Carunan talous vuonna 2020

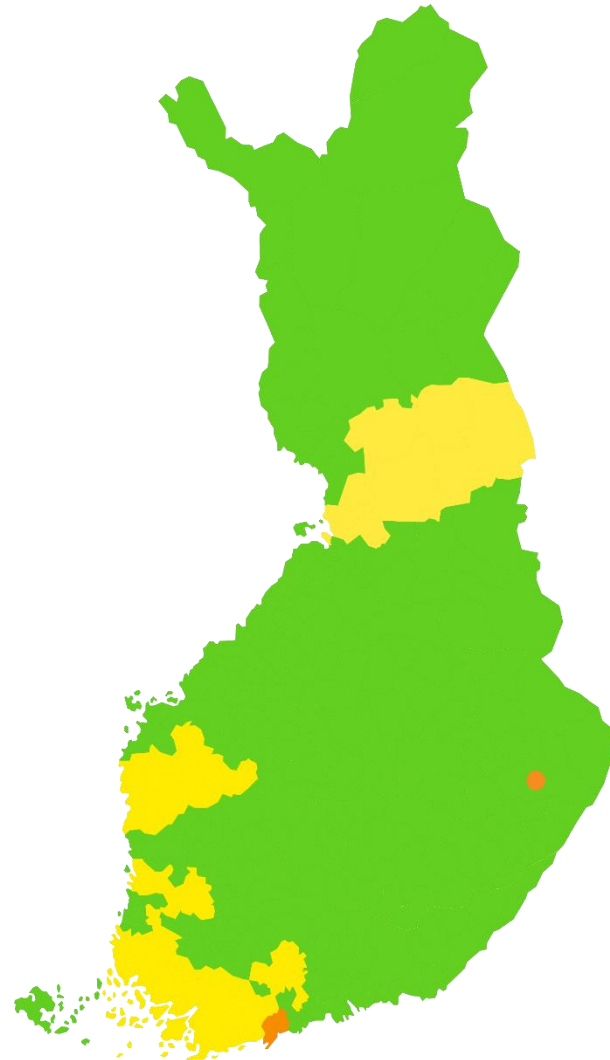
- + Liikevaihto 475,3 meur
- + Investoinnit 143,2 meur
- + Tilikauden tulos 35,0 meur
- + Yhteisövero 10,7 meur
- + Kerätyt ja tilitetyt verot (sähkö- ja arvonlisävero) 286 meur



Kaksi erilaista verkkoyhtiötä

Caruna Oy

- + Keski-Uusimaa, Koillismaa, Länsi-Uusimaa, Lounais-Suomi, Pohjanmaa, Satakunta
- + Asiakkaita 479 000
- + Sähköverkkoa 80 250 km
 - 168 m / asiakas
- + Kaapeloitu 57 %
- + Investoinnit 121,9 meur
 - 254 € /asiakas



Caruna Espoo Oy

- + Espoo, Joensuu, Kauniainen, Kirkkonummi
- + Asiakkaita 224 000
- + Sähköverkkoa 8 100 km
 - 36 m / asiakas
- + Kaapeloitu 78 %
- + Investoinnit 21,4 meur
 - 95 € / asiakas

VERKKOYHTIÖIDEN TOIMINTAAN KOHDISTUVAT KEHITYSTARPEET 2020 - 2035

Energiamurrokseen vastaaminen edellyttää verkkoyhtiöiltä merkittävää kehitystyötä ja uudenlaisen osaamisen hankkimista 2020 – 2030 luvulla

1.

ENERGIAMURROS
HAASTAA
JAKELUVERKKOJEN
PERINTEISET
TOIMINTAMALLIT



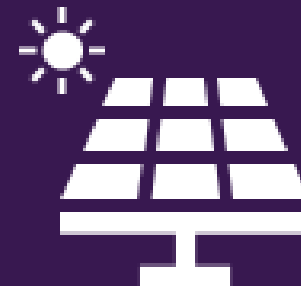
2.

JOUSTO ON UUSI
VERKKOYHTIÖIDEN
TYÖKALU, JONKA
ROOLI KASVAA
2020-LUVULLA
MERKITTÄVÄSTI



3.

JVH:N ROOLI
KEHITTYY KOHTI
NEUTRAALIA,
2-SUUNTAISEN
ENERGIA-
JÄRJESTELMÄN
MAHDOLLISTAJAA



4.

DATA-POHJAINEN
ENNAKOINTIKYKY
ON
TULEVAISUUDEN
PAKOLLINEN
OSAAMISALUE



1.

ENERGIAMURROS HAASTAA JAKELUVERKKOJEN PERINTEISET TOIMINTAMALLIT



1. **Hiilineutraalisuuden ajama sähköistyminen** luo positiivisen liiketoimintaympäristön 2020-2040 useille verkkoyhtiöille huolimatta väestön ja asumisen muutoksista. Suomessa odotetaan syntyvän 500 000 uutta sähköistynyttä käyttöpaikkaa, mikä kasvattaa, energiatehokkuuden kehittymisestä huolimatta, sähkönsiirtovolyymejä 2020 – 2040.
2. Vähittäismarkkinatuotteiden sekä energiaohjausteknologian odotetaan yleistyvän keski- ja pienjänniteverkossa 2020 – 2030 merkittävästi. **Riippuen verkkoalueesta vuonna 2030 odotetaan 10 – 30% sähkölämmityskohteista** hyödyntävän jonkinlaista profiilien ohjausteknologiaa, vaikuttaen profiileihin.
3. **Sähköisen liikenteen** odotetaan vaikuttavan noin 20% pien- ja keskijänniteverkon liittymistä vuonna 2030. Yhtiökohtaiset vaihtelut ovat erittäin suuria eri työssäkäyntialueiden sekä kaupunki- ja haja-asutusalueiden välillä, vaihdellen 10 – 35% välillä vuonna 2030.
4. **Hajautetun aurinkotuotannon odotetaan** jatkavan vahvaa kasvua ja saavuttavan 10-15% penetraation liittymistä vuonna 2030.
5. **Uudet energiakonseptit** kuten sektori-integraatio, hajautetut akkuvarasto sekä V2G ovat vielä varhaisessa kehitysvaiheessa ja niillä odotetaan olevan vain rajallinen vaikutus pien- ja keskijänniteverkon käyttäjiin 2030-luvun puoliväliin mennessä.

2.

**JOUSTO ON UUSI
VERKKOYHTIÖIDEN
TYÖKALU, JONKA
ROOLI KASVAA
2020-LUVULLA
MERKITTÄVÄSTI**

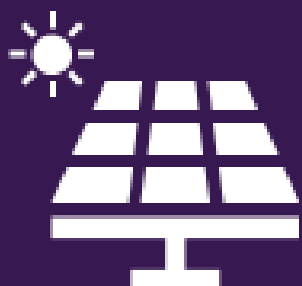


1. EU:n puhtaanenergianpaketti on erittäin yksiselitteinen siinä, että verkkoyhtiöiden tulee ottaa jousto käyttöön vaihtoehtoisena työkaluna verkkojen kehittämisessä ja hallinnassa. Jouston hyödyntäminen ja hankinta tulee kehittymään kohti läpinäkyviä markkinaehtoisia menetelmiä, mutta myös sopimukselliset ja hinnoittelumekanismit jouston luomiseksi ovat tärkeässä roolissa.
2. Hankkeessa toteutetun neljän käyttötapauksen kevyen analyysin perusteella Suomessa on toistaiseksi hyvin vähän käyttötapauksia jouston hyödyntämiseen (< 100 sovelluskohdetta), mutta pientyöryhmä tunnisti kasvavan tarpeen liikenteen sähköistymisen ja hajautetun tuotannon yleistyessä sekä energiaohjausteknologian yleistyessä. Karkeasti arvioiden vuonna 2030 Suomessa on 500 – 1000 sovelluskohdetta jossa joustolle on tarvetta.
3. Joustoresurssien saatavuuden odotetaan kasvavan erityisesti 2025-2035. Joustoresurssien saatavuutta lisää tukku- ja vähittäismarkkinamuutokset sekä teknologian kehitys. Vuonna 2030 odotamme, että noin 10-15% käyttöpaikoista on saatavilla joustoresursseja, mutta verkkoaluekohtaiset erot ovat suuret 5-20%.
4. Joustoresurssien lisääntymisen lisäksi toimiala tarvitsee uusia rakenteita tehokkaan jouston hyödyntämiseen. Hankkeessa tunnistettiin mm. seuraavia tarpeita: Joustorekisteri, alustat joustotarpeiden viestintään ja hankintaan, tehokkaat markkinapaikat, standardi-tuotteet, integraatio ydinjärjestelmiin, prosessiautomasointia ja tehokkaat varmennusmenetelmät.
5. Lisäksi Suomessa tarvitaan uusi valvontamalli ja regulaatio tukemaan jouston hyödyntämistä. Nykyiset valvontamallit ajavat vahvasti investoimaan verkkoalueille, jossa joustolla olisi käyttötarpeita.

Nämä verkkoyhtiöiden tulevaisuuden jouston käyttötarpeet on esitetty

3.

JVH:N ROOLI KEHITTYY KOHTI NEUTRAALIA, 2-SUUNTAISEN ENERGIA- JÄRJESTELMÄN MAHDOLLISTAJAA



1. EU:n puhtaan energianpaketti korostaa jakeluverkkoyhtiöiden markkinaneutraliteettia. Asian tärkeys korostuu järjestelmän 2-suuntaisuuden ja hajautuneisuuden lisääntyessä, jolloin paikallisverkon tiedon arvon uskotaan kasvavan. Neutraliteetti käsittää monopolitoiminnan resurssien ja toiminnan selkeämpää erotusta markkinaehtoisesta toiminnasta sekä tasapuolisuutta markkinaosapuolia kohtaan.
2. Jakeluverkkojen tehtävänä on mahdollistaa hiilineutraali 2-suuntainen sähköjärjestelmä. Tämä tarkoittaa, että jakeluverkkoyhtiön tulee kyetä ottamaan muuttuvat profiilit ja asiakastarpeet vastaan eikä hidastaa niiden etenemistä. Haasteeseen vastaamiseksi verkkoyhtiöiden odotetaan tuottavan ja jakavan enemmän tietoa markkinatoimijoille (neutraalisti) sekä tekevän yhteistyötä markkinaosapuolien kanssa ennakoinnin ja jouston mahdollistamiseksi. Lisäksi yhteistyö kantaverkkoyhtiöiden ja regulaattorin kanssa korostuu.
3. Suomessa jakeluverkkojen markkinaneutraliteetti vaikuttaa olevan pääosin EU:n kuvaamalla tasolla ja verkkoyhtiöroolin kehitystarpeet keskittyvät 2020-luvulla:
 - Energiamittaustiedon tuottaminen ja jakaminen asiakkaille ja markkinoille tehokkaammin
 - Varmistaa tietosuoja ja tietoturva vaatimusten täyttyminen
 - Asiakaskeskeisen markkinamallin mukaiset toiminnot ja viestinnässä
 - Valmistautuminen jouston hyödyntämiseen

VERKKOYHTIÖIDEN TOIMINTAAN KOHDISTUVAT KEHITYSTARPEET 2020 - 2035

4.

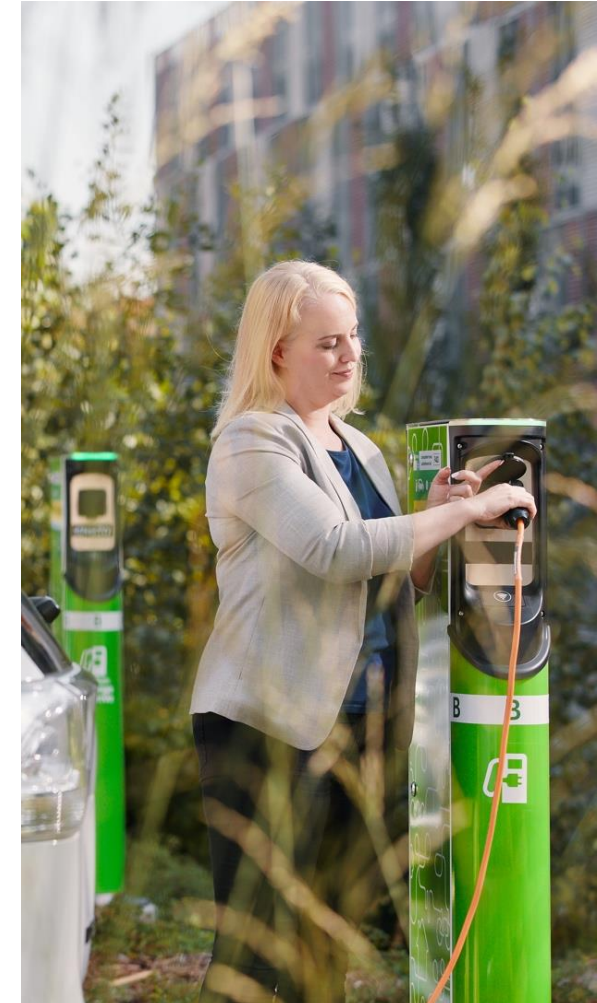
DATA-POHJAINEN ENNAKKOINTIKYKY ON TULEVAISUUDEN PAKOLLINEN OSAAMISALUE



1. Pohjoismainen energiajärjestelmä on kehittymässä kohti dynaamista ja monimuotoisempaa järjestelmää, jossa merkittävimmät rakenteelliset muutokset tapahtuvat 2020-luvulla. Mittarin takana tulee lisääntymään **monipuolisesti uudet energiamarkkinatuotteet sekä teknologiat**, jotka vaikuttavat merkittävästi verkkojen kuormitukseen ja asiakaskäyttämiseen. Muutokset voivat olla nopeita.
2. **Verkosta kerättävä ja hyödynnettävä data tulee olemaan keskeisessä roolissa tulevaisuuden verkon suunnittelussa ja hallinnassa.** Käyttöpaikkakohtaisen tiedon hyödyntämisen merkitys kasvaa 2020-luvun aikana ja verkkoyhtiöillä tulee tarve datapohjaiseen suunnitteluun 2025 mennessä. Asiakkaat eivät ilmoita muutoksia liittymän takana vaan verkkoyhtiön tulee kyetä tunnistamaan ne datan avulla. 2020-luvun loppupuolella uuden teknologian käyttöönotto kiihtyy.
3. Energiakulutus ja **jouston hyödyntämisen mekanismit kehittyvät hiljalleen 2020-luvulla staattisista profiileista kohti reaaliaikaisempaa kaupankäyntiä** ja ohjausta sekä kohti reaktiivista tasehallintaa. Tämä tekee kulutusprofiilien ennakoinnista entistä tärkeämpää ja haastavampaa.
4. Tulevaisuudessa **verkkoyhtiöiden sisäiset tietolähteet eivät riitä** vaan verkkoyhtiön tulee integroitua osaksi ulkopuolisia (markkina) tietovirtoja, jotta se pystyy tunnistamaan kehitys- ja joustotarpeita.

