



# Johtokatu

– tiekartta vihreään  
sähköjärjestelmään

**FINGRID**

## Esipuhe

Keväällä 2016 Fingrid julkaisi keskustelupaperin, jossa kuvasimme sähkömarkkinoiden nykytilaa ja mahdollisia kehityspolkuja. Samalla pyysimme markkinatoimijoilta ja muilta sidosryhmiltämme näkemyksiä hahmottelemastamme tilannekuvasta. Syksyllä 2016 julkaisimme yhteenvedon saamastamme palautteesta sekä linjasimme omia periaatteitamme sähkömarkkinakehityksessä.

Nyt olemme tulleet työmme kolmanteen vaiheeseen. Tässä raportissa esitettyyn tiekarttaan olemme koonneet Fingridin näkemyksen sähkömarkkinoiden kannalta tärkeitä tavoitteista ja toimenpiteistä. Monet toimenpiteistä edellyttävät laajaa yhteistyötä sähkömarkkinoiden sidosryhmien kesken sekä Suomessa että kansainvälisesti.

Tiekartan tavoitteena on tarjota kaikille sähkömarkkinoista kiinnostuneille kattavaa tietoa meneillään olevista hankkeista sekä sidosryhmien vaikutusmahdollisuuksista niihin. Päivitämme jatkossa tiekarttaa lisäämällä siihen uusia hankkeita ja tarkentamalla olemassa olevien hankkeiden kuvauksia. Lisäksi julkaisemme internet-sivuillamme tietoa hankkeiden etenemisestä.

Monille tiekartan toimenpiteille on tyypillistä, etteivät ne koske pelkästään Suomea vaan koko Itämeren aluetta laajemminkin. Pohjoismaiselle yhteistyöllekin on muutaman hiljaisemman vuoden jälkeen uudelleen tilausta. Esimerkkinä mainittakoon Pohjoismaisen ministerineuvoston Jorma Ollilalta tilaama selvitys. Samaan aikaan myös Itämeren alueen yhteistyö on vahvistumassa.

Myös pohjoismaiset kantaverkonhaltijat ovat yhdessä tarkastelleet sähköjärjestelmän haasteita elokuussa 2016 julkaistussa Challenges and opportunities in the Nordic power system -raportissaan. Parhaillaan työ jatkuu erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen arvioinnilla. Keskeinen kysymys on, miten markkinasääntöjä voitaisiin kehittää vastaamaan paremmin muuttuvan sähköjärjestelmän tarpeita. Tuloksista julkaistaan raportti kesällä 2017.

Markkinasääntöjen muutokset vaikuttavat laajasti sähkömarkkinoiden eri sidosryhmiin. Tätä silmällä pitäen olemme pyrkineet avoimesti vaihtamaan ajatuksia tiekartan toimenpiteiden vaikutuksista sidosryhmien kanssa useissa eri yhteyksissä. Toivomme avoimen keskustelun jatkuvan.

Helsingissä 5. huhtikuuta 2017



**Reima Päivinen**

Johtaja

Voimajärjestelmän käyttö



**Asta Sihvonen-Punkka**

Johtaja

Markkinat

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Johdanto</b>                                                                                | <b>2</b>  |
| <b>2. Laajat markkinat tukevat kustannustehokasta siirtymistä vihreään sähköjärjestelmään</b>     | <b>5</b>  |
| 2.1 Toimivat markkinat ja käyttövarma sähköjärjestelmä edellyttävät vahvaa infrastruktuuria       | 5         |
| 2.2 Siirtokapasiteetin tehokas käyttö varmistetaan rajat ylittävällä yhteistyöllä                 | 6         |
| 2.3 Markkinaintegraatio Euroopan sähkömarkkinoilla laajenee ja syvenee                            | 7         |
| 2.4 Rajat ylittävä kauppa säätösähkö- ja reservimarkkinoilla lisääntyy                            | 9         |
| <b>3. Reaaliaikamarkkinoiden merkitys kasvaa</b>                                                  | <b>11</b> |
| 3.1 Säätösähkömarkkinat tarjoavat ansaintamahdollisuuksia joustaville resursseille                | 11        |
| 3.2 Kaupankäyntijakson pituus vaikuttaa sähköjärjestelmän tasapainon hallintaan                   | 12        |
| 3.3 Tasesähkön hinta kannustaa osallistumaan sähköjärjestelmän tasapainottamiseen                 | 13        |
| 3.4 Automaation merkitys kasvaa säätösähkö- ja reservimarkkinoilla                                | 14        |
| <b>4. Kuluttaja keskiöön</b>                                                                      | <b>17</b> |
| 4.1 Reaaliaikaista tietoa suurille kuluttajille                                                   | 17        |
| 4.2 Asiakaskeskeinen toimintamalli ja alueelliset vähittäismarkkinat edistävät valinnanvapautta   | 18        |
| 4.3 Datahub parantaa tiedonvaihtoa ja luo mahdollisuuksia uusille palveluille                     | 19        |
| 4.4 Verkkopalvelutariffit ja verot vaikuttavat asiakkaan kannusteisiin osallistua kysyntäjoustoon | 20        |
| <b>5. Uudet haasteet vaativat uusia ratkaisuja</b>                                                | <b>22</b> |
| 5.1 Avoin data mahdollistaa uusia palveluita ja innovaatioita                                     | 22        |
| 5.2 Hajautetut resurssit apuna sähköjärjestelmän tasapainottamisessa                              | 23        |
| 5.3 Aggregointi mahdollistaa hajautettujen resurssien hyödyntämisen tehokkaasti                   | 24        |
| 5.4 Sähkön varastointiin tarvitaan ratkaisuja                                                     | 25        |
| 5.5 Energiayhteisöt mahdollistavat asiakkaiden oman sähköntuotannon nykyistä paremmin             | 25        |
| <b>Lopuksi</b>                                                                                    | <b>27</b> |

# 1 Johdanto

Sähköjärjestelmään kohdistuu tällä hetkellä monenlaisia muutospaineita. Yhtäältä markkinasääntöjä uudistetaan ripeässä tahdissa vastaamaan Euroopan Unionin sähkön yhteismarkkinoille asettamia vaatimuksia. Toisaalta käytäntöjen päivittäminen on tarpeen tuotantorakenteen muuttuessa, jotta sähköjärjestelmän tasapainottamiseen tarvittavia joustavia resursseja olisi riittävästi tarjolla joka hetki.

Tässä raportissa on kuvattu toimenpiteitä, jotka ovat lähtökohtana siirryttäessä kohti hiilineutraalia, vihreää sähköjärjestelmää. Toimenpiteet nojaavat markkinaehtoisuuteen ja sähkömarkkinoiden osapuolten kykyyn tehdä valistuneita valintoja. Ne lähtevät liikkeelle pyrkimyksestä ratkoa sähköjärjestelmän kohtaamia akuutteja ongelmia ja kulkevat kohti pidemmän aikavälin kestäviä ratkaisuja. Siirtymäkaudella erityisenä haasteena on olemassa olevan sähköntuotantokapasiteetin poistuminen markkinoilta ilman, että uuden järjestelmän edellyttämiä varastointi- tai muita ratkaisuja on vielä kaupallisesti tarjolla. Joustavien resurssien aktiivinen osallistuminen tulee yhä tärkeämmäksi.

Markkinoiden toimivuuden kannalta keskeisiä kysymyksiä ovat investointien kannattavuus ja uusien toimijoiden kiinnostus osallistua sähkömarkkinoille. Näistä ensin mainittu riippuu oleellisesti poliittisista päätöksistä niin Suomessa kuin Itämeren alueella laajemminkin. Lisäksi vihreä sähköjärjestelmä edellyttää vielä monien tekniikan kehittämiseen liittyvien haasteiden ratkaisemista. Suurimmat haasteet liittyvät sähkön pitkäaikaiseen varastointiin.

Vihreä sähköjärjestelmä tarvitsee tuekseen vahvat siirtoyhteydet. Näiden avulla tasoitetaan tuotannon ja kulutuksen suuria ajallisia ja alueellisia vaihteluita. Suomessa tämä tarkoittaa sekä rajasiirtoyhteyksien että sisäisten siirtolinjojen vahvistamista.

Matka vihreään sähköjärjestelmään on pitkä. Toimivat markkinat auttavat uudistamaan sähköjärjestelmää kustannustehokkaasti tulevien sukupolvien tarpeisiin. Tässä raportissa on kuvattu toimenpiteitä, jotka ovat yksi askel tällä tiellä. Yksin ne eivät kuitenkaan riitä vaan lisäksi tarvitaan poliittista tukea markkinaehtoisella polulla jatkamiselle. Uusia ratkaisuja tarvitaan huolehdittaessa yhä haastavammaksi käyvästä sähköjärjestelmän tasapainottamisesta.

## 2 Laajat markkinat tukevat kustannus- tehokasta siirtymistä vihreään sähköjärjestelmään

Laajat yhteen liitetty markkinat ja riittävät sähkönsiirtoyhteydet alueiden välillä auttavat tasaamaan vihreään sähköjärjestelmään luontaisesti liittyvää vaihtelua. Yhteistyöllä varmistetaan resurssien tehokas käyttö yli maiden rajojen. Yhteismarkkinat myös takaavat sähkön vapaan liikkuvuuden EU:n sisämarkkinatavoitteiden mukaisesti. Fingridin tavoitteena on laajat, tehokkaasti toimivat Itämeren alueen sähkömarkkinat.

