

# FINGRID



FINGRID  
20  
VUOTTA

4 | **HVDC-yhteyksien**  
häiriöt hallintaan

8 | Energiajärjestelmän  
murros edellyttää  
**pohjoismaista yhteistyötä**

16 | **20 vuotta** Fingridin  
perustamisesta

Fingrid järjesti tammikuussa datahub-perehdytystilaisuuksia. Fingridin Esa Pietarinen (vas.) ja Lauri Jännes (oik.) keskustelivat Enoro Oy:n Ari Hallikaisen kanssa Helsingissä järjestetyssä tilaisuudessa. Lue juttu sivulta 12.



Fingrid Oyj:n lehti  
19. vuosikerta  
1/2016

#### TOIMITUS

**Puhelin:** 030 395 5267 **Faksi:** 030 395 5196

**Postiosoite:** PL 530, 00101 Helsinki

**Käyntiosoite:** Läkkipäntie 21, 00620 Helsinki

**Päätoimittaja:** Marjaana Kivioja

**Sähköposti:** marjaana.kivioja@fingrid.fi

**Toimituskunta:** Mikko Heikkilä, Mikko Jalonen, Jonne Jäppinen, Pia Ojala, Jarno Sederlund, Tiina Seppänen

**Ulkoasu:** Better Business Office Oy

#### Julkaisija

Fingrid Oyj  
www.fingrid.fi

#### Osoitteenmuutokset:

reija.kuronen@fingrid.fi

**Kansi:** Fingrid on alkanut järjestelmällisesti vahvistaa HVDC-osaamistaan, kertovat Tuomas Rauhala ja Timo Kaukonen. Lue lisää sivulta 4 alkavasta jutusta.

**Kuva:** Matti Immonen

**Paino:** Libris Oy, Helsinki

**ISSN-L:** 1455-7517

**ISSN:** 1455-7517 (painettu)

**ISSN:** 2242-5977 (verkkojulkaisu)

## TÄSSÄ NUMEROSSA

- 4 **HVDC-yhteyksien häiriöt hallintaan**  
Fingrid on lisännyt resurssejaan parantaakseen tasasähköyhteyksien luotettavuutta. Keinoja ovat mm. uudet palvelusopimukset, varallaolojärjestelmä ja keskeytyskäytäntöjen tehostaminen.
- 8 **Haussa pohjoismainen energiastrategia**  
Energiajärjestelmän murros edellyttää Pohjoismaiden alueellisen yhteistyön tiivistämistä poliittisella tasolla.
- 9 **Kohti tulevaisuuden sähkömarkkinamallia**  
Fingrid julkaisee toukokuussa keskustelupaperin sähkömarkkinamallin kehittämisestä. Sidosryhmien kommentteja toivotaan.
- 11 **Lyhyesti**
- 12 **Datahub etenee vakaasti kohti maalia**  
Datahub-hankkeessa työn alla ovat it-järjestelmän määrittelyt ja tiedon eheytyt.
- 14 **Työpöydällä sähkömarkkinoiden haasteet**  
Fingridin uusi sähkömarkkinajohtaja Asta Sihvonen-Punkka palasi Viestintävirastosta sähkömarkkinakysymysten pariin.
- 16 **Kantaverkkoyhtiön synty**  
Fingrid syntyi vuonna 1996, kun Imatran Voima, Pohjolan Voima ja Suomen valtio allekirjoittivat Suomen Kantaverkko Oy:n perustamisasiakirjat.
- 20 **Tervetuloa verkkosääntöfoorumille**
- 21 **Esittelyssä verkkosäännöt**  
FCA-suuntaviiva koskee pitkän aikavälin siirtokapasiteetin jakamista.
- 22 **Haarajohdot – sähköisesti osa kantaverkkoa**  
Haarajohtojen puuvarmuus on erityisen tärkeää, sillä niillä tapahtuva vika saattaa vaikuttaa kantaverkkoon.
- 24 **Energiasyöpöistä kysyntäjoustopäälle**  
Sähkölämmitys voi olla merkittävä resurssi kysyntäjoustopäälle.
- 26 **Sähkönkulutus seurannassa**  
Isä ja tytär pitivät päiväkirjaa sähkönkäytöstään kahden vuorokauden ajan.
- 28 **Mitä ihmettä?**  
Voimajohtojen lintupallot
- 29 **Melo, Sello, Seitenoikea**  
Miten Fingridin sähköasemat saavat nimensä?
- 30 **Kolumni**  
Neuroverkot ja tekoäly: terminaalit vai äititeresoita?
- 31 **Verkkovisa**



JUHA KEKKONEN JÄI 1.3. ELÄKKEELLE FINGRIDIN VARATOIMITUSJOHTAJAN TEHTÄVÄSTÄ.

## SÄHKÖ ON HALPAA – HYVÄ VAI HUONO UUTINEN?

**V**iime kuukausina ei ole voinut kuin ihailla markkinoiden kykyä hallita sähkön kulutuksen ja tuotannon tasapainoa voimakkaasti vaihtelevissa tilanteissa. Kulutusennätyksiä rikottiin, tuulivoiman tuotanto vaihteli suuresti, laitoksia ja kaapeleita vikaantui aika ajoin. Näkymätön käsi ohjasi kuitenkin tuotantoa ja alueiden välisiä siirtoja koko Pohjois-Euroopassa niin, että tiukimmatkin tilanteet hallittiin.

Vaikea nähdä, että joku muu, esimerkiksi kantaverkkoyhtiöille keskitetty ohjaus, pystyisi samaan kuin markkinat. Huolestuttavaa kuitenkin on, että markkinamekanismin toiminta on alkanut viime aikoina yskiä. Hintasignaalit eivät välttämättä heijasta järjestelmän kustannuksia. Sähkön tukkumarkkinahinta on romahtanut ja moni tuottaja on joutunut panemaan laitoksia koipussiin. Uusinwestointeja ei mieti juuri kukaan – ainakaan ilman subventioita.

Juuri subventiot ovat pääsyy Pohjoismaiden ja koko Euroopan sähkömarkkinoita uhkaavaan rapautumiseen. Sinänsä hyvää tarkoittava uusiutuvan energian tukipolitiikka on johtamassa seurauksiin, joita poliitikot eivät varmastiakaan tarkoittaneet eivätkä suurin surmin toivoisi: Tuotantokapasiteetti ei jatkossa välttämättä riitä kattamaan kulutusta kaikissa tilanteissa. Järjestel-

män joustavuus eli kyky tasapainottaa nopeasti vaihteleva tuuli- tai aurinkovoima muulla tuotannolla heikkenee. Voimajärjestelmän pyöriä massa eli inertia pienenee, mikä heikentää järjestelmän kykyä kestää häiriöitä.

Julkisin varoin vauhditettu energiantuotannon rakennemuutos voi siis vaarantaa sähkön saantivarmuuden, koska vanhaa teknologiaa syrjäytetään nopeammin kuin uusi kaupallistuu. Jos kuluttajan sähkönsaantia joudutaan rajoittamaan normaalioloissa, se olisi uusi tilanne nyky-yhteiskunnassa. Se olisi myös kuuma aihe poliittisesti.

Mitä tehdä? Avaimena on markkinoiden toiminnan vahvistaminen.

Uusiutuvaa energiaa on edistettävä nykyistä markkinaehtoisemmin. Suorista tuotantotuista on luovuttava ja siirryttävä esimerkiksi investointitukiin tai sertifikaatteihin. Tukien suuruuden tulisi määräytyä kilpailun pohjalta ja tukien pitäisi olla määräaikaaisia. Silloin sähkö- ja myös päästömarkkinat saavat ilmaa siipiensä alle.

Korjaustoimia on myös tehtävä vähintään pohjoismaisena, mieluummin pohjoiseurooppalaisena yhteistyönä. Olemme osa samaa markkinaa, ja jokaisen toimet vaikuttavat naapureihin.

Tukkumarkkinoiden mekanismeista voidaan parantaa vahvistamalla hintasignaaleja. Hallinnolliset hintakatot on poistettava ja muista hintoja tasaavista mekanismeista on luovuttava. Mark-

kinatoimijoille on luotava vahvemmat kannustimet pysyä taseessaan. On pohdittava myös siirtymistä tuntimarkkinoista varttimarkkinoihin.

Vähittäismarkkinoiden roolit ja prosessit on virtaviivaistettava. Tekniikka kuluttajan joustopotentialin hyödyntämiseksi kehittyy huimasti, mutta *business case* vaatii tehokkuutta.

Vastauksena otsikon kysymykseen: markkinahinta, joka alittaa pysyvästi tuotantokustannukset, on huono uutinen. Se vaarantaa sähkön saantivarmuuden, vaikeuttaa uusien vähähiilisten teknologioiden kannattavuutta ja on pitkällä aikavälillä kuluttajankin etujen vastainen.

Lopetellessani osaltani 25 vuotta jatkunutta työtä sähkömarkkinoiden kehittämiseksi täytyy todeta, ettei tullut ihan valmiiksi. Alkuperäinen markkinamalli kyllä saatiin toimimaan loistavasti Pohjoismaissa ja Euroopassa, mutta ulkoiset olosuhteet ovat muuttuneet. Nyt on kehitettävä markkinamalli 2.0. Haasteita siis riittää – ja sehän tekee elämän mielenkiintoiseksi niille, jotka tätä tärkeää työtä jatkavat. Toivotan menestystä. ■



# HVDC-yhteyksien häiriöt hallintaan

Rajasiirtoyhteyksien käytettävyydellä on suora vaikutus sähkömarkkinoiden toimintaan ja sitä kautta myös kansantalouteen. Siksi Fingrid panostaa HVDC-yhteyksien luotettavuuden parantamiseen nyt entistä painokkaammin.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVA MATTI IMMONEN

**S**uomesta Ruotsiin ja Viiron johtavat tasasähkö- eli HVDC-yhteydet Fenno-Skan 1 ja 2 sekä EstLink 1 ja 2 ovat erittäin tärkeitä sähkömarkkinoiden toiminnan kannalta – kuten kaikki rajasiirtoyhteydet, joihin Ruotsin suuntaan lukeutuvat myös Pohjois-Suomen ja Ruotsin väliset kaksi vaihtosähköyhteyttä.

Rajayhteyksien merkitys on kasvanut entisestään viime vuosina, kun Suomen riippuvuus sähkön tuonnista on lisääntynyt. Jokainen katkos yhteyksien toiminnassa – oli se sitten etukäteen huollon takia suunniteltu keskeytys tai yllättävä häiriö – estää sähköä virtaamasta sinne, mihin markkinatalous sitä ohjaa.

Vaikka HVDC-yhteyksien käyttövarmuuteen on panostettu monella tapaa, yhteydet ovat kärsineet viime vuosina häiriöistä. Niinpä Fingrid on alkanut järjestelmällisesti vahvistaa HVDC-osaamista Suomessa. Fingridiin on rekrytoitu kaksi uutta HVDC-asiantuntijaa, ja yhteyksien kunnonhallinnasta on tehty uudet, laajat palvelusopimukset. Uusi ympärivuorokautinen varallaolojärjestelmä vauhdittaa häiriöselvitystä, ja

vuosihuolto- ja keskeytyskäytäntöjä pyritään tehostamaan.

HVDC-linkkien toiminta on nostettu myös yhdeksi tulospalkkiomittariksi Fingridin sisällä: yhteyksien toimintavarmuus nostaa fingridiläisten tulospalkkiota ja toimimattomuus vastaavasti laskee sitä.

#### **Huoltojen ajankohdat mietitään tarkoin**

Yksi haasteista on huoltojen ajoittaminen niin, että siirtokeskeytykset vaikuttaisivat sähkön hintaan mahdollisimman vähän. ”Yhtälö ei ole helppo. Aina ei löydy sellaista aikaikkunaa, jolloin keskeytys ei haittaisi ketään”, sanoo käytön suunnittelun päällikkö **Timo Kaukonen**.

”Viime vuosina tilanne on ollut haastava erityisesti Ruotsin rajalla, joka on hyvin kuormitettu lähes jatkuvasti. Kapasiteetti ei ole tahtonut riittää silloinkaan, kun kaikki on kunnossa ja yhteydet käytössä. Huoltojen aikaan tilanne on vielä haastavampi.”

Rajajohtoihin vaikuttavia keskeytyksiä tehdään keskimäärin 15–20 vuodessa. Mitä pidempi keskeytys, sitä suuremmat ovat markkinavai-

kutukset. Vuosihuoltoja lukuun ottamatta kaikki lyhyemmät keskeytykset on pyritty tekemään viikonloppuisin tai öisin tähänkin asti. Nyt selvitetään, voitaisiinko myös useita päiviä kestäviä vuosihuoltoja lyhentää.

”Kaikkea ei voi tehdä öisin tai viikonloppuisin. Esimerkiksi tietyt tarkkuutta vaativat työt on tehtävä päivänvalossa. Myös turvallisuus on otettava huomioon”, verkkojärjestelmät-yksikön päällikkö **Tuomas Rauhala** toteaa.

Yksi merkittävä tavoite on naapurimaiden välisten käytäntöjen yhtenäistäminen. Toistaiseksi Suomella, Ruotsilla ja Virolla on kullakin omat huoltokäytäntönsä.

”Tällä hetkellä eri maiden huoltosykli saattaa vaihdella. Tavoitteena on saada huollot linjattua niin, että yhteyden molemmissa päissä on samaan aikaan saman pituinen huolto, jotta keskeytysten kesto ja määrä saadaan minimoitua.”

Energian tuotantorakenteen muuttaminen kuormittaa HVDC-yhteyksiä. ”Kun perinteistä ’napilla ohjattavaa’ tuotantoa poistuu ja tilalle tulee sääriippuvaista tuotantoa, siirrot vaihtelevat entistä enemmän sään mukaan ja toisaalta ilmansuunnasta toiseen. Kun Fenno-Skan 1 rakennettiin 1989, maailma oli hyvin erilainen”, Timo Kaukonen sanoo.

Todennäköisesti siirtojen vaihtelu suunnasta toiseen lisääntyy tulevaisuudessa entisestään, mikä lisää myös keskeytysuunnittelun haasteita. Etukäteen on yhä vaikeampi arvioida, milloin keskeytyksen vaikutus markkinoihin olisi pienimmillään.

#### **Häiriöpäivystys vuorokauden ympäri**

Nopeuttaakseen odottamattomien häiriöiden selvitystä Fingrid on ottanut käyttöön varallaolojärjestelmän. Varallaoloon osallistuvat sekä Fingridin omat asiantuntijat että palvelutoimittajat.

Vastikään ABB Oy:n ja Siemens Oy:n kanssa tehdyissä HVDC-palvelusopimuksissa on vaatimus ympärivuorokautisesta päivystysvalmiu- →

**”Olemme alkaneet kasvattaa voimakkaammin HVDC-osaamistamme. Jatkossa meillä pitää olla vielä vahvempi näkemys, minkälaista tukea ja apua tarvitsemme palvelutoimittajilta”, sanovat Fingridin Timo Kaukonen (vas.) ja Tuomas Rauhala.**

desta. Tämä tarkoittaa, että häiriön selvitys aloitetaan puolen tunnin kuluessa vian havaitsemisesta. Myös ABB:n ja Siemensin ruotsalaiset ja saksalaiset HVDC-asiantuntijat, jotka tuntevat teknologian syvällisesti, ovat valmiita selvittämään häiriön syytä parin tunnin varoitusajalla.

ABB vastaa Estlink 1:n sekä molempien Fenno-Skan-yhteyksien kunnossapidosta, Siemens puolestaan EstLink 2:n. Kunnossapito- ja huolopäiväkirjoihin kuuluvat myös säännölliset tarkastukset ja vuosi- ja vuosihuollot.

Lisäksi Fingridin omista HVDC-asiantuntijoista on koottu seitsemän henkilön varallaolorinki, jonka jäsenet päivystävät aina viikon kerrallaan. Jos puhelin soi, päivystäjä aloittaa häiriön selvityksen puolen tunnin kuluessa – vaikka keskellä yötä.

”Uusien resurssien myötä meillä on vian sattuessa valmius toimia tilanteessa ilman, että muut prosessit häiriintyvät. Tärkeää on saada selvitys nopeasti käyntiin ja oikeat henkilöt mukaan. Työasemiltamme on etäyhteys kaikille HVDC-asemille, joten näemme heti, mitä on tapahtunut. Sitten alamme miettiä toimenpiteitä, tehdä tarkempia selvityksiä tai korjaavia toimenpiteitä”, Tuomas Rauhala kuvaa.

### Päätöksiä puoli yhteentoista mennessä

Sillä, mihin aikaan vuorokaudesta häiriö sattuu, on merkitystä markkinavaikutusten kannalta.

”Kello 10.30 aamulla on kriittinen aika, sillä silloin markkinoille annetaan tieto seuraavan päivän siirtokapasiteetista. Siihen mennessä pitää tehdä päätös: luotetaanko siihen, että vika saadaan saman vuorokauden aikana korjattua, vai rajoitetaanko seuraavan päivän kapasiteettia”, Timo Kaukonen sanoo.

Tammikuussa sattuneet kaksi häiriötä Fenno-Skan-yhteyksillä osoittivat uuden konseptin toimivuuden. ”Molemmissa tapauksissa saimme heti alkuvaiheessa vahvan teknisen näkemyksen häiriön luonteesta. Näin saimme ennen aamukymmentä tiedon, että häiriö saadaan korjattua,

ja pystyimme antamaan kapasiteetin seuraavan päivän markkinoille.”

