

01 2017

FIN GRID

1 | 2

EU:n sisäisen energiamarkkinan
johtaja Borchardt uskoo
integraatioon

1 | 8

HVDC-yhteydet kohennettiin
vuodessa huippukuntoon

7

TEEMA

Avoim data kohtaa asiakkaan



Sisältö



4–6

AJANKOHTAISTA

7–11

TEEMA: AVOIN DATA

- Fingrid avaa tietovarastonsa
- Energiaa optimoimassa
- Energiasäätää voi ennustaa

12–14

Klaus-Dieter Borchardt:

Kohti joustavampaa ja tehokkaampaa energiasektoria

15

KOLUMNI

Frank Martela innostaa

18–19

TEKIJÄT

HVDC-yhteydet kohennettiin
vuodessa huippukuntoon

20–23

KANTAVERKON ALLA

- Tuuli- tai aurinkovoimala etäälle voimajohdoista
- Yleiset liittymisehdot uudistuvat
- VJV2018 voimaan ensi vuonna

KÄYTÄNNÖN KYSYMYS

Mitä asiakkaat odottavat
Fingridiltä?

24–25

CASE: WÄRTSILÄ

Texasissa luotetaan markkinoihin

26–27

EU-SUUNTAVIIVOJA

- 24 tunnin toimintavalmius laajassa sähkökatkossa
- Pääsiirtolinjat Suomi 100 -hengessä



28–29

LUONTO

Luontoinventoijan matkassa
liito-oravaa etsimässä

30–31

YMPÄRISTÖ

Voimajohtoalueista hyötyä
ihmisille ja luonnolle

32–33

FINGRID NYT

Häiriöreservi auttaa
poikkeustilanteissa

34–35

**SÄHKÖGADGET Aurinkopaneeli
VERKKOVISA**

**Fingrid
on myös
verkossa
fingridlehti.fi**

Fingrid Oyj:n lehti
20. vuosikerta
1/2017

TOIMITUS

Puhelin: 030 395 5267

Faksi: 030 395 5196

Postiosoite: PL 530, 00101 Helsinki

Käyntiosoite: Lakkisepäntie 21,
00620 Helsinki

Päätoimittaja: Marjaana Kivioja,
marjaana.kivioja@fingrid.fi

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

Ulkoasu: Otavamedia OMA

Julkaisija:

Fingrid Oyj
www.fingrid.fi

Osoitteenmuutokset:

reija.kuronen@fingrid.fi

Paino: Newprint Oy

ISSN-L: 1455-7517

ISSN: 1455-7517 (painettu)

ISSN: 2242-5977 (verkkajulkaisu)

16–17

SÄHKÖAUTOT

Vuonna 2030 Suomessa on

250 000

sähköautoa?



FINGRID-LEHTI

Mitä pidit lukemastasi? Lue lehti ja anna palautetta osoitteella: Fingrid Oyj, PL 530, 00101 HELSINKI. Merkitse kuoreen tunnus "Fingrid-lehti". Voit jättää palautetta myös sähköpostilla viestinta@fingrid.fi.

FINGRID

KUVA | FINGRID



Talvipaketti – musiikkia korville mutta liikaa ROCCia



Euroopan komissio julkisti viime marraskuun lopulla pinon energiaunionia koskevia säädösehdoituksia. Odotusaikana talvipaketiksi kutsuttu kokoelma oli saanut uuden nimen. Puhtaan energian paketti on nimenä oikeaan osuva, sillä säädöskokoelman kantavana tavoitteena on ilmastonmuutoksen torjunta. Samalla komission pyrkimyksenä on säilyttää EU:n kilpailukyky puhtaaseen energiaan siirtymisen muuttaessa maailmanlaajuisia energiemarkkinoita.

Talvipakettia odotettiin jännityksellä, joka vaihtui pääosin tyytyväisyyteen. Paketti esittää sähkömarkkinoille muutoksia, joilla mahdollistettaisiin vaihtelevan, vaikeasti ennustettavan ja hajautetun uusiutuvan energian markkinoille. Markkinamalli ei muutu radikaalisti, vaan eurooppalaisen sähkömarkkinan perustana on jatkossakin alun perin pohjoismainen malli. Jatkossa hinnan on tarkoitus ohjata nykyistä paremmin niin tuotantoa, kulutusta, varastointia kuin investointeja niihin.

Ehdotus tuo kuluttajan keskiöön. Kuluttajalla on oikeus tuottaa, kuluttaa ja varastoida sähköä. Mahdollisuus asiakkaiden yhdistämiseen on keino kulutusjouston lisäämiseen. Paketti jättää ottamatta tiukkaa kantaa kapasiteettimekanismeihin – niiden sallittavuuden ratkaisee viime kädessä komission kilpailupääosasto valtioneuvoston päätösten perusteella.

Läpikotaisen ruusuinen talvipaketti ei kuitenkaan ole. Ehdotus alueellisista käyttökeskuksista eli tuttavallisesti ROCCeista (Regional Operational Centre) on vastatuulella. Niiden myötä kantaverkkoyhtiöiltä siirtyisi osa järjestelmävastuuseen kuuluvasta päätösvallasta ROCCeille. Kantaverkko-yhtiöt kuitenkin edelleen vastaisivat kansallisesta

käyttövarmuudesta. Nykyisellään Euroopassa on kaksi alueellista yhtiömuotoista käyttökeskusta, ja tätä mallia komissio haluaa levittää muualle.

Pohjoismaissa kantaverkkoyhteistyö on perustunut vapaaehtoisuuteen ja se on tuottanut Euroopan edistyneisimmät sähkömarkkinat. Meillä on yhteiset säätösähkömarkkinat, pohjoismaisesti sovitut reservien ylläpitovelvoitteet, käyttötoiminnan päivittäinen yhteistyö, tuleva yhteinen tase-selvitys ja tiivis yhteistyöverkosto työryhmineen, komiteoineen ja yhteisine strategioineen – lista on mittava. Tällaista ei löydy muualta. Osana tätä kehitystä pohjoismainen käytönsuunnitteluyksikkö käynnistyy Kööpenhaminassa joulukuussa.

Eurooppalaiset markkinat ovat integroituneet, markkina- ja verkkosäännöt ovat pitkälti harmonisoituneet. Jatkoaskeleet voisivatkin olla alueellisia, mutta ei ROCCin askelin.

Asta Sihvonen-Punkka
Johtaja, markkinat

Suomen ja Ruotsin välille kaavaillaan 800 MW lisäystä siirtokapasiteettiin

Suomen ja Ruotsin kantaverkkoyhtiöt etenevät uuden siirtoyhteyden rakentamisessa. Tavoitteena on saada yhteys käyttöön vuoteen 2025 mennessä.

■ Fingrid ja Svenska kraftnät ovat päättäneet edetä Suomen ja Ruotsin välisen kolmannen vaihtosähkøyhteyden toteuttamisessa. Seuraavaksi uudelle voimajohtolle on tarkoitus etsiä ympäristön kannalta sopiva reitti.

Sähkön siirto Suomen ja Ruotsin välillä on Euroopan ruuhkaisimpia. Sähkön tuonti Ruotsista on lisääntynyt, ja viime vuosina vain noin puolet ajasta rajasiirtokapasiteettia on ollut riittävästi saatavilla sähkömarkkinoiden tarpeisiin. Syntyneissä pullonkautilanteissa Ruotsin ja Suomen välinen sähkön hinta on eriytynyt.

