

## Yhteisellä tiellä kohti tulevaisuuden sähköjärjestelmää

**Vihreään sähköjärjestelmään siirtymisen tulee tapahtua toimitusvarmuutta vaarantamatta ja kustannustehokkaasti.**

Sähköjärjestelmän murros on käynnissä. Liikellepanevana voimana on ilmastonmuutos ja sen torjunta. Päästökauppa sekä uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden tavoitteet ovat vauhdittaneet koko energia- ja sähköjärjestelmän nopeaa muutosta.

Murros on vaikuttanut voimalla sähkömarkkinoihin. Yhteiskunnan tuella rakennetun, sään mukaan vaihtelevan tuotannon voimakas kasvu on lisännyt sähkön tarjontaa, samalla kun talouden taantuma on hillinnyt sähkön kulutusta. Seurauksena on ollut sähkön hinnan lasku, johon oman lisänsä ovat tuoneet polttoaineiden ja päästöoikeuksien hintojen aleneminen.

Sähköä pitää tuottaa ja kuluttaa tismalleen yhtä paljon joka hetki. Perinteisesti sähkön tuotantoa on säädetty vastaamaan kulutusta. Kun yhä suurempi osa sähkön tuotannosta riippuu säästä, on joustavuuden tarve sähköjärjestelmässä kasvanut. Samaan aikaan markkinoilta on kuitenkin laskeneen sähkön hinnan takia poistunut joustavaa ja säädettävää tuotantoa, jota lämpövoima on edustanut meillä Suomessa. Yhtälö on muuttunut sähkömarkkinoiden kannalta haasteelliseksi. Markkinoiden on muututtava.

Fingridin näkemyksen mukaan tulevaisuuden vihreään sähköjärjestelmään siirtyminen kiteytyy kolmeen teemaan: sähkön käyttäjän aseman vahvistamiseen, markkinapaikkojen kehittämiseen siten, että ne vastaavat tuotantorakenteen muutokseen sekä markkinatoimijoiden aktiiviseen osallistumiseen sähköjärjestelmän tasapainottamiseksi.

Ilmastonmuutoksen torjunta on meidän kaikkien yhteinen asia, ja kuluttajilla on oltava mahdollisuus osallistua siihen omilla valinnoillaan. Sähkön käyttäjät voivat jatkossa sähkön myyjän valinnan ohella osallistua myös kysyntäjoustoon. Kulutusjouston lisääminen mahdollistaa siirtymän vihreään sähköjärjestelmään kustannustehokkaasti ja markkinaehtoisesti.

Myös sähkön markkinapaikat on päivitettävä yhteensopiviksi uuden tuotantorakenteen kanssa. Tämä tarkoittaa esimerkiksi kaupankäyntimahdollisuuksien lisäämistä juuri ennen sähkön käyttöajankohtaa. Tavoitteenamme on luoda sähkömarkkinatoimijoille, niin kuluttajille kuin tuottajille, uusia mahdollisuuksia osallistua vihreän sähköjärjestelmän tasapainottamiseen. Uskomme, että tulevaisuudessa järjestelmän tasapainottaminen voidaan tehdä nykyistä markkinaehtoisemmin, hajautetummin ja siten, että kuluttaja pääsee hyötymään joustokyvystään.

Fingridin visiossa tulevaisuuden sähköjärjestelmä on vihreä, valoisa ja kohtuuhintainen. Olemme jo matkalla kohti tätä visiota.

## Kuluttajan rooli kasvaa

### **Tulevaisuuden sähköjärjestelmässä kuluttajan tekemien valintojen merkitys korostuu.**

Perinteisesti on ajateltu, että sähköntuotanto mukautuu sähkön kulloisenkin kulutuksen mukaan. Vihreässä sähköjärjestelmässä suuri osa sähköntuotannosta vaihtelee sään mukaan: välillä aurinko paistaa kirkkaalta taivaalta, ja joskus voimakkainkin tuulenvire tyyntyy. Ennen kuin sähkön laajamittainen varastointi yleistyy, tämä tarkoittaa, että sähkönkulutusta on pystyttävä mukauttamaan sähköntuotantoon aivan uudessa laajuudessa.

Sähköjärjestelmän muutos merkitsee kuluttajan roolin kasvua. Jatkossa kuluttaja voi osallistua ilmastonmuutoksen torjuntaan ja samalla hankkia taloudellista etua joustamalla sähkön käytössään sähköjärjestelmän tilanteen mukaan. Suomessa erityisesti sähkölämmitteisillä kotitalouksilla on erinomaiset mahdollisuudet osallistua energiamurroksen toteuttamiseen. Sähköautojen yleistyminen tarjoaa edelleen lisäjoustomahdollisuuksia kuluttajille.

Jo nykyään osa kuluttajista hankkii sähkönsä tuntihinnoiteltuna ja siirtää kulutustaan kalliilta tunneilta halvemmille. Jatkossa kuluttajat voivat antaa myös sähkömyyjille ja muille palveluntarjoajille mahdollisuuden ohjata sähkön käyttöä fiksusti sähkön hinnan mukaan. Esimerkiksi sähkölämmityksen ohjaus voidaan toteuttaa automaattisesti asumismukavuuden siitä lainkaan kärsimättä.