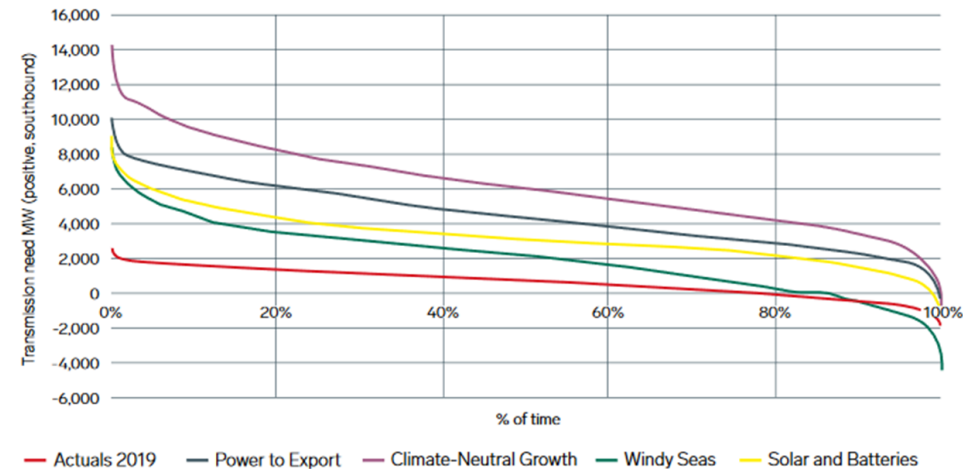
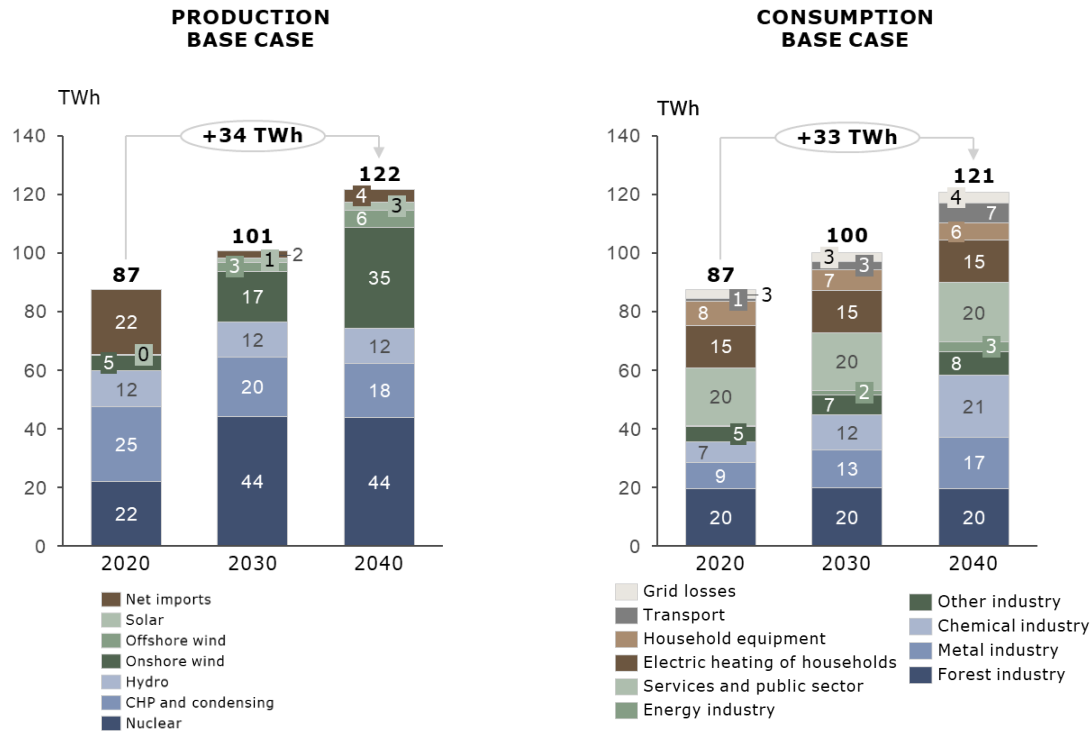
Älykkäät sähköverkot ovat keskeisessä roolissa ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa

- + Investoinnit sähköjakeluverkkoon sekä sen päälle rakennettaviin palveluihin palvelevat paljon muitakin tarkoituksia kuin pelkkää sähköjakelun säävarmuuden parantamista
 - Uusiutuvan energiantuotannon verkkoon liittämisen mahdollistaminen
 - Liikenteen ja teollisuuden sähköistymisen edistäminen
 - Verkon tasapainon paikallinen hallinta kun kulutus kasvaa ja tuotanto muuttuu volatiilimmaksi ja huonommin ennustettavammaksi
 - Asiakkaiden osallistaminen tehon ja kulutuksen joustoon
 - Monipaikkaisuus, asumisen ja yrittämisen mahdollistaminen toimivien tietoliikenneyhteyksien kautta (vaativat alustaksi toimivaa sähköjakelua)
- + Sähköjakeluverkolla ja sähköjakeluyhtiöillä merkittävä yhteiskunnallinen rooli – miten hyödyntää potentiaali ja tehdä verkoista osa ratkaisua eikä ongelmaa



Hiilineutraaliustavoitteiden saavuttaminen tarkoittaa merkittävää muutosta energiantuotannossa ja kulutuksessa

- Sähkökäyttö lisääntyy erityisesti kantaverkossa (teollisuuden sähköistyminen) mutta joiltain osin myös jakeluverkossa (pienteollisuus ja liikenne)
- Energiantuotannosta tulee volatiilista uusiutuvien tuotantomuotojen kasvun myötä ja samaan aikaan säädettävän tuotannon osuus vähenee, tämä tarkoittaa kasvavaa tarvetta uusille joustomahdollisuuksille
- FG arvioi, että n. 35-50% tulevaisuudessa tarvittavasta joustosta tulee lämmityksestä, sähköautojen latauksesta sekä kotiautomaatiosta (nämä kaikki liittyneenä jakeluverkkoon)
- Energiankäyttö ja erityisesti kapasiteettitarpeet muuttuvat (lämmitysratkaisujen rakenteelliset muutokset, sähköistyminen, uusiutuva tuotanto, akut)
- Kaikki edellinen tarkoittaa iso muutosta myös jakeluverkossa sekä sen kehittämisessä ja operoinnissa



- if investments (new transmission capacity) would address 99% transmission needs and last 1% would be covered by market based flexibility, need for flexibility would be **appx. 2000-2500 MW**
- if investments would address 95% of transmission need, last 5% would require **appx. 3000-4000 MW** market based flex



Hidas kehitys

- Hiilineutraalisuustavoitteet jäävät toteutumatta
- Sähköistyminen etenee ennakoitua hitaammin
- Maltillinen jousto ja hintavolatiliteetti
- Tuulivoima jatkaa liittymistä suoraan kantaverkkoon

Joustamaton kysyntä

- Hiilineutraalisuustavoitteet saavutetaan – lämmitys, liikenne ja teollisuus sähköistyy
- Maltillinen jousto ja hintavolatiliteetti
- Jakeluverkon kuorma ei juurikaan osallistu joustomarkkinoille
- Tuulivoima jatkaa liittymistä suoraan kantaverkkoon

Joustava jakeluverkko

- Hiilineutraalisuustavoitteet saavutetaan – lämmitys, liikenne ja teollisuus sähköistyy
- Hintavolatiliteetti kasvaa voimakkaasti ja jakeluverkon kuorma osallistuu merkittävästi joustomarkkinoille
- Isot akut yleistyvät ja osallistuvat reservimarkkinoille
- Asiakkailla huomattava määrä pientuotantoa
- Tuulivoimaa lisää Carunan alueelle

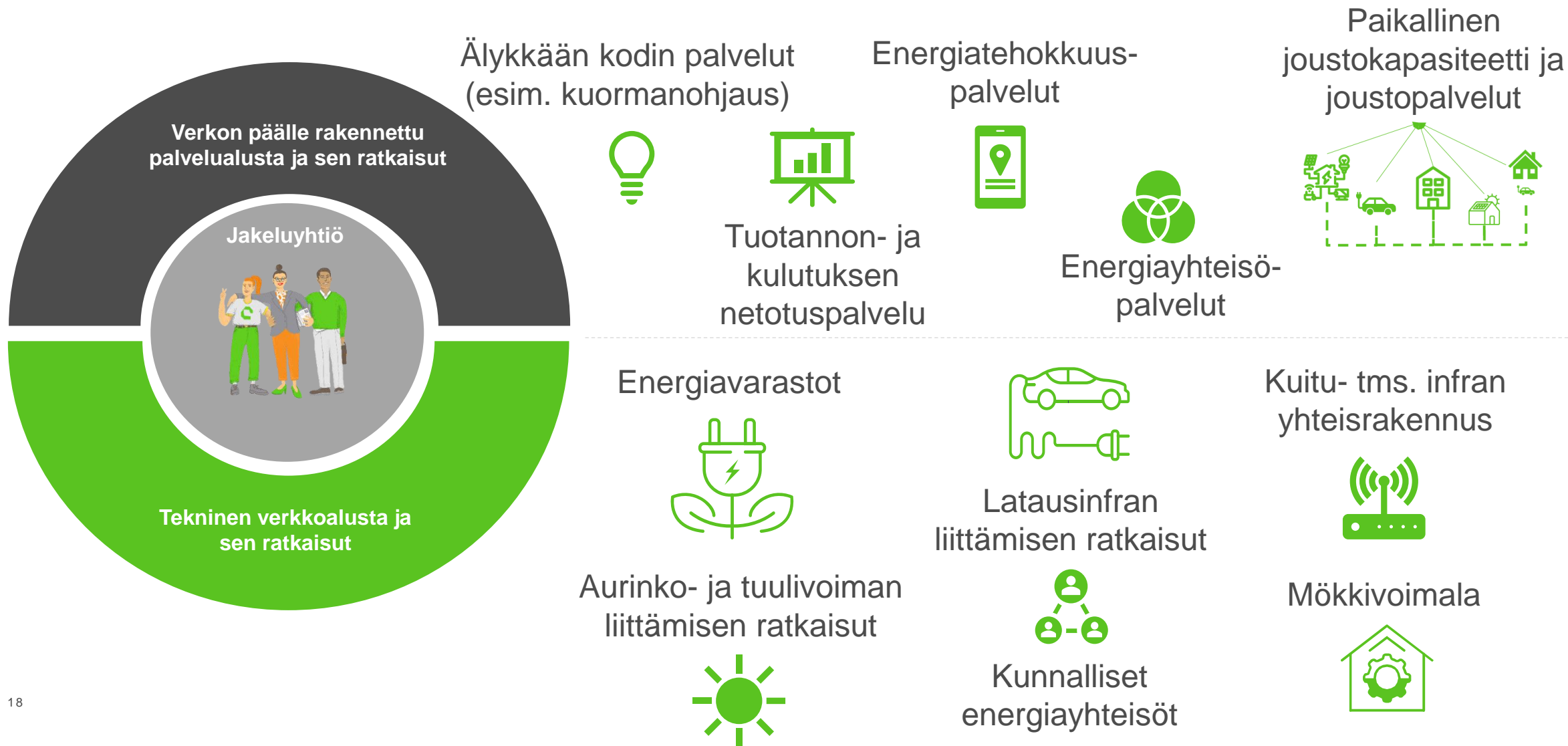
Uusiutuvien ja älyverkon voittokulku

- Voimakas kysyntäjousto ja hintavolatiliteetti
- Akut yleistyvät merkittävästi
- Paljon sähköistä liikennettä älylatauksessa
- Paljon aurinkopaneeleita, jonkin verran aurinkopuistoja
- Tuulivoimaa merkittävästi lisää Carunan alueelle
- Kaukolämmön sähköistyminen kiihtyy

Caruna näkee missiökseen muutoksen edistämisen kestäväällä ja kustannustehokkaalla tavalla



Tämä tarkoittaa jakeluyhtiöiden roolin vahvistamista verkkoalustan ja sen päälle rakennettavien palvelujen kehittämisessä



Itse fyysisen verkkoalustan kehittämisessä tämä tarkoittaa työkalupakin laajennusta sekä älykkäiden ja paikallisiin tarpeisiin räätälöityjen ratkaisujen löytämistä

Alueelliset verkkovisiot ottavat huomioon paikallisen kehityksen ja tarpeet

Keski-Uusimaa



Kuvaus verkkoalueesta:

- Katava ja kehittyvä alue, etenkin Tuusula, Järvenpää, Hyvinkää ja Riihimäki, kaupunki- ja kuntakeskuksia junaradan varrella, kuntien haja-asutusalueita. Pendelointi PKS-alueelle, varsinkin Tuusulasta ja Järvenpäästä.
- Muuttovirta-alueita, varsinkin Kuuma-kunnat Tuusula, Järvenpää, Hyvinkää, Reuna-alueilla (Hausjärvi ja Loppi) väestömäärän arvioidaan kääntyvän laskuun. Kaupungistumista.

Päiperiaatteet verkkoalueen kehitykselle ja investoinnille:

- Kaupunki- ja taajama-alueiden säävarmuuden nopeutettu varmistaminen.
- Nopeutettu metsäosa-alueiden KJ-ilmajohtojen uusinta. Peltovaltaiset osat mahdollisuuksien mukaan ikäperusteisesti (pyrittäen välttämään uudemman verkon uusimista).
- Rakentamistapana kustannustehokas maakaapeliverkko.

| Tilanne 2018 lopussa | Tavoite 2028 | 2036 | BP jakeluverkko 19-28 | 29-36 | TOT | |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------|-----|------|
| KJ-verkko & haapeliverkko | KJ-verkko & haapeliverkko | KJ-verkko & haapeliverkko | Uusi KJ-verkko, km | 404 | 177 | 582 |
| RJ-verkko & haapeliverkko | RJ-verkko & haapeliverkko | RJ-verkko & haapeliverkko | Uusi RJ-verkko, km | 1157 | 706 | 1823 |
| Verkon RJ & RJ-verkko | KJ-hankinta | KJ-hankinta | Capex M€ | 73 | 42 | 115 |
| Aselaajuuksia | 16322 kpl | 16322 kpl | Capex (lasku) kpl | 77 | 42 | 115 |
| RJ/Asioidut | 2,7 M€ | Järvenpää alueen uusinta KJ | | | | |
| Käsiön (2013-2017) KAJ | 2,1 M€ | Ennustettuverkko | | | | |
| KJ-hankinta (2013-2017) KAJ | 148 kpl | Järvenpää alueen uusinta RJ | | | | |
| KJ-ennustettuverkko | 530 km | Ennustettuverkko | | | | |
| RJ-ennustettuverkko | 1400 km | | | | | |

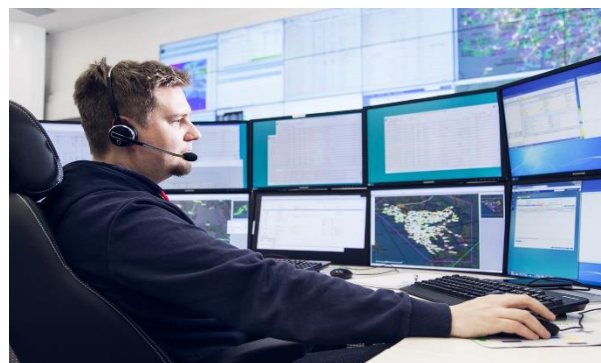
Harvaan asutuilla alueilla pyrimme jatkamaan avomaastossa olevan ilmajohtoverkon elinikää pylväänvaihoilla



Vuonna 2020 Inkoossa Carunan verkkoon liitettiin Pohjoismaiden suurin jakeluverkkoon liitetty energiavarasto



Lisäämme verkostoautomaatiota ja verkon älykkyyttä vikojen nopeammaksi tunnistamiseksi ja rajaamiseksi



Tutkimme ja kehitämme parhaillaan erilaisia toimintamalleja erikokoisten energiavarastojen hyödyntämiseen

| | XL | L | M | S | caruna XS |
|--|---|---|--|--|---|
| Application | Utility scale renewable energy storage system balancing | Medium level renewable energy storage | Medium substation level storage | 2nd substation level storage | Real-estate level storage |
| Benefits | Peak load management, Frequency control, Flexibility market, Voltage control / reactive power balance, Compensation for renewable energy power variation, Time shift between production and consumption, Improving security of supply / backup power in the event of a network failure, EV charging with DG-level | | | | |
| Business segment size & opportunities | <ul style="list-style-type: none"> National level energy network support (Fingrid) and flexibility market (all Finnish electricity companies) | <ul style="list-style-type: none"> Renewable energy producers: Wind farms 754 running on building stage 35, on planning stage 213, (estimation in 2030 15000-18000 MW), Solar 197 MW (all production 2019) Total renewable 253 MW (2019) | <ul style="list-style-type: none"> In peak demand: the heavy mobility: truck and bus pit stops, e-farms DSOs for reliability Capacity market: all Finnish electricity companies Energy communities | <ul style="list-style-type: none"> In 2020 9000 Caruna's customers that have own renewable energy production In 2019-2020 XXXX customers that had over 72 hour power out. In peak demand: mobility test charging stations DSOs for reliability Energy communities | <ul style="list-style-type: none"> In 2020 3000 new network connection customers In 2019-2020 XXXX customers that had over 72 hour power out. |
| Connection point | Transmission system | 20 kV medium-voltage | 20 kV medium-voltage | Medium-voltage or low-voltage | In real-estate |
| Estimated price level in 2020 and size | <ul style="list-style-type: none"> 25-250 MW/100 MWh-1 GWh Prices not available | <ul style="list-style-type: none"> 650 k€ / 1MW / 2 MWh Needed battery size 5-30 MWh | <ul style="list-style-type: none"> 700k€ / 1MW / 1MWh Needed battery size 1-3 MWh | <ul style="list-style-type: none"> 1000-2000 € / kWh Needed battery size 200-500 kWh | <ul style="list-style-type: none"> 1500 - 2500 €/kWh Needed battery size 75 - 150 kWh |

Haemme aktiivisesti kumppaneita verkkoinfra yhteisrakentamishankkeisiin kustannustehokkuuden lisäämiseksi



Verkon kehittäminen ja uusien ratkaisujen innovointi on pitkäjänteistä työtä – siksi toimintaympäristön ennustettavuus on ensi arvoisen tärkeää