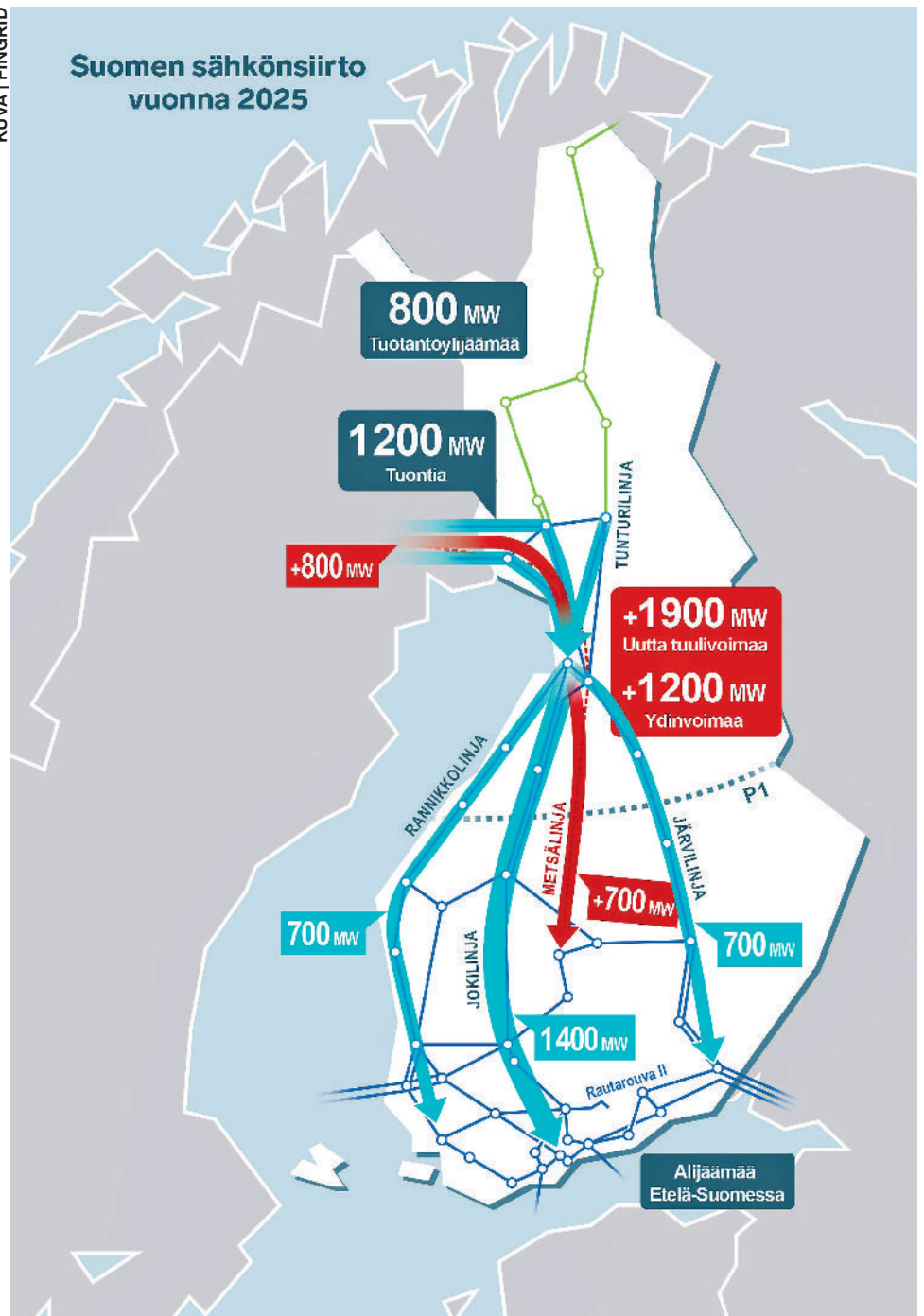
Pullonkautilanteet ovat todennäköisiä myös tulevaisuudessa, joten uusi siirtoyhteys on välttämätön. Merkittävin uuden yhteyden tuoma hyöty on sähkön hintaerojen tasoittuminen maiden välillä, mutta kolmas vaihtosähkøyhteys on tärkeä myös koko Suomen voimajärjestelmän käyttövarmuuden, sähkön riittävyyden ja reservimarkkinoiden tehostamisen kannalta.

Rakennettava siirtoyhteys lisää siirtokapasiteettia Ruotsista Suomeen 800 megawattia, mikä on noin 30 prosentin lisäys nykyiseen verrattuna. Voimajohtoa on suunniteltu Ruotsin Messauresta Suomen puolelle Keminmaan kautta Pyhänselkään, jolloin sen pituudeksi tulee noin 370 kilometriä. Hankkeen kustannuksiksi arvioidaan vajaat 200 miljoonaa euroa.

– Tämä on Suomen kannalta äärimmäisen tärkeä hanke. Suorien sähkömarkkinahyötyjen lisäksi siirtokapasiteetin lisäys parantaa sähkön toimitusvarmuutta ja lisää sähköjärjestelmän joustavuutta, mikä on ehto tulevaisuuden uusiutuvaan energiaan perustuvassa järjestelmässä, toteaa Fingridin toimitusjohtaja **Jukka Ruusunen**.

Fingrid hakee hankkeelle EU:lta Project of Common Interest (PCI) -statusta sekä myöhemmin myös rahallista tukea. Hankkeessa edetään seuraavaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja sen jälkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn (YVA). •

KUVA | FINGRID



Fingridin päävoimajohtolinjat.

Pohjois- ja Etelä-Suomen välinen neljäs siirtoyhteys valmistelussa

Tuuli- ja ydinvoimavoimatuotannon lisääntyminen Pohjois-Suomessa sekä uusi pohjoisen siirtoyhteys Suomen ja Ruotsin välillä lisäävät merkittävästi siirtokapasiteetin tarvetta pohjoisesta etelään. Kolmas siirtoyhteys on juuri valmistunut, ja nyt Fingrid valmistautuu neljännen rakentamiseen.

■ Suomen sähkönkulutus on keskittynyt eteläiseen Suomeen, joka tulee olemaan sähkön riittävydeltään alijäämäinen senkin jälkeen, kun Olkiluoto 3 -voimalaitos on valmistunut. Pohjois-Suomessa ja Pohjois-Ruotsissa tuotettu sähkö on siirrettävä etelään palvelemaan teollisuuden ja kuluttajien tarpeita.

Fingrid pyrkii varmistamaan riittävän siirtokyvyn tulevaisuudessa neljällä vahvalla 400 kilovoltin siirtoyhteydellä pohjoisesta etelään. Yhtiö on juuri saanut valmiiksi näistä kolmannen, Porista Ouluun kulkevan Rannikkolinjaksi nimetyn yhteyden. Siirtoyhteys on Fingridin kaikkien aikojen suurin investointi, arvoltaan 260 miljoonaa euroa.

Neljännen, Oulusta Petäjävedelle kulkevan ja Metsälinjaksi nimetyn yhteyden suunnittelu on alkanut. Rakennustöihin päästään parin vuoden sisällä. Tämän yhteyden pituus on noin 300 kilometriä, ja sen siirtokyky on noin 700 megawattia. Investoinnin suuruus on noin 85 miljoonaa euroa.

Tämänhetkisten arvioiden mukaan Suomeen rakennetaan vuoteen 2025 mennessä uutta tuulivoimaa noin 2 800 megawattia, josta noin 1 900 megawattia tuotetaan pääasiassa pohjoisessa, länsirannikolla. Myös Fennovoiman 1 200 megawatin ydinvoimahanke sijaitsee sähkön siirron kriittisen P1-leikkauksen pohjoispuolella. Lisääntyvä tuuli- ja ydinvoimatuotanto kasvattavat Pohjois-

Suomen sähkön tuotannon ylijäämää erityisesti silloin, kun Pohjois-Suomessa on tuulista.

Ruotsi on Pohjoismaiden suurin tuulivoimatuottaja. Merkittävä osa tästä tuotannosta sijaitsee Pohjois-Ruotsissa, josta se on siirrettävä etelään. Uuden Suomen ja Ruotsin välisen siirtoyhteyden myötä ruotsalaista tuulivoimatuotantoa siirtyä huomattavasti nykyistä enemmän Suomen puolelle, mikä lisää sähköyliäämää Pohjois-Suomessa.

Pohjoisen ja etelän välille tarvitaan vahvat siirtoyhteydet, jotta sähkö saadaan etelän teollisuuden ja kuluttajien käyttöön. Siirtokapasiteetin riittämättömyys voi johtaa siihen, että Suomi on tulevaisuudessa jaettava kahdeksi hinta-alueeksi. •

VERKKOVISA:
Fingrid-lehden 3/2016 Verkkovisan voittajat ovat: Heli Harjula, Oulu
Tuomo Jokinen, Helsinki
Salme Noponen, Lauteala
Palkintovillasukat on postitettu voittajille.

Mobiilisovelluksilla kantaverkon tiedot käyttöön

Fingrid on aloittanut ELVIS-järjestelmässä olevien kantaverkon tietojen mobiili- ja selainsovellusten kehityksen.

■ Hankkeessa toteutetaan kaksi eri sovellusta: "Verkkokartta taskuun" ja "Mobiili tiedonkeruu". Sovellukset tarjoavat karttapohjaiset kantaverkon tietojen haku- ja katselumahdollisuudet sekä mahdollisuuden kerätä havaintoja maastossa. Tavoitteena on saada sovellukset käyttöön syksyyn 2017 mennessä.