Matkalla kohti tulevaisuuden sähköjärjestelmää mahdollistuu myös kuluttajien kysyntäjouoston tarjoaminen reaaliaikaisesti voimajärjestelmän tasapainon ylläpitämiseksi. Palveluntarjoajat kokoavat kuluttajien kysyntäjoustoja suuremmiksi kokonaisuuksiksi, esimerkiksi kokoamalla yhteen sähkölämmitystalouksien lämminvesivaraajien tai lämpöpumppujen tarjoamaa kapasiteettia. Palveluntarjoajat tarjoavat kysyntäjouoston järjestelmän tasapainoa tukeville reaaliaikamarkkinoille kuluttajien puolesta.

Kuluttajan on saatava rahallista hyötyä osallistumisesta kysyntäjoustoan, ja osallistumisen on oltava mahdollisimman vaivatonta.

## Joustoa markkinapaikoille

### Sähkön hankinta ja myynti painottuvat jatkossa lähemmäs sen käyttöhetkeä.

Sähkön hinta määräytyy markkinoilla ja markkinahinta heijastaa sähkön arvoa. Arvo vaihtelee joka hetki. Lyhyellä aikavälillä markkinahinta ohjaa sähkön tuotantoa ja kulutusta. Pitkällä aikavälillä se mahdollistaa ja ohjaa investointeja niin tuotantoon ja kulutukseen kuin myös siirtoyhteyksiin ja varastoihin.

Sähkön tuotannon ja kulutuksen ennustaminen lyhyellä aikavälillä on perinteisesti ollut suhteellisen helppoa. Arkipäivät toistuvat samankaltaisina, viikonloppuisin saunat lämpiävät aina suunnilleen samaan aikaan ja pakkasen kiristyessä sähköä kuluu lämmitykseen enemmän. Kunakin hetkenä sähköä tuotetaan täsmälleen kysyntää vastaava määrä.

Sähkön markkinapaikat ovat pitkälti kehittyneet vastaamaan perinteistä sähkön kulutuksen ja tuotannon suunnittelun aikajännettä. Esimerkiksi talviarkipäivinä voidaan vuorokautta aikaisemmin lämpötilaennusteen perusteella arvioida suhteellisen tarkasti seuraavaan päivän sähkön kulutusta ja tarvittavaa tuotantoa.

Vuorokausimarkkinoilla sähköä myydään ja ostetaan seuraavalle päivälle. Myyjät ja ostajat jättävät tarjouksensa sähköpörssiin kello 13:een mennessä ja tulokset julkaistaan iltapäivällä kahden tienoilla. Kaupankäynnin perustana ovat toimijoiden suunnitelmat sähkön tarpeesta joko edelleen myytäväksi vähittäismarkkinoilla tai kulutukseen sähköä käyttävässä teollisuuslaitoksessa. Kunkin tunnin hinta muodostuu sille tasolle, jossa kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Valtaosa kaupankäynnistä tapahtuu nykyisin vuorokausimarkkinoilla, jota Pohjoismaissa ylläpitää sähköpörssi Nord Pool.

Päivänsisäinen markkina täydentää vuorokausimarkkinaa. Jos esimerkiksi tuuli- tai lämpötilaennuste päivän kuluessa muuttuu, voidaan päivänsisäisillä markkinoilla käydä kauppaa muuttunut tilanne huomioiden. Pohjoismaissa sähkömarkkinatoimijoiden käytössä on Nord Poolin Elbas-markkina, joka perustuu jatkuvaan kaupankäyntiin. Päivänsisäinen markkina antaa sähkömarkkinatoimijoille mahdollisuuden tasapainottaa sähkön hankintaansa ja myyntiä lähempänä käyttöhetkeä.

Vihreässä sähköjärjestelmässä kaupan painopiste siirtyy lähemmäs käyttöhetkeä, sillä vaihteleva tuotanto ja sen ennustamisen vaikeus lisäävät tarvetta kaupankäynnille lähellä sähkön toimituksen ajankohtaa. Samalla tämä edellyttää kaikkien markkinapaikkojen ja niiden sääntöjen kehittämistä, jotta markkinapaikat pystyvät vastaamaan energiamurrokseen. Ilmeisin muutostarve on lyhyen aikavälin päivänsisäisillä markkinoilla ja reaaliaikamarkkinoilla.

## Kaikki mukaan sähkömarkkinoille

### Vihreässä sähköjärjestelmässä aktiivinen sähkökäyttäjä hyötty joustavuudestaan.

Sähköä pitää tuottaa ja kuluttaa tismalleen yhtä paljon joka hetki. Jos tuotantoa on enemmän kuin kulutusta, sähköjärjestelmän sydämensyke eli sen taajuus nousee. Vastaavasti, jos tuotantoa on liian vähän, taajuus laskee. Liian suuret rytmihäiriöt taajuudessa aiheuttavat esimerkiksi sähkölaitteiden rikkoontumisia tai pahimmillaan hyvin pitkäkestoisen sähkökatkon.