Viime vuosina HVDC-yhteyksillä sattuneet häiriöt ovat olleet enimmäkseen lyhyitä, alle vuorokauden mittaisia. Muistissa on kuitenkin myös kaapelivauriosta johtuneita häiriöitä, joiden korjaaminen kestää kuukausia.

”Edellinen kaapelivika sattui vuonna 2013. Valtaosa kaapelivioista on johtunut ulkopuolisesta syystä, kuten laivan ankkurista tai jäistä”, Kaukonen sanoo.

Tuomas Rauhalan mukaan resurssien kasvattaminen parantaa myös kaapelihäiriöön varautumisen tasoa. Tavoitteena on kehittää varautumista edelleen tekemällä palvelusopimuksia kaapeliyhtiöiden kanssa.

### Yhtenäiset toimintamallit kaapelin molempiin päihin

Timo Kaukonen ja Tuomas Rauhala pitävät olennaisen tärkeänä, että HVDC-yhteyksien molempiin päihin saataisiin mahdollisimman samanlainen toimintamalli. ”Meillä on sanonta *'act as one TSO'*, eli pyrimme tekemään kaiken yhtä hyvin kuin jos linkeillä olisi vain yksi omistaja.”

Ajattelutapa on muuttunut niistä ajoista, kun Fenno-Skan 1 oli ainoa tasavirtayhteys Suomesta ulkomaille. ”Toisessa päässä oli Suomen ja toisessa Ruotsin suuntaaja-asema, ja kummankin maan kantaverkon omistaja hoiti kunnossapitoa omalla tavallaan.”

## Samat tavoitteet myös Ruotsissa ja Virossa

**H**VDC-yhteyksien molemmissa päissä on intressejä yhteyksien luotettavuuden parantamiseen. Svenska kraftnätin käytön suunnittelun päällikkö **Johan Svensson** pitää Fenno-Skan-yhteyksien siirtokeskeytysten lyhentämistä yhtenä tärkeimmistä kehityskohteista. Keinoja tähän ovat hänen mukaansa kunnossapitohenkilöstön lisääminen ja vikatilanteissa nopeammat avoimen johdon testimittaukset.

Svensson toteaa myös, että Fenno-Skan 1:llä käyttöön otettu alennettu jännite ja sen seurauksena alentunut siirtokapasiteetti on varoimenpide jopa kuukausia kestävä kaapelivaurion ehkäisemiseksi.

Viron kantaverkkoyhtiön Eleringin HVDC-yhteyksien ja varavoimalaitosten päällikön **Reigo Haugin** mukaan HVDC-linkkien käyttövarmuuden parantaminen kuuluu Eleringin kärkihankkeisiin. ”On tärkeää, että kunnossapito suunnitellaan huolella ja toteutetaan ammattitaitoisesti. HVDC-järjestelmät ovat monimutkaisia teknisiä laitteistoja, ja joskus vikoja vain tapahtuu. Niinpä vianmäärityksen ja korjauksen taitava ammattitaitoinen henkilöstö on avainasemassa. Ihannetapauksessa sekä linkin omistajalla että palvelutoimittajalla on riittävästi osaamista”, Haug sanoo.

Sekä Johan Svensson että Reigo Haug pitävät maiden välistä yhteistyötä erittäin tärkeänä.

”Kaksi vuotta sitten valmistunut EstLink 2 -projekti oli hieno esimerkki hyvästä ryhmähengestä, jonka ansiosta laaja projekti saatiin päätökseen aikataulussa ja budjetissa pysyen sekä laatu- ja tavoitteet saavutettaen. Tämä ei olisi onnistunut ilman erinomaista yhteistyötä”, Haug sanoo. ■

”Nyt yhteyksiä on enemmän ja markkinatilanne täysin toisenlainen. Kukin yhteys pitäisi nähdä yhtenä kokonaisuutena”, Rauhala sanoo. Hänen mielestään yhteistyö maiden välillä ja myös muiden Itämeren alueen kantaverkkoyhtiöiden kanssa on tärkeää, ja parhaiden käytäntöjen jakamisella on entistä suurempi merkitys.

Yhteistyötä on luonnollisesti tehty niin kauan kuin rajayhteyksiä on ollut. Esimerkiksi *Nordic Outage Team* on koordinoinut Pohjoismaiden rajayhteyksien siirtokeskeytyksiä vuosien ajan. Ryhmässä Pohjoismaiden kantaverkkoyhtiöt esittelevät omia suunnitelmiaan ja tarkistavat, että ajankohdat sopivat yhteen ottaen huomioon muut samanaikaiset keskeytykset ja markkinatilanteen. Tulevaisuudessa

koordinointi keskitetään Kööpenhaminaan vuonna 2017 perustettavaan kantaverkkoyhtiöiden yhteiseen toimistoon, jossa suunnitellaan järjestelmän käyttöä koko alueen kannalta mahdollisimman tehokkaasti.

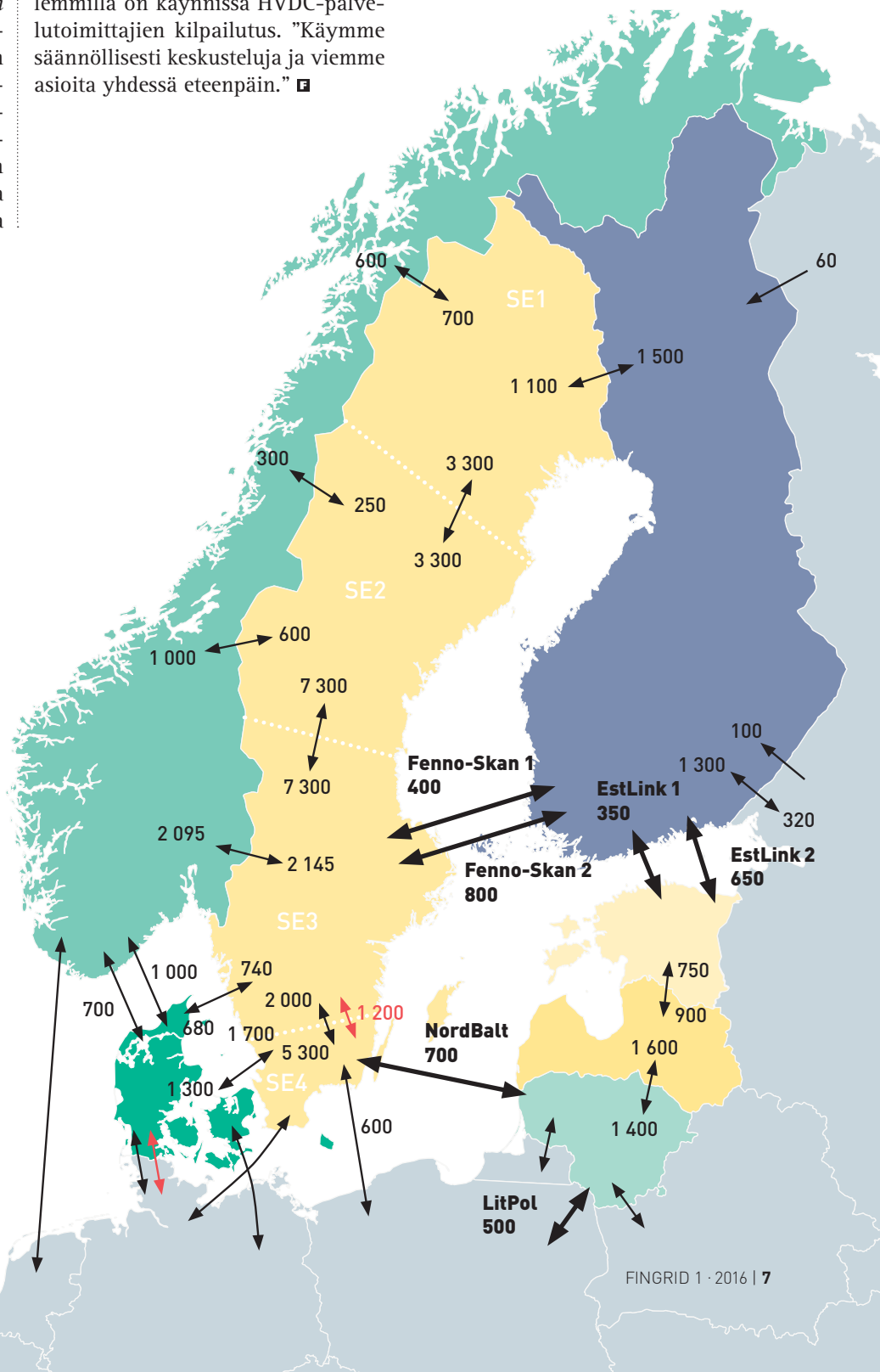
Yhteistyötä tehdään hyvässä hengessä sekä ruotsalaisten että virolaisten kanssa. Fingrid on esitellyt uusia käytäntöjään Ruotsin Svenska kraftnätille ja Viron Eleringille, joilla molemmilla on käynnissä HVDC-palvelutoimittajien kilpailutus. ”Käymme säännöllisesti keskusteluja ja viemme asioita yhdessä eteenpäin.” ■

#### ► FAKTA

Itämeren alueen siirtoyhteydet paranevat tänä keväänä, kun kaksi uutta tärkeää HVDC-yhteyttä, Ruotsin ja Liettuan välinen NordBalt (kapasiteetiltaan 700 MW) sekä Liettuan ja Puolan välinen LitPol (500 MW), saadaan kaupalliseen käyttöön.

NordBalt ja LitPol ovat saman suunnitteluhankkeen tuloksia kuin EstLink 2. Baltian rajayhteyksien parantamiseen tähtäävän BEMIP-hankkeen (Baltic Energy Market Interconnection Plan) myötä syntyneet uudet siirtoyhteydet saivat EU:n investointitukea. EstLink 2 otettiin käyttöön kaksi vuotta sitten, ja nyt kaikki kolme BEMIP-hankkeen tuloksena määritettyä keskeistä investointia ovat Itämeren alueen sähkömarkkinoiden käytössä.

Fingridin markkinakehityspäällikön **Juha Hiekkalan** mukaan NordBalt ja LitPol ovat tärkeitä osia Itämeren sähkömarkkinoiden kokonaisuutta ja vaikuttavat siirtoilanteeseen myös Suomen rajoilla.



# Haussa pohjoismainen energiasstrategia

Pohjoismaiden kantaverkkoyhtiöillä on selkeä viesti energiaministeriöille: maiden on yhdistettävä voimansa energiapolitiisessa päätöksenteossa.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVITUS BBO



**P**ohjoismainen sähköjärjestelmä on merkittävien muutosten edessä. Energiasstrategian murros edellyttää alueellisen yhteistyön tiivistämistä.

”Vähähiiliseen sähköntuotantoon siirtyminen tarkoittaa valtavia muutoksia, joita yksikään maa ei pysty toteuttamaan yksin”, sanoo Fingridin toimitusjohtaja **Jukka Ruusunen**.

Suomen, Ruotsin, Norjan ja Tanskan kantaverkkoyhtiöt ovat tehneet yhteisen strategian, joka ulottuu vuoteen 2025 saakka. Nyt yhtiöt ovat esittäneet maiden ministeriöille, että Pohjoismaiden energiainisterineuvoston yhteyteen perustettaisiin sidosryhmäfoorumi linjaamaan toimia ja edistämään niiden toimeenpanoa.

Alueellinen yhteistyö on myös EU:n suunnitteleman energiaunionin tavoite. Pohjoismaiden yhteistä äänitorvea tarvitaan, kun Euroopan komissio alkaa esittää kysymyksiä ja antaa ohjeistusta alueille.

”Mikä on Pohjoismaiden linja? Kuka luo vision, kuka vastaa kysymyksiin? Nyt Pohjoismaat ovat kuin yritys ilman johtajaa – koordinaatio puuttuu”, Ruusunen sanoo.

## Tulevaisuuden päätökset tehdään nyt

Päätettävänä on suuria asioita: valitaanko uusiutuvan energian tukemiseen perustuva vai markkinaehtoinen järjestelmä? ”Toivomme, että Pohjoismaat ovat eturintamassa tässä asiassa. Kolmenkymmenen vuoden päästä maailma on aivan erilainen. Siihen liittyviä päätöksiä tehdään nyt”, Jukka Ruusunen sanoo.

Hänen mukaansa mikään maa ei voi visioida energia-asioita yksin, sillä maat ovat energian suhteen niin vahvasti sidoksissa toisiinsa.

”Markkinamekanismi ohjaa sähkön liikkeitä äärimmäisen tehokkaasti. Tänä talvena hinnat pysyivät alhaalla, vaikka ensin Suomessa ja sitten Norjassa ja Ruotsissa oli kovat pakka-set. Huoimme on, että jos markkina tuhoetaan, tämä mekanismi häviää.”

”Naapurimaiden politiikat eivät voi olla keskenään vastakkaiset. Jos joku maa tekee päätöksen tuista, se vaikuttaa heti myös muihin maihin. Se määrittelee, voidaanko koko alueella tehdä enää markkinaehtoisia investointeja. Sillä ei ole merkitystä, kuinka paljon Suomessa on tuulivoimaa, vaan sillä,





kuinka paljon sitä on koko markkinoilla. Tällä hetkellä Ruotsin tuulivoima ajaa Suomen lauhdetuotantoa pois.”

Ruususen mukaan poliitikot eivät ole tiedostaneet tätä missään Pohjoismaassa, vaan kukin maa on tehnyt omaa politiikkaansa.

Kantaverkkoyhtiöt eivät tee poliittisia päätöksiä, mutta voivat kertoa, miten järjestelmän käy eri vaihtoehdoissa. ”Pidämme huolta siirtokapasiteetin riittävydestä ja järjestelmän toimivuudesta. Luomme infrastruktuurin niin, että järjestelmä toimii, mitä tahansa poliittisesti päätetäänkin.”

### Suomi yhteistyön veturiksi

Jukka Ruususen mielestä Suomella olisi nyt hyvä tilaisuus ottaa vahva rooli yhteistyön edistäjänä, sillä Suomi toimii tänä vuonna Pohjoismaiden energiainisterineuvoston puheenjohtajana elinkeinoministeri **Olli Rehnin** johdolla.

Ensimmäinen askel oikeaan suuntaan on jo otettu. Pohjoismaiden ministerineuvosto nimitti tammikuussa **Jorma Ollilan** tekemään strategista selvitystyötä Pohjoismaiden energia-

sektorilla. Tavoitteena on selvittää, miten Pohjoismaiden energiayhteistyötä voidaan suunnitella mahdollisimman tehokkaasti 5–10 vuoden aikavälillä.

Pohjoismaiden välinen yhteistyö on Ruususen mukaan luonteva lähtökohta, mutta lopulta tavoitteena on koko Itämeren alue. ”Alue tiivistyy, kun Ruotsi vahvistaa yhteyksiään Baltiaan. Kun saadaan ensin Pohjoismaiden yhteistyö käyntiin, sitä voidaan laajentaa myöhemmin koko Itämeren alueelle. Silloin meillä olisi vahva ääni, jota Brysselissä varmasti kuunneltaisiin.”

# Kohti tulevaisuuden sähkömarkkinamallia

Fingridissä luonnostellaan parhaillaan keskustelupaperia sähkömarkkinamallien kehittämissuunnista. Esityksen on tarkoitus toimia keskustelunavauksena, jonka pohjalta mallia kehitetään yhdessä asiakkaiden kanssa.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVITUS BBO

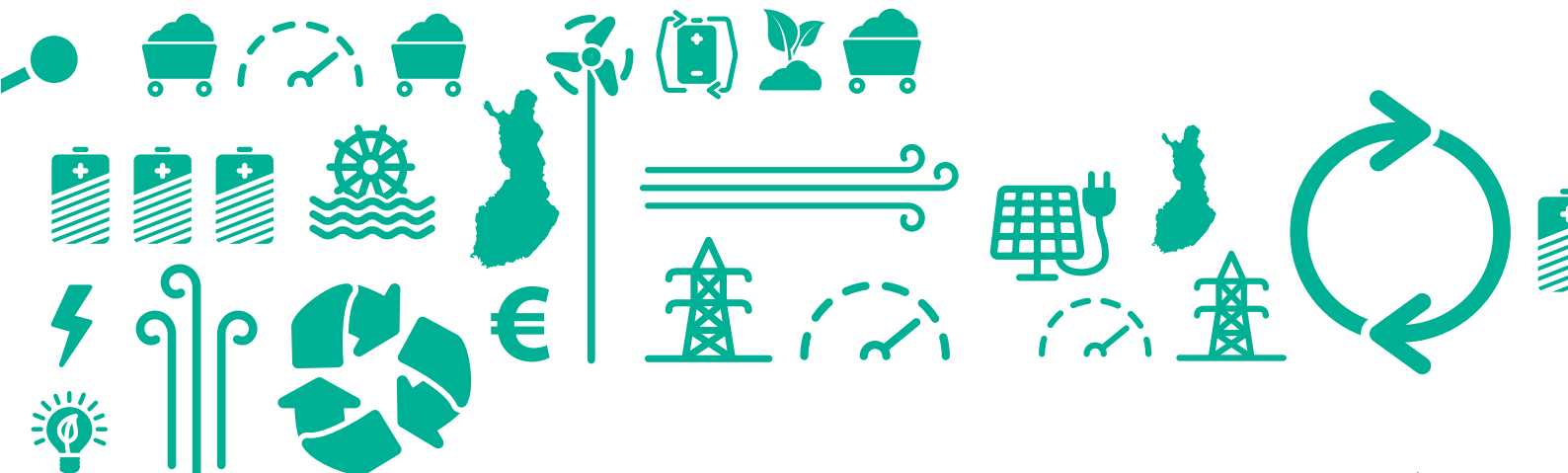
**N**ykyyinen pohjoismainen sähkömarkkinamalli on tullut tiensä päähän – tai ainakin risteykseen. Uusiutuvien energiamuotojen tuet häiritsevät hinnanmuodostusta, eikä markkinaehtoisille

investoinneille ole kannusteita.