Työnimellä "Verkkokartta taskuun" toteutettava sovellus tarjoaa Fingridin asiakkaille ja henkilöstölle sekä Fingridille töitä tekeville palveluomittajille karttanäkymät ELVIS-järjestelmässä oleviin kantaverkon tietoihin. Kartan kautta voi etsiä ja katsoa kantaverkon omaisuutta ja niiden perustietoja. Tiedot tulevat sovelluksiin automaattisesti ELVIS-järjestelmästä.

Verkkokartta taskuun toimii skaalautuvana HTML5-sovelluksena, jota voi käyttää niin mobiililaitteella kuin tietokoneella.

Sovellusta voivat hyödyntää muun muassa Fingridin projekti- ja asiakaspäälliköt, palveluomittajien suunnittelijat sekä asiakkaiden henkilöt, joilla on pääsy Fingridin asiakasekstranettiin.

Työnimellä "Mobiili tiedonkeruu" toteutettava sovellus tarjoaa käyttäjille työkalut maastossa tapahtuvaan tietojen keräämiseen. Maastossa havaitun asian sijaintiin voi liittää kommenttien lisäksi valokuvia ja videota. Sovellus ja sen näytettävät tiedot toimivat puhelimeen tai tablettiin asennetun sovelluksen kautta myös ilman verkko-yhteyttä.

Sovellusta voi hyödyntää muun muassa johtaja asemaesisuunnittelussa, ympäristöprojekteissa sekä voimajohto-, asema- ja tietoliikenneverkon kunnossapidossa. •

Lisätietoja:

*Pasi Turunen, erikoisasiantuntija,
pasi.turunen@fingrid.fi*





KUVA | ULLA NIKULA

Kokkolan Energian sähkönsiirtoyhtiön, Kenet Oy:n Veli-Pekka Kinnunen ja Risto Ekdahl antoivat Fingridille apua voimajohtolinjan häiriötilanteessa. Fingridin kiitokset toi Kimmo Toivonen.

Kiitos avusta! Voimajohtolinjan häiriö saatiin nopeasti kuntoon

– Vastasimme myönteisesti avunpyyntöön, ja olimme pian voimajohtolinjan erottimilla. Saimme vian rajattua ja maadoitettua nopeasti, kertaavat Kenet Oy:n käyttöpäällikkö **Veli-Pekka Kinnunen** ja sähköasema-asentaja **Risto Ekdahl** tammikuisen häiriötapahtuman kulkua. Fingrid kiitti miehiä hyvästä ja toimivasta yhteistyöstä.

■ Asiakkaan haarajohtodolla kaatunut 110 kV:n pylväs aiheutti tammikuussa häiriön Hirvisuo-Wisaforest A -voimajohtolle lähellä Kokkolaa. Häiriön kesto oli poikkeuksellisen pitkä, yli puoli tuntia, ja aiheutti sähköön toimituskeskeytyksiä Kruunupyyn alueella.

Häiriö olisi ollut vielä huomattavasti pidempi ja kustannuksiltaan suurempi, mikäli Kokkolan Energian sähkönsiirtoyhtiön, Kenet Oy:n, Kinnunen ja Ekdahl eivät olisi tarttuneet toimeen. Kokkolassa työskentelevät miehet olivat kytkentäpaikalla alle vartissa. Kenet Oy:llä ei ole velvoitetta käyttötöimintaan, joten avunanto oli pyyteetöntä. Fingridin omalta huoltotoiminnalta olisi mennyt paikalle pääsyyn huomattavasti pidempi aika.

– Tuona päivänä oli kova tuuli. Havaitsin puoliltapäivän toimiston valoissa poikkeuksellisen väläyksen ja kävin valvomossa toteamassa, että Kenet:in oma verkko on kunnossa. Soitin kantaverkkokeskuksen, jossa vika oli jo tiedossa ja paikannettu. Kun kantaverkkokeskus pyysi apua, lähdimme saman tien paikalle, kertoo Kinnunen.

Häiriön korjaaminen edellytti maastokäyntiä. Viallinen osa oli erotettava verkon toiminnan varmistamiseksi.

– Nopeus on valttia vikatilanteissa, ja tässä kohdassa yhteistyö toimi hienosti. Häiriö ei päässyt aiheuttamaan isoja ongelmia, kiitti Fingridin käyttöasiantuntija **Kimmo Toivonen** viedessään miehille kiitokset ja muistamiset tapahtuman jälkeen. •

Fingrid mukaan elinkeinoelämän energiatehokkuustavoitteeseen

■ Fingrid allekirjoitti elinkeinoelämän energiatehokkuussopimuksen seuraavalle sopimuskaudelle 2017–2025. Fingrid sitoutuu kuuden prosentin energiansäästöavoitteeseen, mikä tarkoittaa noin 84 500 MWh pienempää energiankulutusta vuonna 2025.

Säästöavoitteeseen ja sen ylikin päästään rakentamalla uusia voimajohtoyhteyksiä ja uusimalla vanhoja voimajohtoja. Lisäksi sähköasemilla ja varavoimalaitoksilla voidaan tehdä säästötoimenpiteitä kohtalaisen pienillä investointikustannuksilla.

Lue lisää energiatehokkuussopimuksista: www.energiatehokkuussopimukset.fi

Fingrid tukee energia-alan kasvuyrityksiä

■ Energia-alan Kasvupolku etsii uusia innovaatioita, ideoita ja liiketoimintamalleja kasvuhakuisista pk-yrityksistä. Kasvu Open -sparrausohjelmaan kuuluvaan energia-alan Kasvupolkuun valitaan hakemusten perusteella yrityksiä, joilla on kasvupotentiaalia. Valitut yritykset saavat kahden päivän ajan maksutonta tukea liiketoiminnan kehittämiseen yrityselämän asiantuntijoilta. Fingrid on yksi huhtikuussa starttaavan energia-alan Kasvupolun kumppaneista. Tuomaristossa on mukana johtaja **Jussi Jyrinsalo** Fingridistä.

Energia-alan vallankumous luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Onnistuminen edellyttää monialaista osaamista ja alan uudistumista, esimerkiksi uusia palveluita sähkönkuluttajille. Fingrid haluaa olla mukana tukemassa nousevia energia-alan kasvuyrityksiä ja tulevaisuuden innovaatioita. Tärkeäksi aiheeksi on tunnistettu muun muassa avoimen datan hyödyntäminen uusien innovatiivisten palvelujen kehittämisessä.

Kasvupolun tapahtumapäivät:

19.4.2017 Future of Energy -starttitapahtuma
18.5.2017 Kiitoratapäivä 1
13.6.2017 Kiitoratapäivä 2 ja semifinaali

www.kasvuopen.fi/kasvupolut/energia-alan-kasvupolku

Fingrid avaa tietovarastonsa

Avoim data kohtaa asiakkaan

Fingrid avaa ensimmäisenä eurooppalaisena kantaverkkoyhtiönä reaaliaikaisia tietovarastojaan yhteistyökumppaneilleen. Fingridin keräämää avointa dataa hyödyntämällä voidaan tarjota yrityksille, kuluttajille ja sähkömarkkinoiden toimijoille uusia palveluita ja samalla taloudellista etua, kun yhä tarkemmin päästään seuraamaan muun muassa energian kulutusta.

TEKSTI | OLLI MANNINEN
KUVITUS | PÄIVI RÜCKER (KUVAT ISTOCK)





elmikuussa testikäyttöön avattu Fingrid avoin data -palvelu tarjoaa käyttäjille avointa dataa sähkömarkkinoista ja voimajärjestelmästä. Palvelua on kehitetty asiakaslähtöisesti.

– Asiakkaiden kiinnostus avoimeen dataan on lisääntynyt valtavasti. Fingridin näkökulmasta uuden palvelun tavoitteena on myös edistää markkinoiden toimintaa ja tehokkuutta. Hyvin toimivat markkinat edellyttävät, että toimijoilla on käytössään oikeaa ja ajantasaista tietoa helposti hyödynnettävissä muodossa, Fingridin digitaalisten palveluiden ICT-päällikkö **Antti Aarnio** sanoo.

Verkkopalvelussa Fingridin tuottamia tietoaineistoja voi ladata maksutta ja avoimin käyttöehdoin koneluetavassa muodossa. Julkaistu data on kaikkien vapaasti käytettävissä lisenssiehtojen mukaisesti.