### 2.1 Toimivat markkinat ja käyttövarma sähköjärjestelmä edellyttävät vahvaa infrastruktuuria

Sähkön eri markkinapaikkojen tehokkaan toimivuuden ehtona on siirtoverkon riittävä kapasiteetti. Viime vuosina on korostunut etenkin lisätuontikapasiteetin tarve Ruotsista Suomeen. Tämän ratkaisemiseksi Fingrid ja Ruotsin kantaverkkoyhtiö Svenska kraftnät ovat tehneet periaatepäätökset toteuttaa pohjoiseen uusi rajasiirtoyhteys vuoteen 2025 mennessä. Yhteys lisää maiden välistä siirtokapasiteettia 800 MW, mikä tehostaa Itämeren alueen sähkömarkkinoiden toimintaa ja pohjoismaisen synkronijärjestelmän käyttövarmuutta, parantaa mahdollisuuksia uusiutuvan energian investointeihin molemmissa maissa sekä edesauttaa sähkön riittävyyttä Suomessa talvipakkasilla.

Nykyisistä Ruotsin rajasiirtoyhteyksistä Fenno-Skan 1 tulee elinikänsä päähän 2020-luvun lopulla. Yhteyden tehoa onkin jo nyt jouduttu rajoittamaan, jotta merikaapelin ikääntyminen voitaisiin hallita. Poistuvan yhteyden korvaamista on suunniteltu nykyistä suurempitehoisena uuteen paikkaan – Vaasan seudulta Merenkurkun yli Ruotsiin. Tätä ratkaisua puoltavat verkon pullonkaulojen hallinta, käyttövarmuussyyt ja markkinoiden toimivuus. Yhteys on tarkoitus ottaa käyttöön pohjoisen uuden rajajohdon jälkeen vuonna 2027.

Uusi rajajohto Pohjois-Ruotsista ja lisääntyvä sähkön tuotanto Pohjois-Suomessa lisäävät myös siirtotarvetta maan sisällä pohjoisesta etelään. Äskettäin valmistui uusi 400 kV yhteys Pohjanmaalle (ns. Rannikkolinja), minkä lisäksi suunnitellaan seuraavaa yhteyttä Oulun seudulta Keski-Suomeen (ns. Metsälinja). Uuden yhteyden on tarkoitus valmistua ennen Ruotsin pohjoista rajajohtoa, jotta Suomen kantaverkon sisäinen pullonkaula voidaan välttää. Siirtotarpeen nähdään kuitenkin jatkossakin kasvavan ja on mahdollista, että pohjoisen ja etelän välille tarvitaan 2030-luvulla vielä uusi 400 kV yhteys. Siirtotarpeiden kehittymistä erilaisissa ennustetilanteissa tarkastellaan jatkuvasti markkinasimuloinnein osana verkkosuunnittelua.

Rajasiirtoyhteyksien kapasiteetin lisääminen ei yksin takaa markkinoiden toimintaa ja käyttövarmuutta, vaan yhteyksien käytettävyyden ja luotettavuuden tulee olla erittäin korkealla tasolla. Korkean tason saavuttaminen on osoittautunut haastavaksi erityisesti suurjännitteisten tasasähköyhteyksien osalta, jotka vuoteen 2025 mennessä muodostavat yli puolet Itämeren alueen rajasiirtokapasiteetista. Fingrid on onnistuneesti ottanut käyttöön toimintatapoja ja menetelmiä, jotka ovat parantaneet rajasiirtoyhteyksien luotettavuutta ja käytettävyyttä. Työ jatkuu yhdessä muiden Itämeren ja eurooppalaisten kantaverkonhaltijoiden kanssa, jotta rajakapasiteetin saatavuus sähkömarkkinoiden tarpeisiin voidaan taata nyt ja tulevaisuudessa.

## 2.2 Siirtokapasiteetin tehokas käyttö varmistetaan rajat ylittävällä yhteistyöllä

Yhteismarkkinoilla tavoitteena on antaa markkinoiden käyttöön mahdollisimman paljon siirtokapasiteettia käyttövarmuuden sallimissa rajoissa. Tavoitteen saavuttamiseksi rajasiirtokapasiteetin laskentaa on kehitettävä. Pohjoismaiset kantaverkonhaltijat kehittävät parhaillaan uutta menetelmää pohjoismaiselle kapasiteetin laskenta-alueelle. Vuorokausimarkkinoilla pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ehdottavat käytettäväksi siirtoihin perustuvaa Flow-Based-laskentamenetelmää. Päivänsisäisellä markkinalla tavoitteena on myös Flow-Based-laskentamenetelmä, mutta ensi vaiheessa laskenta käynnistyy Coordinated Net Transfer Capacity (C-NTC)-laskentamenetelmällä. Flow-Based-laskentamenetelmän käyttöönoton edellytyksiä ovat laskennan luotettavuus, läpinäkyvyys markkinatoimijoille sekä laskentamenetelmän muutoksesta saatavat hyödyt. Käyttöön uudet menetelmät tulevat arviolta 2020-luvun taitteessa.

Pohjoismaissa siirtokapasiteettien laskenta tullaan vuoden 2018 alusta lukien asteittaan siirtämään alueelliselle yhteistyöorganisaatiolle. Kapasiteetinlaskennan lisäksi tämä Kööpenhaminassa toimiva käytönsuunnitteluyksikkö RSC (Regional Security Coordinator) hoitaa alueellisia käyttövarmuuteen liittyviä tehtäviä. Tavoitteena on jatkossa laajentaa yhteistyötä koko Itämeren alueelle. Lyhyen aikavälin suunnittelun lisäksi RSC olisi luonteva taho vastaamaan myös alueellisten pitkän aikavälin sähkön riittävyydestä toteutuksesta. Samalla kun sähkömarkkinat edelleen integroituvat ja eri maiden keskinäisriippuvuus kasvaa, on välttämätöntä siirtää kansallisesta toimitusvarmuusajattelusta vähintään alueelliseen tarkasteluun.

## 2.3 Markkinaintegraatio Euroopan sähkömarkkinoilla laajenee ja syvenee

Euroopan sähkömarkkinoilla on menossa kiivas muutosvaihe. Muutoksia on luvassa niin kaupan-  
käynnin säännöissä kuin markkinoiden käyttöön annettavien siirtokapasiteettien laskemisessakin.  
Markkinasääntöjen tehtävänä on edistää sähkökauppaa yhteismarkkinoilla sekä varmistaa siirto-  
yhteyksien tehokas ja tasapuolinen käyttö.

Uusien markkinasääntöjen myötä Suomessa voi esimerkiksi jatkossa toimia useampia sähkömark-  
kinaoperaattoreita eli sähköpörssijä. Yhteismarkkinoilla eri sähköpörssien tuoterakenteet tulevat  
olemaan yhtenevät tehokkaan rajakaupan edistämiseksi. Hinnat lasketaan yhteisellä eurooppalai-  
sella algoritmilla ja markkinoiden hintarajat ovat samat riippumatta siitä, missä pörssissä markki-  
natoimijat asioivat. Sähköpörssit ovat yhteisesti ehdottaneet vuorokausimarkkinoiden hintarajoiksi  
3000 €/MWh ja -500 €/MWh. Päivänsisäisten markkinoiden hintarajoiksi on ehdotettu 9999 €/  
MWh ja -9999 €/MWh. Viranomaispäätöksiä hintarajoista on luvassa syksyllä 2017.

Fingrid pitää tärkeänä, että nopeaan reagointiin kykenevillä sähkömarkkinatoimijoilla on kannuste  
käydä kauppaa lähellä toimitushetkeä. Tällöin päivänsisäisillä markkinoilla hintakattojen tulee olla  
korkeammat kuin vuorokausimarkkinoilla. Tämä toteutuu pörssien ehdotuksessa. Vastaavasti sää-  
tösähkömarkkinoilla hintakattojen tulee olla korkeammat kuin päivänsisäisillä markkinoilla.

Fingridin mielestä säätösähkömarkkinoiden ja tasesähkön hintakattoa tulee nostaa erityisesti, jos  
päivänsisäisten markkinoiden hintakatto nousee sähköpörssien ehdotuksen mukaisesti. Tämä  
edistäisi sitä, että joustavien resurssien kannattaisi edelleen hakeutua myös säätösähkömarkki-  
noille ja markkinatoimijoiden tasapainottaa sähkötaseensa myös niukkuustilanteissa. Fingridin  
näkemyksen mukaan säätösähkömarkkinoiden ja tasesähkön hintarajat voisivat olla suuruusluok-  
kaa 15000 €/MWh ja -15000 €/MWh, minkä yleisesti ajatellaan vastaavan sähkönkulutuksen  
hallinnollisesta irtikytkenästä aiheutuvaa haittaa.

Päivänsisäisillä markkinoilla valmistellaan uuden kaupankäyntijärjestelmän, XBIDin käyttöönot-  
toa, jonka on määrä tapahtua vuoden 2018 ensimmäisellä neljänneksellä. Myös kaupankäyntiajat  
päivänsisäisillä markkinoilla tulevat muuttumaan. Kaupankäynnin ehdotettu avautumisajankohta  
yhteismarkkinoilla on vasta klo 23 Suomen aikaa. Pohjoismaisilla kantaverkonhaltijoilla on kuiten-  
kin tavoitteena mahdollistaa markkinoiden avaaminen jo iltapäivän aikana noin klo 16.