Pitkäjänteisyys ja ennustettavuus ei ole tärkeää vain yhtiöidelle, rahoittajille tai omistajille vaan se on myös asiakkaiden etu: Kustannustehokkuuden kehittäminen ja kustannustehokkaiden ratkaisujen löytäminen sekä laajamittainen hyödyntäminen vaativat pohjaksi luottamusta siitä, että tekemisen reunaehdot eivät yllättäen muutu (riskilisiä epävarmuudesta)

Carunan odotukset valvonnan ja lainsäädännön kehittämiseksi

- Ennustettavuus, läpinäkyvyys ja pitkäjänteisyys
- Riittävä vaikuttavuusarviointi muutoksista yllätysten välttämiseksi
- Kilpailuun ja kustannustehokkuuteen kannustaminen
- Asiakkaiden tasapuolinen kohtelu
 - Yhdenmukaiset menetelmät kaikille yhtiöille
 - Teknistaloudellisesti järkeviin ratkaisuihin kannustaminen
 - Tariffien kehitys kustannusvastaavaan suuntaan
- Olemassa olevan ja kehitettävän jakeluverkkoinfran kapasiteetin täysimittaisen hyödyntämisen mahdollistaminen (esim. energiayhteisöt, akkujen ja joustojen hyötykäyttö)
- Innovaatioiden ja uusien ratkaisujen kokeilujen helpottaminen (myös nykyisistä periaatteista ja rajoituksista poiketen) energiamurroksen edistämiseksi
 - Akut ja jousto
 - Dynaamiset tariffit & liittymissopimukset
 - Virtuaalinen netottaminen (energiayhteisö)
 - Tuulivoiman liittäminen (periaatteet ja liittymisjohtojen / -verkkojen käsittely)



Kysymyksiä,
ajatuksia?

caruna



**Käyttötoiminnan
tulevaisuuden näkymiä**
Maarit Uusitalo, Fingrid Oyj

FINGRID



Maarit Uusitalo

Kantaverkkotoimikunta

23.9.2021

Käyttötoiminnan tulevaisuuden näkymiä

FINGRID

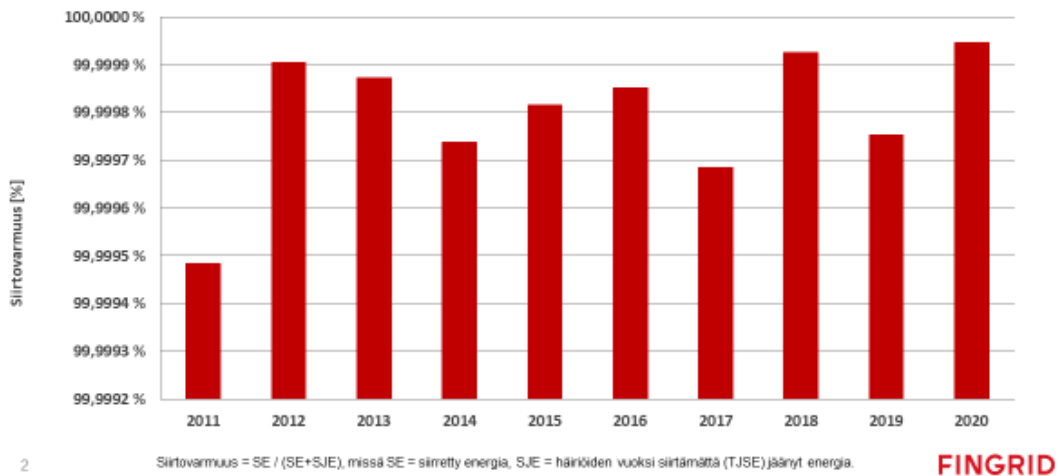
Käyttötoiminnan tulevaisuuden näkymiä

- Käyttövarmuus 2020
- Kesän 2021 häiriöitä
- Lähivuosien muutoksia käyttötoiminnassa

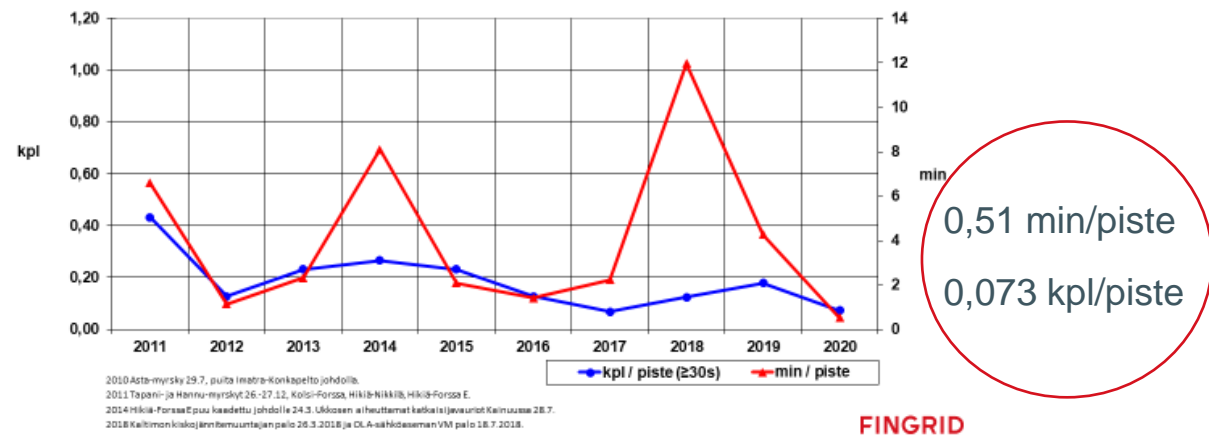
FINGRID

Kantaverkon käyttövarmuus erinomainen 2020

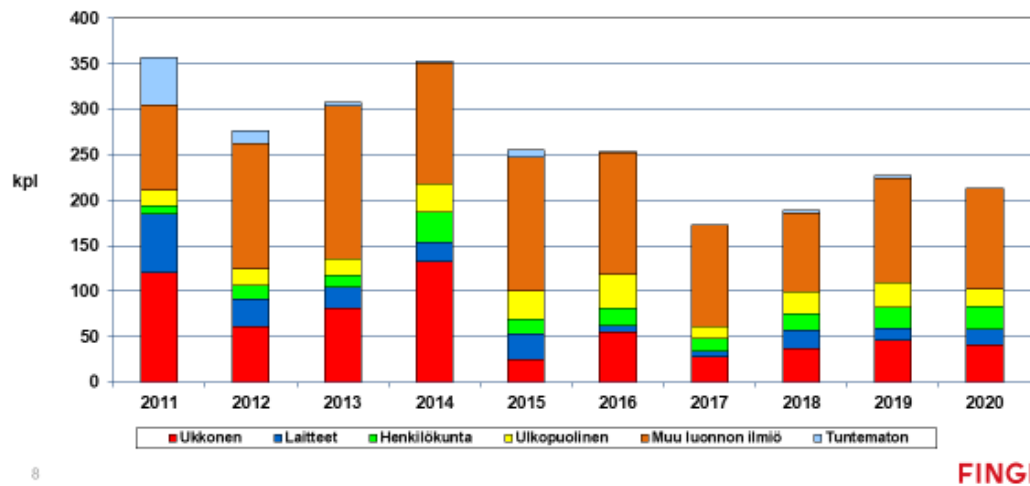
Siirtovarmuus Fingridin verkossa



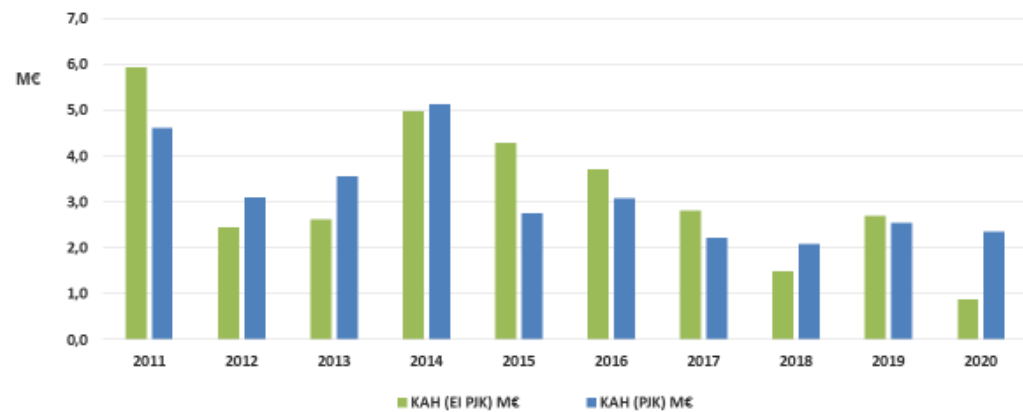
Häiriökeskeytykset liittymispisteissä



Häiriöiden määrä ja syyt







Häiriökeskeytysten aiheuttama haitta KAH







KAH = häiriökeskeytysten aiheuttama haitta vuoden 2010 rahanarvossa EV:n valvontamenetelmän parametreilla, PIK = pikajälkeenkytkentä

Asiakkaan näkemä laatu toimituspisteessä 2020

| Mittari | Tulos | Tavoite |
|--|---|-----------------|
| Liittymän häiriökeskeytysaika | 0,51 min  | alle 3 min |
| Liittymän kokonaisepäkäytettävyys | 12,3 tuntia  | alle 10 tuntia |
| Jännitteen laatu (ylitykset per sähköasema) | 1,02 kpl  | alle 3 kpl |
| Taajuuden laatu (aika taajuuden normaalialueen ulkopuolella) | 9583 min  | alle 10 000 min |

Sähköjärjestelmän varmuus ja tehokkuus 2020

| Mittari | Tulos | Tavoite |
|--|---|----------------|
| Järjestelmäreservien riittävyys | 99,74 %  | yli 99,5 % |
| Varavoimalaitosten käynnistyvyys ja aikakäytettävyys | 92,3 %  | yli 91,5 % |
| Käyttövarmuus, N-1 poikkeamat | 812 min  | alle 300 min |
| Reservien hankinnan kustannukset | 2,7 M€ yli budjetin  | ylitys max 5 % |

Kesä 2021 -häiriöitä

- 21.5.21 kl 7:13 Itä-Suomessa kytkentävirhe, pysyvä vika 110 kV johdolla kesto n. 5 min ja n 6000 loppukuluttajaa. Teollisuuslaitoksia irtosi jännitekuopasta
- 18.6.21 kl Lounais-Suomessa jänniteheilahdus, Fenno-Skan yhteyden kommutointihäiriö. Jänniteheilahdus näkyi asiakkaille, ja ainakin yksi voimalaitos joutui saarekeajoon.
- 30.6.21 käynnistettiin nopeita häiriöreservejä pohjois-etelä siirron hallitsemiseksi
- Kapasiteettien julkaisemiseen vaikuttavia tapauksia oli kesällä kaksi, tietoliikenneongelmien vuoksi day-ahead markkinoiden kapasiteettien julkaisussa ongelma 22.7. ja Intra-day kapasiteettien julkaisu myöhästyi 17.7.
- 22.7.21 Keski-Suomessa Toivilan asemalla työvirheestä aiheutui pisimmillään n 16 min katko n. 4000 kuluttajaa
- 29.7.21 Pohjois-Suomen Isokankaan asemalla katko noin 1 min, n 10000 loppukuluttajaa

Mitä voisimme yhdessä parantaa

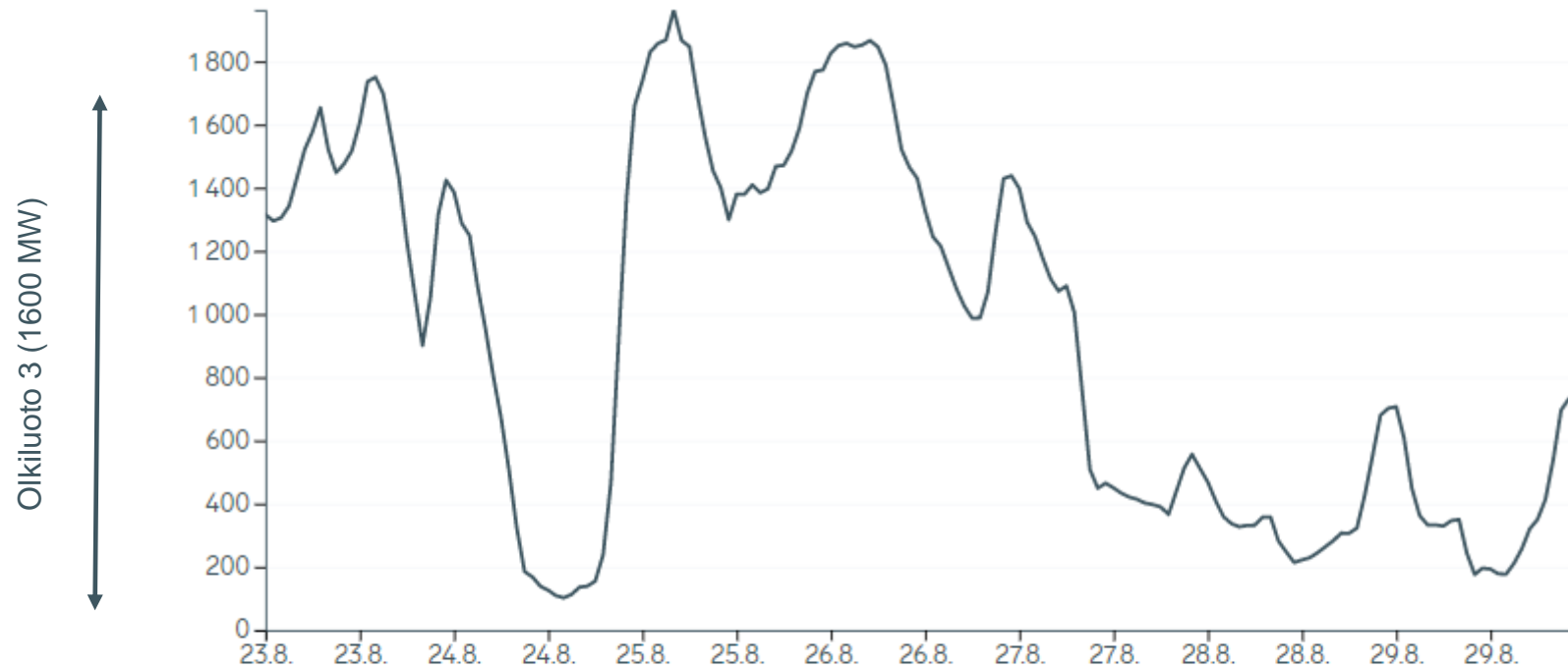
- Kytöntävirheiden vähentämiseksi yhteisiä toimenpiteitä?
- Yhteisiä koulutuksia?
- Maadoituskytkinten ja muiden reaaliaikatietojen jakaminen?
- Paikallisopastus asemille?
- Onko kytkentäprosessissa muuta parannettavaa?