– Saatavilla olevaa tietoa voi hyödyntää rajattomasti. Uskon, että voimme parhaiten vastata murrosta elävän energiamarkkinan uusiin haasteisiin tarjoamalla ajanta-

saista tietoaamme hyötykäyttöön ulkopuolisille toimijoille, Aarnio sanoo.

TIETO VAATII VISUALISOINTIA

Aarnion mukaan avoimeen dataan perustuvien uusien palvelujen kehittämisessä tiedon visualisointi on keskeistä.

– Kantaverkko, tuontijärjestelmät ja kilowatit ovat teknisiä asioita, joita kuluttajien on vaikea hahmottaa. Palvelujen kehittämisessä kuluttajan tulisi kuitenkin olla keskiössä. Toivon, että kumppanimme innostuvat luomaan avoimesta datastamme helppotajuisia ja konkreettisia visualisointeja siitä, mitä sähkömarkkinoilla tapahtuu, Aarnio sanoo.

Fingrid on tehnyt opiskelijayhteistyötä Demola Helsingin kanssa ja etsinyt uusia mahdollisuuksia energiadatan visualisointiin. Aarnion mukaan kokemus oli positiivinen.

– Tällaiset yhteistyöprojektit, samoin kuin kilpailut tai hackathonit, ovat inspiroivia tapoja lähteä luomaan uusia avoimeen dataan perustuvia palveluja, Aarnio arvioi. •



Kantaverkkotoimijana Fingrid on kansainvälinen edelläkävijä avoimen datan hyödyntämisessä. Vastaavaa kehitellään vasta nyt muualla Euroopassa. Tanska on avaamassa oman palvelunsa ensi kesänä.

Digitaalisten palveluiden ICT-päällikkö Antti Aarnio



Näin avoin data muuntuu palveluiksi

FINGRID AVOIN DATA -PALVELU

tarjoaa käyttäjille avointa dataa sähkömarkkinoista ja voimajärjestelmästä. Verkkopalvelussa voi tutustua Fingridin tuottamiin tietoaaineistoihin ja ladata niitä maksutta ja avoimin käyttöehdoin koneluettavassa muodossa. Julkaistu data on kaikkien vapaasti käytettävissä lisenssiehtojen mukaisesti. Palvelu on toteutettu yhteistyössä ohjelmistotalo Gofore Oy:n kanssa.

SUN ENERGIA

Palvelun avulla kuluttaja voi arvioida oman rakennuksensa aurinkoenergiatiedot. Palveluun on rekisteröity yli neljän miljoonan suomalaisen katon aurinkoenergiatiedot Hangosta Rovaniemelle. Useista eri avoimen datan lähteistä rakennetun palvelun on tuottanut cleantech-alan startup-yritys Sun Energia.

ENERGIAVALINTA.FI

Palvelu auttaa pienentämään energialaskua ja vähentämään ympäristövaikutuksia. Se arvioi rakennusten uusiutuvan energian tuotantopotentialit, laskee eri energiaratkaisujen säästöpotentialit ja ohjaa tarjouspyynnöt paikallisille toimijoille. Palvelu on tarjolla tällä hetkellä Lahden ja Lappeenrannan kaupungin alueilla sijaitseville rakennuksille. •

Energiaa optimoimassa

Tarkempien laite- ja kuormituskohtaisten kulutusprofiilien ja erilaisen avoimen datan avulla voidaan tulevaisuudessa paremmin optimoida, miten käytössä oleva energijärjestelmä mitoitetaan kansantaloudellisesti järkevimmin. Lähtökohdat avoimen datan hyödyntämiseen energiamarkkinoilla ovat houkuttelevat, kun lähes kaikilla asiakkailta on käytössään reaaliaikaisesti luettavat sähkömittarit.



Avoimen datan käyttäminen mahdollistaa tälläkin hetkellä esimerkiksi tuntienenergioiden mittauksen, kuormanohjauksen ja vikatilanteiden seuraamisen ajantasaisesti.

PIENTUOTTAJIEN DATA JÄRJESTELMÄN OSAKSI

Isona haasteena on kuitenkin se, miten uusia vaihtoehtoisia energialähteitä eli aurinko- tai tuulisähköä käyttävät pientuottajat sekä erilaisia ohjattavia kuormia omaavat asiakkaat saadaan mukaan energijärjestelmään. Tätä pohtii nyt työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) älyverkkotyöryhmä.

– Pientuottajien energia ja kysynnän jousto haluttaisiin hyödyntää nykyistä paremmin, kertoo

työryhmässä mukana oleva Tampereen teknillisen yliopiston sähköenergiatekniikan laboratorion professori **Pertti Järventausta**.

Kiinteistöautomaation ja älykkään kodin ratkaisujen yleistymisen mahdollistaa energian kysynnänjouston ruuhkuippuina. Tällaisten älykkäästi ohjautuvien ratkaisujen toteuttamiseen tarvitaan avoimen datan yhdistelyä.

Älykkäästi ohjautuvat ratkaisut voivat tarkkailla esimerkiksi sähkön hintaa, sähköverkon taajuutta tai auringon säteilyä ja tuulen voimakkuuden ennusteita. Tällä hetkellä on jo tarjolla useita avointa dataa hyödyntäviä palveluja. Niiden avulla esimerkiksi yritykset voivat arvioida käyttämiensä energialähteiden hiilijalanjälkeä. Samoin kitaloukselle on tarjolla laskureita, jotka auttavat optimaalisen aurinkopaneelijärjestelmän valinnassa.

MIKROVERKOT JA ENERGIAVARASTOT MUKAAN MITOITUKSIIN

Järventaustan mukaan TEMin älyverkkotyöryhmän linjauksiin kuuluu myös määrittellä muun muassa EU:n talvipakettiin liittyvät energiayhteisöt. Keskustelua käydään fyysisistä ja virtuaalisista mikroverkkoista, joiden määrittelyssä avoimesta datasta on hyötyä.

– Tulevaisuudessa esimerkiksi kerrostalot voidaan nähdä huoneistokohtaisten käyttäjien sijasta kollektiivisena yhteisönä, joka käyttää jakamis-

talouden hengessä rakennuksen eri energiavarastoja optimaalisella tavalla. Virtuaalisissa mikroverkkoissa resurssit voivat puolestaan olla etäällä toisistaan. Esimerkiksi kesämökkeihin asennettujen aurinkopaneeleiden resursseja voidaan hyödyntää muiden rakennusten kulutuksessa, hän sanoo.

Järventaustan mukaan iso ratkaistava kysymys tulee olemaan, kuka hallinnoi ja omistaa tulevaisuudessa energiavarastoja.

– Kulutushuippujen aikana tulisi olla mahdollista seurata, millä teholla eri rakennukset käyttävät sähköä. Siihen vaikuttaa olennaisesti, onko esimerkiksi omakotitalossa käytössä aurinkopaneeleja tai maalämpöpumppu. Yksi ratkaisu olisi huomioida hinnoittelussa energiamaksun lisäksi tosiasiallinen käytetty teho, hän arvioi.

Järventausta viittaa rakennustekniikan tutkija **Juhani Heljon** tutkimukseen, jossa analysoitiin rakennustietokannan avoimen datan ja laskentamallien avulla, miten vuoden 2016 tammikuun 15 000 megawatin huippukuorma huipputunnin osalta jakautui käyttäjien kesken.

– Teollisuuden osuus vuosikulutuksesta on noin 50 prosenttia, mutta huippukuormitustilanteissa osuus jäi 25 prosenttiin. Pääosan huippukuormasta muodosti rakennusten sähkökäyttö ja lämmitys. Tarkentuva ja kasvava avoin data auttaa tulevaisuudessa optimoimaan koko energijärjestelmän käyttöä. •

KUVA | TTY



Iso, ratkaistava kysymys on, kuka hallinnoi ja omistaa tulevaisuudessa energiavarastoja.

Professori Pertti Järventausta, Tampereen teknillinen yliopisto



Energiasää ennustaa aurinko- ja tuulienergian paikallisesti

Kesäkuussa 2016 lanseerattu Energiasää on Ilmatieteen laitoksen kehittämä palvelu, joka tarjoaa ennusteen aurinko- ja tuulienergian saatavuudesta paikallisesti Suomessa seuraavan 24 tunnin aikana. Se on osa laajempaa BCDC Energia -hanketta, jossa tutkitaan eri vaihtoehtoja järjestää energiamarkkinat tulevaisuudessa kustannustehokkaasti ja toimivasti.