”Sähkömarkkina kohtaa yhä enemmän haasteita. Olemme valinnan edessä: otammeko askeleen nykyistä markkinapohjaisempaan suuntaan vai siirrymmekö kohti keskusohjatumpaa järjestelmää? Uskommeko markkinoi-

hin vai sääntelyyn?”, kysyy Fingridin markkinakehityspäällikkö **Juha Hiekkala**.

*Future market design* -työnimellä kulkeva hanke on Fingridin kuvaus sähkömarkkinoiden vaihtoehtoisista kehityspoluista. Työtä on tehty →



Fingridissä työryhmissä. Hankkeen ydinjoukkoon kuuluvat Hiekkalan lisäksi sähkömarkkina-asiantuntija **Mikko Heikkilä** ja vanhempi asiantuntija **Satu Viljainen**. Tukena ovat olleet Pöyry Management Consulting-konsulttiyhtiön asiantuntijat **Stephen Woodhousen** johdolla.

### Markkinaehtoinen vaihtokeskusohjattu malli?

Keskustelupaperissa kuvataan kaksi vaihtoehtoista maailmankuvaa. Markkinaehtoisessa mallissa tuotantoteknologian valintaa ohjaisivat päästömaksut. Energian tuotantomuodot valikoituisivat markkinoilla sen mukaan, mikä on kannattavaa. Hintapiikit voisivat olla rajuja, ja sähkön hinta voisi nousta hetkellisesti huomattavan korkealle tasolle.

”Tämä vaihtoehto edellyttää energiapolitiikan muuttumista. Markkina-perusteinen malli ei toimi ilman, että nykyisen kaltaisista tukijärjestelmistä

”Hyväksyemmekö sen, että joskus on tilanteita, joissa sähköä ei riitä kaikille?”

luovutaan ja kovatkin hintavaihtelut hyväksytään myös poliittisesti. Tässä maailmankuvassa vähähiiliseen energiantuotantoon ohjattaisiin erityisesti CO<sub>2</sub>-päästöhinnoittelulla”, Juha Hiekkala sanoo.

Markkinaehtoiseen vaihtoehtoon kuuluu sen hyväksyminen, että sähköä ei välttämättä aina riitä. ”Yksi keskeinen yksityiskohta, joka Suomessa on määrittelemättä, on toimitusvarmuuden tavoitetaso. Millaiseen toimitusvarmuustasoon pyrimme? Hyväksyemmekö sen, että joskus on tilanteita, joissa sähköä ei riitä kaikille?”, Mikko Heikkilä kysyy.

Toisessa vaihtoehdossa energijärjestelmää ohjattaisiin nykyistä keskusohjatummalla. Tuotantokapasiteetin riittävyys varmistettaisiin päättämällä hallinnollisesti, paljonko sähköntuotantokapasiteettia tarvitaan. Kauppaa käytäisiin sekä tehosta että energias-ta. Operatiivinen käyttötoiminta olisi nykyistä keskusjohtoisempaa. Tässä vaihtoehdossa markkinatoimijoiden rooli ja toiminnan luonne muuttuisi olennaisesti nykyisestä.

Nykyisen markkinamallin ongelmat on tunnistettu Euroopan komission viime kesänä julkaisemassa ”kesäpaketissa” eli energiamarkkinoiden kehityslinjauksissa. Komission paketti oli linjanveto siitä, mihin suuntaan markkinoilla pitäisi mennä. Samoja teemoja nousi esiin myös pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteisessä strategiatyössä. Fingridin esityksessä poh-

ditaan, miten niitä periaatteita pystyttäisiin käytännössä toteuttamaan.

Kumpaan malliin sitten päädytäänkin, asioiden muuttaminen vie aikaa. ”Maailma ei muutu hetkessä, vaan esimerkiksi uuteen markkinaehtoiseen malliin pitäisi siirtyä asteittain ja kaikissa Pohjoismaissa. Ylimenokausien aikana tarvitaan varmasti tehoreservityypistä järjestelmää. Jo tehdyt investoinnit tuettuun uusiutuvaan energiaan vaikuttavat niin paljon, että tehoreservityyppiset kohdennetut kapasiteetit olisivat siirtymäkauden ajan osa markkinaehtoistakin maailmankuvaa”, Mikko Heikkilä sanoo.

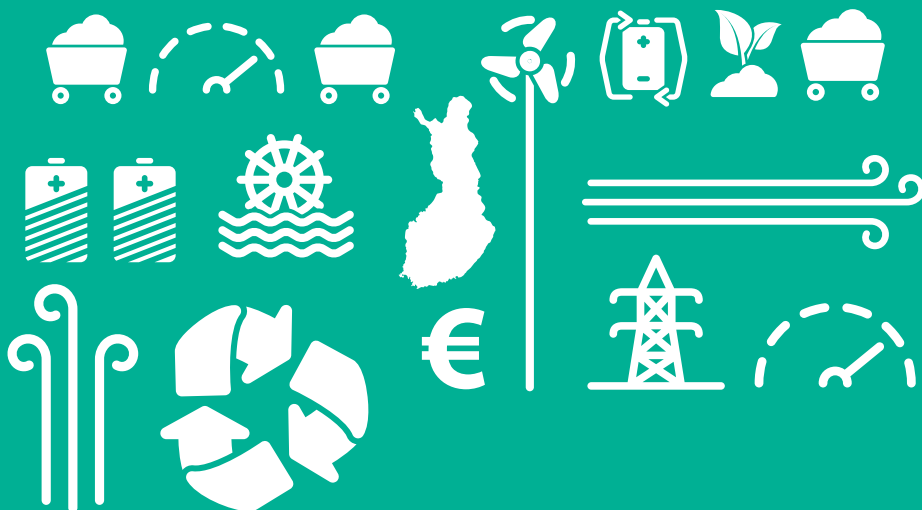
### Asiakkaiden näkemyksiä kaivataan

Fingridin vision esittelevä keskustelupaperi julkaistaan toukokuun alkupuolella, jonka jälkeen sidosryhmien toivotaan kommentoivan sitä. Satu Viljainen painottaa, että keskustelua tarvitaan ja asiakkaiden kommentteilla on suuri merkitys.

”Paperin ei ole tarkoitus olla Fingridin kanta, vaan se on tarkoitettu keskustelunavaukseksi sähkömarkkinoiden kehittämisvaihtoehtoista. Otamme kaikki asiakkaiden kommentit hyvin mielellämme vastaan. Paperissa esitetään joukko konkreettisia toimia liittyen esimerkiksi tasesähkön hinnoitteluun ja reserveihin. Muun muassa näihin asioihin toivomme saavamme asiakkaiden näkemyksiä.”

Aikataulu etenee näillä näkymin niin, että kommentointiaikaa on kesälomakauden alkuun asti ja tuloksia aletaan työstää lomakauden jälkeen. ”Kun olemme saaneet kommentit, julkaisemme niistä yhteenvedon keskustelun jatkamiseksi. Viemme kehitystyötä eteenpäin yhdessä asiakkaidemme sekä naapurimaiden kantaverkkoyhtiöiden kanssa”, Viljainen sanoo.

”Kantaverkkoyhtiöt eivät voi muuttaa energiapolitiikkaa. Toivomme, että näitä asioita käytäisiin muilla foorumeilla läpi. Jos poliittiset tahot lähtevät viemään asiaa eteenpäin, meidän työmme helpottuu”, Juha Hiekkala summaa. ▣





## Innovation Garage Day päätti Fingridin ideakilpailun

Fingridin Kunnonhallinta 2020 -hankkeen ideakilpailun voittaja tai voittajat julkistetaan toukokuussa.

**F**ingrid järjesti Kunnonhallinta 2020 -hankkeen tiimoilta avoimen ideakilpailun, jolla se etsi tuoreita ajatuksia ja ideoita kantaverkon kunnossapidon kehittämiseen. Kilpailuun saapui yhteensä 36 ideaa, joista jatkokehitykseen valittiin kymmenen parasta.

Jatkoon päässeet yhtiöt saivat kehittää ehdotustaan Fingridin tarkentavien kysymysten pohjalta tammi-helmikuun ajan. Kilpailu huipentui maaliskuun alussa järjestetyssä Innovation Garage Dayssa, jossa Fingridin valintaraati kuuli jatkoon päässeiden yritysten esitykset.

”Päivän aikana kuultiin paljon uusia ja rohkeita ideoita, joissa on paljon potentiaalia. Toimialat ylittävä ideointi on erinomainen tapa luoda uusia innovaatioita”, kertoo Fingridin teknologiapäällikkö **Jussi Matilainen**.

Toukokuun Omaisuuksienhallintapäivässä julkistetaan kilpailun voittaja tai voittajat, jotka pääsevät kehittämään ja pilotoimaan ideoitaan yhdessä Fingridin kanssa. ■

## Kantaverkkoon kuulumattomia voimajohtoja myyty

Fingrid on myynyt asiakkailleen yhteensä 250 kilometriä kantaverkkoon kuulumattomia johtoja.

**F**ingrid nimesi maaliskuussa 2015 sähkömarkkinalain mukaisesti kantaverkkonsa eli määritteli, mitkä yhtiön omistamat verkon osat kuuluvat kantaverkkoon ja mitkä eivät. Tuloksena Fingridin omistamia verkon osia jäi kantaverkkoon kuulumattomiksi, sillä ne eivät täyttäneet laissa määriteltyjä kantaverkon kriteerejä. Vaihtoehtona oli myydä nämä johdot sellaisille asiakkaille, joita kyseinen verkon osa palvelee, tai muuttaa johdot joko liittymisjohdoiksi tai suurjännitteisiksi jakeluverkoiksi.

Kantaverkon ulkopuolelle jääneet verkonosat eli kaikkiaan 250 kilometriä johtoa saatiin myytyä vuoden 2015 aikana – viimeinen kauppa tehtiin vuoden viimeisenä päivänä. Fingridin ei siis tarvinnut käynnistää kantaverkkotoiminnasta eriytettyä suurjännitteistä jakeluverkkotoimintaa.

Kantaverkon kehittyessä ja johtojen käyttötavan muuttuessa vastaavia tapauksia tulee eteen myös jatkossa. Tällaisia johtoja tullaan tarjoamaan niitä käyttävien asiakkaiden ostettaviksi. ■

## Sähkön riittävyys ei vaarassa kulutushuippujen aikana

Tammikuun pakkasjaksolla saavutettiin Suomen kaikkien aikojen sähkönkulutusennätys.

**S**ähköä riitti hyvin talven 2015–2016 kulutushuippujenkin aikana. Uusi kulutushuippu saavutettiin, kun loppiaisen jälkeisenä torstaina kello 17–18 sähköä kului 15 105 megawattituntia. Kotimainen sähkön tuotanto oli tällöin 10 874 megawattituntia ja nettotuotanto oli 4 231 megawattituntia. Aiempi sähkön kulutusennätys, vajaa 15 000 megawattituntia, oli vuodelta 2011.

Kulutushuipun aikaan sähköjärjestelmässä oli normaali käyttötilanne, eikä häiriöitä esiintynyt. Tuontikapasiteetti Ruotsista ja Venäjältä oli kaupallisesti lähes täysimääräisesti hyödynnetty. Kulutushuippuviikon aikana Viron siirto oli pääosin vientiä, mutta kääntyi tuonnille Suomen kulutushuipun aikaan.

Tehoreservijärjestelyn piiriin kuuluvia voimalaitoksia ei tarvittu talvikaudella turvaamaan sähkön riittävyttä. ■

# DATAHUB ETENEE VAKAASTI KOHTI MAALIA

Sähkön vähittäismarkkinoiden tiedonvaihdon tarpeisiin nouseva datahub on askelen verran lähempänä toteutumistaan. Seuraavaksi vuorossa ovat it-järjestelmän määrittelyt sekä tiedon eheytytys.

TEKSTI OUTI AIRAKSINEN | KUVITUS LINDA SAUKKO-RAUTA | KUVAT OLLI HÄKÄMIES

**T**ekemisen henki oli vahva, kun sähkön vähittäismarkkinoiden toimijat kokoontuivat datahubin perehdytystilaisuuksiin tammikuussa. Vantaalla, Oulussa ja Jyväskylässä järjestetyissä tilaisuuksissa käytiin päivän mittaan läpi datahubin liiketoimintaprosessit, jotka on viilattu toimialan yhteisissä työryhmissä.

Datahubin päätoiminnallisuuksia ovat etäluettavista mittareista saatujen mittaustietojen välitys ja tallennus sekä yhdenmukaisten markkinaprosessien toteutus.

”Meillä oli työryhmässä todella hyvä henki. Positiivista oli se, ettemme juuttuneet nykymalliin, vaan lähdimme avoimin mielin miettimään, voiko asioita tehdä toisin”, asiakkuushallintapäällikkö **Tiina Leppälahti** Heleniltä kertoo.

Jakeluverkkojen prosesseja miettiessä työryhmässä vaikuttanut Leppälahti näkee, että datahub hyödyttää toimialaa suuresti. ”Ainoa huoli meillä on oikeastaan aikataulu, joka on tiuk-

ka. Meillä on edessä paljon työtä nopealla syklillä”, Leppälahti sanoo.

Kustannussäästöjä verkkoyhtiöille syntyy muun muassa siitä, että tulevaisuudessa taseselvitys siirtyy verkkoyhtiöiltä datahubin hoidettavaksi.

## Manuaalisen työn määrä vähenee

Vaikka tahtotila ja tarve harmonisoida toimintoja oli suuri, prosessityöryhmissä jouduttiin toteamaan, ettei se ole aina mahdollista. Esimerkiksi katkaisujen ja kytkentöjen osalta verkkoyhtiöt ylläpitävät jatkossakin yksilöllisiä palveluhinnastoja. Myös tietosuojakäytännöt asettivat haasteita datahubin toiminnoille.

”Prosessityön suunnitteluperiaatteena oli, että automatisoidaan kaikki massatapahtumat ja tapahtumat, joissa tehdään nykyisin runsaasti manuaalista työtä. Prosessityöryhmissä olimme taitavia löytämään myös kerran kymmenessä vuodessa tapahtuvia erityistapauksia, mutta päätimme, ettei niitä lähdetä tässä vaiheessa automatisoimaan”, Fingridin tiedonvaihtopalveluiden palvelupäällikkö **Minna Arffman** kertoo.

Nyt hankkeessa on määriteltyä jo se, millaista tietoa datahubissa on, miten se linkittyy liiketoimintatarpeisiin sekä ke-

nellä on oikeus tietoihin. Esimerkiksi myyjä voi jatkossa nähdä jo sopimusta tehdessään kattavasti tiedot käyttöpäikasta. Seuraavaksi työpöydälle otetaan datahubin toiminnallinen ja tekninen määrittely, joiden valmistuttua itse kukin voi kääriä hihansa.

”Kun tiedonvaihdon tekniset kuvaukset on tehty, toimialan yritykset voivat jo edetä omissa suunnitelmissaan. He voivat alkaa miettiä, miten omaa järjestelmää ja toimintatapaa pitäisi muuttaa niin, että se toimii datahubia vasten”, projektia Fingridillä luotsaava **Pasi Aho** sanoo.

## Datan siivouksesta liikkeelle

Tiedon oikeellisuus ja eheys on tunnistettu yhdeksi datahubin keskeisistä menestystekijöistä ja haasteista. Prosessityön aikana selvisi muun muassa, että osalla alan yhtiöistä on tietojärjestelmissään merkittäviä puutteita esimerkiksi henkilötunnuksissa, jotka datahubiin pitää asiakkaiden yksilöimiseksi syöttää. Perusteilla on nyt migraatio työryhmä, jonka tehtävänä on tukea tiedon eheytytystä.

”Tarvittava datasisältö on jo määritelty, eli hanketta voidaan viedä osin eteenpäin. Jo nyt yhtiöt voivat arjen toiminnassaan varmistaa esimerkiksi sen, että jatkossa asiakkailta kysytään henkilöturvattunnuksia. Sen jälkeen voi siirtyä siivoamaan vanhoja juttuja ja miettiä, miten datahub otetaan huomioon tulevissa järjestelmämuutoksissa”, Aho kuvaa.

”Olemme miettieneet avoimin mielin, voiko asioita tehdä toisin.”

Tiina Leppälahti, Helen



Ahon mukaan migraatiotyössä toimialaa tullaan haastamaan, jotta tiedon laatu saadaan hyväksi. Osviittaa voi ottaa vaikkapa Norjasta, jossa Elhubilla on käytössään erittäin tiukka ohjelma tiedon oikeellisuuden ja eheyden varmistamiseksi.

Joka tapauksessa varmaa on, että tiedon laatu tulee olemaan datahubissa parempi kuin nykyisessä maailmassa. Se varmistetaan muun muassa rakentamalla tietojärjestelmään automaattikkaa, joka esimerkiksi huomauttaa mitaustietojen puutteista tai virheistä ja estää väriin tietojen tallentamisen ja välittämisen.