Käyttövarmuuden hallinta

- Lähivuosien muutoksia käyttötoiminnassa
 - Tuulivoiman lisääntyminen
 - Olkiluoto 3 verkkoon
 - Pohjoismainen kapasiteetinlaskenta
 - Pohjoismainen tasehallintamalli käyttöön
 - Sähköverkon hätätilaa ja käytönpalautusta koskeva verkkosäätö

FINGRID

Tuulivoima ja säästä riippuva tuotanto lisääntyy järjestelmässä



| Kuvaaja | Minimi | Maksimi | Keskiarvo |
|------------------------|--------|---------|-----------|
| ● Tuulivoiman tuotanto | 102 | 1963 | 933 MWh/h |

Olkiluoto 3 verkkoon

Vaikuttaa sähköjärjestelmään

- Kantaverkko on vahvistettu vastaanottamaan Olkiluoto 3:n tuottaman sähkön
- Laitoksen äkillinen irtoaminen kantaverkosta aiheuttaa suuren tuotantovajeen sähköjärjestelmään. Varauduttu seuraavasti:
 - kytketään nopeasti irti ennalta sovittua teollisuuskulutusta
 - lisätty nopeasti käynnistyvää häiriöreserviä
- Laitos kytketään kantaverkkoon ja sen toimintaa testataan muutamia kuukausia ennen kaupallista käyttöönottoa

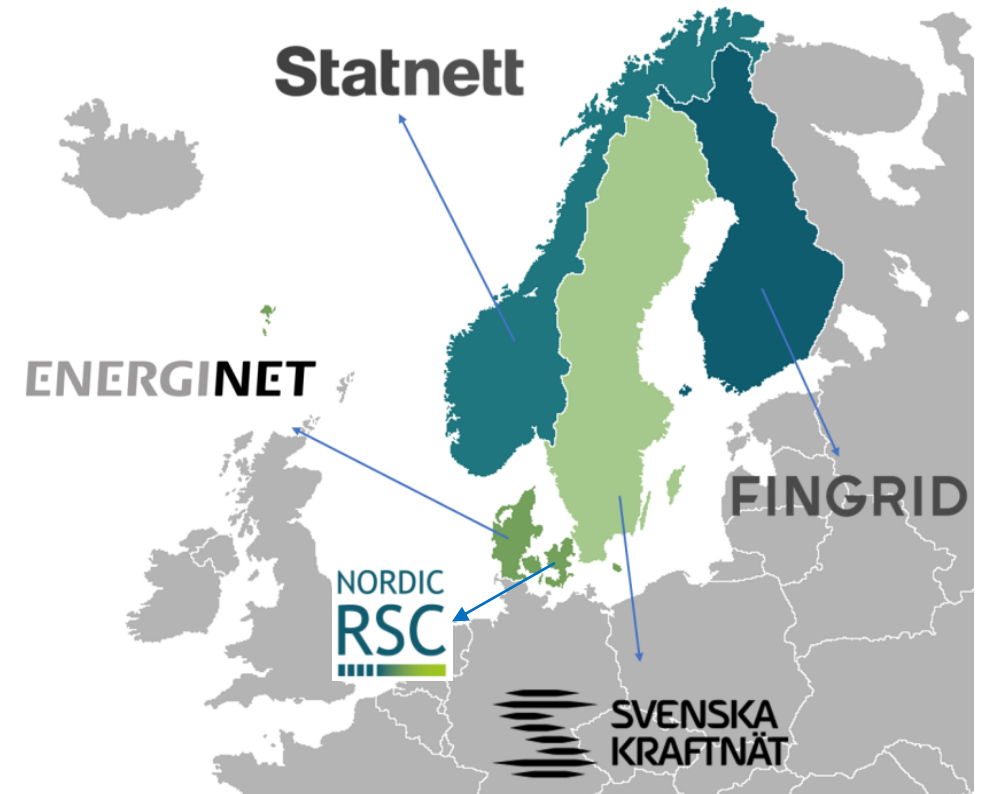
Vaikuttaa sähkömarkkinoihin

- Lisää kotimaista sähköntuotantoa
- Parantaa Suomen sähköntuotannon omavaraisuutta
- Pienentää sähköntuontikapasiteettia Ruotsista



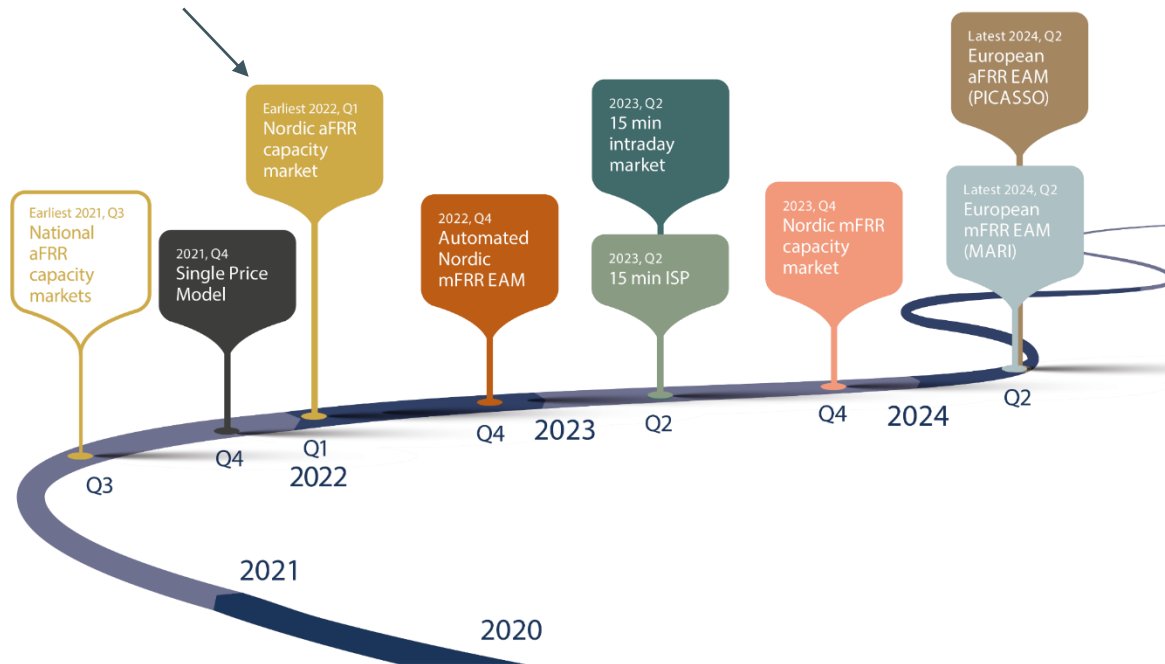
Pohjoismainen siirtokapasiteetin laskenta ja käyttövarmuusanalyysit 2021-2022

- Pohjoismainen käyttövarmuusanalyysi – *käyttöön asteittain, alkaen 2021 loppuvuonna*
- Päivittäin automaattisesti luotava **yhteinen** tilannekuva huomisen käyttövarmuudesta kantaverkkokeskuksille
- Tavoitteena reagoida havaittuihin alueellisiin käyttövarmuuspoikkeamiin yhdessä sovituin toimenpitein
- Pohjoismainen siirtokapasiteetin laskenta (flow based) – *testikäyttöön (rinnakkaisajot) 11/2021*
- Uusi menetelmä Day Ahead siirtokapasiteetin laskentaan
- Perustuu automaattisesti päivittäin luotavaan **yhteiseen** verkkomalliin & ennusteisiin
- Tavoitteena siirtokapasiteetin allokointi kansantaloudellisesti optimaalisesti
- Menetelmän rinnakkaisajojen aikana markkinatoimijat saavat tietoa uuden menetelmän vaikutuksista



Siirtyminen pohjoismaiseen tasehallintamalliin 2022-2024 - tasehallintahankkeen tiekartta

Pohjoismainen aFRR CM tulee siirtymään eteenpäin



- **Pohjoismainen aFRR CM siirtyy** johtuen Flow-based projektin rinnakkaisajojen viivästymisestä. **Käyttöönotto aikataulun arvioidaan uudelleen marraskuussa 2021** sen mukaan miten flow-based etenee.
- **Suomessa aFRR CM –alustan käyttöönotto** kansallisella markkinalla **tammikuussa 2022**. Markkinatoimijoiden testaukset lokakuussa.
- **Yksitasemalli aikataulussa**, sopimusten päivitys tasevastaavien kanssa syys-/lokakuussa.
- **mFRR EAM toteutuksessa suuria riskejä**, lokakuun alkuun suunniteltu kantaverkkoyhtiöiden yhteinen testausvaihe on todennäköisesti myöhässä. Käyttöönotto aikataulu edelleen kuitenkin sama.
- **Varttitaseen vaihtoehtoinen toteutus suunnitteilla** siltä varalta, että mFRR EAM myöhästyy. Markkinatoimijoiden kanssa keskusteltu aiheesta.
- **MARI ja PICASSO** derogaatiohakemuksia työestetään, **sidosryhmäkonsultaatio lokakuussa**.

Sähköverkon hätätilaa ja käytönpalautusta koskeva verkkosääntö (= Network Code for Emergency and Restoration = NC ER)

Määrittelee yhteiset vaatimukset ja tavoitteet sähköjärjestelmän hätä-, suurhäiriö- ja palautustilojen käsittelyyn:

- häiriötilanteen laajenemisen sekä järjestelmän tilan huononemisen ja suurhäiriöön joutumisen estäminen ja
- järjestelmän tehokas ja nopea palautus hätä- tai suurhäiriötilasta.

Koordinoi ja yhtenäistää sähköjärjestelmän käyttöä hätä-, suurhäiriö- ja palautustiloissa eri osapuolien välillä koko EU:n alueella ja kolmansien maiden kanssa.

Avoimuus
Tasapuolisuus
Läpinäkyvyys
Tehokkuus

Käyttötoiminnan verkkosäännöt –vaikutukset asiakkaille

- **Network Code Emergency and Restoration (NC ER)**
- Alitaajuussuojan toteutus **vuoden 2022 loppuun** mennessä
- Tietoliikenne – 24 h
- Fingridin ja merkittävien osapuolien välinen 24 h varmennettu tietoliikenne toteutetaan Erillisverkkojen palvelulla
- Puheviestintä – 24 h
- Fingridin ja merkittävien osapuolien välinen varmennettu puheviestintä – ensisijaisesti Erillisverkkojen palveluun pohjautuvalla palvelulla

| | f (Hz) | Kokonaistoiminta- | % |
|--------|--------|-------------------|--------------|
| Porras | | aika(s) | kulutuksesta |
| 1 | 48,8 | 0,15 | 5 |
| 2 | 48,6 | 0,15 | 5 |
| 3 | 48,4 | 0,15 | 5 |
| 4 | 48,2 | 0,15 | 5 |
| 5 | 48 | 0,15 | 10 |

Yhteyshenkilöt

Jari Siltala
Fingrid Oyj
jari.siltala(at)fingrid.fi



NC ER toimeenpano
24 h toimintakyky

Harri Kuisti
Fingrid Oyj
harri.kuisti(at)fingrid.fi



Alitaajuussuojausjärjestelmä

Pekka Tynkkynen
Suomen Erillisverkot Oy
pekka.tynkkynen
(at)erillisverkot.fi



KoVa-palvelut

Juho Korpi
Fingrid Oyj
juho.korpi(at)fingrid.fi

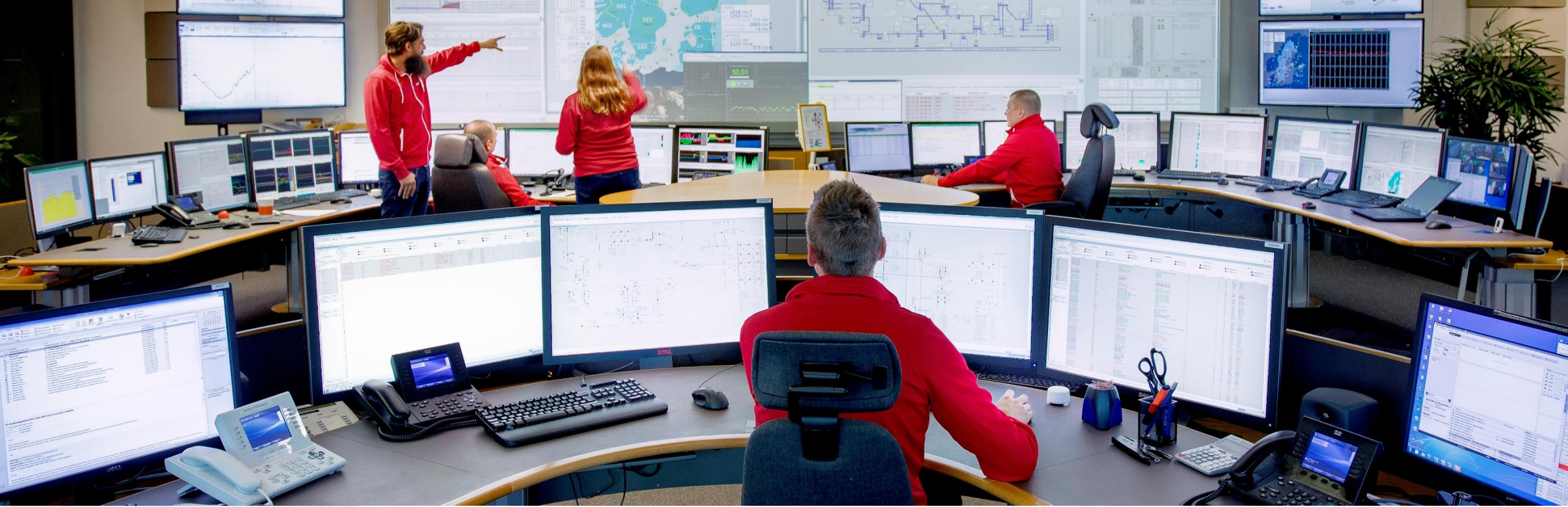


KoVa FEN-tiedonvaihdon
toteutus Fingridin kanssa



Yhteenveto

- Kantaverkon käyttövarmuus oli 2020 erinomainen, hyvä tilanne jatkunut 2021
- 2020 Pohjoismaisen sähköjärjestelmän taajuus oli paras kymmeneen vuoteen
- Toimitusvarmuus ja jännitteen laatu liittymispisteissä oli lähes tavoitteiden mukainen 2020
- Korona ei vaikuttanut käyttövarmuuteen, siirtokeskeytyksiin eikä häiriönselvityskykyyn
- Lähivuosien merkittäviä muutoksia käyttötoiminnan kannalta:
 - tuulivoiman nopea lisääntyminen ja sen vaikutukset tehotasapainon ylläpitoon ja siirtojen hallintaan
 - Olkiluoto 3 verkkoon 2022
 - pohjoismainen siirtokapasiteettien laskenta ja käyttövarmuusanalyysit 2021 - 2022
 - 15 minuutin tasejakso 2023
 - siirtyminen pohjoismaiseen tasehallintamalliin 2022 – 2024
 - ER-koodin edellyttämä tiedonvaihto, kommunikointi ja alitaajuussuojaus



Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID

Siirtokeskeytyssuunnittelun kehittäminen

Tuomo Mäkihannu, Fingrid Oyj

FINGRID

Sisältö

- Siirtokeskeytyssuunnittelun periaatteet
- Siirtokeskeytysprosessi
- Ennakkotehtävän purku

FINGRID

Siirtokeskeytyssuunnittelun periaatteet

Siirtokeskeytyssuunnittelun periaatteet (1/3)

- Siirtokeskeytyksellä tarkoitetaan verkon osan eroon kytkemistä turvallisen työskentelyn mahdollistamiseksi
- Ei yleensä tarkoita käyttökatoa asiakkaalle vaan sähkönsiirto voidaan hoitaa korvaavaa reittiä pitkin
- Siirtokeskeytyks vaikuttaa verkon siirtokykyyn ja käyttövarmuuteen → Siirtokeskeytysten aikainen käyttövarmuus varmistettava ja yhtäaikaista siirtokeskeytyksiä koordinoitava = Siirtokeskeytyssuunnittelu
- Siirtokeskeytyssuunnittelun toimivuus on oleellinen osa kantaverkon käyttöä, kunnonhallintaa, investointien toteutusta ja sidosryhmätoimintaa
 - Lähtökohtana suunnitelmallisuus ja ennustettavuus
- Tavoitteena on mahdollistaa sähköverkon kunnossapito ja rakentaminen siten, että haitta sähkömarkkinoille ja verkkoon liittyneille asiakkaille olisi mahdollisimman pieni.
- Hallitulla ja ennakkoon sovituilla toimintatavoilla voidaan ylläpitää korkea käyttövarmuus ja hyvä työturvallisuus

Siirtokeskeytyssuunnittelun periaatteet (2/3)

- Toimintaa ohjaavat Fingridin sisäiset ohjeistukset:
 - [KK31304 – Käyttö- ja sähkötyöturvallisuus kantaverkossa](#)
 - Pakollinen koulutus palveluntoimittajille sekä kytkentöihin osallistuville
 - [KK31305 – Siirtokeskeytyssuunnittelun periaatteet](#)
 - Ohjeistus sisältää mm. siirtokeskeytysprosessin vastuut ja siirtokeskeytystarpeiden kokoamisen aikataulut
 - [KK31306 – Siirtokeskeytyisdokumentoinnin periaatteet](#)
 - Yksityiskohtaisempi ohje siirtokeskeytyisdokumenttien vaiheista, aikatauluista ja termeistä
 - [Siirtojenhallintapolitiikka](#)
 - Sähkömarkkinoille ja asiakkaille tarjotaan mahdollisimman suuri siirtokapasiteetti kantaverkon käyttövarmuutta vaarantamatta
 - Käyttövarmuuskriteerit suunniteltujen siirtokeskeytysten aikana (N-1 mukainen vian hallinta)

Siirtokeskeytyssuunnittelun periaatteet (3/3)

- Toimintaa ohjaavat Fingridin sisäiset ohjeistukset sekä kansainväliset menetelmät ja sopimukset
- RAOCm – Yhteispohjoismaisen siirtokeskeytyssuunnittelun kannalta merkityksellisten verkkoelementtien määrittäminen. SO GL art. 84 mukainen menetelmä
 - Verkkoelementin epäkäytettävyys vaikuttaa kaupallisiin- tai Suomen sisäisten leikkausten siirtokapasiteetteihin
 - Verkkoelementin epäkäytettävyys vaikuttaa pohjoismaisen sähköjärjestelmän käyttövarmuuteen (N-1 kriteeri ei toteudu 400 kV verkossa)
 - Operational Procedure for Outage Planning Coordination, Pohjoismainen menetelmä siirtokeskeytysten koordinoinnista. Osa pohjoismaista käyttösopimusta.