Ilmatieteen laitoksen tutkimusprofessori **Anders Lindforsin** mukaan aurinko- ja tuulivoimatietojen haasteena on, ettei Suomessa ole yhtä keskusrekisteripaikkaa, josta tiedot käytössä olevista tuuliturbiineista tai

aurinkosähkölähteistä voitaisiin poimia. Hänen mukaansa paikallisesti kootut, vuorokauden eteenpäin tehdyt ennusteet ovat kuitenkin suhteellisen luotettavia.

– Aurinkoon liittyvät kesäiset pilvitilanteet ovat vaativia, sillä tilanteet voivat vaihdella nopeamminkin kuin tunti tunnilta. Tuuli voimaennusteet ovat sikäli helpompia kuin maan pinnan läheisen tuulen ennustaminen, että ne koskevat olosuhteita vaikkapa 100 metrin korkeudessa maan pinnasta. Siellä eivät paikalliset maastonpiirteet tai rakennukset vaikuta tuulen käyttäytymiseen niin voimakkaasti, vaan tärkeämpää on ilmakehän painekentän käyttäytyminen, Lindfors sanoo. •



Paikallisesti kootut, vuorokauden eteenpäin tehdyt ennusteet ovat suhteellisen luotettavia.

Tutkimusprofessori Anders Lindfors, Ilmatieteen laitos

Kohti joustavampaa ja tehokkaampaa energiasektoria



Energian pääosasto kehittää ja toimeenpääntee eurooppalaista energiapolitiikkaa Euroopan komission ohjauksessa. Sisäisen energiamarkkinan johtaja **Klaus-Dieter Borchardt** kertoo viimeisimmistä kehitysaskelista energiamarkkinoiden integraatiassa.

TEKSTIT | PÄIVI BRINK

KUVAT | ISTOCK, EUROPEAN COMMISSION / DG FOR ENERGY



Klaus-Dieter Borchardt on toiminut virkamiehenä Euroopan komissiossa lähes 30 vuotta. Viimeiset neljä vuotta hän on toiminut Energian pääosaston sisäisen energiamarkkinan johtajana.

– Olen koulutukseltani lakimies, eikä ollut helppoa perehtyä näin monimuotoiseen ja tekniseen politiikan alueeseen. Olen kuitenkin pitänyt

tästä alasta alusta asti, koska se käy läpi täydellistä muutosta, ja sidosryhmien ja viranomaisten on tehtävä tiivistä yhteistyötä saadakseen aikaan positiivisia tuloksia kaikille osapuolille. ”Sisäinen energiamarkkina” -osasto koostuu neljästä alaosastosta: infrastruktuuri, sähkön ja kaasun tukumarkkinat, vähittäismarkkinat sekä toimitusvarmuus, Borchardt sanoo.

EU:n sisäinen sähkömarkkina on maailman suurin kansainvälinen sähkömarkkina. Sen suhteellisen lyhyessä ajassa kokemat muutokset ovat olleet mullistavia.

– On tärkeää huomata, että olemme pystyneet siirtymään erittäin keskitetystä sähköjärjestelmästä sellaiseen, jossa kilpailusta ja markkinoiden integraatiosta on tullut normaali olotila. Tämä on seurausta kolmesta perättäisestä lakipaketista, joiden perimmäinen vaikutus on ollut energiajärjestelmämme turvallisuuden ja kilpailukykyyn takaaminen. Tämä ei olisi ollut mahdollista ilman kansallisten sääntelyviranomaisten ja kantaverkkoyhtiöiden aktiivista osallistumista. Molemmat

ovat kehittyneet pitkälle omissa rooleissaan. Ei myöskään pidä ottaa itsestään selvyyksinä eurooppalaisia sääntelyviranomaisten organisaatioita, kuten ACERia (Agency for the Cooperation of Energy Regulators).

– Kaiken kaikkiaan meidän tulisi olla ylpeitä vahvasta perustasta, jonka olemme rakentaneet, ja jonka päälle voimme rakentaa myös jatkossa, Borchardt jatkaa.

UUSIUTUVA ENERGIA JA AKTIIVISET KULUTTAJAT

Energiamarkkina käy läpi suurta murrosta kohti hiilivapaata energiajärjestelmää, ja samalla eri sidosryhmien roolit muuttuvat.

– Meidän pitäisi tehdä parhaamme saadaksemme mahdollisimman monet sidosryhmät ja kuluttajat mukaan energiamurrokseen. Kuluttajapuolella vastikään lanseeratut uudet oikeudet pyrkivät muuttamaan vanhan ajattelumallin, jossa kuluttajat nähtiin passiivisina sähkön vastaanottajina. Tämä ei ole enää teknologisesti



eikä taloudellisesti elinkelpoinen ajatustapa. Kun vaihtelevaa uusiutuvaa energiaa aletaan tuottaa verkkoihimme, kaikki mikä lisää kysynnän joustoa, on bonusta. Mutta jotta tähän päästään, joustaminen pitäisi palkita rahallisesti, ja siinä sääntelykehys voi auttaa, Borchardt selittää.

Yritykset tarvitsevat myös asiaankuuluvia kannustimia innovoidakseen ja investoidakseen puhtaisiin teknologioihin.

– Osana markkinasuunnitelmaehdotustamme varmistamme, että hintakatot poistetaan, jotta vastattaisiin paremmin entistä vaihtelevamman, hiilivapaan tuotantopohjan todellisuuteen.

– Markkinoiden pitäisi myöskin palkita uusia toimijoita, jotka tulevat jatkossa esittämään yhä merkittävämpää roolia hiilestä irtautumisen strategiassa, olivat ne sitten yhteisostoryhmiä tai

joustopalveluiden tarjoajia. Sidosryhmien luettelo on pitkä, ja sellaisena se tulisi säilyttää. Ensinnäkin meidän tulee tunnustaa nousevat uudet roolit ja sidosryhmät, ja toiseksi meidän tulee antaa markkinan palkita ne, joille palkkio kuuluu.

EUROOPPALAISEN ENERGIAMARKKINAN HAASTEET

Energian pääosaston markkinasuunnitelmaehdotusta seurasi laaja vaikutusarviointi, jossa on tunnistettu tärkeimmät haasteet, joita eurooppalainen sähkömarkkina nykyisin kohtaa.

– Vaihtelevan ja hajanaisen uusiutuvan energian läpilyönti vaatii sähkösektorin joustavampaa ja tehokkaampaa käyttöä. Markkinan tämänhetkiset kannusteet eivät kuitenkaan aina ole tarpeeksi tehokkaita koko järjestelmän näkökulmasta. Tämä

pitää sisällään heikon markkinakilpailun vähittäiskaupassa, missä kuluttajat jäävät yleensä passiivisiksi huolimatta teknisistä innovaatioista, kuten älykkäistä sähköverkoista, älykodeista, katolle sijoitettavista aurinkopaneeleista ja varastointiratkaisuista, Borchardt huomauttaa.

Toinen haaste nousee jäsenvaltioiden yksilöllisistä tarpeista.

– Yhä suurempi osa jäsenvaltioista on palauttanut kansallisiin toimenpiteisiin ratkaistakseen havaitsemansa uhat, jotka vaikuttavat toimitusvarmuuteen. Tämä voi mahdollisesti johtaa jakaantumiseen ja kaikkien osapuolten tappioihin. Eritoten epävarmuus riittävistä seuraavan sukupolven investoinneista on johtamassa yhteensopimattomiin kapasiteettimekanismeihin. Nämä mekanismit on usein suunniteltu ilman, että otetaan täysin huo-



Meidän pitäisi tehdä parhaamme saadaksemme mahdollisimman monet sidosryhmät ja kuluttajat mukaan energiamurrokseen.

Sisäisen energiamarkkinan johtaja Klaus-Dieter Borchardt, Euroopan komissio

Integraatio Pohjoismaiden ja Baltian markkinoiden välillä tarjoaa menestyksellisen esimerkin yhteistyöstä.

Sisäisen energiamarkkinan johtaja Klaus-Dieter Borchardt, Euroopan komissio

mioon maiden välinen siirtokapasiteetti. Jäsenmaat jättävät joskus myös huomioimatta maiden välisen siirtokapasiteetin saatavuuden valmistautuessaan kriisitilanteisiin ja hallinnoidessaan niitä, mikä lisää dominoefektien riskiä.

PUHDASTA ENERGIAA KAIKILLE EUROOPPALAISILLE

Euroopan komissio julkaisi juuri ehdotuksensa energian sääntelyjärjestelmän kehittämisestä. Puhdasta energiaa kaikille eurooppalaisille -paketti vastaa edellä esitettyihin haasteisiin.