### Seurantaryhmä linkkinä toimialaan

Myös jatkossa datahub-projektia edistetään työryhmissä, joissa edustettuna on koko toimiala. Toimialan näkemyksiä projektiin tuo noin neljästi vuodessa kokoontuva seurantaryhmä.

”Tähän asti projektissa tehty työ on ollut jäykkää ja tekemisen meininki

on ollut toimialalla poikkeuksellisen hienoa”, sähkön myyjiä seurantar ryhmässä edustava **Timo Liiri** Fortumista sanoo.

Hän kiittelee erityisesti toimintatapa, jossa vastakkainasettelua on hälvennetty hakemalla jokaiselle osapuolelle hyötyjä. Toki hankaliakin asioita on vielä edessä.

Liiri pitää datahubia koko toimialalle suurena mahdollisuutena uudistaa ja tehostaa toimintaa, edistää prosessien toimivuutta, parantaa palvelun laatua sekä tuoda asiakkaille aivan uudenlaisia palveluita. ”Huoli on ehkä se, että asiakasnäkökulma tuppaa tällaisissa asioissa unohtumaan, vaikka vilpittömästi haettaisiinkin asiakkaan näkökulmasta helppoja ratkaisuja.”

Järjestelmien muutostarpeita pitäisi Liirin mielestä katsoa kustannusten si-

jaan mahdollisuutena.

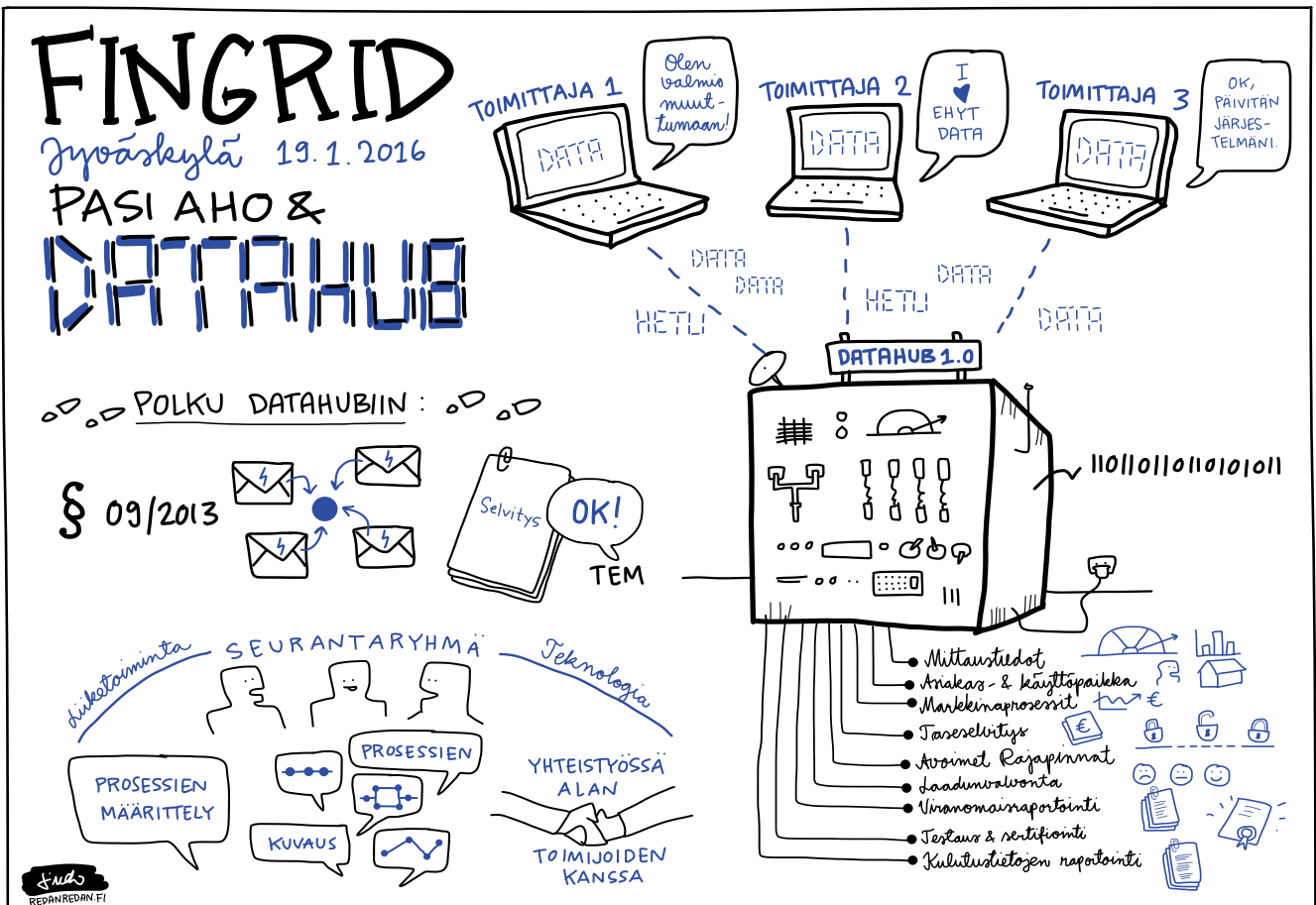
”Toimijoille tulee joka tapauksessa kustannuksia järjestelmien kehittämisestä. Tietojärjestelmät eivät ole koskaan ikuisia, vaan niiden kehittäminen on osa normaalia prosessia. Jos datahubissa onnistutaan, manuaalisen työn määrä vähenee ja prosessien laatu paranee, jolloin investoinnit maksavat itsensä takaisin.”

Näillä näkymin datahub-järjestelmän hankinta hämmöttää tämän vuoden lopussa. Käyttöön datahub otetaan vuonna 2019. ■



”Datahub mahdollistaa toiminnan tehostamisen ja palvelun laadun parantamisen.”

Timo Liiri, Fortum



# TYÖPÖYDÄLLÄ SÄHKÖMARKKINOIDEN HAASTEET

Fingridin uuden sähkömarkkinajohtajan **Asta Sihvonen-Punkan** työpöydällä on kysymyksiä, jotka koskevat koko eurooppalaista sähköjärjestelmää.

TEKSTI MIRA MUURINEN | KUVA KRISTIINA HEMMINKI



→ Toimit vuodesta 2011 lähtien pääjohtajana Viestintävirastossa ja sitä ennen työskentelit pitkään Energiaviraston edeltäjän, Energiamarkkinaviraston ylijohdajana. Mikä sai kiinnostumaan Fingridin sähkömarkkinajohtajan tehtävästä?

Ehdin olla valtiolla eri tehtävissä lähes kolmekymmentä vuotta ja siitä ajasta yli viisitoista vuotta virastopäällikkönä. Ajattelin, että olisi hienoa päästä kokemaan vielä erilainen työura esimerkiksi yritysmaailmassa. Minulla oli hyvät muistot ajoiltani Energiamarkkinavirastossa, olin myös seurannut energia-alan kehitystä sen jälkeen. Tämä tehtävä oli ihan nappijuttu: se tarjosi mahdollisuuden palata sähkömarkkinakysymysten pariin ja hyödyntää osaamistani niin kotimaisista markkina-asioista kuin eurooppalaisista kuvioista.

Eläkkeelle jäävää **Juha Kekosta** seuraava Asta Sihvonen-Punkka aloitti Fingridissä tammikuussa 2016, ja operatiivinen vastuu siirtyi hänelle maaliskuun alussa.

→ Energiamarkkinavirastossa ja eurooppalaisten energiaregulaattoreiden sähkötyöryhmän puheenjohtajana olit sähkömarkkinoiden näköalapaikalla. Miten sähkömarkkinat kehittyivät tuona aikana?

Toimin vuosina 2007–2011 ACERia edeltäneen regulaattoriyhteistyöelimen ERGEGin sähkötyöryhmän puheenjohtajana. Fokus oli siinä, miten saadaan markkinat integroitua – eurooppalaiset sähkömarkkinat olivat tuolloin vasta muotoutumassa. Nyt rinnalle ovat tulleet kysymykset uusiutuvasta energiasta, sitä koskevista tukijärjestelmistä, tehon riittävydestä, kapasiteettimekanismeista ja markkinoiden joustavuudesta. Markkinoiden painopiste on siirtymässä yhä lähemmäs käyttötuntia. Nyt keskustellaan siitä, miten markkinamallin pitäisi olla rakennettu, jotta se pystyy huomioimaan tuotannon vaihtelevuuden. Nykyinen malli perustuu energiaan, ja sitä haastavat tuotantorakenteen muuttuminen sekä tukimekanismit.

→ Onko mahdollista kehittää energiajärjestelmää ympäristöystävällisemmäksi markkinaehtoisesti?

Tämä on mahdollista, mutta siirtymisen vähähiiliseen maailmaan on oltava hallittua. Nyky-yhteiskunta ei hyväksy sitä, että sähköä ei ole joka hetki saatavilla. Tarvitsemme yhä myös sellaista varmaa kapasiteettia, joka tasoittaa vaihtelevaa tuotantoa ja tuottaa luotettavasti sähköä huipukulutustilanteissa. Vaihtelevan tuotannon lisääntyessä on myös löydettävä jostain lisää joustavuutta sähköjärjestelmään.

→ Minkälaisia muita haasteita sähkömarkkinoiden kehittämisessä on tällä hetkellä?

Isoja haasteita ovat tehon riittävyden varmistaminen ja markkinoiden joustavuuden lisääminen. Joustavuuden lisäämisessä yksi tähän asti riittämättömästi hyödynnetty alue on kysynnän jousto. Tässä on kyettävä hyödyntämään mittaustietoa ja älyverkkoja. Tariffien pitäisi lisäksi tarjota selkeämmin taloudellisia kannustimia sähkön kuluttajille. Vähittäismarkkinamallin on tuettava tätä kehitystä. Kuluttajan pitää myös pystyä helposti ohjaamaan kulutustaan, ja siihen tarvitaan sovelluksia ja laitteita.

Toinen haaste ovat päällekkäiset tuki- ja ohjausjärjestelmät, esimerkiksi päästökauppa ja syöttötariffit. Syöttötariffit lisäävät investointeja uusiutuviin energiamuotoihin ja painavat laajamittaisesti käytettyinä sähkön tukkimarkkinahinnan alas. Tämä on nähtävissä muun muassa Saksassa, Tanskassa ja Ruotsissa – vaikutukset tuntuvat yhteisillä markkinoilla. Tästä seuraa, että ei-tuettua uutta tuotantokapasiteettia ei kannata rakentaa. Tilanne on ongelmallinen, sillä osa olemassa olevasta kapasiteetista on pian tulossa käyttöikänsä päähän. Päästökauppa on tehokas ja teknologianeutraali tapa edistää päästöjen vähentämistä. Muut uusiutuvan energian tukijärjestelmät mitätöivät sen vaikutukset alentamalla päästöoikeuksien hinnan hyvin alhaiseksi.

→ Miten näistä haasteista selvittää?

Sähkömarkkinoiden ohjausmekanismeja ja tukijärjestelmiä olisi tarkasteltava yhtenä kokonaisuutena. Ensisijaisesti olisi luotettava markkinaehtoisin ratkaisuihin ja minimoitava erilaisten tukijärjestelmien markkinoita vääristävät vaikutukset. Tälle on nyt otollinen tilaisuus, sillä valmistelussa on uusi energia- ja ilmastostrategia. Lisäksi tarvitaan vahvaa sitoutumista alueellisiin, vähintäänkin yhteispohjoismaisiin tavoitteisiin.

→ On ollut paljon puhetta siitä, että kuluttajilla tulee olemaan nykyistä aktiivisempi rooli sähkömarkkinoilla. Millaisena näet pientuotannon ja kysyntäjoustopuoleen tulevaisuudessa?

Kuluttaja on tulossa sähkömarkkinoiden keskiöön erityisesti kysyntäjoustopuoleen kautta, mutta myös sähkön pientuottajana aurinkopaneelien ja tuulimyllyjen lisääntymisen myötä. Kuluttaja on vielä eräänlainen sähkömarkkinamallin puuttuva palanen, mutta tämä on muuttumassa nopeasti. Tiedon saatavuus ja erilaisten sovellusten kehittäminen vievät kehitystä eteenpäin isoin askelin. Vuonna 2019 käyttöön otettava datahub osaltaan parantaa vähittäisasiakkaan osallistumista markkinoille ja kysyntäjoustopuoleen.

→ Miten sinut on otettu vastaan Fingridissä?

Todella hyvin. Kaikki uudet kollegani ja erityisesti **Juha Kekkonen** ovat perehdyttäneet minut hyvin sekä työn sisältöön että talon tapoihin. Nykyisinä työkavereinani on myös useita aiemmalta uraltani tuttuja henkilöitä. Fingrid on osoittautunut odotusteni mukaisesti mukavaksi, dynaamiseksi työympäristöksi.

→ Seuraavatko sähkömarkkinoiden haasteet sinua kotiin asti?

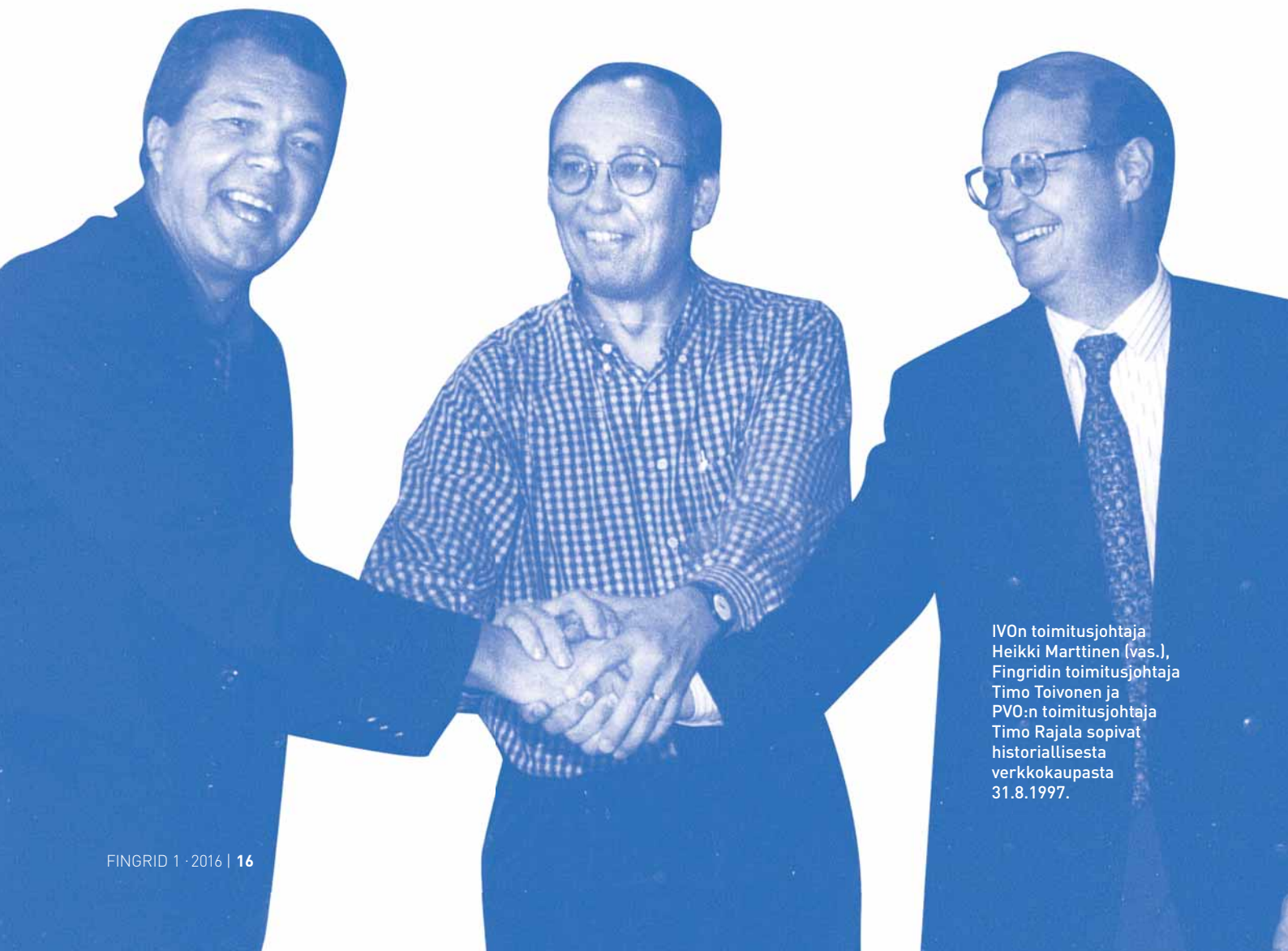
Kun työstään tykkää, työasioita tulee mietittyä välillä vapaa-ajallakin, mutta se on minusta ihan positiivista. Perhe pitää kuitenkin aika tehokkaasti huolen siitä, että muutakin ajateltavaa on. Minulla on kolme lasta, joista nuorin, 14-vuotias, asuu vielä kotona. Liikun vapaa-ajallani paljon, juoksen ja sään salliessa hiihdän mursikkaa kotikulmilla Paloheinässä. Kesällä vietämme ystäväperheen kanssa aikaa kimppaveneellämme. Veneily on ollut yhteinen harrastuksemme jo kohta 30 vuotta. Osa kesästä kuluu vanhempieni luona mökillä Savossa. 🇫🇮



# KANTA- VERKKO- YHTIÖN SYNTY

Tänä vuonna tulee kuluneeksi 20 vuotta siitä, kun Imatran Voima, Pohjolan Voima ja Suomen valtio allekirjoittivat Suomen Kantaverkko Oy:n perustamisasiakirjat. Ennen kuin yhtiö aloitti operatiivisen toimintansa, osapuolet kävivät tiukkoja neuvotteluja erityisesti rajayhteyksien arvosta ja tariffeista. Sopimuksen synnyttyä tuloksena oli yksi maailman tehokkaimmista kantaverkkoyhtiöistä.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVITUS ANSSI KERÄNEN | KUVA JUHANI ESKELINEN



IVOn toimitusjohtaja  
Heikki Marttinen (vas.),  
Fingridin toimitusjohtaja  
Timo Toivonen ja  
PVO:n toimitusjohtaja  
Timo Rajala sopivat  
historiallisesta  
verkkokaupasta  
31.8.1997.