Siirtokeskeytyssuunnittelun käytännöt (1/2)

- Siirtokeskeytystarpeita tulee Fingridin asema-, kaasuturbiini ja voimajohtokunnossapitotöistä, investointiprojekteista sekä asiakkaiden kunnossapito- ja investointitöistä.
- Aluetoiminnan käyttöasiantuntijat tekevät alueittain siirtokeskeytyssuunnittelua eri osapuolten kanssa
 - Kokoavat siirtokeskeytystarpeet alustaviksi siirtokeskeytyssuunnitelmiksi
 - Tekevät käytönsuunnittelun kanssa siirtokeskeytysten kausisuunnitelman seuraavalle vuodelle
 - Sopivat alueensa asiakkaiden kanssa siirtokeskeytysten ajankohdista

LAPPI

POHJOIS-POHJANMAA

LÄNSI-SUOMI

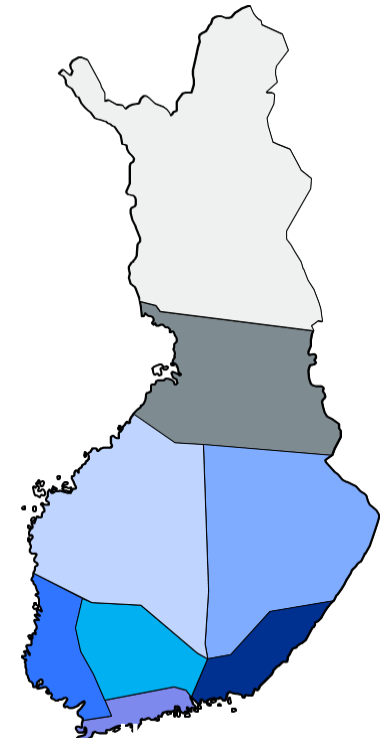
HÄME

LOUNAIS-SUOMI

UUSIMAA

ITÄ-SUOMI

KAAKKOIS-SUOMI



Siirtokeskeytyssuunnittelun käytännöt (2/2)

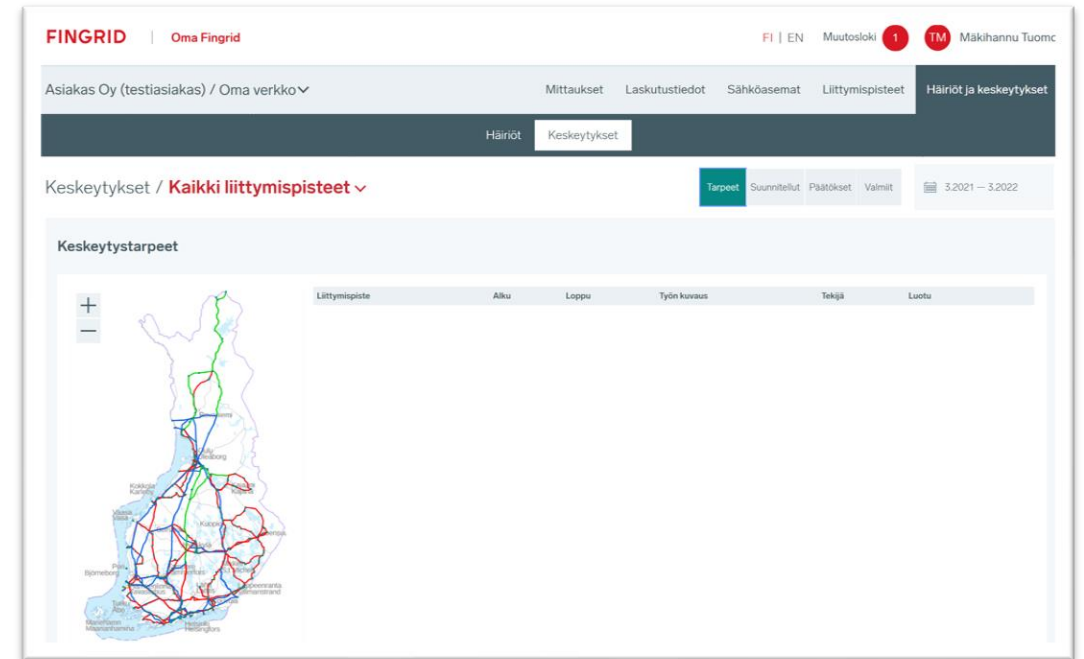
- Siirtokeskeytysten koordinointi
 - Asiakkaille koituva haitta pyritään minimoimaan → Siirtokeskeytykset ajoitetaan sellaiseen ajankohtaan, että haitta olisi mahdollisimman pieni
 - Kaupallista siirtokapasiteettia rajoittavat keskeytykset ajoitetaan viikonloppuun ja hyödynnetään vuorotyötä
 - Voimalaitosten liityntäpistettä koskevat siirtokeskeytykset pyritään ajoittamaan vuosihuoltojen ajankohtaan
 - Kaupalliseen siirtokapasiteettiin vaikuttavat keskeytykset koordinoidaan yhteispohjoismaisesti (Nordic RSC)
 - Käyttövarmuuden varmistaminen kaikissa siirtokeskeytystilanteissa

Siirtokeskeytyssuunnittelun haasteet ja tulevaisuus

- Investointiprojektien vaatimat yllättävät siirtokeskeytystarpeet → Kunnossapitotarpeet yleensä joustavat
- Työturvallisuuden vaatimat turvaetäisyydet voivat johtaa rinnakkaisten johtojen samanaikaiseen keskeytykseen esim. yhteispylväillä → Yllättäviä siirtokeskeytystarpeita
- Energiamurroksen myötä verkon siirtotarpeet lisääntyvät
 - Ennustamisen tarkkuus korostuu entisestään, kun säästä riippuvat tuuli- ja aurinkovoima lisääntyvät
 - Siirtokeskeytyks saatetaan perua viime hetkillä, jos tilanne poikkeaa ennustetusta
 - Verkon siirtokapasiteetin hallinta siirtokeskeytystilanteessa → Tarvitaan lisää kulutuksen ja tuotannon markkinaehtoista joustoa

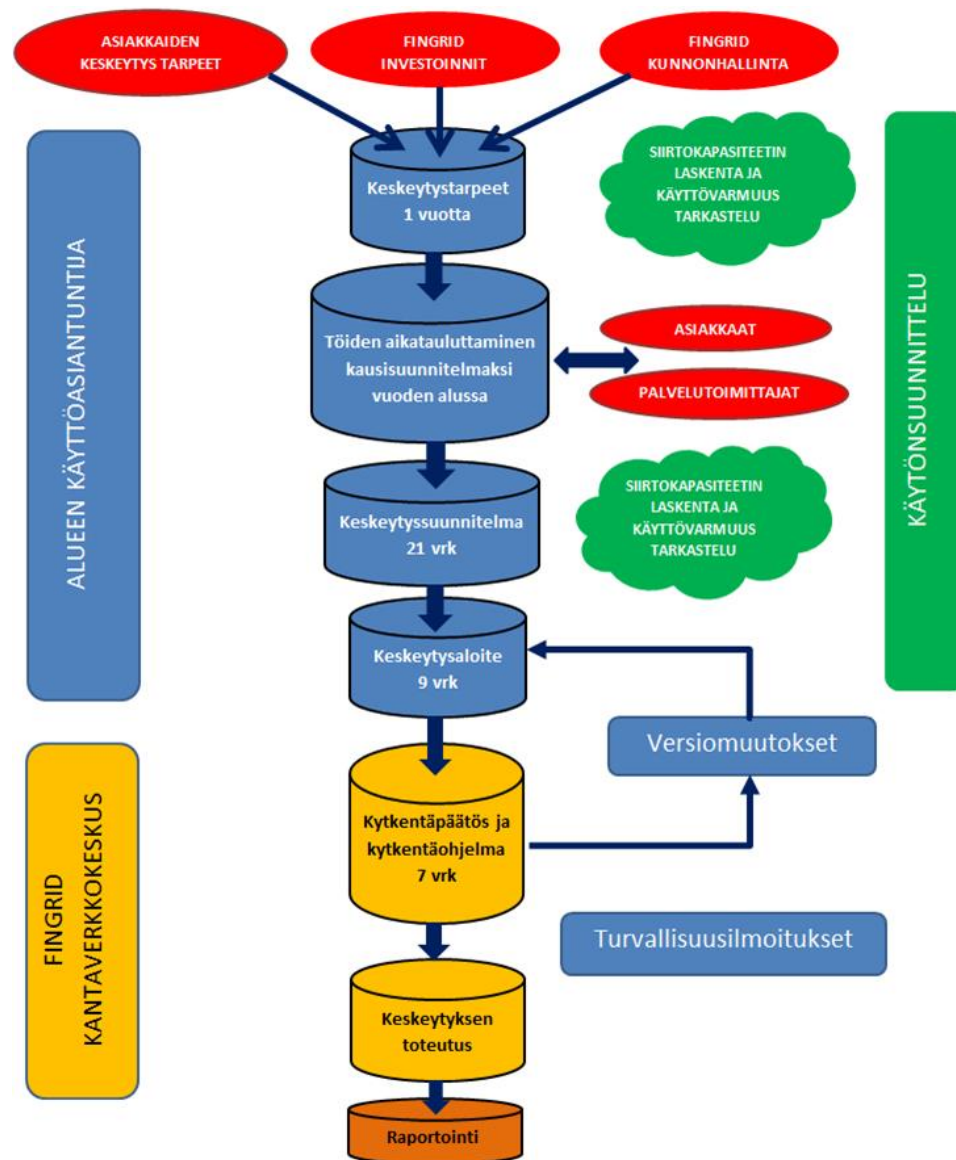
Siirtokeskeytyssuunnittelun kehittäminen

- Siirtokeskeytystarpeiden suunnitelmallinen kokoaminen
 - Sovitut aikataulut tarpeiden keruulle, jotta kausisuunnitelman tekeminen on mahdollista
 - Tavoite: Kaikki toteutettavat siirtokeskeytykset olisivat tiedossa kausisuunnitteluvaiheessa
- Sähköisten työkalujen hyödyntäminen – OmaFingrid
 - Parempi näkyvyys kantaverkon siirtokeskeytyssuunnitelmasta asiakkaille
 - Asiakas- ja liittymäkohtainen näkymä tulevista siirtokeskeytyksistä
 - Pitkjänteinen synkronointi, jotta useita siirtokeskeytystarpeita pystyttäisiin yhdistämään yhteen siirtokeskeytykseen



Siirtokeskeytysprosessi

Siirtokeskeytysprosessi



Lyhyesti kytkennöistä

- Kytkentäpäätöksellä kerrotaan mitä kohteita siirtokeskeytys koskee sekä kellonajat ja työn suorittajat.
 - Yksi päätös voi käsittää montaa eri siirtokeskeytystä
- Kytkentäohjelma kertoo työn toteuttajalle tarkan ja yksityiskohtaisen toimenpidelistan jota kytkennänjohtaja johtaa.
 - Kytkentäohjelman tarkastaa aina toinen henkilö
- Kytkentäpäätöksiä noin 1100 kappaletta vuodessa
- Kytkentäohjelmia laaditaan noin 2500 kappaletta
- Kaukokäytöllä tehtäviä ohjauksia suoritetaan näiden kytkentöjen yhteydessä noin 40000 kappaletta vuosittain

27.10.2020

FINGRID 2 / 5

Kytkentäpäätös

FINGRID OYJ
KANTAVERKKOKESKUS, HELSINKI

Tunnus WO730913 Versio 1

| Rivi | Kohde | Vaiheen alku | | Suorittaja |
|------|---|---------------|-------|-----------------------|
| | | Vaiheen loppu | | |
| 10 | KINNARI AE 110 KV Pääjärjestelmä 110 kv | 03.10.2017 | 07:15 | Savon Voima Verkko Oy |
| | | 03.10.2017 | 07:30 | |
| | EROONKYTKENTÄ 1. Kinnari erotetaan 110 kv verkosta. Ilmoitus FG kantaverkkokeskukseen. | | | |
| 20 | PALOKKI 3 110 kv Pääjärjestelmä 110 kv | 03.10.2017 | 07:15 | PKS Sähkönsiirto Oy |
| | | 03.10.2017 | 07:30 | |
| | EROONKYTKENTÄ 1. Palokki erotetaan 110 kv verkosta. Ilmoitus FG kantaverkkokeskukseen. | | | |
| 30 | VIINIJÄRVI 110 kv | | | |
| | EROONKYTKENTÄ 1. Viinijärvi erotetaan 110 kv verkosta. Ilmoitus FG kantaverkkokeskukseen. | | | |
| 40 | NOLJAKKA 110 kv | | | |
| | SIIRTO VAR-KLH JOHTOON 1. Noljaikka siirretään Huoto Kontiolahki voimajohtoon. Siirto ilmoitetaan kantaverkkokeskusta kytkentäpäätöksellä. | | | |

FINGRID 1 / 2

KYTKENTÄOHJELMA

FINGRID OYJ
KANTAVERKKOKESKUS, HELSINKI

Laatija Mika Pajujoja Versio : 1

Kytkentäohjelma WO732665 Suunniteltu alku 3.10.2017

Tarkastaja Marko Saarela Puh : 0303954301

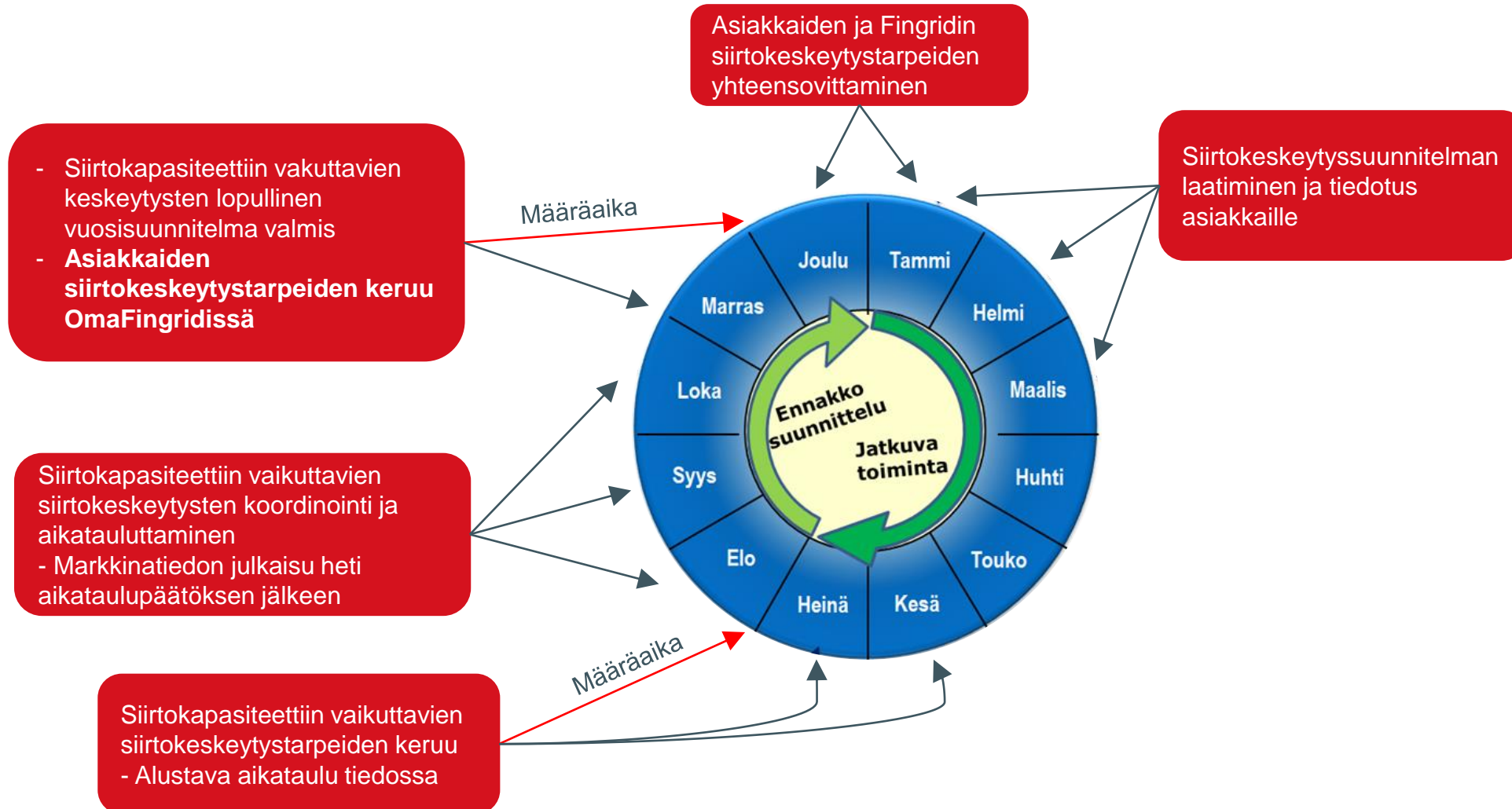
Kytkennän kohde HOVINPAIKKA - KONTIOLAHTI 110 kv Tarkastus pvm 26.9.2017