Päivänsisäisillä markkinoilla kaupankäynnin ehdotettu sulkeutumisajankohta tarjousalueen rajat ylittävässä kaupassa on 60 minuuttia ennen toimitusjakson alkua. Suomen kohdalla tämä tarkoittaa, ettei sähköpörssi Nord Poolin pilottihanketta ELBAS-kaupankäynnin jatkamisesta Suomen, Viron ja Latvian välillä 30 minuuttia ennen toimitusjakson alkua voitaisi jatkaa. Tarjousalueiden sisäistä, esimerkiksi Suomen sisäistä, kauppaa 60 minuutin sulkeutumisajankohta ei kuitenkaan koske, ja kaupankäynnin jatkaminen lähemmäs toimitushetkeä on jatkossakin mahdollista sähköpörsien niin päättäessä.

Fingrid pitää erittäin valitettavana 60 minuutin aikarajaa tarjousalueiden välisen päivänsisäisen kaupankäynnin sulkeutumisessa. Aikaraja on pitkä suhteessa markkinoiden tarpeeseen ja käyttövarmuuden vaatimuksiin. Fingrid kannattaa kaupankäynnin mahdollistamista niin lähelle toimitushetken alkua kuin se on käyttövarmuutta vaarantamatta mahdollista. On tärkeää, että kantaverkonhaltijoille jää kohtuullinen aika suunnitella tarvittavat säätötoimenpiteet ja tasesähköyhteyksien käyttö ennen toimitusjakson alkua.

Fingridin näkemyksen mukaan sekä tarjousalueiden sisäistä että niiden välistä kauppaa tulisi voida jatkossakin käydä aina noin 30 minuuttiin ennen toimitushetken alkamista, mikäli tämä ei vaaranna naapurimaan kantaverkonhaltijan käyttövarmuutta. Fingrid pyrkii edistämään kaupankäynnin ulottamista 30 minuuttiin ennen toimitusjakson alkua. Tätä auttaisi tuotantosuunnitelmien jättämisen määräajan lyhentäminen nykyisestä 45 minuutista noin 30 minuuttiin.

## 2.4 Rajat ylittävä kauppa säätösähkö- ja reservimarkkinoilla lisääntyy

Sähkömarkkinaintegraation myötä myös reservimarkkinat laajenevat. Fingrid toimii aktiivisesti Baltian integroimiseksi pohjoismaisiin säätösähkömarkkinoihin ja on myös mukana valmistelemassa koko läntisen Euroopan kattavaa markkinapaikkaa säätösähkölle. Näiden hankkeiden toteutuminen vie kuitenkin aikaa. Tuloksia on odotettavissa vuosikymmenen vaihteessa.

Reservimarkkinoihin liittyen pohjoismaiset kantaverkonhaltijat ovat lisäksi uudistamassa sähköjärjestelmän nopeisiin muutoksiin reagoivien taajuusohjattujen reservien teknisiä tuotemäärittelyjä ja yhdenmukaistamassa niiden vaatimuksia. Nykyisin vaatimukset ovat osin kansallisia. Lisäksi ongelmana on, etteivät vaatimukset enää täysin vastaa sähköjärjestelmän muuttuneisiin tarpeisiin. Nopeiden muutosilmiöiden lisääntyessä tarvitaan uudenlaisia ja nopeita automaattisesti aktivoituvia reservejä. Tekniset selvitykset reservivaatimusten uudistamistarpeista valmistuvat kesään mennessä. Tämän jälkeen aloitetaan käyttöönoton suunnittelu.

Tavoitteena on laajat maiden rajat ylittävät markkinat reservituotteille. Tämä mahdollistaa kustannustehokkuuden lisäämisen reservien hankinnassa. Fingrid pitää tervetulleena kehityksenä rajat ylittävän kaupankäynnin lisääntymistä reservimarkkinoilla. Samalla on huolehdittava hyväksyttävien ja mahdollisimman markkinaehtoisten käytäntöjen noudattamisesta varattaessa rajasiirtokapasiteettia reservimarkkinoiden tarpeisiin. On tärkeää, että rajasiirtokapasiteetin varaaminen reservimarkkinoille tehdään tuntitasolla, huomioiden vaikutukset vuorokausi- ja päivänsisäisille markkinoille sekä sähkön aluehintaeroon. Fingrid ei kannata rajasiirtokapasiteettiin tehtäviä kiinteitä reservimarkkinoille osoitettuja varauksia.

**Varmistetaan kustannustehokas siirtyminen vihreään sähköjärjestelmään lisäämällä kilpailua ja edistämällä resurssien tehokasta käyttöä laajalla alueella**

| Tavoitteet                                                                                                                                                | Toimenpiteet ja aikataulut                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vastuutahot                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uusien siirtoyhteysinvestointien toteutus markkinoiden toimivuuden ja sähköjärjestelmän käyttövarmuuden parantamiseksi sekä pullonkaulojen vähentämiseksi | <p>Metsälinja Suomen sisäisten pohjois-eteläsuuntaisten yhteyksien vahvistamiseksi vuonna 2023</p> <p>Uusi vaihtosähköyhteys Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin välille vuoteen 2025 mennessä</p> <p>Uusi tasasähköyhteys Merenkurkkuun vuonna 2027</p> <p>Uusi siirtoyhteys Suomen sisäisten pohjois-eteläsuuntaisten yhteyksien vahvistamiseksi vuonna 2035</p> <p>Rajasiirtoyhteyksien luotettavuuden, käytettävyyden ja ominaisuuksien kehittäminen</p> | <p>Fingrid</p> <p>Fingrid ja Svenska kraftnät yhdessä</p> <p>Fingrid ja Svenska kraftnät yhdessä</p> <p>Fingrid</p> <p>Fingrid, Itämeren ja eurooppalaiset kantaverkonhaltijat yhdessä</p>                                          |
| Pohjoismaisen yhteistyön vahvistaminen sähköjärjestelmän kehittämisessä                                                                                   | Nordic System Development Plan 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Pohjoismaiset kantaverkonhaltijat                                                                                                                                                                                                   |
| Siirtokapasiteetin tehokkaan käytön varmistaminen yhteismarkkinoilla                                                                                      | <p>Siirtokapasiteetin laskentamenetelmän kehittäminen ja käyttöönoton valmistelu pohjoismaisessa Capacity Calculation Method -projektissa 2017-2019</p> <p>Yhteispohjoismaisen siirtokapasiteetin laskentamenetelmän käyttöönotto Q4/2019</p> <p>Yhteisen pohjoismaisen käytönsuunnittelu-toimisto RSC:n operatiivisen toiminnan käynnistäminen joulukuun alussa 2017</p>                                                                                  | <p>Pohjoismaiset kantaverkonhaltijat yhdessä</p> <p>Pohjoismaiset kantaverkonhaltijat yhdessä</p> <p>Pohjoismaiset kantaverkonhaltijat yhdessä</p>                                                                                  |
| Markkinaintegraation laajentaminen ja syventäminen vuorokausimarkkinoilla, päivänsäisillä markkinoilla sekä säätö- ja tasesähkön kaupassa                 | <p>XBID-kaupankäyntijärjestelmän kehittäminen ja eurooppalaisten päivänsäisisten markkinoiden käyttöönotto Q1/2018</p> <p>Yhteiseurooppalaisen säätösähkömarkkina-paikan valmistelu 2017-2021</p>                                                                                                                                                                                                                                                          | Eurooppalaiset kantaverkonhaltijat, energiamarkkinaviranomaiset sekä sähköpörssit yhdessä sidosryhmien kanssa.                                                                                                                      |
| Rajat ylittävän yhteistyön kehittäminen reservien hankinnassa Pohjoismaissa sekä säätösähkömarkkinayhteistyön syventäminen Baltian maiden kanssa.         | <p>Yhteistyön toimintamallien suunnittelu ja käyttöönoton valmistelu 2017-2018</p> <p>Tehoreservien käyttösääntöjen harmonisointi Pohjoismaissa 2017</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Teknisissä kysymyksissä Fingrid yhdessä pohjoismaisten ja Baltian alueen kantaverkonhaltijoiden kanssa</p> <p>Poliittisissa ja lainsäädäntökysymyksissä Itämeren alueen ministeriöt</p> <p>Pohjoismaiset kantaverkonhaltijat</p> |

### 3 Reaaliaikamarkkinoiden merkitys kasvaa

Valtaosa fyysisestä sähkökaupasta on perinteisesti käyty sähkön vuorokausimarkkinoilla. Päivänsisäiset markkinat ovat tarjonneet markkinatoimijoille keinoja hienosäätää omaa sähkötasettaan. Vihreään sähköjärjestelmään siirtyminen murtaa tätä asetelmaa. Tuotantorakenteen muuttuessa osa nykyisistä voimalaitoksista korvautuu käytettävyydeltään matalammilla ja heikommin ennustettavilla laitoksilla. Sähköjärjestelmän näkökulmasta tämä on haaste, koska järjestelmän tasapainon säilyminen edellyttää, että sähköä tuotetaan joka hetki täsmälleen kulutusta vastaava määrä.

Vaihtelevan tuotannon lisääntyessä tarvitaan lisää mahdollisuuksia käydä kauppaa lähempänä toimitushetkeä. Muutos haastaa kehittämään markkinasäätöjä suuntaan, joka kannustaa kaikkia nopeisiin tuotannon ja kulutuksen muutoksiin kykeneviä toimijoita aktiiviseen osallistumiseen. Fingridin mielestä tämä tarkoittaa esimerkiksi säätösähkömarkkinoiden hinnoittelun läpinäkyvyyden lisäämistä, tarjouskäyrien julkaisemista ja markkinoille pääsyn helpottamista. Lisäksi nykyisen tase-mallin toimivuuden uudelleenarviointi on tarpeen muutoksiin vastaamiseksi. Myös eurooppalainen säätösähkömarkkinaintegraatio tarkoittaa samansuuntaisia muutoksia pohjoismaisiin markkinarakenteisiin.