**E**nnen kuin Suomeen perustettiin kantaverkkoyhtiö, maan sähkönsiirtoverkkoa hallitsivat toisaalta valtionyhtiö Imatran Voima ja toisaalta suurelta osin yksityisen teollisuuden omistama Pohjolan Voima. Kumpikin osapuoli rakensi tytäryhtiöineen (IVS ja TVS) verkkoa tahoillaan, omien tarpeidensa mukaan. Suurin osa maan keskeisistä siirtoyhteyksistä, mukaan luettuna tuontiyhteydet muihin maihin, oli IVO:n hallussa.

Yksityinen teollisuus oli yhdistänyt voimansa IVO:n vastapainoksi sähkön tuotannossa ja myös siirrossa varmistaa teollisuuden tarvitseman sähkön saannin omista voimalaitoksista tuotantolaitoksille. Sähkön ulkomaankauppa oli kuitenkin edelleen IVO:n yksinoikeus, mikä ei teollisuutta miellyttänyt.

”Teollisuus oli vuosia yrittänyt turhaan päästä tuomaan sähköä Ruotsista. IVO rinnasti kuitenkin ulkomaanyhteydet sähkön hankintakanavikseen voimalaitosten tapaan. Katse oli sitten

käännetty Venäjälle, mikä oli edennyt niin pitkälle, että PVO oli jo tehnyt Venäjän rajajohdolle pylväiden perustuksia”, muistelee Fingridistä maaliskuussa eläkkeelle jäänyt sähkömarkkinajohtaja, varatoimitusjohtaja **Juha Kekkonen**. Suunnitelmaa ei kuitenkaan ehditty toteuttaa. Kantaverkkoyhtiön perustaminen ratkaisi tilanteen, ja lopulta Fingrid teki valmiiksi aloitetun Venäjän-yhteyden.

”Suomeen oli vaikea luoda kilpailua, kun IVO oli niin hallitsevassa asemassa. Ainoa nopea tapa tuoda kilpailua oli avata rajat. Niinpä siirtoverkon ja rajayhteyksien saaminen neutraalin kantaverkkoyhtiön hallintaan oli markkinoiden luomisen avainkysymys”, Kekkonen toteaa.

Hän työskenteli tuolloin kauppa- ja teollisuusministeriön markkinayksikön päällikkönä ja johti sähkömarkkinain valmistelua. Lain valmistelun rinnalla valmisteltiin kantaverkkoyhtiön perustamista, jota ei voitu toteuttaa lailla vaan periaatteessa vapaaehtoisin kaupun. Myös tässä Kekkonen oli vahvasti mukana.

## Samppanjat jäivät juomatta

Suomen Kantaverkko Oy, sittemmin Fingrid Oyj, perustettiin 29.11.1996. Yhtiön operatiivinen toiminta alkoi vasta seuraavana vuonna, syyskuun ensimmäisenä päivänä. Juha Kekkonen muistelee, että toiminnan käynnistymistä saatiin jännittää viimeiseen iltaan asti.

”Kauppaa valmisteltaessa eniten kitkaa aiheuttivat juuri rajasiirtoyhteydet →

### ► FAKTA

Sekä valtion omistama energiantuotantoyhtiö Imatran Voima Oy (IVO) että yksityinen teollisuus eriyttivät verkkotoiminnan sähkökaupasta 1990-luvun taitteessa. IVO perusti IVO Voimansiirto Oy:n (IVS) vuonna 1992. Teollisuuden Voimansiirto Oy:n (TVS) takana puolestaan olivat Pohjolan Voima Oy, Etelä-Suomen Voima Oy, Etelä-Pohjanmaan Voima Oy ja Oy Nokia Ab.



teydet. Niiden arvo oli monopoli aikana yksi, mutta markkinoille avattuna toinen. Miten turvata niistä uudelle yhtiölle tulot, jotka vastaavat niistä maksettavaa hintaa?”

Kekkonen muistaa, että verkkojen yhdistämiseen liittyi dramaattisia vaihteita. ”Alun perin verkkokauppa oli tekeillä Suomalaisella Klubilla elokuun 29. päivänä 1997. Kaiken piti olla valmista, mutta viime hetkillä ilmeni, ettei teollisuus ollutkaan tyytyväinen sopimuspaperin muotoiluun rajayhteyksien tariffista.”

Paperit jäivät allekirjoittamatta ja sampanjat juomatta. Suomen Kantaverkko Oy:n hallitus lähti samana päivänä viikonlopuksi jo aiemmin varattuun strategiaseminaariin pohjoiseen. Lapin rauhassa sopimus saatiin kaikkia tyydyttävään muotoon. Sopimuspaperit allekirjoitettiin paluumatalla Helsinki-Vantaan lentokentällä sunnuntai-iltana 31.8.1997 – ilman sampanjaa.

Kaupassa Suomen Kantaverkko Oy osti IVOlta ja PVO:lta niiden kantaverkot liiketoimintoineen yhteensä 6 800 miljoonan markan kauppahinnalla. Kyseessä oli Suomen siihen asti suurin liiketoimintakauppa.

Vastikään vapaalle siirtynyt Fingridin johtava asiantuntija **Pertti Kuronen** työskenteli tuolloin tuoreessa kantaverkkoyhtiössä suunnittelupäällikkönä. Hän muistaa, että perjantaina 29.8.1997 oli erikoinen tilanne, kun töistä lähtiessä ei tiennyt, mikä on työpaikan kohtalo seuraavana maanantaina. ”**Toivosen Timo** sanoi, että varautukaa siihenkin, että homma ei alakaan.”

### IVS:n villatakit pannassa

Aluksi kantaverkkoyhtiöön kohdistui ennakkoluuloja teollisuuden puolelta. ”Teollisuus pelkäsi, että puolueettomuus ei toteudu, kun yli 80 prosenttia Fingridin henkilöstöstä tuli IVO:n puolelta”, Pertti Kuronen muistelee.

”Mutta Fingrid ansaitsi kaikkien markkinaosapuolten luottamuksen osoittamalla, että yhtiö ei aja kenenkään yksittäisen tahon etua, vaan tasapuolisesti kaikkien asiakkaiden.”

Kantaverkkoyhtiön omistussuhteet jaettiin niin, ettei mikään osapuoli – IVO, PVO tai valtio – päässyt määrävään asemaan. Valtio omisti 12 prosenttia, IVO ja PVO kumpikin 25 prosenttia ja vakuutusyhtiöt yhteensä 38 prosenttia kantaverkkoyhtiöstä. ”Teollisuuden näkökulmasta valtio ja IVO olivat sama asia. PVO:n lähtökohta oli, että valtion ja IVO:n yhteenlasketun osuuden piti jäädä alle puoleen. Toisaalta valtio omisti 80 prosenttia kantaverkosta, joten teollisuudelle diili oli hyvä”, Juha Kekkonen toteaa.

Pertti Kuronen muistaa, että puolueettomuudesta pidettiin uudessa yhtiössä tiukasti kiinni. ”Vanhoista yhtiöistä ei saanut olla mitään merkkejä. Niinpä oli esimerkiksi sanottu, että IVS:n villatakkia ei saanut käyttää konttorilla. IVO:n palveluksia ei myöskään käytetty, vaan kaikki piti hoitaa itse.”

### Tehokas toimintamalli alusta asti

Juha Kekkonen mielestä kantaverkkoyhtiön toimintamallin luomisessa onnistuttiin hyvin. Tilannetta auttoi se, että verkkotoiminta oli eriytetty sähkön myynnistä molemmissa leireissä jo 1990-luvun alussa. ”Sekä IVS että TVS olivat aika ’slimmejä’ yhtiöitä. Niiden henkilökunta koostui asiantuntijoista, jotka tilasivat käytännön työn ulkoa. Aluksi Fingridissä oli jonkin verran omaa kunnossapitohenkilöstöä, mutta 2000-luvulle tultaessa heidätkin ulkoistettiin ja yhtiöstä tuli puhdas asiantuntijayritys. Nykyään Fingrid on maailman tehokkaimpia kantaverkkoyhtiöitä, ja siemen tähän kylvettiin jo aiempien omistajien toimin.”

Kekkonen lähti mielellään ministeriöstä Fingridiin jatkamaan sähkömarkkinoiden kehitystyötä. ”Näin, että kantaverkkoyhtiö tulee olemaan keskeisessä asemassa markkinoiden jatkokehittämisessä.”

Tavoitteena olivat pohjoismaiset sähkömarkkinat, joita oltiin vasta avaamassa. Markkinoita kehittämään tarvittiin neutraali toimija, jollainen uusi kantaverkkoyhtiö oli. Koko kansainvälinen kehitys oli edessäpäin, ja Fingrid oli työssä aktiivisena mukana.

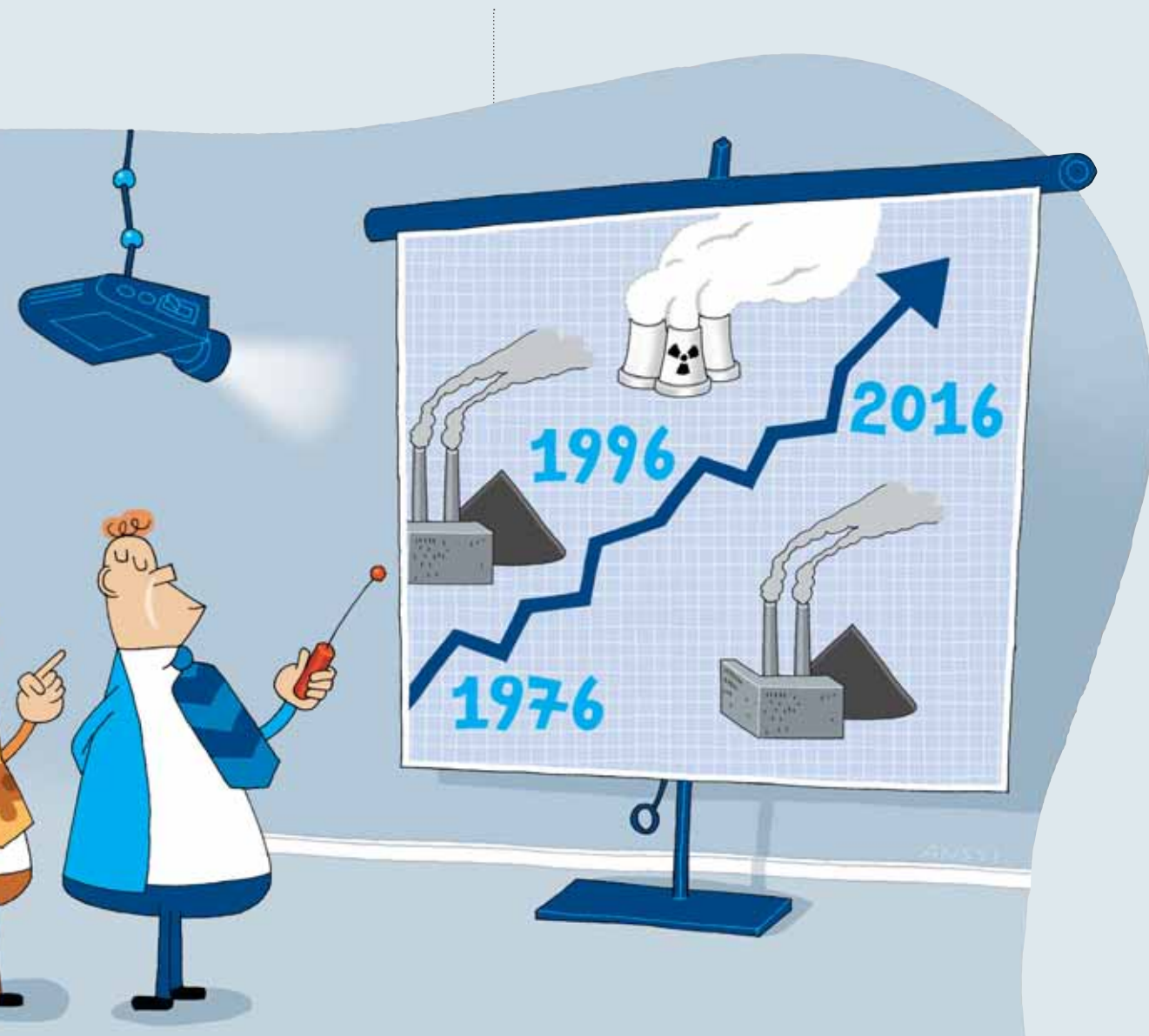
”1990-luvun jälkipuoliskolla ennustettiin, että viiden vuoden aikana rakennetaan puolenkymmentä isoa voimalaitosta.”



### Kulutuseennusteet reilusti yläkanttiin

Kaksikymmentä vuotta sitten maailma oli hyvin erilainen kuin nykyään, eikä vähiten energiantuotannon näkökulmasta. Se näkyy selvästi Fingridin alkuaikojen verkkoselvityksestä, joka ulottuu vuoteen 2016 asti.

”Silloin suunnitelmien lähtökohdista oli ennuste, jonka mukaan sähköä kulutettaisiin 100 terawattituntia vuonna 2016. Huippukulutuksen ennustettiin olevan noin 18 000 megawattia”, Pertti Kuronen kertoo. Todellisuudessa nyky-Suomen sähkönkulutus jää kauas näistä lukemista: vuosittainen sähkönkulutus on noin 84 terawattitun-



tia, ja kaikkien aikojen kulutushuippu on reilut 15 000 megawattia.

"Fingridin alkuaikojen suunnitelmat lähtivät siitä, että kasvu jatkuu, eikä nähty isompia häiriötekijöitä. 1 600 megawatin voimalaitoskin oli hallittavissa, sillä muuta tuotantoa oli niin paljon eikä voimalaitosten sulkeamisesta ollut puhuttakaan. 1990-luvun jälkipuoliskolla ennustettiin, että viiden vuoden aikana rakennetaan puolenkymmentä isoa voimalaitosta", Kuronen sanoo. "Suunnitelmista taisi toteutua vain Venäjän-tuonnin kasvattaminen. Sen sijaan isot hiili- ja kaasukäyttöiset voimalaitoshankkeet kuopattiin yksi toisensa jälkeen. Ydin-

voima tuli vahvasti mukaan", Pertti Kuronen toteaa.

Juha Kekkonen mukaan kasvuoptimismi oli tuolloin hyvin vahvaa, mikä on ymmärrettävää ottaen huomioon siihenastisen kehityksen. "Sähkönkulutuksen käyrä oli ollut vuosikymmenestä toiseen kasvava, joten ei osattu ajatella, että kasvu pysähtyisi tai kulutus lähtisi laskuun."

Tuolloin ei osattu aavistaa, että voimalaitoksia oltaisiin sulkemassa ja että koko tuotantojärjestelmä on muutettava vähähiiliseksi. Teollisuuden rakennemuutoksesta saati energijärjestelmän murroksesta ei ollut vielä merkkejä, päästöt ja päästövähennyk-

set olivat vielä kaukana. Nyt tilanne on muuttunut, ja jatkossa on entistä haasteellisempaa hallita isoja tuotantolaitoksia. Uusiutuvan energiantuotannon lisääminen entisestään tulee muuttamaan koko voimajärjestelmän.

Onko tulevaisuuteen ennustaminen tänä päivänä yhtään helpompaa kuin 20 vuotta sitten? Tuskin, tuumivat Kekkonen ja Kuronen. "Lähitulevaisuus näyttää nyt hyvin erilaiselta kuin 1990-luvulla. On kysyntäjoustoja, hajautettua pientuotantoa, kuluttajayhteisöjä ja paikallista käyttöä. Tulevaisuus näyttää, millaisia ovat kantaverkkoyhtiön haasteet kahdenkymmenen vuoden kuluttua". ■

# Tervetuloa verkkosääntöfoorumille

Uusi keskustelufoorumi tarjoaa ajankohtaista tietoa verkkosäännöistä.

TEKSTI SATU VILJAINEN

**V**uosi sitten tässä samassa lehdessä ennakoitiin ensimmäisen verkkosäännön tulevan voimaan vuoden 2015 aikana. Ennustus osui oikeaan, ja tänä vuonna vauhti kiihtyy.

Fingrid on perustanut verkkosääntöjen käyttöönottoa varten kaikille sidosryhmille avoimen, säännöllisesti kokoontuvan keskustelufoorumin. Tavoitteena on lisätä kantaverkonhaltijoiden työn avoimuutta sekä keskustelua eurooppalaisen lainsäädännön vaikutuksista suomalaisiin ja pohjoismaisiin sähkömarkkinatoimijoihin.