Kytkennän aihe KESKEYTYS, TAKUUTYÖT / 1

Liittyvä kytkentäpäätös WO730913 Takuutyöt johto-osalla Hovinpaikka-Kontiolahki

| Rivi | Kohde | Laateryhmä | Laite | Ohjaus | Ohjauspaikka |
|------|--|------------|--------|--------|--------------|
| 10 | YLÄMYLLY / VARMISTUS, ASEMA EROSSA HU-KLH JOHDOSTA / PKS | | | | |
| 20 | KINNARI / ASEMA EROAA 110 KV VERKOSTA / SVV | | | | |
| 30 | PALOKKI / ASEMA EROAA 110 KV VERKOSTA / PKS | | | | |
| 40 | VIINIJÄRVI / ASEMA EROAA 110 KV VERKOSTA / PKS | | | | |
| | Maadoitukset liittyjän puolelle | | | | |
| 50 | VKK / HU 3.14 (KLH) JK:T AS, ESTETTY | | | | |
| 60 | VKK / KLH 3.05 (HU) JA 3.09 (VAR) JK:T JA IO-LAUKAISU AS, ESTETTY | | | | |
| 70 | VKK / VAR AE09 (KLH) JK:T AS, ESTETTY | | | | |
| 80 | NOLJAKKA / ASEMAN SIIRTO VAR-KLH JOHTOON / CAR | | | | |
| | Rengasavaus 10 km, max teho 48 MVA | | | | |
| 90 | VKK / KLH 3.05 (HU) JA 3.09 (VAR) JK:T JA IO-LAUKAISU AS, KÄYTOSSÄ | | | | |
| 100 | VKK / HU 3.14 (KLH) JK:T AS, KÄYTOSSÄ | | | | |
| 110 | VKK / VAR AE09 (KLH) JK:T AS, KÄYTOSSÄ | | | | |
| 120 | | | | | |
| 130 | HU | | | | |
| 140 | KLH | KAT | 3.14.0 | AUKI | KAUKO |
| 150 | HVP | KAT | 3.05.0 | AUKI | KAUKO |
| | Jännitteettömänä, Lukko + kieltokilpi | ERO | AE01Q3 | AUKI | PAIKALLIS |
| 160 | HVP | ERO | | | |
| | Jännitteettömänä, Lukko + kieltokilpi | ERO | AE02Q3 | AUKI | PAIKALLIS |
| 170 | HU | KAT | | | |
| 180 | KINNARI / ASEMA VOI LIITYÄ 110 KV VERKKOON / SVV | | 3.14.0 | KIINNI | KAUKO |
| 190 | PALOKKI / ASEMA VOI LIITYÄ 110 KV VERKKOON / SVV | | | | |
| 200 | VKK / KLH 110 KV EROTTIMET AS, OHJATTAVISSA | | | | |
| 210 | KLH | ERO | 3.05.1 | AUKI | KAUKO |
| 220 | KLH | ERO | 3.05.3 | AUKI | KAUKO |

Siirtokeskeytyssuunnittelun vuosikello



Ennakkotehtävän purku

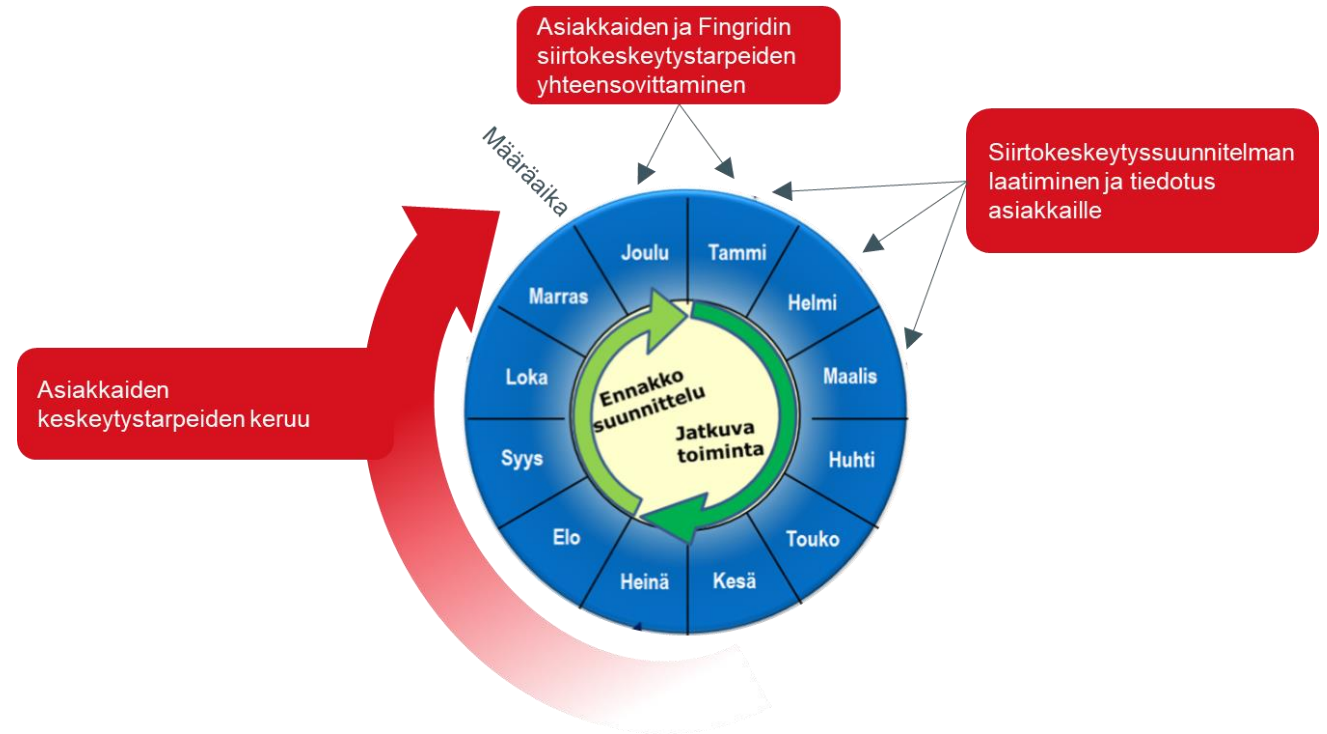
Ennakkotehtävä:

- Valmistaudu toimikunnan kokoukseen pohtimalla yrityksessäsi siirtokeskeytyksistä vastaavan henkilön kanssa, miten Fingridin siirtokeskeytyssuunnittelun prosessi ja periaatteet toteutuvat.
 - Miten Fingridin siirtokeskeytysten vuosisuunnittelu (vuosikello) sopii teidän tekemisen vuosikelloon?
 - Oma Fingrid- sovellus on Fingridin ja asiakkaiden yhteinen työkalu siirtokeskeytyssuunnittelulle, jonka kautta on nyt kerätty muutaman vuoden ajan asiakkaiden siirtokeskeytystarpeet.
 - Mitä kokemuksia tästä? Mitä parannuksia sovellukseen kaivataan?
 - Onko teillä kehitysehdotuksia yleisellä tasolla Fingridin siirtokeskeytysprosessiin?

Ennakkotehtävän vastauksia ei tarvitse lähettää etukäteen. Käymme kysymykset läpi keskustellen kokouksessa.

Ryhmätyö:

- Jakaannutaan n. 3-4 hengen ryhmiin
- Kirjatkaa ryhmässä yhteiset ajatukset muistiin ja valmistautukaa esittelemään tulokset



- Mitä kehitysehdotuksia ehdotatte siirtokeskeytystarpeiden keruuseen?
- Mitä ominaisuuksia kaipaatte OmaFingrid- palveluun siirtokeskeytysten osalta?
- Yleisiä kehitysehdotuksia siirtokeskeytyssuunnitteluun?

Kiitos!

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki


Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID



Fingridin ajankohtaiset

Jussi Jyrinsalo ja Petri Parviainen,
Fingrid Oyj

FINGRID

Alkuvuosi: ”Kantaverkossa erinomainen käyttövarmuus – Fingridin ennätyksellinen investointiohjelma etenee”

Kantaverkkotuotot kasvoivat 208,4 (199,8) miljoonaan euroon johtuen edellisvuotta kylmemmästä alkuvuodesta.

Reservien kulut nousivat reservien kulut nousivat 35,6 (33,4) miljoonaan euroon, mikä aiheutui taajuudenhallintareservien suuremmasta hankinnasta.

Kantaverkon siirtovarmuus oli 99,99999 (99,99992) prosenttia

Rajasiirtotuotot Suomen ja Venäjän väliseltä yhteydeltä nousivat 17,6 (1,5) miljoonaan euroon suuremman aluehintaeron myötä kasvaneen siirtovolyymin ansiosta.

Pohjoismaisten vuorokausimarkkinoiden keskihinta oli 42,03 (10,53) euroa megawattitunnilta ja Suomen aluehinta oli 47,45 (23,23) euroa megawattitunnilta.

Fingrid julkaisi vision kantaverkon pitkän ajan kehittämistarpeista ja ratkaisuista. Metsälinja, Järvilinja ja Aurora Line -yhteys Ruotsiin ovat merkittävä osa hiilineutraalin Suomen tarvitsemaa sähköverkkoinfraa. Fingridillä on rakenteilla 530 kilometriä voimajohtoa ja 37 sähköasemaa.

Fingrid sai pullonkaulatuloja 60,4 (62,3) miljoonaa euroa.

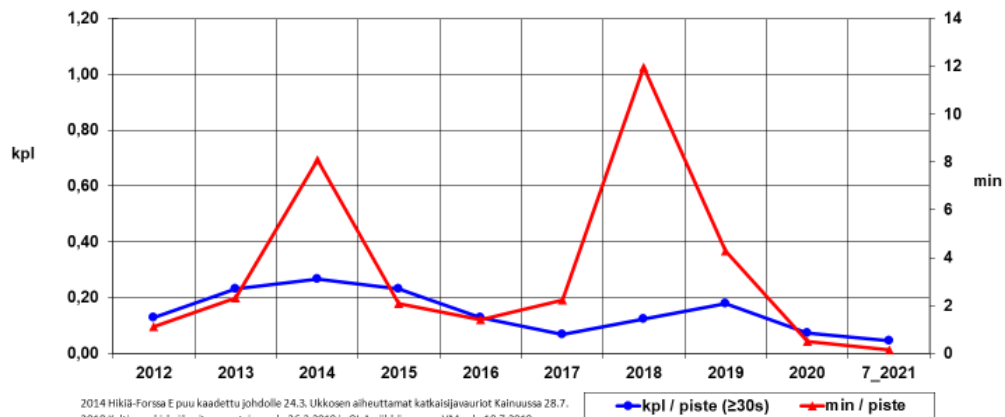
61

Fingridin tasehallintatietojen käyttövarmuus ja luotettavuus on ollut hyvä.

Markkinat kehittyvät: pohjoismainen tasehallintahanke, varttitase, yksitasemalli. Datahub käyttöön helmikuussa 2022.

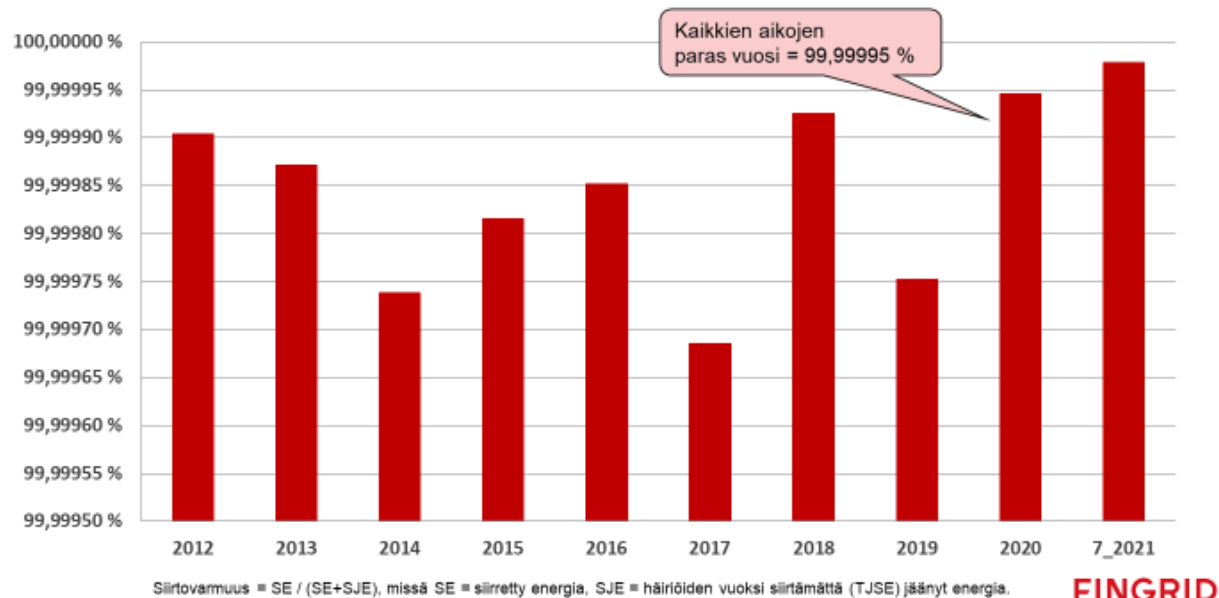
Käyttövarmuus 1-7.2021:

Häiriökeskeytykset liittymispisteissä



FINGRID

Siirtovarmuus Fingridin verkossa



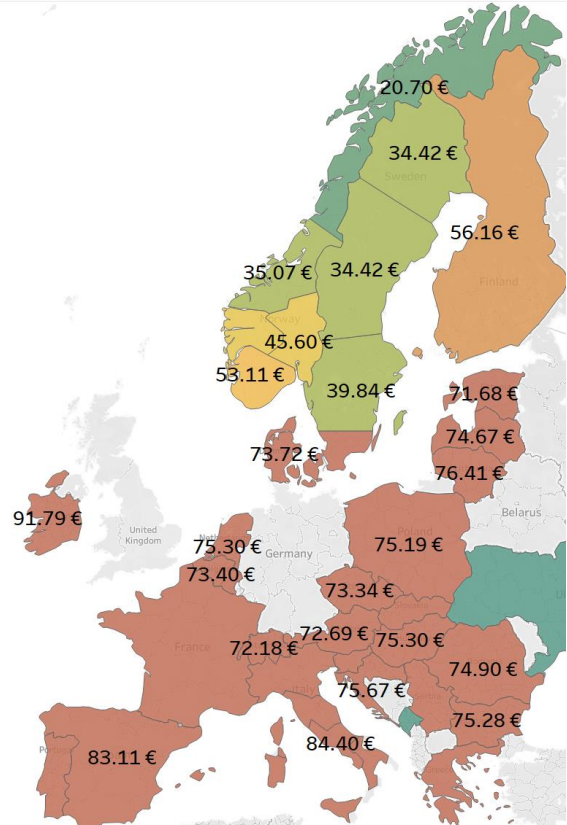
FINGRID

**Varautuminen tuulivoimaan
hyvässä vauhdissa: 4460 MW
liittäminen työn alla. Menossa 95
investointiprojektia.**

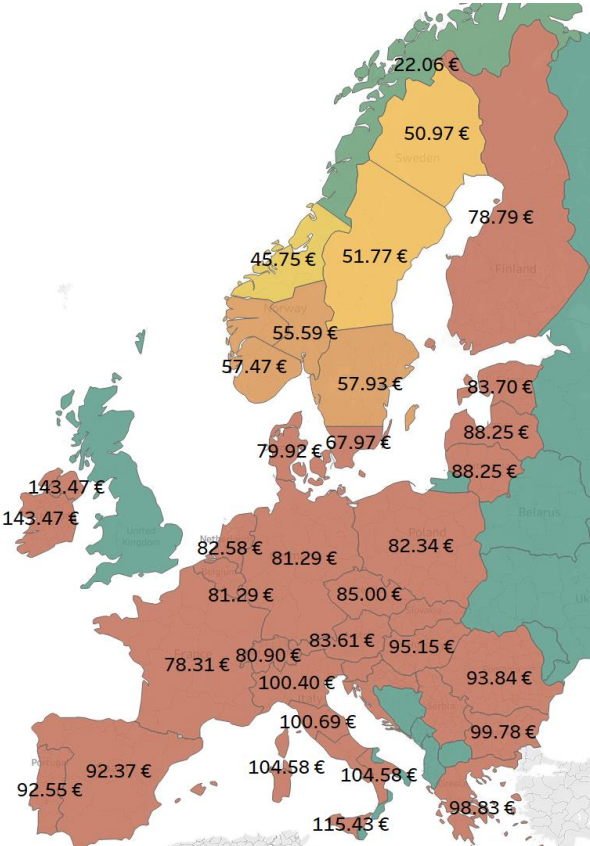
| Liittymispiste | Liityntäteho (rakenteilla, lainvoimainen, hyväksytty) |
|-----------------|---|
| ALAJÄRVI | 905 |
| JYLKKÄ | 839 |
| KÄRPPIO | 471 |
| SIMOJOKI | 453 |
| PYSÄYSPERÄ | 406 |
| SEINÄJOKI | 380 |
| ARKKUKALLIO | 340 |
| ISOHAARA | 203 |
| TUOVILA | 173 |
| VALKEUS | 150 |
| KELLARIJÄNKÄ | 97 |
| JULMALA | 44 |
| Yhteensä | 4460 |