#### 3.1 Säättösähkömarkkinat tarjoavat ansaintamahdollisuuksia joustaville resursseille

Tuotannon vaihtelevuuden lisääntyessä säätötoimenpiteiden tarve lisääntyy. Tämä luo uusia ansaintamahdollisuuksia nopeisiin muutoksiin kykenevien joustavien resurssien haltijoille. Markkinoille tulon kynnyksen madaltamiseksi Fingrid on jo laskenut tarjousten minimikoon 5 MW:iin ja ottanut käyttöön elektronisen aktivoinnin säätösähkömarkkinoilla. Markkinoiden läpinäkyvyyden lisäämiseksi Fingrid on lisäksi toteuttanut talvella 2016-2017 pilottihankkeen säätösähkömarkkinoiden hintojen julkaisemisesta niukkuustilanteissa.

Fingrid tukee säätösähkömarkkinoiden kehityksessä ratkaisuja, jotka lisäävät markkinoiden likviditeettiä ja edesauttavat pienemmän tarjouskoon käyttöä. Fingrid on valmis edelleen laskemaan säätötarjousten minimikokoa ja selvittää mahdollisuuksia ottaa käyttöön 1 MW:n tarjoukset. Tarjouskoon pienentäminen edellyttää muutoksia pohjoismaiseen tarjousten aktivointiprosessiin. Tarvittavat säätötoimenpiteet on pystyttävä toteuttamaan joustavasti ja nopeasti kaikissa tilanteissa. Tämä tarkoittaa esimerkiksi automaation lisäämistä tarjousten aktivoinnissa.

Fingrid pitää tärkeänä säätösähkön hintojen reaaliaikaista julkaisua etenkin niukkuustilanteissa. Julkaisemista puoltaa markkinatoimijoiden tasapuolinen kohtelu. Nykytilanteessa osalla säätösähkömarkkinoiden osapuolista on näkymä säätösähkön hintatasoon. Kaikilla säätösähkömarkkinoiden osapuolilla tai markkinoiden ulkopuolella olevilla sähkömarkkinaosapuolilla ei tätä tietoa ole saatavilla. Näkymä hintatasoon syntyy tilanteessa, jossa osapuolen oma tarjous hyväksytään markkinoilla. Reaaliaikainen hintatieto lisää toimijoiden mahdollisuuksia tukea sähköjärjestelmän toimitusvarmuutta niukkuustilanteissa. Samalla se lisää mahdollisuuksia oman liiketoiminnan riskienhallintaan sekä parantaa tasehallinnan kustannustehokkuutta.

Fingrid on päättänyt jatkaa säätösähkömarkkinoiden hintojen julkaisemiseen liittyvää pilottia ylössäätötilanteissa, jolloin Suomi muodostaa oman säätöalueensa ja tarjonnasta on niukkuutta. Lisäksi Fingrid selvittää pilotin toteuttamista myös alassäätötilanteissa.

## 3.2 Kaupankäyntijakson pituus vaikuttaa sähköjärjestelmän tasapainon hallintaan

Tehokkaasti toimiva sähkömarkkina edellyttää, että kaupankäyntijakso heijastelee sähköjärjestelmän fyysisiä ominaisuuksia. Nykyinen tunnin mittainen jakso on ongelmallinen sähköntuotannon vaihtelevuuden ja alueiden välisten siirtoyhteyksien käytön kannalta. Myös osa sähkönkulutuksen joustopotentialista jää hyödyntämättä nykytilanteessa. Eurooppalaisella sähkömarkkinalla ollaankin ottamassa käyttöön myös nykyistä lyhempi 15 minuutin kaupankäyntijakso. Maaliskuussa 2017 hyväksytty EU-lainsäädäntö, tasehallinnan suuntaviivat, myös lähtökohtaisesti edellyttää lyhemmän kaupankäyntijakson käyttöönottoa vuodenvaihteen 2020-2021 tienoilla. Esimerkiksi Saksassa kaupankäynti lyhyillä tuotteilla on jo mahdollista päivänsisäisillä markkinoilla. Kaupankäyntijakson lyhentäminen lisää markkinaehtoisuutta sähköjärjestelmän tasapainottamisessa ja vähentää esimerkiksi tunninvaihteiden suurista tuotannon ja kulutuksen muutoksista aiheutuvaa säädön tarvetta.

Fingrid selvittää parhaillaan yhdessä muiden pohjoismaisten kantaverkkohaltijoiden kanssa, kuinka siirtyminen 15 minuutin kaupankäyntijaksoon tulisi Pohjoismaissa toteuttaa. Hankkeessa toteutetaan kustannushyötyanalyysi, jossa vertaillaan erilaisten siirtymävaihtoehtojen sosioekonomisia vaikutuksia. Vaihtoehtoisina toteutusmalleina tarkastellaan muun muassa vapaaehtoisuuteen perustuvia, kansallisia malleja sekä yhteistä alueellista toteutusta. Selvityksen on tarkoitus valmistua vuoden 2017 ensimmäisen vuosipuoliskon aikana.

Fingridin näkemyksen mukaan siirtymä voitaisiin toteuttaa vaiheittain eri kauppapaikoilla. Ensivaiheessa 15 minuutin kaupankäyntijakso voitaisiin ottaa käyttöön säätösähkömarkkinoilla. Seuraavaksi vuorossa olisivat päivänsisäiset markkinat. Yhteiseurooppalainen XBID-markkinapaikka mahdollistaa 15 minuutin kaupankäyntijakson tuotteet vuoden 2018 aikana. Vuorokausimarkkinoilla siirtyminen lyhempiin tuotteisiin on tulossa mahdolliseksi myöhemmin 2020-luvulla.

Fingrid pitää tärkeänä, että lyhempään kaupankäyntijaksoon siirrytään eri markkinapaikoilla samassa tahdissa muiden Pohjoismaiden kanssa. Tällä turvataan suomalaisten markkinatoimijoiden yhtäläiset kaupankäyntimahdollisuudet suhteessa muihin pohjoismaisiin toimijoihin. On kuitenkin tarpeen selvittää, voisiko osa toimijoista halutessaan jäädä 15 minuutin taseselvitysjakson ulkopuolelle siirtymäkauden ajaksi.

### 3.3 Tasesähkön hinta kannustaa osallistumaan sähköjärjestelmän tasapainottamiseen

Tasesähkö kuvaa markkinatoimijoiden suunnitellun ja toteutuneen sähkön käytön tai tuotannon erotusta. Pohjoismaissa on käytössä harmonisoitu erillisiin tuotanto- ja kulutustaseisiin perustuva tasesähkömalli. Tuotantotaseeseen sovelletaan kaksihintajärjestelmää ja kulutustaseeseen yksihintajärjestelmää. Tasesähkön hinta määräytyy kunkin kaupankäyntijakson aikana tehtyjen tasehallintatoimenpiteiden arvon perusteella.

Pohjoismainen tasesähkömalli on eurooppalaisittain poikkeus. Useassa muussa Euroopan maassa on käytössä yksihintajärjestelmään perustuva malli. Esimerkiksi Baltian maat ovat siirtymässä yksihintajärjestelmään vuonna 2018. Uusi EU-lainsäädäntö, tasehallinnan suuntaviivat, edellyttää että tuotanto- ja kulutustaseiden hinnoitteluperiaatteet ovat jatkossa yhtenevät. Tämä luo muutostarpeita tasesähkön nykyisiin hinnoitteluperiaatteisiin Pohjoismaissa.

Pohjoismaiset kantaverkonhaltijat käynnistivät syksyllä 2016 tasemallin kehittämiseen liittyvän hankkeen. Tavoitteena on selvittää miten tasemalli voisi kannustaa markkinatoimijoita aktiivisempaan osallistumiseen sähkömarkkinoille ja siten parantaa tasehallinnan kustannustehokkuutta. Hankkeessa selvitetään muun muassa erilaisia vaihtoehtoja aiheuttamisperiaatteen nykyistä laajempaan soveltamiseen tasesähkön hinnoittelussa. Tarkastelussa on esimerkiksi, miten automaattisen taajuudenhallintareservin (aFRR) energiakustannus tulisi kohdistaa tasesähkön hintaan. Hankkeessa huomioidaan myös lainsäädännön uudet vaatimukset. Tarkastelun ensimmäinen vaihe valmistuu kesällä 2017.

Fingridin tavoitteena on luoda sähkömarkkinatoimijoille selvästi nykyistä enemmän mahdollisuuksia osallistua sähköjärjestelmän tasapainottamiseen reaaliajassa. Tasesähkömallina tämä tarkoittaisi yksihintajärjestelmää, jossa tasesähkön hinta ja tarjouskäyrät olisivat reaaliajassa sähkömarkkinatoimijoiden saatavilla. Siirtymäkaudella reaaliaikaiset hintatiedot voisivat olla saatavilla vähintään niukkuustilanteissa.