Kolme kertaa vuodessa kokoontuvassa foorumissa käsitellään yhden iltapäivän aikana verkkosääntöihin liittyviä ajankohtaisia asioita. Fingrid kutsuu foorumin koolle ja huolehtii valmistelutyöstä. Tilaisuuksien sisältöön voi jokainen osallistuja vaikuttaa ehdottamalla asialistalle omia aiheitaan. Energiavirastolle on varattu foorumissa oma puheenvuoro.

## Markkinasäännöt esillä ensimmäisessä kokouksessa

Ajatus verkkosääntöfoorumista lanseerattiin viime syysinä, ja ensimmäisen kerran foorumi kokoontui 17.3.2016. Ensimmäisen kokouksen aiheet liittyivät erityisesti markkinasääntöihin. Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla muutoksia tulee aiheuttamaan esimerkiksi se, että kapasiteetin jakamisen ja siirtojen hallinnan suuntaviiva (CACM) mahdollistaa pörssien välisen kilpailun sähkömarkkinoilla. EPEX SPOT on hakenut lupaa pörssitoiminnan aloittamiselle Pohjoismaissa. Parhaillaan pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt yhdessä pohtivat, miten useamman pörssin markkinoille tulo käytännössä toteutetaan. Markkinatoimijoille muutos tulee näkymään näillä näkymin vuoden

2017 loppupuolella. Aiheeseen palataan tulevissa verkkosääntöfoorumien tapaamisissa.

Ensimmäisessä foorumissa käsiteltiin myös taseaselvitysjakson pituutta. Aihe oli esillä jo aikaisemmin vuodenvaihteessa ENTSO-E:n järjestämän kyselyn muodossa. Suomalaiset toimijat olivat osallistuneet kyselyyn huomattavan aktiivisesti, mistä kiitos kaikille kyselyyn osallistuneille! Tähänkin aiheeseen palataan tasehallinnan suuntaviivan valmistelun edetessä.

## Sidosryhmiä pidetään ajan tasalla

Verkkosääntöjen voimaantulon myötä tullaan kehittämään uusia toimintamalleja ja ottamaan käyttöön uusia vaatimuksia, jotka ohjaavat sähköjärjestelmään liittymistä ja järjestelmän käyttöä sekä sähkömarkkinoiden toimintaa. Useimmat uudet menetelmät edellyttävät Energiaviraston hyväksyntää. Tämänhetkisen arvion mukaan hyväksyntää tullaan vaatimaan yli sadalle menetelmälle. Vertailun vuoksi: aiemmin Energiaviraston hyväksyntä on edellytetty kuudessa kantaverkkopalvelujen ehtoihin liittyvässä asiassa, muun muassa tasepalveluehdoissa ja liittymisehdoissa.

Sidosryhmillä on lakiin perustuva oikeus tulla kuulluksi ennen uusien toimintamallien ja vaatimusten käyttöönottoa. Tulemme järjestämään verkkosääntöfoorumien yhteydessä työpajoja, joissa sidosryhmillä on mahdollisuus saada lisätietoja valmisteilla olevista asioista.


Lisätietoja verkkosääntöfoorumien toiminnasta ja ajankohtaisista asioista löytyy Fingridin verkkosivuilta kohdasta Asiakkaat.

Voit ilmoittautua mukaan lähettämällä sähköpostia osoitteeseen [verkkosaannot@fingrid.fi](mailto:verkkosaannot@fingrid.fi). 

## Uusi menetelmä rajasiirtokapasiteetin laskentaan

Fingrid kehittää vaihtoehtoisen CNTC-menetelmän verrokiksi flow based -menetelmälle yhteistyössä pohjoismaisten kantaverkonhaltijoiden kanssa.

**P**ohjoismaiset kantaverkonhaltijat käynnistivät hankkeen sähköverkon rajasiirtokapasiteetin flow based -laskentamenetelmän tiimoilta vuonna 2012. Hankkeessa selvitetään menetelmän soveltuvuutta ja vaikutuksia pohjoismaisille sähkömarkkinoille.

Flow based -menetelmän verrokiksi kehitetään nyt CNTC-menetelmää (Coordinated Net Transmission Capacity). Vertailu CNTC- ja flow based -menetelmien välillä tehdään syksyn aikana, ja pohjoismaiset kantaverkonhaltijat päättävät vuoden vaihteessa, kumpaa laskentamentelmää ne ehdottavat pohjoismaisille valvontaviranomaisille. 



EUROOPPALAISTA YHTEISTYÖTÄ

## ESITTELYSSÄ VERKKOSÄÄNNÖT

Verkkosäännöt (network codes) ovat eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestön ENTSO-E:n laatimia sääntöjä, jotka on tehty eurooppalaisten sähkömarkkinoiden harmonisoimiseksi. Tällä palstalla esitellään verkkosääntöjä yksi kerrallaan. Tällä kertaa vuorossa on *Forward Capacity Allocation*.

# FCA-suuntaviivan tavoitteena toimivat pitkän aikavälin sähkömarkkinat

Pitkän aikavälin siirtokapasiteetin jakamista koskeva suuntaviiva (Forward Capacity Allocation, FCA) on yksi kolmesta sähkömarkkinoita koskevasta verkkosäännöstä.

TEKSTI HEIDI UIMONEN

**F**CA-suuntaviiva kattaa siirtokapasiteetin laskennan ja jakamisen markkinoille vuorokausimarkkinoita pidemmällä aikavälillä sekä aluehintaeroilta suojautumista. Sen lähtökohtana on mannereurooppalainen malli, jossa kantaverkkoyhtiö myy vuosi- ja kuukausitasolla siirtokapasiteettia markkinatoimijoille. Poikkeukset ovat kuitenkin mahdollisia.

### Aluehintaerojen riskiltä voitava suojautua

FCA-suuntaviivan mukaisesti markkinatoimijoilla tulee olla riittävät mahdollisuudet suojautua aluehintaerojen aiheuttamalta riskiltä. Nämä aluehintaeron suojaustuotteet ovat kantaverkkoyhtiöiden huutokauppaamia pitkän ajan siirto-oikeuksia, joilla voidaan suojautua vierekkäisten tarjousalueiden välistä hintaeroa vastaan. Siirto-oikeuksia on kahdenlaisia: fyysisiä ja finanssisiirto-oikeuksia. Fyysiset siirto-oikeudet ovat fyysisistä siirtokapasiteettia, joka voidaan joko käyttää kahdenväliseen sähkökauppaan tai myydä vuorokausimarkkinoilla. Finanssisiirto-oikeudet ovat rahallisesti selvitettäviä tuotteita, joiden arvo on kahden tarjousalueen välinen hintaero. Siirto-oikeudet huutokaupataan yhteiseurooppalaisella markkinapaikalla harmonisoitujen siirtokapasiteetin jakamissääntöjen mukaisesti.

Pohjoismaissa – Tanskaa lukuun ottamatta – siirto-oikeuksia ei ole myynnissä, vaan hintasuojaus on perustunut finanssimarkkinoilla vaihdettuihin termiineihin kuten systeemihintafuturiin ja EPAD-futuriin (Electricity Price Area Differential). Tällöin markkinatoimijat käyvät keskenään kauppaa suojaustuotteilla. Tämän pohjoismaisen mallin vahvuus on luotettavassa systeemihinnassa, joka antaa vahvan referenssihinnan kaikille sähkösopimuksille.

FCA-suuntaviivan mukaisesti pohjoismaainen malli on edelleen mahdollinen, mikäli sääntelyviranomaiset markkinatoimijoita kuultuaan päätyvät siihen, että nykyiset finanssimarkkinat tarjoavat riittävät suojausmahdollisuudet. Jos arviointi osoittaa, ettei finanssimarkkinoilla ole riittäviä suojausmahdollisuuksia, sääntelyviranomainen pyytää kantaverkkoyhtiötä joko myöntämään siirto-oikeuksia tai varmistamaan, että muita pitkän aikavälin suojaustuotteita on riittävästi tarjolla sähkön tukkumarkkinoiden tukemiseksi. Tapaa ei ole määritelty tarkasti, mutta se voisi tarkoittaa esimerkiksi kantaverkkoyhtiön aktiivista osallistumista finanssimarkkinoille.

### Mahdolliset muutokset aikaisintaan 2018

FCA-suuntaviiva on hyväksytty komitologiakokouksessa lokakuun 2015 lopussa, ja tällä hetkellä se odottaa parlamentin hyväksyntää astuakseen voimaan. Viranomaisten tulee arvioida suojausmahdollisuuksia kuuden kuukauden kuluessa FCA-suuntaviivan voimaantulosta. Tämän arvioinnin jälkeen tiedämme tarkemmin suuntaviivan vaikutukset Suomessa. Mikäli sääntelyviranomaiset toteavat suojausmahdollisuudet riittämättömiksi, kantaverkkoyhtiöiden tulee ehdottaa sopivaa toimintamallia. Tämän sääntelyviranomaisten hyväksymän mallin implementointi tehtäisiin aikaisintaan vuonna 2018.

FCA-suuntaviiva määrittelee myös menettelyt siirtokapasiteetin laskentaan kuukausi- ja vuositason. Kantaverkkoyhtiöt laskevat siirtokapasiteetin alueellisesti käyttäen apuna yhteistä eurooppalaista verkkomallia sekä tuotannon ja kulutuksen toimittamia tietoja. Nämä menettelyt täydentävät kapasiteetin jakamisen ja siirtojen hallinnan suuntaviivassa (CACM) esitettyjä siirtokapasiteetin laskentaperiaatteita. ■

# Haarajohdot

## – SÄHKÖISESTI OSA KANTAVERKKOJA

Haarajohdot ovat suomalaisen sähköverkon erikoisuus. Niiden puuvarmuus on erityisen tärkeää, sillä haarajohdolla tapahtuvan vian vaikutukset voivat olla alueellisesti merkittäviä.

TEKSTI MIRA MUURINEN | KUVA VALTTERI KANTANEN

**V**oimalaitokset, tehtaat ja jakeluverkot liittyvät kantaverkkoon pääsääntöisesti kytkinlaitosten kautta. Käyttövarmuuden takaamiseksi useimmat kantaverkko-yhtiöt maailmalla eivät salli lainkaan liityntöjä suoraan voimajohtoon.

Suomessa sähkön maantieteelliset siirtoetäisyydet ovat kuitenkin pitkiä, ja sähköasemia on harvassa. Jos liitynnät olisivat mahdollisia ainoastaan kytkinlaitosten kautta, johdot joutuisivat kulkemaan pitkiä matkoja vierekkäin. Koska rinnakkaisten joutojen rakentaminen ei ole kansantaloudellisesti järkevää, Fingrid sallii voimajohtoliitynnät omistamiinsa 110 kilovoltin voimajohtoihin.

Kantaverkon voimajohtoon liittyvät johdot eli haarajohdot ovat sähköisesti kiinteä osa kantaverkkoa, joten niillä tapahtuvat häiriöt saattavat vaikuttaa moniin toimijoihin kaukana varsinaisesta vikapaikasta.

### Kytkinlaitteilla lisää käyttövarmuutta

Haarajohto voi liittyä runkojohtoon joko kiinteästi tai kytkinlaitteella.

Liittyminen on mahdollista ainoastaan Fingridin 110 kilovoltin verkkoon, tietyin teknisin reunaehdoin. Fingridin voimajohtoihin on liittynyt yhteensä noin 50 asiakasta 200 haarajohdolla.

Fingridin asiantuntijat **Niklas Löf** ja **Mikko Nykänen** kertovat, että yksittäisen asiakkaan haarajohdolla tapahtuva häiriö voi vaikuttaa moneen muuhun toimijaan.

”Haarajohdon viasta aiheutuu häiriö koko voimajohto-osuudelle, johon haarajohto on liittynyt. Fingridin verkko on silmukoitu, eli jos sähkönsiirto katkeaa jollakin voimajohdolla, sähkö siirtyy kantaverkossa toista kautta. Haarajohdot puolestaan ovat säteittäistä verkkoa, eikä korvaavia yhteyksiä aina ole. Yhdelle Fingridin 110 kilovoltin voimajohdolle voi olla liittyneinä useampia jakeluverkko-yhtiöitä, ja vian sattuessa häiriö voi laajuudeltaan olla alueellisesti merkittävä”, Löf sanoo.

Käyttövarmuutta on mahdollista parantaa lisäämällä haarajohdoille kytkinlaitteita. Erottimen avulla voitettua haarajohto voidaan erottaa ja maadoittaa, jonka jälkeen jännite voidaan palauttaa runkojohtolle. Suojaavalla katkaisijalla varustetulla

haarajohdolla vika rajautuu automaattisesti ja jännite palautuu runkojohtolle hyvin nopeasti.

Fingridin kantaverkkoon liittymisen ehtoissa kytkinlaitteiden käyttöä edellytetään kaikilla yli kahden kilometrin pituisilla haarajohdoilla, ja yli seitsemän kilometrin pituisille liitynnöille vaaditaan vähintään tehoerotin. Jos haarajohdon pituus ylittää liitynnän ja Fingridin lähimmän suojaavan katkaisijan välisen etäisyyden, asiakkaan tulee varustaa haarajohto suojaavalla katkaisijalla.

”Käyttövarmuuden parantamiseksi pyrimme voimajohtoja uusittaessa saattamaan kaikki aikaisemmin rakennetutkin liitynnät nykyisten liittymisehtojen mukaisiksi”, Löf kertoo.

### Huolloista ja häiriöistä raportoitava

Sähkömarkkinalaki velvoittaa ylläpitämään yli 110 kilovoltin sähköverkkoa siten, että verkon toiminta ei häiriinny sähköjohdon päälle kaatuvista tai johtokadulla kasvavista puista. Vaikka haarajohdon puuvarmuudesta vastaa sen omistava asiakas, haarajohdot muodostavat kiinteän osan



kantaverkkoa ja vaikuttavat suoraan sen käyttövarmuuteen. Siksi Fingrid kerää asiakkailtaan tietoa haarajohdojen huollosta sekä niillä sattuneista häiriöistä.

Jos haarajohdolle huoltotoimenpiteistä huolimatta kaatuu puu, Fingrid lähettää asiakkaalleen selvityspyynnön tapahtuneesta häiriöstä sekä jatkotoimenpiteistä. Vuoden 2016 alussa voimaan astunut kantaverkkosopimus velvoittaa Fingridin asiakkaita raportoimaan myös haarajohtojen huoltotoimenpiteet yhtiölle viiden vuoden välein.

”Olemme saaneet palautetta, että raportointi on työlästä – varsinkin, kun osa asiakkaista kerää sen lisäksi

si samoja tietoja omaan raportointisysteemiinsä. Kun tiedot on kerran täyttänyt, niiden päivittämiseen ei kuitenkaan pitäisi kuluu kovin paljoa aikaa”, Niklas Löf sanoo.

#### **Puuvarmuus kantaverkon tasolle**

Fingridin tavoitteena on, että haarajohtojen puuvarmuus olisi samalla tasolla kuin kantaverkon.

”Teemme jatkuvasti töitä, jotta saamme parannettua kantaverkon puuvarmuutta. Osa kantaverkon häiriöistä aiheutuu kuitenkin haarajohtojen vioista, ja niiltä osin sähkön siirtovarmuus on Fingridin ja asiak-

kaiden yhteinen asia,” kertovat Niklas Löf ja Mikko Nykänen.

Fingridillä ja haarajohtoasiakkailta on käytössään monia samoja palveluimittajia, joten kriteerit ja toimintatavat käytännön raivaustyössä ovat usein yhtenevät. Fingridiltä kysellään Nykäsen mukaan toisinaan myös neuvoja ja kokemuksia hoitotoimenpiteistä.

”Meillä on voimajohtojen ja johtoaueiden kunnossapitoon tietyt hyväksi havaitut toimintamallit, joita kehitetään koko ajan. Olemme aina valmiita auttamaan asiakkaitamme, jos heidän mielestään kokemuksestamme voisi olla apua.”

Entistä tiiviimmälle yhteistyölle olisi kuitenkin tilausta.

”Tavoitteemme on syventää yhteistyötä ja lisätä käsittelyyn liittyvää keskustelua ja tiedonvaihtoa. Asiakkaiden ja Fingridin johdot sijaitsevat usein maantieteellisesti lähekkäin ja jopa saman maanomistajan mailla, joten töiden yhteensovittamisesta olisi molempipuolista etua”, Nykänen sanoo.

Konkreettinen toimintamalli yhteistyölle on tarkoitus luoda kevään aikana. ”Kun pääsemme asiassa pitemmälle, kysymme siitä varmasti myös asiakkaiden mielipiteitä.” ■

## **Kytkinlaitteiden puute pitkitti häiriötä**

**F**ingridin asiakkaan haarajohdolle kaatuneet puut aiheuttivat viime marraskuussa poikkeuksellisen pitkän häiriön Pirkanmaalla Juupajoella. Häiriö vaikutti kantaverkossa useiden tunteiden ajan.

”Asiakkaan haarajohdolla ei ollut kytkinlaitteita, joten johdolle kaatuneet puut oli raivattava ennen kuin sähköt voitiin palauttaa kantaverkosta Juupajoen sähköasemalle”, Niklas Löf kertoo.

Häiriö kosketti noin 2 000 loppukäyttäjää arviolta puolentoista tunnin ajan.

# Energiasyöppöstä kysyntäjouston kärkeen

Omakotitalojen sähkölämmitystä on totuttu pitämään pahamaineisena energiasyöppönä. Tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että sähkölämmitys voi olla merkittävä resurssi kysyntäjoustopille.