Perinteisesti sähköntuotanto on joutanut ja mukautunut kulutuksen tarpeisiin.

Sähkömarkkinoiden murroksen myötä joustavaa, säätöön kykenevää tuotantokapasiteettia on korvautunut säästä riippuvalla tuotannolla. Kun sään mukaan vaihtelevan sähköntuotannon osuus tuotannosta kasvaa, lisääntyy tarve sähköjärjestelmän joustavuudelle.

Sähkömarkkinoilla sähkön hinta kertoo kulutuksen ja tuotannon välisestä tasapainosta. Reaaliaikamarkkinoilla, eli säätösähkö- ja reservimarkkinoilla, voi usein olla suuriakin hintavaihteluita. On helppo ymmärtää, että esimerkiksi suuren tuotantolaitoksen vikaantuessa sähköjärjestelmän tasapainottamiseen tarvitaan nopeita toimenpiteitä. Muiden sähkömarkkinatoimijoiden on silloin kyettävä joko vähentämään sähkön kulutusta tai lisäämään sen tuotantoa todella nopeasti. Kohonnut hinta reaaliaikamarkkinoilla kertoo tasapainotustarpeen kasvusta.

Suomessa suurteollisuus on jo pitkään toiminut aktiivisesti sähkömarkkinoilla ja mukauttanut sähkönkulutusta hintasignaalin ohjaamana. Vihreässä sähköjärjestelmässä tämä ei kuitenkaan yksin riitä, vaan yhä useamman sähkön kuluttajan on kyettävä mukauttamaan sähkökäyttöään sään mukaan vaihtelevaan tuotantoon. Koska sähkön hinta ohjaa ja kertoo kulutuksen mukautustarpeesta, aktiivinen ja joustava sähkön käyttäjä hyötty taloudellisesti osallistumisestaan sähkömarkkinoille.

Fingridin tavoitteena on mahdollistaa sähköjärjestelmän joustopotentiaalin täysimääräinen hyödyntäminen sähkö- ja reaaliaikamarkkinoilla. Tavoitteenamme on poistaa markkinoille tulon esteitä siten, että jokainen kuluttaja pääsee vaikuttamaan ja hyötymään sähköjärjestelmän murroksesta, joko suoraan tai palveluntarjoajan kautta. Samalla parannamme erityisesti reaaliaikamarkkinoiden läpinäkyvyyttä ja lisäämme sähkömarkkinatiedon saatavuutta.

Tavoitteenamme on kehittää sähkön tasehinnoittelua siten, että se lisää taloudellisia kannusteita aktiivisille sähkömarkkinatoimijoille. Kun vihreässä sähköjärjestelmässä joustavuuden arvo kasvaa, se tarkoittaa samalla, että joustamaton sähköntuottaja ja -käyttäjä joutuvat vastaavasti maksamaan aiempaa suuremman osuuden sähköjärjestelmän tasapainottamisen kokonaiskustannuksesta. Toisaalta aktiivinen sähkökäyttäjä pääsee hyötymään muutoksesta.

## Sähkön valoisa tulevaisuus

**Tulevaisuuden vihreä sähköjärjestelmä on monipuolinen, joustava ja kustannustehokas.**

Energiajärjestelmä, ja sen osana sähköjärjestelmä, on vihreä ja vähähiilinen. Vihreässä sähköjärjestelmässä sähköä tuotetaan monipuolisesti esimerkiksi vesi- ja tuulivoimalla, ydinvoimalla, biomassolla ja aurinkoenergialla. Lisäksi kotitaloudet hyödyntävät pientuotantoa ja sähkövarastoja.

Valoisa ja lämmin tulevaisuus turvataan toimitusvarmalla sähköjärjestelmällä, jossa uusiutuvan, sään mukaan vaihtelevan tuotannon aiheuttamat tehovaihtelut otetaan vastaan joustavalla sähköjärjestelmällä. Joustavuus on toteutettu älyverkolla, joka koostuu sähkövarastoista, joustavasta tuotannosta, riittävästä sähkön siirtokapasiteetista sekä sähkön kuluttajien markkinaehtoisesta kulutusjoustosta. Kuluttajan sähkövarastoina toimivat muun muassa sähköautot, lämminvesivaraajat ja aurinkopaneelien yhteydessä toimivat akkuvarastot. Kuluttajasta on tullut aktiivinen energiakansalainen.

Toimivat sähkömarkkinat ovat mahdollistaneet kohtuuhintaisen sähkön tarjonnan energiakansalaisille, monipuoliset palvelut alan toimijoille sekä energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamisen kustannustehokkaasti. Kuluttaja voi lisäksi kohtuullistaa sähkölaskuaan tarjoamalla omia varasto- ja kulutuksenjoustoresurssejaan sähköjärjestelmän tarpeisiin. Toimivat sähkömarkkinat ovat taanneet perustan riittävälle sähköntuotantokapasiteetille ja kannustimet järjestelmän joustolle.

Vihreä, toimitusvarma sähköjärjestelmä saavutetaan aktiivisen energiakansalaisen, toimivien sähkömarkkinoiden ja älyverkon yhteispelillä.