Yksihintajärjestelmään perustuva tasesähkömalli on tasapuolinen tuotannon ja kulutuksen suhteen. Erityisesti niukkuustilanteissa yksihintajärjestelmä mahdollistaa markkinatoimijoiden osallistumisen sähköjärjestelmän tukemiseen. Sen arvioidaan myös helpottavan uusiutuvan energian ja hajautetun pientuotannon markkinaehtoista lisäämistä. Fingrid pitää jatkossakin tärkeänä, että keskeiset tasehallinnan periaatteet ja tasesähkön hinnoittelu on harmonisoitu Pohjoismaissa.

### 3.4 Automaation merkitys kasvaa säätösähkö- ja reservimarkkinoilla

Sähköjärjestelmän rakennemuutoksen ja toimijoiden aktiivisemmän osallistumisen myötä sähköjärjestelmän tilan ennustettavuus heikkenee ja automaattisten säätötoimenpiteiden tarve kasvaa. Pohjoismaisilla säätösähkömarkkinoilla automaattiset säädöt ovat tulossa täydentämään nykyisiä manuaalisia säätöjä.

Muutoshaasteeseen vastaamiseksi pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ovat sopineet yhteispohjoismaisen markkinan perustamisesta automaattiselle taajuudenhallintareserville (aFRR). Kaupankäynti yhteismarkkinoilla alkaa vuonna 2018. Tällä hetkellä markkinat ovat kansalliset. Ennen kaupankäynnin aloittamista on vielä sovittava rajasiirtokapasiteettien varaamisen periaatteista aFRR-kapasiteetille.

Fingrid pitää tervetulleena uuden pohjoismaisen markkinan liikkeellelähtöä automaattisessa taajuudenhallintareservissä. Samalla Fingrid korostaa, että varattaessa etukäteen rajasiirtokapasiteettia kaupankäynnin hyötyjä tulee arvioida aina tuntikohtainen markkinatilanne huomioiden. Pitkäaikaiset kiinteät kapasiteettivaraukset eivät ole hyväksyttäviä.

## Lisätään markkinatoimijoiden mahdollisuuksia käydä kauppaa reaaliaikamarkkinoilla lähellä toimitushetkeä

| Tavoitteet                                                                                                                                                                                  | Toimenpiteet ja aikataulut                                                                                                                                                             | Vastuutahot                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Tasemallin kehittäminen muuttamalla kustannusten kohdistamista aiheuttamisperusteisemmaksi ja vahvistamalla markkinatoimijoiden kannusteita osallistua sähköjärjestelmän tasapainottamiseen | Pääperiaatteista sopiminen pohjoismaisessa <b>Full Cost Balancing</b> -hankkeessa vuoden 2017 aikana<br><br>Käyttöönoton valmistelu 2018-2019<br><br>Muutosten voimaantulo 2020 alkaen | Fingrid yhdessä pohjoismaisten kantaverkonhaltijoiden kanssa |
| Kaupankäyntijakson lyhentäminen 15 minuuttiin                                                                                                                                               | Etenemistavasta sopiminen pohjoismaisessa <b>Finer Time Resolution</b> -hankkeessa vuoden 2017 aikana<br><br>Käyttöönotto vaiheittain 2018 alkaen                                      | Fingrid yhdessä pohjoismaisten kantaverkonhaltijoiden kanssa |
| Kaupankäyntimahdollisuuksien lisääminen säätösähkömarkkinoilla minimitarjouskokoja pienentämällä                                                                                            | Käynnistetään vuoden 2017 aikana selvitykset koskien tarjouskoon laskemista 1 MW:iin                                                                                                   | Fingrid yhdessä pohjoismaisten kantaverkonhaltijoiden kanssa |
| Pohjoismaisen automaattisen taajuudenhallintareservin (aFRR) käyttöönotto                                                                                                                   | Rajakapasiteetin varaamisen periaatteista sopiminen vuoden 2017 aikana<br><br>Käyttöönotto vuonna 2018                                                                                 | Fingrid yhdessä pohjoismaisten kantaverkonhaltijoiden kanssa |
| Nopeisiin muutoksiin reagoivien taajuusohjattujen reservien (FCR) teknisten tuotemäärittelyjen uudistaminen Pohjoismaissa                                                                   | 2017 tuotemäärittelyjen uudistamistarpeiden selvittäminen                                                                                                                              | Fingrid yhdessä pohjoismaisten kantaverkonhaltijoiden kanssa |



## 4 Kuluttaja keskiöön

Sähkön tuotantorakenteen muutos edellyttää enenevissä määrin sähkönkulutuksen joustopotentialin tehokasta ja markkinaehtoista hyödyntämistä. Eurooppalaisessa keskustelussa tämä näkyy muun muassa vuoden 2016 loppupuolella julkaistussa Euroopan komission puhtaan energian paketissa. Kulutuksen roolin vahvistumisen taustalla on ajatus, että esimerkiksi niukkuustilanteissa paljon sähköä käyttävä teollisuus hyötyisi kyvystään siirtää kulutusta ajallisesti toiseen hetkeen. Pelkästään suurten kuluttajien aktiivinen osallistuminen ei kuitenkaan riitä. Tavoitteena on jatkossa saada kysyntäjoukon piiriin yhä enemmän myös pienempää sähkön kulutusta kotitalouskuluttajia myöten. Pk-sektorilta huomattavaa joustopotentialia löytyy tyypillisesti esimerkiksi kasvihuoneiden tai kauppakeskusten sähkön kulutuksesta. Kotitalouskuluttajien kohdalla tämänhetkinen suurin potentiaali liittyy sähkölämmitysten ohjauksiin, mutta tulevaisuudessa myös sähköautot ja niiden lataaminen ovat merkittävä joustopotentiali.

Haasteena kuitenkin on, että joustavuuden arvo ei nykyisin näy täysimääräisesti sähkön markkinahinnoista, eikä siten kannusta osallistumaan sähkömarkkinoille. Myös vanhentuneet markkinarakenteet ja toimintamallit saattavat rajoittaa kuluttajien osallistumista markkinoille. Olennaista on, että sähkönkuluttajille, niin suurteollisuudelle, pk-yrityksille kuin kotitalouksille luodaan mahdollisuudet osallistua sähkömarkkinoille ja siten hyötyä sähkönkulutuksen joukon arvosta täysimääräisesti.

### 4.1 Reaaliaikaista tietoa suurille kuluttajille

Suomessa suuret sähkön käyttäjät ovat pitkään olleet aktiivisia osallistujia sähkömarkkinoiden eri aikajänteissä. Esimerkiksi säätösähkömarkkinoilla huomattava osa tarjouksista tulee kulutuksesta jo nykyisin. Aiempaan luvussa 3.3 kerrotut tasesähkömallin kehittämiseen tähtäävät toimet mahdollistavat myös reaaliaikaisen kulutusjoukon hyödyntäminen aiempaa tehokkaammin. Keskeinen edellytys uusien mahdollisuuksien hyödyntämiselle on, että ajantasainen hintasignaali kannustaa joukoon ja on toimijoiden saatavilla juuri silloin, kun sähköä käytetään.

Tasesähkön hinta kertoo sähkön hetkellisen arvon. Tilanteissa, joissa sähköjärjestelmän tasapainottamiseen tarvittavista resursseista on niukkuutta, tasesähkön hinta voi nousta huomattavan korkeaksi. Markkinatoimijat voivat suoraan vaikuttaa tasesähkön hinnasta heille muodostuvaan tasesähkökustannukseen. Ensisijainen keino on taseessa pysyminen. Tämän lisäksi erityisesti ääritilanteissa merkittävää hyötyä voi saada myös kulutuksen sopeuttamisesta siten, että muutos tukee sähköjärjestelmän tasapainottamista.

Tyypillinen tilanne, jossa tasesähkön hinta voi nousta korkeaksi, syntyy suuren tuotantolaitoksen vikaantuessa. Näissä tilanteissa erityisesti teollisuuden sähkön kulutuksen vähentäminen voi merkittävästi auttaa sähköjärjestelmän tasapainon ylläpidossa. Ohjaamattoman tuotannon yleistyessä myös kulutuksen nopeille lisäyksille voi tulevaisuudessa olla enenevissä määrin tarvetta.

Tieto sähkön arvosta juuri sillä hetkellä, kun se kulutetaan, kannustaa investoimaan ohjausmahdollisuuksiin ja reagoimaan vaihtelevaan hintasignaaliin erityisesti niukkuustilanteissa. Fingrid kannattaa mallia, jossa tasesähkön hintatieto on reaaliaikaisesti markkinatoimijoiden saatavilla. Toteutettavista piloteista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.1.

## 4.2 Asiakaskeskeinen toimintamalli ja alueelliset vähittäismarkkinat edistävät valinnanvapautta

Asiakaskeskeisellä toimintamallilla tarkoitetaan asiakkaan kokonaispalvelun mahdollistamista. Mallin etuna on, että sähköön liittyvien joustavien palveluiden käyttö on mahdollisimman helppoa asiakkaalle ja että asiakkaan sähköstä maksama kokonaiskustannus minimoituu. Kokonaispalvelu kattaa sähköenergian myynnin, joustopalvelut, pientuotannon ja akkujen toiminnan ohjauksen sekä jakelutariffien ja joustopalvelujen yhteensovittamisen asiakkaan eduksi. Yhteensovittamisen tarve korostuu, kun jakeluverkossa otetaan käyttöön tehotariffit.