TEKSTI MIRA MUURINEN | KUVITUS ANSSI KERÄNEN

**S**ähkölämmitetyt kodit osallistuivat jo 1980-luvulla kysynnän joustoon. Koska teollisuus kulutti paljon sähköä päivisin, yö sähkö oli kuluttajalle edullisempaa. Lisäksi kapasiteettipainotteinen tukkusähkötariffi kannusti paikallisia

sähköyhtiöitä pienentämään huipputehoja käyttämällä aktiivista kuormanohjausta. Siksi monien kotien sähkölämmityksissä oli automatiikkaa, joka mahdollisti lämmityksen siirtämisen edullisimmille tunneille.

Kolmessakymmenessä vuodessa sähköjärjestelmä ja sähkömarkkinat ovat muuttuneet paljon. Lauhdevoi-

**”Suomen huippukulutuksesta noin 15 prosenttia on sellaista sähkölämmitystä, jota voitaisiin ohjata.”**





matuotannon rinnalle on tullut uusia, säästä riippuvaisia tuotantomuotoja, kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa. Samalla tehopulan riski on kasvanut. Nyt katseet kääntyvät taas kotitalouksien puoleen: voisiko sähkölämmitys joustaa jälleen?

### Potentiaalia kolminkertaisesti

Kysyntäjoustopotentialiaa on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

”Suomen huippukulutuksesta noin 15 prosenttia on sellaista sähkölämmitystä, jota voitaisiin ohjata. Tämän kokoisen kuorman ohjaamisella on vaikutusta. Meillä tilanne ei ole vielä akuutti, mutta esimerkiksi Saksan kehitys näyttää, että kun joustamattoman tuuli- ja aurinkovoiman osuus markkinoilla lisääntyy, kulutuksen joustomahdollisuuksia on kartoitettava myös kotitalouksien osalta.”

Tällä hetkellä kotitalouksien sähkölämmityksestä saatavissa olevasta potentiaalista kysyntäjoustopotentiaalin alla on noin 1 000 megawattia. Honkapuron arvion mukaan tämä voitaisiin jopa kolminkertaistaa asennusmuutoksilla lämmityskeskuksiin.

”Kaikissa kotitalouksissa on nykyisin etäluettavat mittarit, joilla on valmius ohjata kuormia. Tämä edellyttää parhaassa tapauksessa vain uudelleenohjelmointia.”

Sähkölämmitystä on ollut tapana pitää tehottomana lämmitysmuotona, ja lämpöpumput olisivatkin energiatehokkaampi vaihtoehto. Honkapuron mielestä sähkölämmitystä kannattaa kuitenkin hyödyntää joustoresurssina niin kauan kuin sitä omakotitalouksissa käytetään.

”Kun lämpöpumppujen käyttö yleisty, niitä voi ohjata kysyntäjoustopotentialiaa hyödyntämällä”, Honkapuro toteaa.

### Ketjun on oltava kunnossa

”Kaikki osapuolet edustavat yhtä osa-aluetta kysyntäjoustopotentiaalin kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

”Kaikki osapuolet edustavat yhtä osa-aluetta kysyntäjoustopotentiaalin kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

Fortumin tuotepäällikkö **Heli Lummaa** kertoo, että kuluttajille on jo tarjolla palveluita, joilla kodin lämmitystä voi ohjata sähkön spot-hinnan mukaan. Piloteissa tutkittiin, voiko kotitalouksien kuormia tarjota Fingridin kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

”Saimme selville, että kotitalouksien sähkölämmityksen kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

## Lisää hyötyä kuluttajille

Sähkölämmityksen kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

**T**here Corporationin Ilkka Palola saa kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

”Me tarjoamme automaatiota, jolla kotitalouksien sähkön kulutusta voidaan siirtää edullisimmille tunneille. Yhteistyössä energiyhtiön kanssa automaatiota voidaan hyödyntää kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

Lämpöä varastoituu itse rakennukseen ja esimerkiksi lämpimään käyttöveteen niin paljon, ettei kuluttaja edes huomaa lämmityksen lyhyitä poiskytkentöjä. Fortumin Heli Lummaa ja Helenin Markus Logren kertovatkin saavansa pilottiin osallistuneilta asiakkailtaan lähes yksinomaan positiivista palautetta.

Lummaa, Logren ja Palola näkevät suurimpana haasteena palvelukehityksen. Kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

”Tärkeä kysymys on, miten saamme ihmiset innostumaan uusista palveluista ja muuttamaan käyttäytymistään. Kuluttajan on hyödyntävä kysyntäjoustopotentiaalia on testattu pilottihankkeissa, joita ovat olleet Fingridin lisäksi toteutamassa Fortum Oyj, Helen Oy ja There Corporation Oy. There Corporation tuo koteihin asennettavan ohjelmiston, ja Helen ja Fortum tarjoavat palvelua omille asiakkailleen.

Palolan mukaan tämänhetkinen sähkön halpa hinta ei välttämättä motivoi kuluttajia käyttäytymään kustannustietoisesti. Kaikki osapuolet kuitenkin uskovat, että tulevaisuuden sähkömarkkinoilla kuluttajan rooli on entistä suurempi.

”Haluamme tarjota kuluttajalle helpon tavan olla aktiivinen osa energiamarkkinoita ja vaikuttaa omaan energiatalouteensa – ja sitä kautta koko yhteiskuntaan”, Lummaa sanoo.

# Sähkönkulutus seurannassa

Sähkö on välttämätön osa nykyihmisen elämää. Harvoin kuitenkaan tulemme ajatelleeksi, mihin kaikkeen sähköä

arjessamme tarvitsemme. Fingridin asiakaspäällikkö

**Jarno Sederlund** ja hänen 13-vuotias tyttärensä

**Sara** pitivät tammikuussa kahden päivän ajan kirjaa sähkönkulutuksestaan.

TEKSTI MIRA MUURINEN | KUVAT MATTI IMMONEN

## ► FAKTA

**SÄHKÖNKÄYTTÄJÄT:** Nelihenkinen perhe, jossa kolme urheilevaa, lämpöä ja kuumia suihkuja rakastavaa lasta.

**KOTI:** Vuonna 1959 rakennettu rintamamiestalo, kokonaispinta-ala 250 m<sup>2</sup>. Talossa vesikiertoinen patterilämmitys, yösähköllä lämpiävä 1 500 litran lämminvesivaraaja, varaava takka ja alakerassa ilmalämpöpumppu.

**LÄHTÖTILANNE:** Käytössä tuntihintaan perustuva sähkönhankintasopimus ja aktiivisessa käytössä Tuntihinta-mobiilisovellus hälytysrajoineen.

**TAVOITE:** Pitää päiväkirjaa ja seurata etenkin perheen tyttären Saran ja isän Jarnon sähkönkäyttöä parin vuorokauden ajan.

**TESTAUSAIKA:** 15–16.1.2016. Testijaksolle osui mukavasti kipakoita pakkaspäiviä (11–17 astetta pakasta).

## Sara

### PERJANTAI 15.1.2016

**8.26** Oman huoneen LED-lamppu 10 min (0,0005 kWh)

**8.45** Keittiön lamppu, mikro, leivänpaahdin ja TV (yhteensä 0,33 kWh)

**9.05** WC:n halogeenilamppu (0,001 kWh)

**9.15–14.00** Koulu

**14.20** Mikro, uuni 20 min, TV 3,5 h (yhteensä 1,0 kWh)

**17.15** Olohuoneen energiansäästölamppu 15 min, oman huoneen LED-lamppu 45 min (yhteensä 0,003 kWh)

**18.30–20.00** Jalkapalloharjoitukset

**20.35** Suihku 5 min (lämminvesivaraaja) ja suihkun lamppu (yhteensä 0,301 kWh)

**20.40** Oman huoneen LED-lamppu 2 h, puhelin lataukseen 2 h (yhteensä 0,025 kWh)

**23.00** Ilmankostutin päällä 11 h (1,0 kWh)

### LAUANTAI 16.1.2016

**11.20** Mikro ja leivänpaahdin (0,1 kWh)

**11.32** Suihku 5 min (0,3 kWh)

**11.36** Hiusten kuivaus 8 min (0,3 kWh)

**11.50** Puhelimen lataus 30 min, TV 1 h (yhteensä 0,025 kWh)

**14.30** Kaveri kylässä, kuntoiluhuoneen valot päällä 30 min (0,005 kWh)

**18.45** Oman huoneen lamppu 4 h (0,01 kWh)

**19.00** ja **22.30** Puhelin latauksessa 2 h (0,02 kWh)

Kulutus yhteensä noin 2 kWh





**S**ederlundin perhe heräilee tammikuiseen pakkaspäivään samaan tahtiin muun Suomen kanssa. Syttyvät valot, käynnistyvät tietokoneet ja kahvinkeitinten surina näkyvät sähkönkäyttötilastoissa. Tarkasteltavana perjantaina sähkön kulutus Suomessa oli korkeimmillaan aamukahdeksalta, jolloin sähköä kului tunnissa 13 718 megawattituntia.

Kun kulutus on huipussaan, myös sähkön hinta on korkeimmillaan. Esimerkiksi perjantaiamuna sähkön SPOT-hinta oli aamuviideltä noin 25 euroa megawattitunnilta, mutta kello kahdeksasta yhdeksään hinta nousi yli 120 euroon megawattituntia kohden.

Sederlundien lämminvesivaraaja lämpiää yösaikalla. Niinpä vielä kello kuudelta taloudessa kuluu sähköä yli 13 kilowattituntia. Kello kahdeksalta, muun Suomen sähkönkulutuksen ollessa huipussaan, Sederlundien kulutus on laskenut lähemmäs kahta kilowattituntia.

Toinen selkeä piikki sähkönkulutustilastossa ja SPOT-hinnassa on arkisin iltaviidestä seitsemään, jolloin työpäivät päättyvät ja edessä on erilaisia sähköä kuluttavia kodin askareita. Myös Sederlundilla on viidestä kuuteen päällä uuni, keittolevy, radio ja valo.

#### Lämmitys suurin kulutuskohde

Sähkö on monille hyödyke, jonka kulutusta ei tule liiemmin pohdittua. ”Meillä jäävät TV sekä valot eri huoneissa usein päälle, ja paljon laitteita on ’unitilassa’”, Jarno Sederlund pohtii.

Suurin sähkönkulutuskohde Sederlundilla on lämminvesivaraaja, joka kovana pakkaspäivänä nielaisi jopa 100 kWh sähköä. ”Onneksi kuitenkin yöaikaan, jolloin sähkö ja sen siirto on halpaa”, Jarno Sederlund toteaa. Lisäksi sähköä kuluttivat testijaksolla erityisesti sauna sekä auton lämmitys.

”Puhelimen akun lataaminen näyttää olevan sekä aikuisilla että lapsilla toistuvien sähkönkäytön kohde. Älypuhelimien toistuva lataus kuluttaa vuositasolla enemmän sähköä kuin esimerkiksi jääkaappi”, Sederlund huomauttaa.

Viikonloppuisin sähkön hinnassa ei näy samanlaisia piikkejä kuin arkena.

## Jarno

### PERJANTAI 15.1.2016

**0.00–6.15** Puhelin latauksessa (0,02 kWh)

**6.15–6.40** Kirkasvalolamppu (0,02 kWh)

**6.30** TV:stä aamu-uutiset 10 min (0,005 kWh)

**6.40** Suihku 5 min ja partakone (yhteensä 0,35 kWh)

**7.00** Mikro, leivänpaahdin ja kahvinkeitin (yhteensä 0,01 kWh)

**7.15–8.00** kannettavalla töitä kotona, kannettava kiinni laturissa (0,3 kWh)

**7.30–8.10** Auto lämmityksessä (1,2 kWh)

**9.00–17.00** Töissä. Palaveri asiakkaan kanssa, sähköposteja, työpuheluita. Kannettava telakassa, kännykkä latauksessa välillä. Työhuoneen valot syttyvät automaattisesti. Lounas työpaikan ruokalassa, kahvia kahvikoneesta. Auto lämmityksessä klo 16–17.10. (Yhteensä 2,145 kWh, josta auton lämmitys vei 1,6 kWh)

**17.30–18.00** Ruoanlaittoa: uuni, keittolevy ja liesituuletin päällä. Keittiön ja olohuoneen valot sekä radio päällä (yhteensä 0,5 kWh)

**18.30–20.00** valmennusta Saran jalkapalloharjoituksissa (melkein lämpimässä hallissa)

**20.30** Imurointi 15–30 min (0,05 kWh)

**21.00** TV 2 h (0,4 kWh)

**22.00** Astianpesukoneen pikaohjelma (0,5 kWh)

**23.00** Puhelin lataukseen koko yöksi (0,02 kWh)

**23.00–24.00** Makuuhuoneen lamppu päällä ja Remexen ”Jäätävä helvetti” iltalukemisena (0,01 kWh)

### LAUANTAI 16.1.2016

**9.00** Suihku 10 min (0,5 kWh)

**9.30** Leivänpaahdin, kahvinkeitin ja keittiön radio 1 h sekä musiikki puhelimesta Spotify (0,01 kWh)

**10.30** Imurointi 15–30 min (0,05 kWh)

**11.00–11.15** Auto lämmityksessä (0,5 kWh)

**12.30** Mikro, keittolevy ja liesituuletin. Keittiössä ja olohuoneessa valot, keittiön radio päällä (yhteensä 0,5 kWh)

**18.30** Yökylävieraita, valoja päällä ympäri taloja ja myös vierashuoneessa (0,05 kWh)

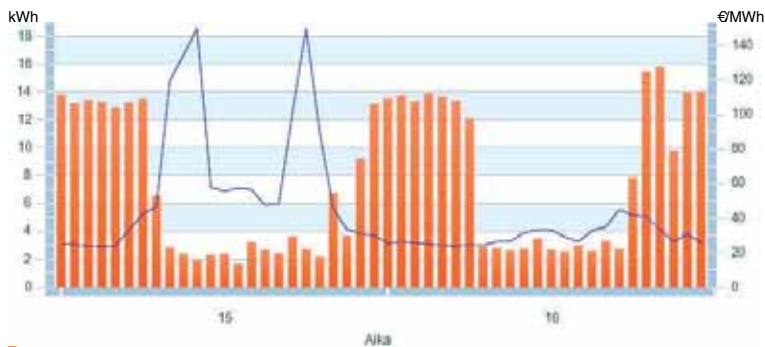
**18.30–21.00** Sauna ja lämminvesivaraaja päällä (15 kWh + 15 kWh)

**19.00–22.00** TV (0,6 kWh)

**22.00–22.30** tiskikone päällä (0,5 kWh)

Kulutus yhteensä noin 4 kWh

## Sederlundien sähkönkulutus 15.–16.1.2016



### ■ Käyttö

Summa: 364,59 kWh

Keskiarvo: 7,60 kWh

Minimi: 1,65 kWh (13:00 15.1.2016)

Maksimi: 15,77 kWh (20:00 16.1.2016)

### ■ SPOT hinta (€/MWh)

Keskiarvo: 45,23 €/MWh

Minimi: 23,28 €/MWh (3:00 15.1.2016)

Maksimi: 150,01 €/MWh (10:00 15.1.2016)

Lähde: Helenin tuntiraportti

Lauantai-iltana Sederlundeilla, kuten monessa muussakin suomalaiskodissa, lämpiää sauna. Sähkönkulutus Suomessa olikin testijaksolla huipussaan lauantai-iltana kuudesta seitsemään, jolloin sähköä kulutettiin 13 738 megawattituntia.

### Kuukausittainen seuranta kannattaa

Asiantuntija **Päivi Suur-Uski** Moti-

vasta toteaa, että Sederlundien kulutustiedot ovat tyypillisiä vastaaviin kulutuskohteisiin verrattuna.

”Sähkölämmitteisissä asunnoissa tilojen lämpötilat ja vedenkäyttötottumukset ovat merkittävimmissä roolissa. Yhden asteen muutos lämpötilassa vaikuttaa 5 prosenttia lämmityskuluihin. Kannattaa hyödyntää puulämmitystä ja lämpöpumppua sekä tarkistaa ikkunantiivisteet. Myös pai-

novoimaisen ilmanvaihdon säätö vuodenaikojen mukaan ja vesivaraajan lämpötilan oikeat asetukset on hyvä tarkistaa”, Suur-Uski vinkkaa.

Jarno Sederlund uskoo, että heidän taloutensa sähkölaskusta voisi helposti säästää 5–10 prosenttia pienillä muutoksilla. ”Jääkaapin ja pakastimen lämpötilat voisi tarkistaa ja television taustakuvan kirkkautta säätää. Lämmityskuluja voisi helposti pienentää myös lisäämällä varaavan takan käyttöä.”

Takkaa hyödynnettiinkin lauantai-iltana. ”Kokeilimme ruoanlaittoa ilman sähköä ja grillasimme takassa makkaraa ja vaahtokarkkeja.”

Päivi Suur-Uskin mukaan sähkönkulutusta on paras arvioida kesäaikaan, kun lämmityskulutusta ei ole. ”Silloin voi helposti nähdä esimerkiksi valmiustilojen vaikutuksen sammuttamalla yhdeksi yöksi ihan kaikki valmiustilalaitteet, kuten modeemit ja digiboksit. Säännöllinen kulutuksen seuranta esimerkiksi kuukausittain auttaa hahmottamaan omaa energiankäyttöä.”

*Jarnon ja Saran kulutuksia ei ole mitattu, vaan ne on arvioitu mm. Motivan esimerkkilukujen perusteella.*



## MITÄ IHMETTÄ?

Tällä palstalla selvitetään kantaverkkotoimintaan liittyviä termejä.