Sähkön hinta edelleen korkealla tasolla

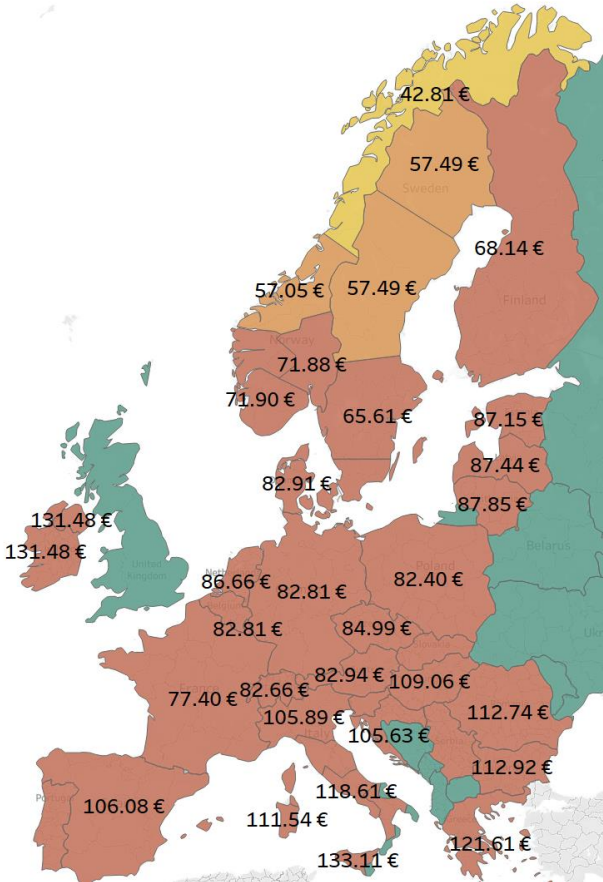
Kesäkuu 2021



Heinäkuu 2021

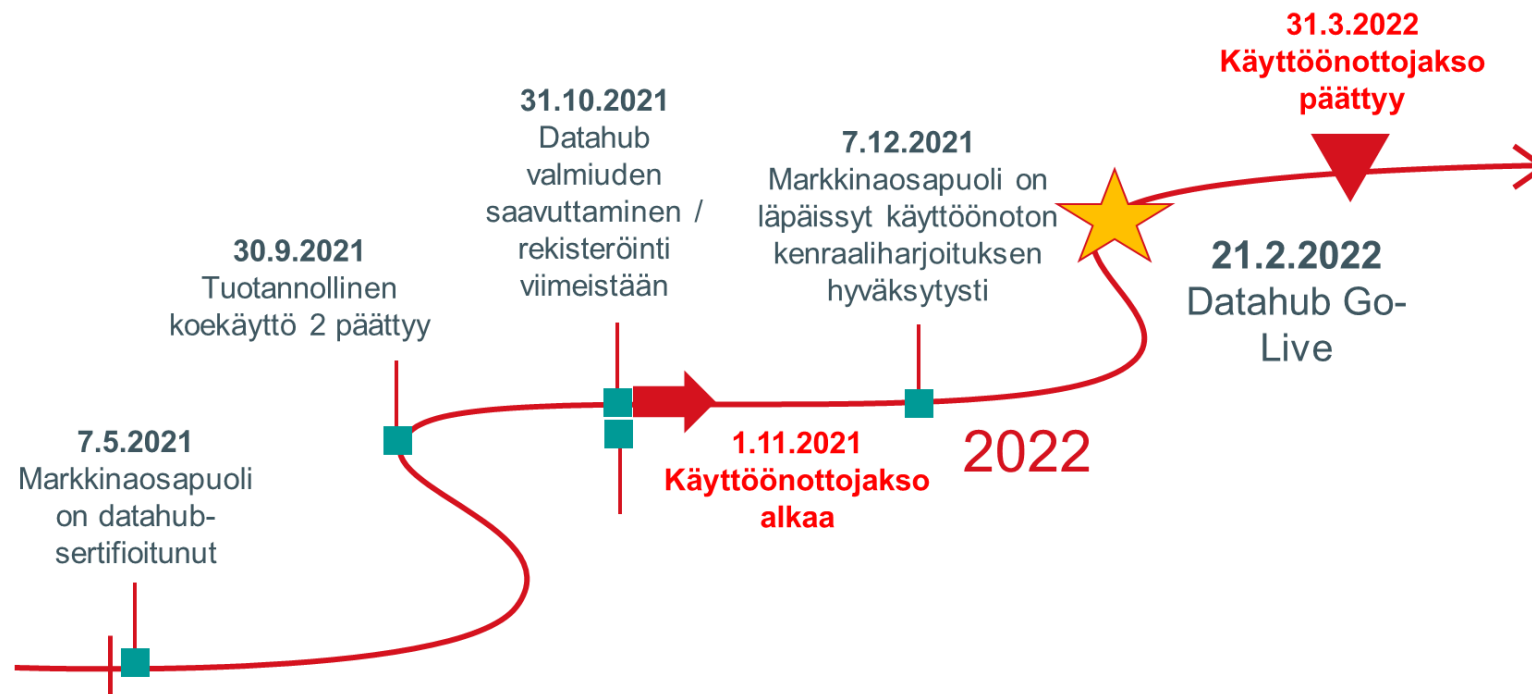


Elokuu 2021



Datahubin tilanne

- Energiavirasto vahvisti datahubin palvelusopimuskokonaisuuden 12.8. antamassaan päätöksessä. Palvelusopimus vahvistettiin 31.12.2022 asti. Virasto vahvisti myös kustannusjaon (50/50 jakeluverkonhaltijat ja myyjät) ja maksurakenteen muttei maksujen tasoa.
- Käyttöönotto lähestyy. Tuotannollinen koekäyttö 2 (TUKO 2) käynnissä.



Datahubin maksukomponentit

Perustamismaksu

- katetaan datahubin investointi-kustannuksia operatiivisen toiminnan alkamisesta valvontamallin poistoajan mukaisesti
- perustana osapuolen käyttöpaikkojen määrä

+

Palvelumaksu käyttöpaikkojen mukaan

- katetaan operatiivisia käyttökustannuksia ja kehitysinvestointeja operatiivisen toiminnan alkamisesta
- perustana osapuolen käyttöpaikkojen määrä

+

Kiinteä maksu

- kiinteä maksu kaikille osapuolille
- voidaan määrittää uudentlaisille asiakastyypeille, joille ei mahdollista määrittää muita laskutusperusteita

=

Kokonaismaksu osapuolille

JVH ja SM kumpikin 2,1 euroa/käyttöpaikka/a

6000 euroa/osapuoli/a

Kantaverkkopalvelut, ajankohtaisia

1. Yleiset liittymisehdot 2021 vahvistettavana Energiavirastolla
2. Tuulivoiman rakentaminen jatkaa kasvuaan
3. Julkinen tuulivoiman rakentamista ja siirtokapasiteettia kuvaava tilannekuva raportti valmisteilla
4. Kantaverkon kehittämissuunnitelma on valmistunut
5. Oma Fingrid on vakiinnuttanut paikkansa asiakkaiden ja Fingridin välisenä vuorovaikutustyökaluna

Tuulivoiman rakentaminen jatkaa kasvuaan 1(2)

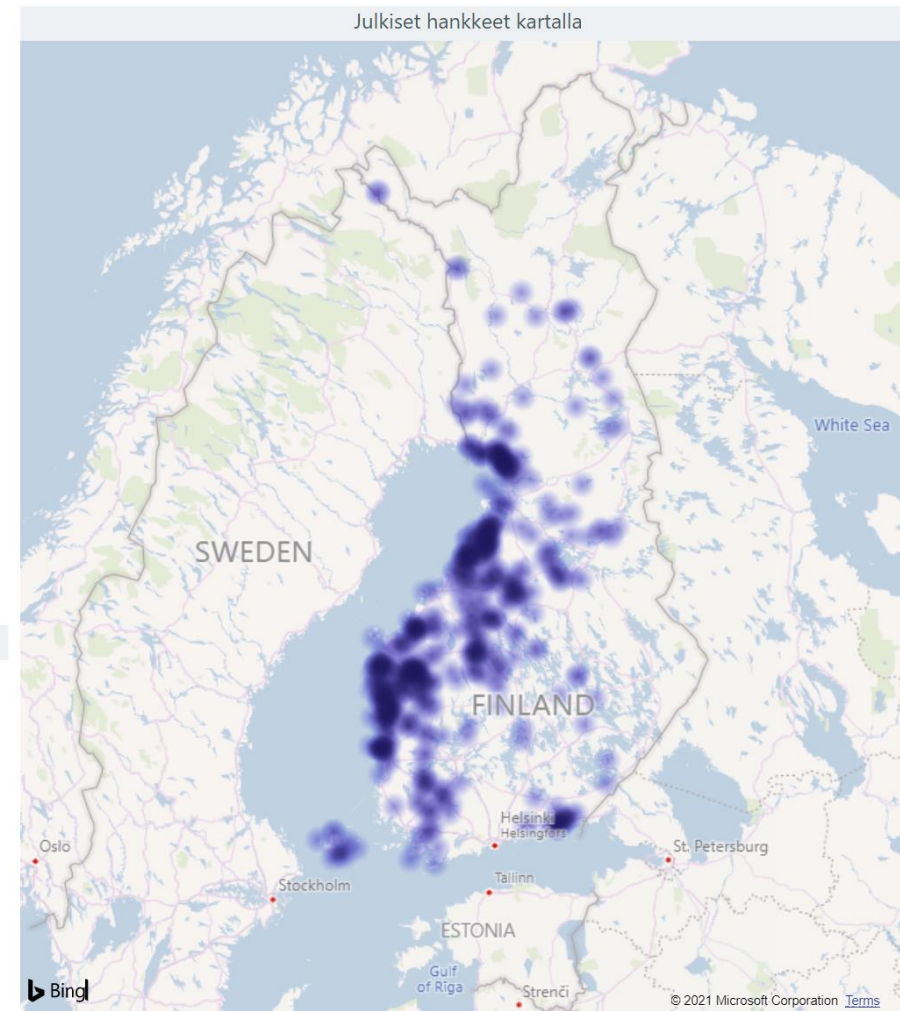
Tuotannon liityntäkyselyiden tilannekuva

114,512.7
Kyselyiden teho (MW)

840
Hankekyselyä

34,724.9
Julkisten hankkeiden teho (MW)

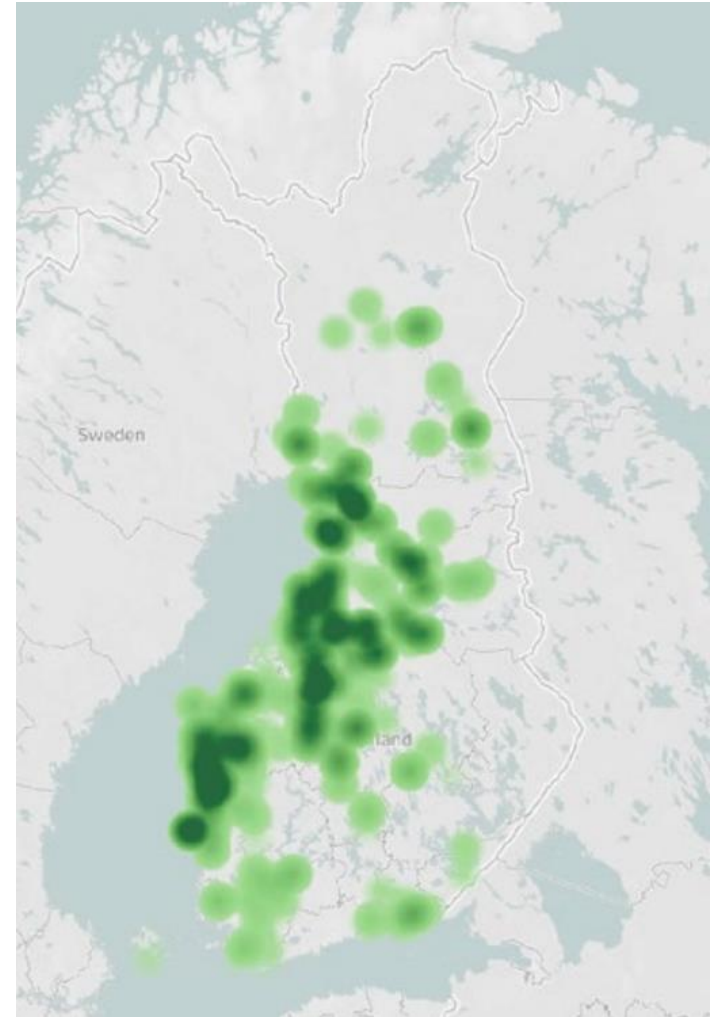
428
Julkista hanketta



Tuulivoiman rakentaminen jatkaa kasvuaan 1(2)