Suomessa nykyisin sovellettava vähittäismarkkinamalli ei kannusta kokonaispalveluajatteluun. Tällä hetkellä esimerkiksi merkittävä osa sähkölämmityskuormasta on jakeluverkkoyhtiön yösähkösignaalin ohjauksessa. Hitaan, markkinahintariippumattoman ohjauksen piirissä oleva joustopotentiaali menee osittain hukkaan; menettely ei kannusta asiakkaita hankkimaan joustavia sähkönmyyntisopimuksia ja asiakkaan sähköstä maksama kokonaiskustannus nousee. Sähkölämmityksen ohjauspotentiaali kokonaisuudessaan on suuruudeltaan 1000 - 2000 MW:n luokkaa.

Sähkönmyyjän tai muun palveluntarjoajan suorittama nopeampi ja dynaamisempi kulutuksen ohjaaminen markkinahinnan mukaan optimoi asiakkaiden sähkönkäytön kustannuksia aikaohjausta tehokkaammin. Merkitys korostuu, mitä volatiilimpi ja reaaliaikaisempi markkina on kyseessä. Suunnitelma siirtymiselle sähkölämmityksen yösähköohjauksista dynaamisempiin, markkinaehtoi- siin ohjauksiin on työ- ja elinkeinoministeriön asettaman älyverkkotyöryhmän asialistalla. Siirtymän on oltava asiakkaalle sujuva ja siirtymä on toteutettava niin nopeasti, kuin se käytännön seikat huomioiden on mahdollista, kuitenkin viimeistään 2020-luvun alkupuoliskolla.

On tärkeää, että vähittäismarkkinoiden toimintamallit ovat alueellisesti yhteensopivia, jotta laajemat vähittäismarkkinat mahdollistuvat. Suurempi potentiaalinen asiakaskunta luo paremmat edellytykset kehittää uusia palveluita ja teknologioita, joiden kehittämiskustannukset ovat tyypillisesti

suuret. Laajemmat markkinat luovat paremmat edellytykset myös aggregaattoreille. Laajat markkinat edellyttävät vähittäismarkkinamallin ja siihen liittyvien käytäntöjen harmonisointia alueellisesti.

Saumaton tiedonvaihto on avainasemassa markkinoita yhdistettäessä. Itämeren alueella sähkön vähittäismarkkinoiden tiedonvaihto ja tietojen saatavuus perustuu tulevaisuudessa keskitettyihin tiedonvaihtoratkaisuihin, datahubeihin. Virossa ja Tanskassa datahub on otettu käyttöön jo joitakin vuosia sitten. Norjassa käyttöönotto tapahtuu lokakuussa 2017. Suomessa ja Ruotsissa kehitystyö on käynnissä. Datahubien verkosto, jonka sisällä tieto siirtyy nopeasti ja luotettavasti, mahdollistaa kansallisten vähittäismarkkinoiden yhdistämisen. Alueelliset yhteismarkkinat edellyttävät yhteistä tietomallia ja harmonisoitua datahubien rajapintaa. Yhtenäinen rajapinta avaa markkinatoimijoille paremmat mahdollisuudet laajentaa toimintaansa alueellisesti.

Fingrid kannattaa vähittäismarkkinoiden laajentamista alueellisiksi vähittäismarkkinoiksi ja alueellisten vähittäismarkkinamallien parempaa yhteensovittamista. Olisi tärkeää perustaa laaja-alainen työryhmä toteuttamaan yhteiset alueelliset vähittäismarkkinat vuoteen 2025 mennessä. Työryhmä voisi aloittaa toimintansa 2017 tavoitteenaan selvittää harmonisoimisen mahdollisuuksia.

Fingridin mielestä tehokkaan vähittäismarkkinan tulisi perustua asiakaskeskeiseen malliin, jossa asiakkaan sähköpalvelua hoitaa kokonaisuudessaan sähkönmyyjä. Asiakaskeskeisen toimintamallin yksityiskohdat on selvitettävä vuosina 2017 - 2018.

### 4.3 Datahub parantaa tiedonvaihtoa ja luo mahdollisuuksia uusille palveluille

Datahubin myötä sähkön vähittäismarkkinoilla siirrytään keskitettyyn synkroniseen tiedonvaihtoon. Silloin markkinaosapuolet kommunikoivat ainoastaan datahubin kanssa. Tämä mahdollistaa lähes reaaliaikaiset prosessit esimerkiksi myyjänvaihtoon antaen samalla sähkönmyyjille paremmat edellytykset palvella asiakasta. Asiakkaan ja sähkön käyttöpaikan tiedot tallennetaan datahubiin ja niitä voivat käyttää kaikki tietoon oikeutetut osapuolet. Tämä parantaa merkittävästi tiedon laatua sekä vähentää virheitä vähittäismarkkinaprosesseissa sekä takaa tiedon tasapuolisen saatavuuden siihen oikeutetuille markkinaosapuolille.

Datahub toimii sähkön vähittäismarkkinoiden yhteisenä taustajärjestelmänä, joka mahdollistaa alan yrityksille mahdollisuuden tarjota asiakkailleen parempaa asiakaspalvelua. Datahub otetaan käyttöön vuonna 2019. Datahubiin toimitettavalle ja sieltä haettavalle tiedolle määritellään standardoidut ja avoimet rajapinnat, joita myös kolmannet osapuolet ja palvelutuottajat voivat hyödyntää palvelujen kehittämiseen asiakkaille. Tietoturva huomioidaan datahubin toteutuksessa kattavasti.

Fingridin tavoitteena on mahdollistaa mahdollisimman sujuvat vähittäismarkkinan liiketoimintaprosessit, markkinatoimijoiden ja asiakkaiden sujuva pääsy kulutustietoihin ja kolmansien osapuolien palvelusovellusten kehitys.

## 4.4 Verkkopalvelutariffit ja verot vaikuttavat asiakkaan kannusteisiin osallistua kysyntäjoustoon

Sähkön jakeluverkkoyhtiöt ovat lähivuosien aikana siirtymässä tehopohjaiseen tariffirakenteeseen. Muutosta ajaa verkkotoiminnan kustannusrakenne. Valtaosa sähköverkon kustannuksista on luonteeltaan kiinteitä, eivätkä riipu siirrettävän energian määrästä. Hajautetun pientuotannon yleistymisen lisää muutostarvetta.

Tällä hetkellä pääosin energiaperusteiset verkkopalvelutariffit eivät anna asiakkaille kannustetta joustaa sähkönkäytössä. Myöskään sähkövero ei nykymuodossaan kannusta ajoittamaan kulutusta niihin hetkiin, jolloin sähkö on edullisinta. Verkkopalvelumaksut muodostavat tällä hetkellä noin kolmanneksen kotitalouskuluttajan sähkön kokonaiskustannuksesta. Sähköveron osuus on noin viidennes.

Tehopohjaisessa jakeluverkkotariffissa maksu määräytyisi asiakkaan verkosta ottaman tehon mukaan. Tehopohjaiset tariffit tukevat kysyntäjoustoinfrastruktuurin kehittymistä luomalla asiakkaille kannusteen kulutuksen tasaamiseen ja sähkön pienimuotoiseen varastointiin. Sähkön kokonaiskustannuksen optimoinnin helpottamiseksi tariffitiedon tulisi olla helposti saatavilla esimerkiksi datahubissa. Joustoon kannustava hinnoittelu on avainasemassa asiakkaan harkitessa kysyntäjoustopalveluiden hankkimista.

Fingridin mielestä tehopohjaisten jakeluverkkotariffien käyttöönotto tukisi osaltaan myös toimitusvarmuuden ylläpitoa. Tehotariffien harmonisointia ja tariffien sisällyttämistä datahubin tietoihin on selvitettävä. Tehotariffeja käsitellään TEMin älyverkkotyöryhmässä 2017.

Sähköveron muuttaminen sähkömarkkinahinnasta riippuvaksi dynaamiseksi veroksi vahvistaisi hintasignaalia ja parantaisi kannusteita käyttää sähköä silloin, kun markkinoilla on runsaasti tarjontaa, ja toisaalta leikata kulutusta silloin, kun sähköstä on niukkuutta. Siirtyminen energiamäärään perustuvasta kiinteästä sähköverosta sähkön hintaan perustuvaan muuttuvaan sähköveroon saattaisi tarjota nopean tavan kannustaa joustavaan sähkönkäyttöön. Sähköveron rakenteen muuttamismahdollisuudesta keskustellaan TEMin älyverkkotyöryhmässä vuoden 2017 aikana.