– Tärkeintä on tunnistaa ja palkita ne roolit, joita nykyiset ja vasta tuloillaan olevat toimijat esittävät uudessa sähköjärjestelmässä. Nämä ulottuvat kuluttajan roolista teollisuuden ja sääntelyviranomaisten rooleihin. Tiivistettynä voi sanoa, että luomme markkinakannustimia nostaaksemme paremmin esiin joustavuustarpeen, ja luomme myös perustan sisämarkkinoiden sähköverkolle, jota käytetään talouden ja tehokkuuden periaatteiden mukaan, eikä poliittisten rajojen mukaan.

– Mutta jotta tähän päästäisiin, tarvitaan avointa päätöksentekoa sellaisella tasolla, joka vastaa ongelman laajuutta ja maantieteellisiä tosiseikkoja. Samalla tuomme kuluttajille uusia oikeuksia, ja sitä kautta sääntelykehys mahdollistaa halukkaiden osallistumisen energiamuutokseen, Borchardt toteaa.

Lisäksi paketti esittää rajoituksia kantaverkkoyhtiöiden mahdollisuuksiin omistaa tai suoraan kontrolloida liitännäispalveluita tarjoavia toimijoita.

– Olemme aivan yhtä huolissamme kuin muutkin, että riittävät kannusteet saadaan paikalleen liitännäispalveluiden käyttöön, sillä ne muodostavat kiinteän osan sähkömarkkinointamme. Haluamme, että liitännäispalvelut hyötyvät markkinakannus-

timista. Yhtä tärkeää on se, että rakentamalla markkinan liitännäispalveluille me luomme kantaverkkoyhtiöille tulovirran, joka pysyy, vaikka palveluihin liittyvä teknologia ja laitteet muuttuvat jatkuvasti.

ALUEELLISTEN OHJAUSKESKUSTEN ROOLI

Kantaverkkoyhtiöt rakentavat parhaillaan alueellisia käytönsuunnittelukeskuksia (Regional Security Coordination Centres = RSCs). Nyt Puhdasta energiaa kaikille eurooppalaisille -paketti kuitenkin ehdottaa yhteistyön syventämistä perustamalla alueellisia käyttökeskuksia (Regional Operational Centres = ROCs). Mikä on näiden keskusten ja kantaverkkoyhtiöiden suhde?

– Yleinen väärinymmärrys on, että ROCit perustettaisiin korvaamaan yksittäisten kantaverkkoyhtiöiden tehtävä. Mikään ei voisi olla kauempana totuudesta. Sen sijaan ne tunnustavat sen hyvän työn, jota kantaverkkoyhtiöissä on vapaaehtoisesti tehty alkamalla yhteistyöhön ja etsimällä yhdessä ratkaisuja yhteisiin ongelmiin. Tämän roolin virallistaminen tunnustaa aiemman työn menestyksen, Borchardt vakuuttaa.

Energian pääosasto haluaa alueellisten käyttökeskusten vastaavan eri alueiden konkreettisiin tarpeisiin.

– Visiomme mukaan ROCit tarjoaisivat kantaverkkoyhtiöille entistä tukevamman kokoontumispaikan useiden eri asioiden käsittelyyn. Painottaisin myös, että reaaliaikainen toiminta jäisi tietysti yksittäisen kantaverkkoyhtiön hoidettavaksi ja hallinnoitavaksi. Voimme ajatella, että ROC on kuin RSC+, jos tämä auttaa meitä keskittymään faktoihin.

MENESTYKSEKÄS POHJOISMAIDEN JA BALTIAN YHTEISTYÖ

Alueellinen yhteistyö voi kehittää sisäistä energiamarkkinaa edelleen.

– Alueellinen yhteistyö on toimivan markkinan edellytys. Kun Euroopan laajuinen yhteistyö ei tule kysymykseen, alueellinen integraatio voi menestyksellisesti kantaa kaikkien energiaan liittyvien haasteiden yli. Integroidumpi sähköverkko hyödyntää lopulta parhaiten olemassa olevia resursseja ja tasapainottaa entistä paremmin vaihtelevaa tuotantoa. Paikallinen yhteistyö varmistaa, että sähkö virtaa sinne, minne sen olisi taloudellisesti järkevintä kulkea.

– Integraatio Pohjoismaiden ja Baltian markkinoiden välillä tarjoaa menestyksellisen esimerkin yhteistyöstä. Näiden markkinoiden integraatio on hyvä asia jo sinänsä, mutta myös lähettäessään viestin laajemmalle kentälle, että luottamuksen rakentaminen ja yhdessä toimiminen kannattaa, Borchardt vakuuttaa.

Eurooppalaisen sisäisen energiamarkkinan vahvistaminen ei tarkoita, että pyrkimys olisi eristäytymiseen.

– Haemme aina hyödyllistä yhteistyötä kolmansien maiden kanssa, kuten esimerkiksi Euroopan energiayhteisön jäsenmaiden kanssa. Näemme jatkossakin strategiassamme kolmannet maat yhteistyökumppaneina turvaamassa energiansaantia. Pyrimme aina myös arvioimaan sääntelyehtojamme kolmansien maiden kanssa varmistaaksemme, ettei tarpeetonta sääntelyyn liittyvää kitkaa synny estämään energiatavoitteitamme, Borchardt toteaa. •

Innostus energisoi työyhteisön

Työn murros on nyt kaikkien huulilla. Toistettava rutiinityö siirtyy yhä enenevässä määrin koneiden ja algoritmien tehtäväksi. Monet haastavatkin tehtävät, kuten syöpädiagnoosit, tekee kohta tekoäly ihmistä paremmin. Se työ, joka jää jäljelle, sisältää useimmiten joko luovaa asiantuntijuutta tai inhimillistä vuorovaikutusta – näitä on toistaiseksi vaikea koneella korvata.

Siksi innostus on tulevaisuuden työelämän keskeinen polttoaine. Rutiinityössä ei ole niin väliä, miltä työntekijästä tuntuu, mutta kun vaaditaan laajojen kokonaisuuksien haltuunottoa ja innovatiivisia ratkaisuja, ovat asiaan innostuksella suhtautuvat tutkitusti huomattavasti tuottavampia. Samoin asiakaspalvelutyössä työntekijän into paistaa lävitse ja sähköistää asiakaskohtaamisen. Siksi innostuksesta ja sisäisestä poltteesta tehdä työnsä hyvin on tullut keskeinen kilpailuetu – myös parhaita osaajia rekrytoidessa.

Mistä innostus sitten löytyy? On olemassa muutamia keskeisiä tekijöitä, jotka sytyttävät ihmisen sisäisen palon. Ensinnäkin on tärkeää päästä tekemään asioita, jotka ovat kiinnostavia ja juuri sopivan haastavia. Erityisen tärkeää on, että on riittävästi sananvaltaa sen suhteen, miten työnsä päämäärää tavoittelee. Liika kontrollointi ja käyttäminen viestittää luottamuksen puutteesta ja syö nopeasti työntekijöiden sisäisen motivaation. Luottamuksen ja keskinäisen kannustamisen ilmapiiri ovat innostusta tukevan työyhteisön peruspilareita.

Kun johto onnistuu kommunikoidaan uskottavan yhteisen päämäärän, on tällä vahvan energisoiva vaikutus työyhteisöön.

Samalla johtajan yksi tärkeimmistä tehtävistä on pitää ihmisten mielessä kirkaana, mikä on se suurempi päämäärä, jota tässä yhdessä tavoitellaan. Mitä yhteiskunnallista tai inhimillistä hyvää juuri meidän organisaatiomme on edistämässä? Kun johto onnistuu kommunikoidaan uskottavan yhteisen päämäärän – ja uskoo siihen aidosti itsekin – on tällä vahvan energisoiva vaikutus työyhteisöön.

Ihminen on perusluonteeltaan toiminnallinen ja sosiaalinen. Siksi ihmisyytemme toteutuu parhaimmillaan, kun pääsemme olemaan osana sellaista yhteisöä, jossa yhdessä tavoittelemme jotakin arvokasta päämäärää. Kun työyhteisö tässä onnistuu, on innostus käsinkosketeltavaa. •



Kirjoittaja, FT Frank Martela, toimii tutkija-tohtorina Helsingin yliopistossa ja kouluttajana Filosofian Akatemiassa. Frank Martelan tutkimuskohde on hyvä elämä ja ihmisyyys. Koulutukseltaan hän on myös VTM ja DI.

Fingrid osaa innostaa

Fingrid sijoittui toiseksi Suomen innostavimmat työpaikat 2017 -mittauksessa.