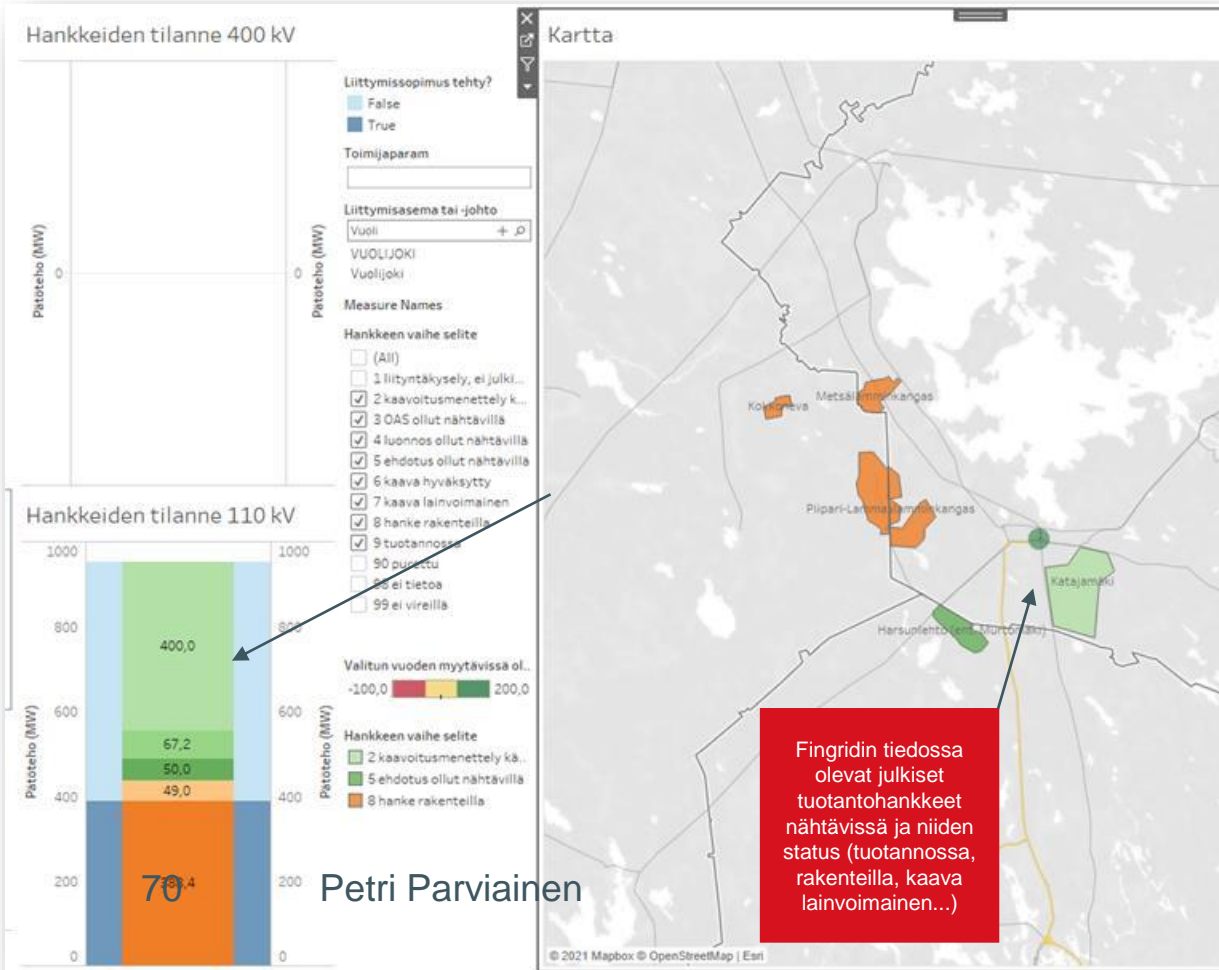


Fingrid varautuu tuulivoiman merkittävään kasvuun

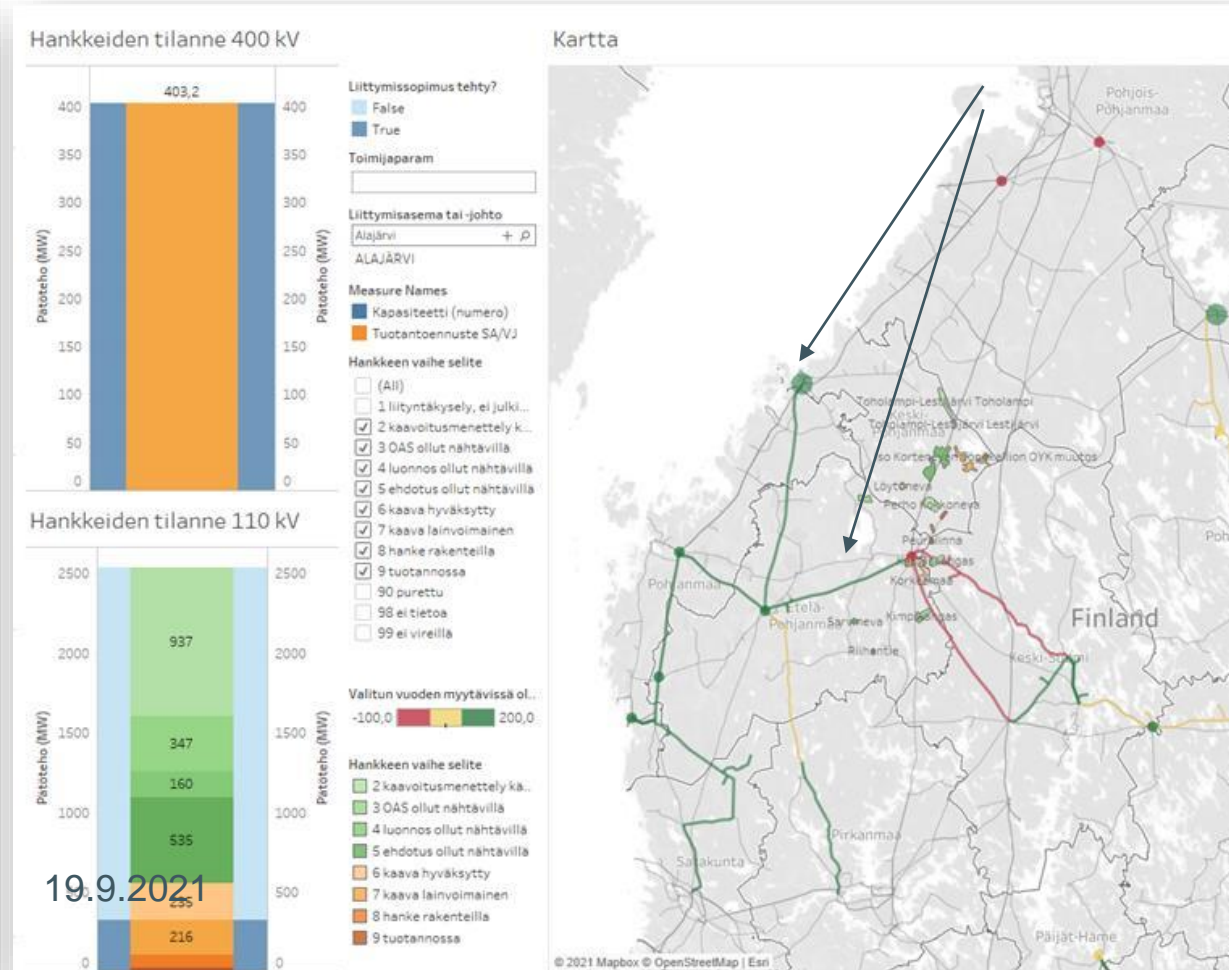


Julkinen tuulivoiman rakentamista ja siirtokapasiteettia kuvaava tilannekuvan valmistelu käynnissä (alla malleja)

Vuolijoki



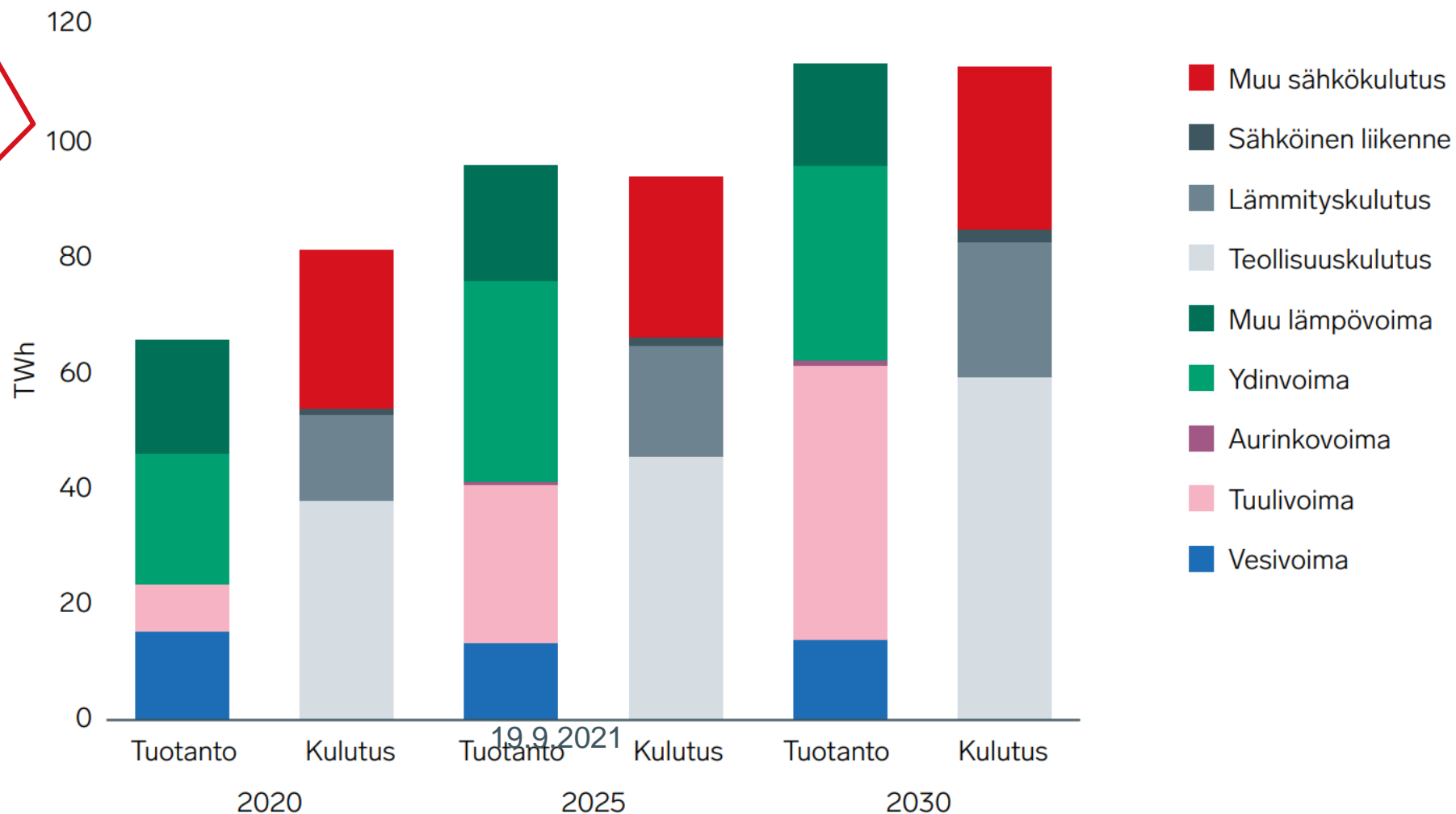
Alajärvi



Toimintaympäristö muuttuu nopeasti

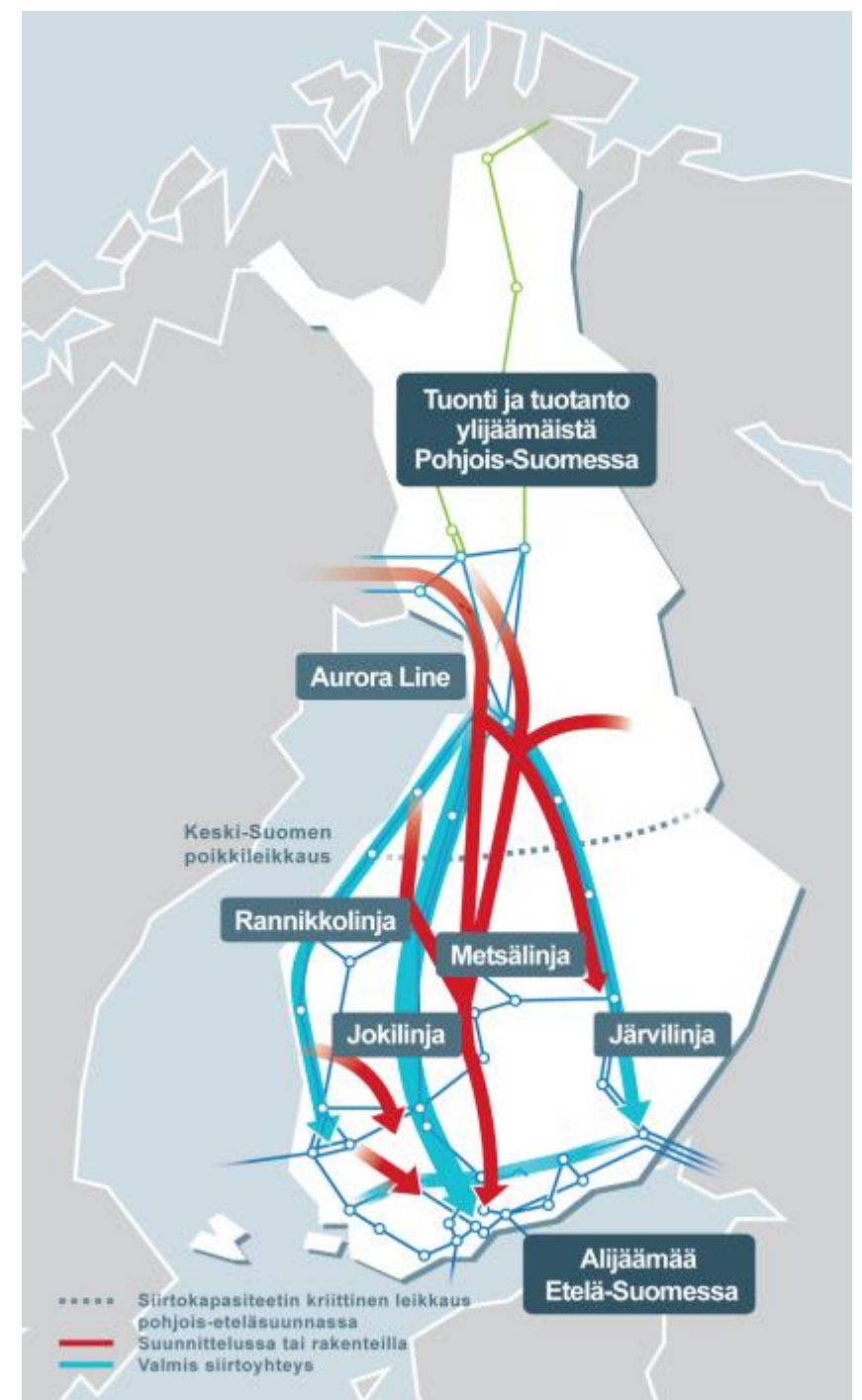
Verkkoinvestoinneilla mahdollistetaan

- Sähköistyminen ja puhtaan sähkön kulutuksen kasvu
- Puhtaan sähkön tuotannon kasvu
→ kilpailukykyä ja investointeja Suomeen



Verkkovahvistukset

| | |
|---|---|
| Metsälinja 400 kV Oulu - Petäjävesi 2022 | Jylkkä – Alajärvi 400 kV 2027 |
| Kolmas 400 kV AC yhdysjohto Ruotsin ja Suomen välille 2025 | Kristinestad – Melo 400 kV 2028 |
| Huittinen – Forssa 400 kV 2025 | Alajärvi - Petäjävesi 400+110 kV 2028 |
| Helsingin verkon vahvistaminen 2026 | Metsälinjan jatkot 400+110 kV Petäjävesi - Hikiä 2028 |
| Järvilinjan tuplaaminen 400 kV Nuojuankangas – Huutokoski 2026 | Metsälinjan tuplaaminen 400+110 kV Nuojuankangas - Petäjävesi 2030 |
| Kemi- ja Oulujoen -leikkauksen vahvistus 400 kV 2027 | Nuojuankangas-Seitenoikea 400+110 kV 2030 |



2022-2031 lukuina



Oma Fingrid kehitys vuonna 2021

| Valmiina, toteutettu H1/2021: | Tavoitteena toteuttaa H2/2021: |
|---|---|
| Vikavirtatiedot liittymispisteittäin | NC ER seuranta- ja raportointipalvelu |
| Reaaliaikatiedonvaihto ja muutosilmoitukset | Hankeaihioiden ylläpito ja liityntöjen seuranta |
| Vartitaseen seurantapalvelu | Asiakaspalautteen keruu Oma Fingridistä |
| Käyttäjähallinnan uudistukset | Suojaustiedot |
| Englanninkielisyys | Käyttäjille ohjeistusta palvelun käyttöön |
| Kirjasto | Yhteystietojen ylläpito Oma Fingridin kautta |

Hankeaihioiden ylläpito – suunnitelma:

The screenshot shows the 'Oma Fingrid' interface for a specific project, 'Hanke 1'. The top navigation bar includes 'FINGRID | Oma Fingrid', 'Asiakas Oy / Oma verkko', 'Mittaukset', and 'Laskutustiet'. A 'Kartta' button is visible in the top right. The main content area is divided into two columns. The left column lists project details: 'Hanke 1', 'Hanke tyyppi: Tuulivoima', 'Luokittelu: A', 'Tuotantoteho: 116 MW', and 'Kulutusteho: 0 MW'. Below this is the 'Hanke tilanne' section, which includes: 'Tila: Aktiivinen', 'Projektin vaihe: Hanke rakenteilla', 'Laitteiston suunniteltu käyttöönottopäivämäärä: 1.1.2022', 'Liityntän suunniteltu käyttöönottopäivämäärä: 12.12.2022', 'Rakennuslupa: Rakennuslupa voimassa', 'Investointipäätös: 1.2.2020', and 'Liittymissopimus voimassa: 1.5.2020'. The right column shows the 'Osapuolet' section: 'Kehittäjä: Tuulivoimala A' and 'Toimija: Tuulivoimala A'. On the right side of the interface is a map showing the project location. The map includes labels for 'Laaja', 'Uusikylä', and 'Kuolema'. A red diamond marker is placed on the map, and a blue line with a red arrow indicates a route or boundary.



Kokouksen päättäminen

Katja Virkkunen

FINGRID

Miten tämä
kokous sujui?
Anna palautetta.



<https://q.surveypal.com/Kantaverkkotoimikunta3-2021>

Seuraava kokous pidetään
15.12. 2021.



Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi

FINGRID