## Parannetaan kuluttajien mahdollisuuksia hyötyä joustotoimista

| Tavoitteet                                                                                                                                                                                                       | Toimenpiteet ja aikataulut                                                                                                                                                                                                           | Vastuutahot                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Annetaan markkinatoimijoille enemmän ajantasaista tietoa sähkön hetkellisestä arvosta                                                                                                                            | Jatketaan ja laajennetaan vuoden 2016 lopussa käynnistynyttä pilottihanketta säätösähkön hinnan julkaisemisesta niukkuustilanteissa                                                                                                  | Fingrid                                                                                                                                                   |
| Harmonisoidaan kansallisten vähittäismarkkinoiden toimintaperiaatteita alueellisten vähittäismarkkinoiden mahdollistamiseksi ja kytketään kansalliset datahubit yhteen saumattoman tiedonvaihdon varmistamiseksi | Suunnittelu käyntiin vuoden 2017 aikana<br><br>Kansallisten datahubien kytkeminen yhteen 2020-luvun alussa<br><br>Alueelliset vähittäismarkkinat käyttöön 2020-luvun puolivälissä                                                    | Itämeren alueen ministeriöt, valvontaviranomaiset ja kantaverkonhaltijat yhteistyössä sähkönmyyjien, jakeluverkonhaltijoiden ja asiakasjärjestöjen kanssa |
| Datahubin käyttöönotto sähkön vähittäismarkkinoilla Suomessa                                                                                                                                                     | Valmis vuoden 2019 loppuun mennessä<br><br>Hankkeen osatehtävät:<br>- lainsäädäntöhankkeet<br>- datahub-järjestelmän kilpailutus, hankinta ja toteutus<br>- tietokonversio toimialan kanssa<br>- toimialan yritysten kehityshankkeet | Fingrid yhdessä sähkön vähittäismarkkinatoimijoiden ja jakeluverkonhaltijoiden kanssa                                                                     |
| Edistetään pienasiakkaiden osallistumista sähkön kysyntäjoukseen                                                                                                                                                 | Selkeytetään toimijoiden rooleja kysyntäjoukossa 2017-2018<br><br>Selvitetään sähkön hinnan, verkkotariffien ja verotuksen yhteensopivuutta kysyntäjoukon kannusteiden vahvistamiseksi 2017-2018                                     | TEMin älyverkkotyöryhmä<br><br>TEMin älyverkkotyöryhmä                                                                                                    |

## 5 Uudet haasteet vaativat uusia ratkaisuja

Sähkömarkkinoiden voimassa olevista säädöksistä ja toimintamalleista monet on suunniteltu aikana, jolloin sähköntuotannon ennustettavuus oli huomattavan erilainen tulevaan verrattuna. Vihreässä sähköjärjestelmässä vaihtelut ovat suurempia. Muutokset ovat nähtävissä jo nyt. Tulevaisuuden energiakansalainen voi saada hyötyä jakamalla resursseja muiden kanssa tai ajoittamalla omaa aikariippumatonta kulutustaan niihin hetkiin, jolloin sähkön tarjonta on runsasta.

Kysyntäpuolen joustopotentialin markkinoille tulo edellyttää uudistuksia, joissa osallistumishalukkuuteen vaikuttavia rakenteellisia tekijöitä tarkastellaan lähtien liikkeelle siitä, millaisia ohjausvaikutuksia tulevaisuudessa tavoitellaan. Ratkaisujen tulee myös tukea pienasiakkaiden oman tuotannon tehokasta käyttöä osana sähköjärjestelmää.

Pelkillä tuotannon ja kulutuksen joustoratkaisuilla ei kuitenkaan kyetä riittävästi tasaamaan sähköjärjestelmän vaihteluita, vaan lopulta ratkaistavaksi tulee myös varastointikysymys. Lyhyen aikavälin varastoinnissa akkujen kehitykseen kohdistuu paljon odotuksia. Myös sähköautojen akut voivat jatkossa olla sähköjärjestelmän kannalta varteenotettava lyhytaikainen varasto. Kaupallisesti kannattava pitkän aikavälin varastointi on osoittautunut haasteelliseksi.

### 5.1 Avoin data mahdollistaa uusia palveluita ja innovaatioita

Tehokkaasti toimivat markkinat edellyttävät, että kaikilla markkinatoimijoilla on käytössään oikeaa ja ajantasaista tietoa. Vaatimukset reaaliaikaiselle tiedon saatavuudelle markkinoilla kasvavat, kun markkinatilanne muuttuu aiempaa nopeammin ja kaupankäynti siirtyy lähemmäs reaaliaikaa.

Fingrid on tietävästi ensimmäisenä kantaverkkoyhtiönä avannut avoimen rajapinnan, jonka kautta markkinatoimijat ja muut osapuolet voivat vapaasti hyödyntää lähes reaaliaikaista tietoa sähköjärjestelmän tilasta. Rajapinnan avaamisen tavoitteena on edistää markkinoiden toimintaa ja tehokkuutta. Tieto on kaikkien toimijoiden vapaasti hyödynnettävissä. Koneluettavassa muodossa olevaa dataa voidaan käyttää esimerkiksi pienasiakkaille tarjottavissa käyttäjäystävällisissä sovelluksissa, tiedon visualisoinnissa ja markkinatoimijoiden sisäisissä prosesseissa. Kaupankäyntiä sähkömarkkinoilla voidaan automatisoida enenevissä määrin, kun sähkömarkkinoihin vaikuttavaa tietoa on nykyistä paremmin saatavilla.

Datahubin avoimet rajapinnat mahdollistavat yksilöllisempien energiapalveluiden kehittämisen ja edesauttavat uudenlaisten liiketoimintamallien syntymistä. Tulevaisuudessa on tärkeää avata toimijoiden käyttöön myös muiden energiamuotojen kuten kaukolämmön mittausdatat, sillä se mahdollistaisi rakennusten kokonaisvaltaisemman energiahallinnan.

## 5.2 Hajautetut resurssit apuna sähköjärjestelmän tasapainottamisessa

Tulevaisuudessa yhä suurempi määrä sähkömarkkinoille, joustoon ja valtakunnallisen tehotasapainon ylläpitoon osallistuvista resursseista on liittyneinä jakeluverkkoihin. Asiakkaiden aktivoituminen tulee vaikuttamaan jakeluverkkoihin sekä valtakunnallisen sähköjärjestelmän käyttöön. Fingridin tavoite on, että hajautetut resurssit osallistuvat mahdollisimman laajasti sähkömarkkinoiden tasapainottamiseen.

Tulevaisuudessa hajautettuja joustavia resursseja ohjataan tilanteen mukaan nopeasti. Samalla tiedonvaihtotarpeet toimijoiden välillä kasvavat. Tämä tarkoittaa reaaliaikaisen kaupankäynnin vaatiman tiedonvaihdon kehittämistä energia-alalla. Tiedonvaihto ja hajautettujen resurssien ohjaus on voitava tehdä tietoturvallisesti.

Hajautettuja energioresursseja on voitava halutessaan tarjota sähkömarkkinoille. Esimerkiksi sähköautot ovat sähköjärjestelmän näkökulmasta joustoa tarjoava resurssi. Joustopotentiaalin hyödyntäminen edellyttää älykästä latausinfrastruktuuria. Mikäli latausta ei toteutettaisi älykkäästi, se aiheuttaisi sähköisen liikenteen kasvaessa haasteita koko sähköjärjestelmälle, jos latausteho nostaisi hetkellistä sähkönkulutusta ja paikallista siirtotarvetta voimakkaasti.

Vaikka sähköisen liikenteen vaikutukset voimajärjestelmään kasvavat vasta sähköisen liikenteen yleistyessä, kriteerien määrittely latausinfrastruktuurille on tärkeää jo varhaisessa vaiheessa. Fingridin mielestä julkisen ja yksityisenkin sähköisen liikenteen lataustoiminnan tulisi pääsääntöisesti olla älykästä latausta, joka ottaa huomioon sähkömarkkinoiden hintasignaalit. Tämä mahdollistaa sähköisen liikenteen lataustoiminnan kustannustehokkaasti. Lataustoiminnan kyberturvallisuus on myös huolellisesti taattava.

TEMin älyverkko työryhmä selvittää, missä laajuudessa sähkömarkkinoiden toimijat ja verkonhaltijat tarvitsevat reaaliaikaista erityisesti hajautettuihin resursseihin liittyvää tiedonvaihtoa. Selvityksen pohjalta laaditaan tiedonvaihdon visio. Ryhmä tekee ehdotuksen mahdollisista jatkotoimista 2017-2018.

## 5.3 Aggregointi mahdollistaa hajautettujen resurssien hyödyntämisen tehokkaasti

Reservimarkkinoille on perinteisesti voinut osallistua vain kohteen tasevastaava, sähkönmyyjä tai kohteen omistaja. Vuoden 2017 alussa Fingrid mahdollisti itsenäisen aggregaattorin mallin taajuusohjatussa häiriöreservissä (FCR-D). Itsenäisellä aggregaattorilla tarkoitetaan toimitusketjun ulkopuolista toimijaa, jolla ei ole sopimussuhdetta aggregoitujen resurssien tasevastaavien kanssa. Fingrid on myös toteuttanut pilottihankkeen itsenäisen aggregaattorin osallistumisesta taajuusohjattuun käyttöreserviin (FCR-N). Hankkeen tuloksia esitellään kevään 2017 aikana Fingridin sidosryhmätilaisuuksissa.

Vuoden 2017 lopussa Fingrid käynnistää pilotin itsenäisen aggregaattorin toimintamallista säätösähkömarkkinoilla. Tavoitteena on, että tarjouksia yhdistelemällä nykyistä useammalla toimijalla olisi mahdollisuus saada taloudellista hyötyä osallistumisestaan sähköjärjestelmän tehotasapainon ylläpitoon. Tämä lisää tarjontaa reaaliaikamarkkinoilla. Pilottien tavoitteena on saada käytännön kokemuksia muun muassa tarjousten, kauppojen kirjauksien ja tasevirheen käsittelystä sekä eri osapuolten välisestä tiedonvaihdosta. Pilottien kokemusten perusteella Fingrid arvioi edellytyksiä ottaa itsenäisen aggregaattorin malli käyttöön reservi- ja säätösähkömarkkinoilla yleisesti. Aggregaattoritoiminnan periaatteita käsitellään myös TEMin älyverkkotyöryhmässä. Lisäksi Fingrid osallistuu sekä pohjoismaiseen että Baltian alueen kantaverkonhaltijoista koostuviin työryhmiin, joissa asiaa selvitetään.