Palkintosija viestii, että yritys on panostanut toiminnan kehittämiseen kuuntelemalla henkilöstön näkemyksiä yritykselle tärkeistä asioista. Väki on innostunut, motivoitunut ja omistautunut työskentelemään yrityksen puolesta.

Tulos perustuu vuoden 2016 henkilöstötutkimukseen. Corporate Spiritin toteuttamassa Peoplepower®-henkilöstötutkimuksessa oli mukana noin 200 yli 100 hengen yritystä.



Norja on edelläkävijä

Norjassa joka kolmas uusi auto on sähköauto.



Sähköautot ovat toistaiseksi kalliita, koska niitä tuotetaan vähän. Hinnat tulevat laskemaan samaan tahtiin volyyymien kasvun kanssa. Volkswagen on ennustanut sähköautojen hintojen putoavan polttomoottoriautojen tasolle vuoteen 2021 mennessä.

Sähköauto tulee halvaksi

Sähköauto kuluttaa sähköä keskimäärin 0,2 kWh/km, joka rahassa mitattuna tekee noin 2 €/100 km. Lisäksi ensimmäisen sähköautonsa ostavan kannattaa varautua kotilatauspisteen hankinta- ja asennuskuluihin, jotka ovat noin 500–1 000 €.



Kestävästi sähköautolla

Myös Suomessa on herätty sähköisen liikenteen etuihin.

TEKSTI | SAMPPA HAAPIO

KUVITUS | OTAVAMEDIA OMA

Suomen hallituksen asettaman tavoitteen mukaan Suomessa olisi vuonna 2030 yhteensä vähintään 250 000 sähkökäyttöistä autoa. Hallituksen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on puollittaa tuontiöljyn käyttö sekä lopettaa hiilen käyttö energiantuotannossa. Suomi on allekirjoittanut Pariisin ilmastopöytäkirjan ja sen myötä sitoutunut leikkaamaan päästöjä, myös liikenteen osalta.

Sähköautoilun ehdoton kärkimaa on Norja, jonka teillä kulkee jo yli 100 000 sähköautoa. Muissa naapureissa – Ruotsissa, Tanskassa ja Virossa – sähköautoilu kasvaa nopeasti. Suomessa ladattavia autoja on tällä hetkellä noin 2 500. Hybridi-autojen osuus on kuitenkin kasvanut viime vuonna 150 prosenttia, ja täyssähköautojenkin osuus 40 prosenttia.

Suomessa valtiolta ei juuri tue sähköautoilua.

– Hallituksen energiastastrategian onnistuminen vaatisi ainakin 100 miljoonan euron tukipakettia.

Keinoja ovat esimerkiksi suorat hankintatuet tai jonkinlainen työsuhdeautoetuus, toteaa Sähköinen liikenne -hankkeen koordinaattori **Elias Pöyry**.

– Esimerkiksi Norjassa isoihin kasvulukuihin päästiin juuri avokätisellä veropolitiikalla, mutta myös samalla kiristämällä polttomoottoriautojen verotusta. Näin tuet eivät olleet pois muusta budjetista.

ÄLYKÄS LATAAMINEN AVAINASEMASSA

– Kun Suomessa on 250 000 sähköautoa, sähkönkulutuksen lisäyksen arvioidaan olevan vuodessa noin 1 TWh. Sähköjärjestelmän kannalta tämä ei ole ongelma. Esimerkiksi pelkästään viimeisen kahdeksan vuoden aikana sähkönkulutus on vähentynyt 8 TWh. Niin siirto- kuin jakeluverkot ovat samaan aikaan vahvistuneet, toteaa kehityspäällikkö **Jonne Jäppinen** Fingridistä.

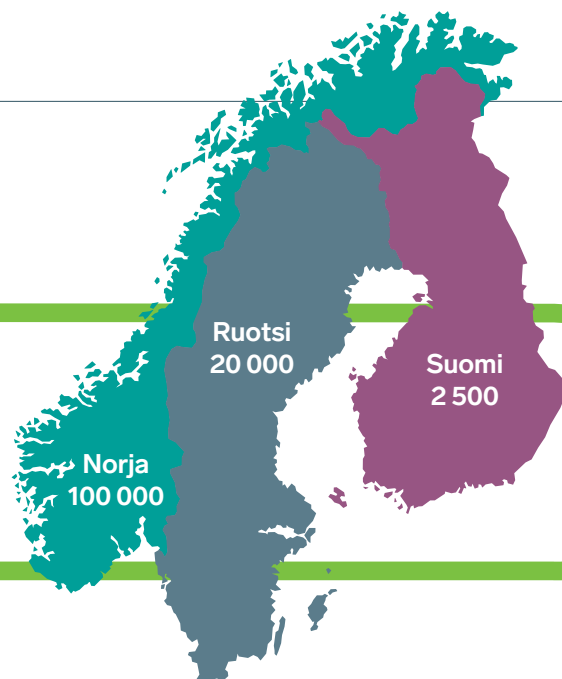
Paikallisesti useiden autojen lataaminen samanaikaisesti saattaa aiheuttaa ongelmia. Tähän avuksi saadaan älykäs lataaminen, jolloin lataustapahtuma voidaan ohjata kotitaloudessa tapahtumaan halvimpaan mahdollisimpaan aikaan, esimerkiksi yöllä. Älykäs lataus voi ottaa huomioon muut kuormittajat: auton lataaminen voi hidastua, jos sisällä napsautetaan sähkökiuas päälle.

Tulevaisuudessa sähköautot ovat pyörillä kulkevia akkuvarastoja. Kun Pohjoismaissa tuulee, sähkö on halvimmillaan. Jos silloin lataa halpaa sähköä autoon, saadaan maksimihyöty vähäpäästöisestä energiantuotannosta.

Sähköntuotannon päästöt vähenevät sähköautolla sen koko sen elinkaaren ajan, kun sähköntuotantojärjestelmään tulee koko ajan lisää päästötöntä energiaa, kuten tuulta ja aurinkoa. •

Tulevaisuudessa sähköautot ovat pyörillä kulkevia akkuvarastoja.

Sähköautojen lukumäärät eri Pohjoismaissa:

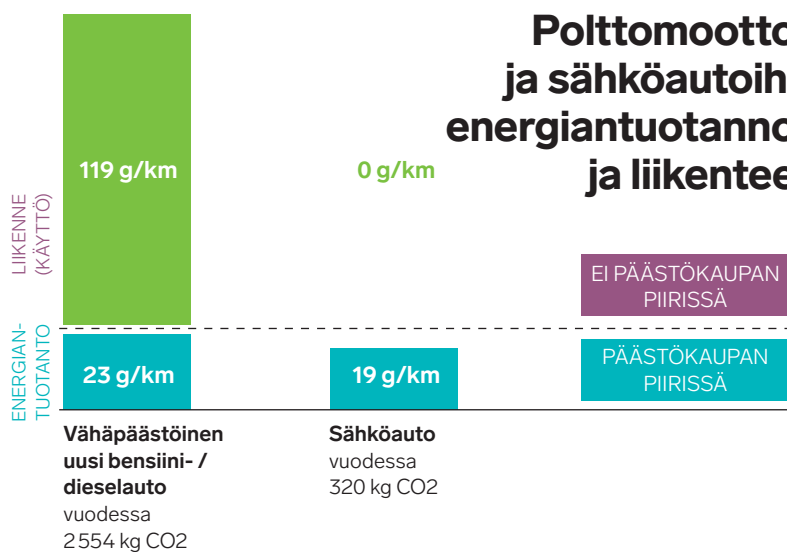


Hallituksen tavoitteena on, että Suomessa olisi vuonna 2030 yhteensä vähintään

250 000 sähkökäyttöistä autoa.



Polttomoottoriautoihin ja sähköautoihin liittyvät energiantuotannon päästöt ja liikenteen päästöt



Latauspisteverkko tihenee

Valtion tukee investointeja sähköautojen julkisiin latauspisteisiin vuosina 2017–2019 yhteensä 4,8 miljoonalla eurolla. Tavoitteena on sysätä liikkeelle noin 15 M€ investoinnit julkiseen lataukseen ja kolminkertaistaa nykyinen julkinen latausverkosto kahden vuoden kuluessa.