## Voimajohtojen lintupallot

**V**oimajohdoissa näkyy paikka paikoin varoituspalloja: punaisia tai valkoisia lentoestepalloja lentokenttien läheisyydessä sekä mustia tai oransseja lintupalloja, joiden tarkoitus on estää lintuja törmäämästä johtimiin. Lintupalloja asennetaan muuttolintujen reiteille tai pesimispaikkojen ja erityiskohneiden läheisyyteen.

Lintupallo on muovinen, halkaisijaltaan noin 20 cm:n kokoinen ontto

pallo, joka koostuu kahdesta puolipallosta. Puolipallot on saranoitu toisesta reunastaan, ja pallon sisällä on jousella toimiva mekanismi, joka lukitsee pallon paikalleen.

Linnut eivät törmää kantaverkon johtoihin yhtä herkästi kuin jakeluverkon, sillä kantaverkon johdot ovat paksumpia ja linnut havaitsevat ne paremmin. Voimajohtojen yksittäiset ukkosjohtimet ovat kuitenkin virtajohtimia ohuempia, hal-

kaisijaltaan ainoastaan 10–20 mm. Lintupalloja asennetaan juuri ukkosjohtimiin.

Linnut ovat taitavia väistämään johtimia viime hetkellä. Onnistuminen riippuu lintulajista, alueesta, voimajohtorakenteista, vallitsevasta säätilasta ja muista näkyvyyteen vaikuttavista seikoista. Voimajohtojen lintupallojen on todettu vähentäneen törmäyksiä jopa 50–90 prosenttia.

# 3 MELO 2 SELLEE 1 SEITENOIKEA

Fingridin sähköasemien nimien taustalla on usein vanhaa suomalaista nimestöä.

TEKSTI MIRA MUURINEN

**F**ingrid omistaa noin 110 sähköasemaa. Kun asiakkaiden sähköasemat lasketaan mukaan, yhtiön tietokannassa on yli 1 500 asemaa. Jokaisella niistä on oma yksilöllinen nimensä ja kirjaintunnuksensa.

## Sähköasemalle sopiva nimi

Sähköaseman nimi valitaan harkiten ja päätetään yleensä jo siinä vaiheessa, kun uutta asemaa aletaan suunnitella.

Sähköasema nimetään ensisijaisesti sen sijaintipaikkakunnan perusteella, mutta kun samalla paikkakunnalla on useampia sähköasemia, nimeä etsitään alueen muusta paikannimestöstä.

”Sähköasemapapin” virkaa toimitti Fingridissä aikaisemmin erikoisasiatuntija **Antero Reilander**. Sittenmin asemat on ristinyt asiantuntija **Niklas Löf**.

”Oma asemaesisuunnittelijamme tai asiakkaan edustaja esittää nimiehdotuksensa minulle, ja minä tarkistan, ettei nimi ole jo käytössä. Jos nimi on varattu, voin ehdottaa jotakin muuta nimeä. Tarjoan myös listan nimeen sopivista, vapaana olevista lyhenteistä”, Löf kertoo.

Sekä Fingridin että asiakkaiden sähköasemille valittavat nimet ovat mieluiten suomenkielisiä ja kirjoitusasultaan mahdollisimman selkeitä ja yksiselitteisiä. Nimen on myös oltava muuten sähköasemalle sopiva.

”Sähköasemahankkeet ovat isoja investointeja, joten nimen on oltava sen mukainen. Eräässä tapauksessa nimestä käytiin tiukkaa keskustelua, kun aivan aseman vieressä olisi ollut Palovaara-niminen paikka. Tulimme lopulta siihen tulokseen, että sähköasemalle ’palovaara’ ei ole toivottava miellelyhtymä”, Reilander naurahtaa.

## Asmuntista Selleisiin

Fingridin nimeämiskäytäntö saa kiitosta Kotimaisten kielten keskuksen nimestöhuollon erityisasiantuntijalta **Tiina Manni-Lindqvistiltä**.

”Enimmäkseen Fingrid näyttää suosivan paikalla olevaa nimestöä. Tällöin nimet ovat suomen kielen sekä paikallisen käytön mukaisia. Esimerkiksi rautatieliikennepaikoille ja postitoimipaikoille annettiin aikoinaan vanhan nimestön pohjalta muokattuja uusia nimiä, jotka poikkesivat usein paikkakunnan omasta käytännöstä.”

Fingridin käytäntö tarkistaa nimen taivutus paikallisilta asukkailta on niinkään nimestöhuollon näkökulmasta oikeaoppinen. Manni-Lindqvist kertoo, että esimerkiksi *Asmunti* Ranualla taipuu Nimiarkiston vanhan kokielmatiedon mukaan omistusmuodossa *Asmunnin*, mutta paikallisilta on saatu tieto, että myös muoto *Asmuntin* on käytössä. Torniossa sijaitseva *Sellee* taas taipuu vanhastaan monikollisesti:

ollaan *Selleissä* ja lähdetään *Selleisiin*.

Koska Fingrid hyödyntää vanhaa nimestöä, monen nimen taustalla on kiinnostavia tarinoita.

Esimerkiksi Hyrynsalmella sijaitseva *Seitenoikea* ei liity lottoriviin, vaan paikka on saanut nimensä koskesta, jossa on ollut seitsemän suoraa kohtaa. Niiden vuoksi koskea oli vanhan sanonnan mukaan laskettava ”seihtemästi oikiaan ja seihtemästi suoraan”. ”*Melo* Nokialla tulee entisestä *Melonsyöstävä*-nimisestä koskesta, jonka taustalla on ajatus, että kosken laskeminen melomalla on kysynyt erityistä voimaa ja taitoa,” Manni-Lindqvist kertoo.

## Nimeäminen on turvallisuusasia

Syy Fingridin selkeälle nimeämisoheelle liittyy ennen kaikkea turvallisuuteen.

”Koko yhtenäinen sähköverkko on Fingridin ja asiakkaiden yhteisessä käytössä, joten on ehdottoman tärkeää, että tiedämme puhuvasse samoista asemista ja voimajohtosuuksista. KytKentöjä tehtäessä on turvallisuusasia, että kaikki osapuolet ja esimerkiksi pelastusviranomaiset tietävät tarkalleen, mistä asemasta on kyse”, Reilander kertoo.

Reilander ja Löf muistuttavat, että sähköasemien nimeämisestä on hyvä sopia Fingridin kanssa hyvissä ajoin.

”On tärkeää, että nimi tarkistetaan ja lyödään lukkoon jo hanketta suunniteltaessa. Silloin rakennusvaiheessa tehdyt suunnitelmat ja työnkuvaukset ovat myös jälkepäin löydettävissä oikealla nimellä.” ■



## KOLUMNI

Pekko Vehviläinen on tekniikan tohtori, digitaalisten terveystieteiden konsultti ja Suomen mitatuin mies.



# NEUROVERKOT JA TEKOÄLY: TERMINAATTOREITA VAI ÄITITERESOITA?

**”** *”Il be back”*. Yksi elokuva-historian tunnetuimmista sitaateista kuuluu Cyberdyne Systemsin 800-sarjan tuhojarobotille, mallinumero 101. Me tunnemme hänet paremmin **Arnold Schwarzeneggerin** esittämänä terminaattorina. Robotin teki tehokkaaksi ja pelottavaksi sen äly, neuroverkkoprosessori.

Elokuvan ilmestyessä yli kolmekymmentä vuotta sitten moinen kummajainen oli vielä täyttä fantasiaa, ja ehkä mahdollinen jossain kaukaisessa tulevaisuudessa. Vaan tulevaisuuspa on täällä jo nyt.

Koneen ja ihmisen raja häilyy. Rio de Janeiron jalkapallon MM-kisoissa avauksen potkaisu ihmisen ja koneen biomekaaninen yhdistelmä. Halvaantunut teinipoika ohjasi biomekaanista asuaan vain ajatuksensa voimalla. Itselläni on kädessäni ihonalainen siru, joka sisältää bitcoin-lompakkoni tiedot. Silmäni taittovirheet on korjattu laserleikkauksella, ja ensimmäiset keinosilmät pikselinäyttöineen ovat jo käytössä.

Viime syksynä Yhdysvaltain puolustusministeriön tutkimusosasto DARPA pyysi lupaa yhdistää mikro-siru sotilaan aivoihin.

Tämä samainen tutkimusosasto järjesti vuonna 2004 automaattisille autoille tarkoitetun kilpailun. Kilpailussa auton tehtävänä oli navigoida autiomaassa pisteestä A pisteeseen B suhteellisen yksinkertaista reittiä pitkin. Yksikään autoista ei päässyt perille.

Nyt, 12 vuotta myöhemmin, Googlen ja Teslan autot liikennöivät automaattisesti normaalin liikenteen

seassa itsenäisesti. Viime vuonna Nevadan osavaltio myönsi ensimmäiset liikenneluvat automaattisille rekka-autoille. Mitä tapahtuukaan, kun neuroverkkoteknologia otetaan laajempaan käyttöön myös muilla toimialoilla? Tai liitetään ihmiseen.

Terminaattori kiehtoi, ja kiehtoo minua kovasti edelleen. Opiskelin pääaineenani automaatioteknologiaa ja tekoälyä. Diplomityössäni yhdistelin ihmisen päättelyä jäljittelevää sumeaa logiikkaa sekä koneen mahdollistavaa neuroverkkoa. Tohtorinväitöskirjassani käytin suomalaisen akatemiaprofessori **Teuvo Kohosen** kehittämää neuroverkkoa matkapuhelinverkon toiminnan optimointiin. Neuroverkot edustivat kehittyneitä teknologiaa jo silloin, mutta nyt niissä on menty aimo harppaus eteenpäin.

IBM, Microsoft, Apple, Amazon ja Google hyödyntävät uusia neuroverkkoja aktiivisesti. Amazon julkaisi toissa kesänä oman puhelimensa, jonka kameralla voi tunnistaa eri esineitä. Ideana on verrata tunnistettuja kappaleita sen omaan tuotevalikoimaan ja lisätä tuote sitten mobiiliin ostoskoriin. *What you see is what you shop*. Google hyödyntää neuroverkkoja myös puheentunnistuksessa. Jos käytät Googlen puheentunnistusta ja Chrome-selainta, olet saattanut ihmetellä, miten ihmeessä sinulle tarjotaan mainoksia asioista, joista olet juuri keskustellut. Puhelin ymmärtää puhettasi.

Googlen Picasa-kuvasovellus tunnistaa automaattisesti tietokoneesi kovalevyiltä ihmiskasvoja. Ja vaikka

kasvojentunnistusteknologia onkin vielä lanseeraamatta internetin hakuihin, on selvää, että kansalliset turvallisuusorganisaatiot hyödyntävät kasvojentunnistusta valvontakameroiden videovirran analyysissä. IBM:n supertietokone puolestaan analysoi potilastietoja, talousdataa ja ostokäyttäytymistä sekä ehdottaa matkakohteita ja -vakuutuksia. Microsoftin älypalvelu vertaa terveystietojasi Outlook-kalenteriisi ja tunnistaa erilaisia kuvia jo ihmistä paremmin.

Apunamme olevat neuroverkot, yhdistettynä internetin palveluihin ja hakuihin, ovat yliveraisen tehokas ja ennennäkemätön apuväline. Ihmisen vahvimpia ominaisuuksia on tunnistaa ympäristönsä hahmoja ja tapahtumia ja verrata niitä jo oppimaansa. Neuroverkot tekevät tätä samaa nyt itsenäisesti, mutta kun ne liitetään ihmisen aivoihin suoraan, voimme puhua jo kokonaan uudesta lajista, teknoihmisistä tai kyborgeista.

**Jussi Valtosen** Finlandia-palkinnon voittaneessa kirjassa ”He eivät tiedä mitä tekevät” kuvattiin ihmisaivojen, teknologian ja internetin saumatonta liittoa. Yritykset, ja me tutkijat, tiedämme kyllä, mitä olemme tekemässä. Teknologia synnyttää meille terminaattoreita, mutta myös auttaa meitä. Usean vakavan sairauden tai vamman hoito tulee mahdolliseksi nyt, kun ihminen ja teknologia liittoutuvat ennennäkemättömällä tavalla. On meistä itsestämme kiinni, mitä Pandoran lippaasta ulos päästämme. Vai pitäisikö sitäkin kysyä tekoälyltä? ■

Vastaa kysymyksiin ja lähetä vastauksesi 15.5.2016 mennessä osoitteeseen Fingrid Oyj, PL 530, 00101 HELSINKI. Merkitse kuoreen tunnus "Verkkovisa". **Voit osallistua Verkkovisaan myös netissä. Linkki löytyy verkkosivustomme [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi) etusivulta.**

Palkinnoksi arvomme kolme kätevää minikaiutinta USB-liitännällä – vaikkapa älypuhelimien kaveriksi. Vastaukset kysymyksiin löytyvät tämän lehden jutuista.



**1. Miksi rajasiirtoyhteysien häiriötapauksissa on tärkeää saada tieto vian laadusta ennen kello 10.30?**

- Huoltomiesten lounastauko alkaa klo 11.
- Markkinoille annetaan tieto seuraavan päivän siirtokapasiteetista klo 10.30.
- Pohjoismaiden rajayhteysien siirtokeskeytyksiä koordinoiva Nordic Outage Team kokoontuu viikoittain klo 10.30.

**2. Minkä takia sopimus kantaverkon myymisestä Fingridille solmittiin vasta viime hetkellä, päivää ennen yhtiön operatiivisen toiminnan alkamista 31.8.1997?**

- Sopimuspaperit olivat jääneet Lappiin.
- Osapuolet eivät päässeet yksimielisyyteen uudesta verkkosuunnitelmasta.
- Rajayhteysien tariffiin liittyviä kohtia hiottiin viimeiseen asti.

**3. Mitä erityistä on Suomen kantaverkon haarajohdoissa muihin maihin verrattuna?**

- Useimmat kantaverkkoyhtiöt maailmalla eivät salli lainkaan liityntöjä suoraan voimajohtoon.
- Suomessa haarajohdon sallittu pituus on pitempi kuin muualla Euroopassa.
- Suomessa haarajohdoille on kantaverkkoa tiukemmat vaatimukset puuvarmuuden suhteen.

**4. Kuinka paljon yhden asteen muutos sisälämpötilassa vaikuttaa sähkölämmitteisen talon lämmityskuluihin?**

- Noin yhden prosentin verran.
- 5 prosenttia.
- 10 prosenttia.

**5. Mikä seuraavista on Fingridin sähköaseman nimi?**

- Asmunti
- Palovaara
- Melonsyöstävä

**6. Mitä ovat flow based ja CNTC?**

- Sähkölämmityksen kysyntäjoustopotentiaalin laskentamenetelmiä.
- Rajasiirtokapasiteetin laskentamenetelmiä.
- Häviösähkön laskentamenetelmiä.

**7. Suomen sähkönkulutusennätys saavutettiin 7.1.2016 kello 17–18. Sähköä kului silloin**

- 4 231 megawattituntia.
- 10 874 megawattituntia.
- 15 105 megawattituntia.

Edellisen (3/2015) Verkkovisan palkinnot on lähetetty seuraaville oikein vastanneille: Tero Kallio, Lappeenranta; Kauko Vierimaa, Oulunsalo; Arto Köykkä, Muhos.

# Fingridin juhlavuonna ilme uudistuu

Vuonna 1996 marraskuun 29. päivänä Imatran Voima, Pohjolan Voima ja Suomen valtio allekirjoittivat kantaverkkoyhtiön perustamisasiakirjat. Seuraavana vuonna elokuun viimeisenä päivänä allekirjoitettiin tuohon mennessä Suomen suurin liiketoimintakauppa. Kantaverkkoyhtiö Fingridin tarina oli saanut alkunsa.

Tänä vuonna juhlimme Fingridin kaksikymmenvuotistaivalta kantaverkkotoiminnan esikuvana. Juhlavuoden kunniaksi Fingridin ilme on kokenut perusteellisen uudistuksen ja olemme muuttuneet ulkoasutamme dynaamisen punaiseksi. Uudella tunnuksella luomme linjakasta ja yhdenmukaista Fingrid-kuvaa. Ilmeellämme viestimme arvoistamme: avoimuudesta, tasapuolisuudesta, tehokkuudesta ja vastuullisuudesta.

Ilmeen luomisesta on vastannut luovan suunnittelun toimisto Marker Oy:n **Jaakko Vanto**. Fingrid pukeutuu uuteen punaiseen asuunsa vähitellen kevään 2016 aikana.

## FINGRID

Läkkisepäntie 21, 00620 Helsinki • PL 530, 00101 Helsinki  
Puhelin 030 395 5000 • Faksi 030 395 5196 • [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)



Hämeenlinna  
Valvomotie 11  
13110 Hämeenlinna  
Puhelin 030 395 5000  
Faksi 030 395 5336

Oulu  
Lentokatu 2  
90460 Oulunsalo  
Puhelin 030 395 5000  
Faksi 030 395 5711

Petäjävesi  
Sähkötie 24  
41900 Petäjävesi  
Puhelin 030 395 5000  
Faksi 030 395 5524

Rovaniemi  
Teknotie 14  
96930 Rovaniemi  
Puhelin 030 395 5000  
Faksi 030 395 5611

Varkaus  
Wredenkatu 2  
78250 Varkaus  
Puhelin 030 395 5000  
Faksi 030 395 5611