Fingrid kannattaa mallia, jossa asiakas saa vapaasti päättää joustopalveluntarjoajansa eikä lähtökohtaisesti tarvitse lupaa sähkömyyjältään tai tasevastaavaltaan. Fingridin kannattamaan malliin ei sisälly hallinnollisia kompensatioita kilpailevien toimijoiden välillä, esimerkiksi itsenäisen aggregaattorin ja tasevastaavan kesken.

## 5.4 Sähkön varastointiin tarvitaan ratkaisuja

Sähkövarastot lisäävät sähköjärjestelmän joustavuutta ja parantavat toimitusvarmuutta. Sähkövarastot pienentävät tutkimusten mukaan voimajärjestelmän kokonaiskustannuksia, mikä on syytä ottaa huomioon mietittäessä sähkövarastoihin sovellettavia verkkotariffeja, verokäytäntöjä ja muita markkinasääntöjä. Varastot eivät ole tuotantoa eivätkä kulutusta, minkä takia ne ansaitsevat oman käsittelynsä osana sähköjärjestelmää.

Siirryttäessä hiilineutraaliin sähköjärjestelmään on välttämätöntä löytää myös pitkäaikaisempi ratkaisu sähkön varastoinnille, jotta selvittää asiakkaiden sähköenergiatarpeista koko vuoden osalta. Tämän vuoksi on edistettävä varastoinnin tutkimusta ja rakennettava pilottilaitoksia tutkimuslaitosten ja markkinatoimijoiden yhteistyönä.

## 5.5 Energiayhteisöt mahdollistavat asiakkaiden oman sähköntuotannon nykyistä paremmin

Energiayhteisöt ovat vapaaehtoisia yhteenliittymiä, jotka tuottavat esimerkiksi uusiutuvaa energiaa yhdessä ja haluavat käyttää tuotetun energian yhteisön jäsenten hyväksi. Energiayhteisöt lisäävät näin asiakkaiden vaihtoehtoja tuottaa energiaa. Energiayhteisöllä saattaa olla käytössään myös sähkövarastoja tai muuta teknologiaa. Samalla ne voivat toimia tasapainottavana resurssina sähköjärjestelmälle.

Toistaiseksi energiayhteisöt ovat vakiintumaton käsite. Sen vuoksi on määriteltävä käytännöt, joilla paikalliset ja hajautetut energiayhteisöt toimivat. On huolehdittava siitä, että energiayhteisöillä on saatavillaan mittaus- ja tiedonsiirtopalveluja. Yksi vaihtoehto on viedä energiayhteisöön kuuluvien käyttöpaikkojen perustiedot sekä energiatiedot datahubiin, jossa ne ovat energiayhteisöä palvelevien palveluntarjoajien saatavilla. Jakeluverkkoyhtiöiden olisi siinä tapauksessa tarjottava mittaus- ja tiedonsiirtopalveluja myös energiayhteisöille.

TEMin älyverkkotyöryhmän on määrä laatia ehdotuksen energiayhteisöjen toiminnan mahdollistamiseksi. Fingridin tavoitteena on osaltaan mahdollistaa energiayhteisöjen syntyminen. Pidämme tärkeänä, että sähkömarkkinasäännöt ovat tasapuolisia kaikille toimijoille.

## Parannetaan kuluttajien mahdollisuuksia hyötyä joustotoimista

| Tavoitteet                                                                              | Toimenpiteet ja aikataulut                                                                                                                                                                               | Vastuutahot                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Edistetään hajautettujen resurssien osallistumista sähköjärjestelmän tasapainottamiseen | Hajautettujen resurssien liityntöjen kriteerien määrittely siten, että osallistuminen sähköjärjestelmän tasapainottamiseen onnistuu helposti, 2017-2018                                                  | Fingrid yhteistyössä markkinatoimijoiden kanssa                                                                                                                                                                                      |
| Edistetään sähköautojen mahdollisuuksia osallistua sähköjärjestelmän tasapainottamiseen | Sähköautojen älykkään latauksen kriteerien määrittely siten, että sähköisen liikenteen resursseilla on mahdollisuus osallistua sähköjärjestelmän tasapainottamiseen, 2017 alkaen                         | Liikenne- ja viestintäministeriön / Ympäristöministeriön lakiesitykset<br><br>Fingrid yhteistyössä latauspalveluiden toimittajien kanssa edesauttaa sitä, että sähköinen liikenne voidaan integroida sähköjärjestelmään tehokkaasti. |
| Kehitetään reaaliaikaista tiedonvaihtoa vastaamaan markkinatoimijoiden tarpeita         | Tiedonvaihdon tarpeiden kartoittaminen ja jatkosuunnitelmista sopiminen, 2017-2018                                                                                                                       | Fingrid osana TEMin älyverkkotyöryhmää                                                                                                                                                                                               |
| Itsenäisten aggregaattoreiden toiminnan mahdollistaminen                                | Säätösähkömarkkinapilotin toteuttaminen, 2017-2018<br><br>Pohjoismaisten kantaverkonhaltijoiden Third Party Aggregator -projekti, 2017<br><br>Baltian kantaverkonhaltijoiden kysyntäjoustotyöryhmä, 2017 | Fingrid yhdessä pilottiosapuolien kanssa<br><br>Pohjoismaiset kantaverkonhaltijat<br><br>Baltian kantaverkonhaltijat ja Fingrid                                                                                                      |
| Energiayhteisöjen toiminnan pelisääntöjen selkeyttäminen                                | Periaatteiden määrittely energiayhteisöille vuoden 2017 aikana                                                                                                                                           | TEMin älyverkkotyöryhmä                                                                                                                                                                                                              |

## Lopuksi

Energia- ja sähköjärjestelmä ovat keskellä suurta muutosta, joka johtaa ne vihreään, hiilineutraaliin tulevaisuuden järjestelmään. Muutos on käynnistynyt ilmastomuutoksen herättämänä ja sen tavoitteena on hillitä ja torjua ilmastomuutosta.

Sähköjärjestelmämurros on haastanut sähkömarkkinoiden toiminnan ja markkinasäännöt. Tätä kuvaa myös lainsäädännön tavoitteiden muuttuminen. EU:n sähkösisämarkkinoiden edellisessä lainsäädäntöpaketissa 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen lopulla päätavoitteena oli markkinoiden harmonisointi ja integrointi Euroopassa. Komission viime vuoden loppupuolella julkaiseman Puhtaan energian paketin (Clean energy for all Europeans) tavoitteena on ilmastomuutoksen torjunta Pariisin ilmastositoumuksen viitoittamien linjausten mukaisesti ja markkinoiden muokkaaminen vaihtelevalla uusiutuvalla energialla tuotetulle sähkölle.

Luotamme Fingridissä markkinaehtoihin ratkaisuihin: asetamme sähkökuluttajan - suuren tai pienen keskiöön, edistämme sellaisia markkinasääntöjä, jotka antavat hinnan ohjata sähkön tuotantoa, kulutusta ja varastointia sekä lisäämme markkinoiden joustavuutta, jotta sähkö riittäisi eri tilanteissa. Markkinoiden ja sähköjärjestelmän käytön muodostaman käyttöjärjestelmän alle tarvitaan myös kovaa infraa. Fingrid kehittää suunnitelmallisesti siirtoverkkoja ja yhteyksiä naapurimaihin, mitä osoittaa Suomen ja Ruotsin kolmannen vaihtosähköyhteyden rakentamista koskeva päätös samoin kuin julkisuuteen kerrottu suunnitelma lisätä Suomen sisäisiä pohjois-eteläsuuntaisia yhteyksiä uuden Metsälinjan muodossa.

Teemme yhteistyötä monien tahojen kanssa kehittääksemme markkinasääntöjä tulevaisuuden sähköjärjestelmään sopivaksi. Eurooppalainen yhteistyö ENTSO-E:ssä liittyy tiiviisti verkkosääntöjen täytäntöönpanoon. Kaikki kahdeksan verkkosääntöä on nyt hyväksytty, ne ovat oikeudellisesti sitovia säännöksiä ja edellyttävät nyt voimaansaattamista, jossa on iso työ vielä tehtävänä. Myös näitä asioita markkinasääntöjen osalta sisältyy tähän tiekarttaamme. Jo kerran hiipuvaksi luultu pohjoismainen yhteistyö on lähtenyt uuteen roihuun: verkkosäännöt edellyttävät esimerkiksi siirtokapasiteetinlaskenta-alueittain yhteisiä menetelmiä ja näiden laatimisessa teemme paljon työtä yhdessä Pohjoismaiden ja Baltian kantaverkko-yhtiöiden kanssa.

Markkinoiden kehittämisen yhden avainkohdan - kulutusjoustop - synnyttämiseksi olemme päässeet tekemään tiivistä yhteistyötä kotimaisten sidosryhmien kanssa. Fingridin säätösähkö- ja reservimarkkinoiden sääntöjen kehittäminen ja pilottien käyttö uusien käytäntöjen testaukseen ovat olleet väyliä kehittää lyhyen ajan markkinoita. Merkittävässä roolissa kulutusjoustopin mahdollistamisessa on älyverkkotyökokonaisuus.

Matka vihreään sähköjärjestelmään jatkuu ja haluamme kulkea tietä yhdessä sidosryhmiemme kanssa. Sitä varten parannamme tämän tiekartan ja verkkosivuillamme esitettävän tiedon avulla näkyvyyttä sähkömarkkinoiden kehittämishankkeisiin ja niiden etenemiseen.

# FINGRID

Läkkisepäntie 21, 00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puhelin 030 395 5000



[fingrid.fi](https://fingrid.fi)