Lähteet: Nylund: Sähköautojen tulevaisuus Suomessa; LVM 2011; Nordpoolstat; ajoneuvojen maahantuojat

Sähköauton kokonaispäästöt murto-osa polttomoottoriauton päästöistä



Sähköauton tarvitseman sähkön tuotannon päästöt Nordpool-alueella ovat 19 g hiilidioksidia/km. Öljyn tuotannon laskennalliset päästöt ovat noin 23 g CO2/km.

Liikenteessä sähköauton päästöt ovat nolla, kun uuden vähäpäästöisenkin polttomoottoriauton päästöt ovat 119 g CO2/km. Eli polttomoottoriauton polttoaineen tuotannon ja ajon yhteispäästöt ovat 142 g hiilidioksidia/km.





Merkittävät parannukset:

- HVDC-varallaolo eli 24/7 päivystys
- Uuden HVDC-yksikön perustaminen ja lisäresurssit
- HVDC-asemien uudet kunnossapitosopimukset
- Yhteistyön tiivistäminen ja kytkentäohjelmien yhdenmukaistaminen Ruotsin ja Viron kanssa

HVDC = High Voltage Direct Current
= suurjännitteinen tasasähkö

Fingridin HVDC-tiimi: Ylärivissä Jussi Rantanen (vas.) ja Harri Nurminen. Istumassa Sallamaria Iltanen, Patrik Lindblad ja Tuomas Rauhala. Kuvasta puuttuvat tiimin jäsenet Jari Lehtimäki, Kimmo Nepola ja Janne Nästi.

Häiriöt vähenivät, keskeytykset lyhenivät HVDC-yhteydet kohennettiin vuodessa huippukuntoon

Fingridissä pohdittiin, miten HVDC-yhteyksien käytettävyyttä ja luotettavuus saataisiin rajasiirto-yhteyksien tärkeyden edellyttämälle tasolle. Merkittävien panostusten seurauksena vuonna 2016 HVDC-yhteyksien häiriökeskeytysten määrä puolittui ja kesto väheni alle kymmenesosaan verrattuna aiempien vuosien keskiarvoon. Miten hieno tulos saatiin aikaan?

TEKSTI | PÄIVI BRINK

KUVA | ROOPE PERMANTO



Fingrid hoitaa neljän Ruotsin, Viron ja Suomen välillä kulkevan HVDC-yhteyden Suomen osuutta. Suomen ja Ruotsin väliset Fenno-Skan 1 ja 2 -merikaapeliyhteydet tarjoavat 1200 MW rajasiirtokapasiteettia sähkömarkkinoiden käyttöön, ja Suomen ja Viron väliset merikaapeliyhteydet EstLink 1 ja 2 1000 MW. Yhteydet muodostavat yli puolet Suomen kokonaisrajasiirtokapasiteetista Ruotsiin ja Viroon.

– Vuosi sitten teimme merkittäviä muutoksia HVDC-toiminnassamme. Päivitimme sisäistä toimintamallia ja perustimme erillisen HVDC-yksikön, joka tekee ensisijaisesti kehitys-, suunnittelu- ja koordinoituvuustyötä sekä vastaa yhteistyöstä keskeisten yhteistyökumppaniemme kanssa. Tavoitteena oli tehostaa toimintaa erityisesti häiriöiden määrän ja keston vähentämiseksi. HVDC-yhteyksien häiriöt voivat vaikuttaa sähkömarkkinoihin ja siten sähkön hintaan hyvin merkittäväällä tavalla, joten näimme ensiarvoisen tärkeänä, että niiden määrä oli saatava alas. HVDC-yksikön päällikkö **Tuomas Rauhala** kertoo.

HVDC-kaapeliasiantuntija **Jussi Rantanen** antaa tukea ja tietoa kaapeleiden käyttämiseen ja kunnossapitoon, vetää kehitysprojekteja ja laatii kaapeleihin liittyviä sopimuksia. Hän kertoo, miten tuloksiin päästiin.

– HVDC-toiminnan resurssitilanne parantui, kun saimme tiimiimme kaksi uutta jäsentä ja selvensimme työnjakoa sekä tavoitteita. Tämän seurauksena pystymme kehittämään ja suunnittelemaan toimintaamme paremmin. Samalla käynnistettiin sisäinen varallaolojärjestelmä, jossa yksi HVDC-osajistamme on aina 24/7 valmiina reagoimaan häiriöihin nopeasti. Lisäksi HVDC-asemien kunnossapitosopimukset uusittiin kattamaan myös varallaolovalmius palvelutoimittajien osalta. HVDC-kunnossapitosopimus antaa myös palvelutoimittajalle mahdollisuuden kehittää paremmin omaa kyvykkyyttään HVDC-asemien kunnossapidossa. Myös kytkentäohjelmia on maiden välillä yhtenäistetty, Rantanen kertoo.

Tulokset puhuvat puolestaan.

– Saimme häiriöiden lukumäärän puoleen, ja keskeytysten kokonaisaika väheni alle kymmeneen prosenttiin aikaisempien vuosien keskimäärästä. Vaikuttavaa tulosta tarkastellessa on syytä pitää mielessä, että vuodet ovat toki erilaisia ja tuuriakin oli mukana. Erittäin haastavia viankorjaustarpeita ei viime vuonna esiintynyt, Rantanen jatkaa.

HUOLTOTYÖT KESKITETÄÄN, YHTEISTYÖTÄ LISÄTÄÄN

HVDC-kunnossapitosopimuksilla varmistetaan asiantuntevat palvelut niin suunniteltuihin huoltotöihin kuin yllättäviin vikatilanteisiin. Myös palvelutoimittajilla on 24/7 valmius käynnistää häiriönselvitys

ja siirtyä HVDC-asemalle. Palvelutoimittajalla on vielä taustatukena laitevalmistajan erikoisasiantuntimus.

HVDC-asema-asiantuntija **Harri Nurminen** vastaa sopimusvastuuhenkilönä uusista HVDC-kunnossapitosopimuksista ja toimii Fenno-Skan-asemaryhmän vetäjänä.

– Lyhennämme huoltotöiden aiheuttamia keskeytyksiä optimoimalla ja suunnitteleamalla niitä paremmin. Seuraava kehityskohteemme on huolto-ohjelmien kehittäminen ja yhtenäistäminen yhdessä vasta-asemien kanssa. Tavoitteenamme on, että kaikki keskeytystä edellyttävät vuosihuoltotoimet tehdään kerralla hyödyntäen myös viikonloput. Näin keskeytykset lyhenevät. Huoltotyöt tehdään yhtä aikaa molemmissa päissä, mikä edellyttää keskinäistä yhteistyötä ja koordinaatiota, Nurminen toteaa.

Rauhala pitää nopeaa reagoitua avaimena HVDC-yhteyksien häiriöiden vaikutusten vähentämiseen.

– Varallaolojärjestelmän myötä häiriöön reagoidaan heti. Lisäresurssien myötä mahdolliset häiriökierteet saadaan heti poikki oikeilla toimenpiteillä, joiden määrittämiseen ja läpiviemiseen meidän asiantuntijoidemme on enemmän aikaa uusien palvelusopimusten myötä.

Yhteistyön ja tiedonkulun sujuvuus Suomen, Ruotsin ja Viron välillä on ensiarvoisen tärkeää.

– Vertailemme ja kehittämme käytäntöjä sekä sovellamme yhdessä niistä parhaita. Tavoitteemme on, että rajasiirtoyhteydet palvelevat mahdollisimman hyvin sähkömarkkinoiden tarpeita. Siten osaltamme varmistamme, että sähkön hinnan erot ovat Pohjoismaissa mahdollisimman pieniä, Rauhala vakuuttaa. •

Kaavaohje määrittää:

Tuuli- tai aurinkovoimala etäälle voimajohdoista

Fingrid on saanut useita kyselyjä aurinkovoimalaitosten sijoittamisesta voimajohtoalueille. Se ei kuitenkaan ole kantaverkon näkökulmasta mahdollista. Myöskin tuulivoimalan sijoittaminen aivan kantaverkon voimajohdon läheisyyteen on ongelmallista. Tuuli- ja aurinkovoimaa koskeva ohjeistus on mukana päivitetystä kaavaohjeesta, joka on tarkoitettu kuntien kaavoittajien käyttöön.

TEKSTI | PÄIVI BRINK
KUVA | VASTAVALO



– Kantaverkkoon liitytään siellä, missä se on verkko teknisesti järkevintä. Pääsääntöisesti tämä tapahtuu sähköasemilla. Pelkän voimajohdon läheisyydestä ei sinänsä ole hyötyä. Tällä hetkellä aurinkovoimala liitetään lisäksi useimmiten alueverkkoon, ei kantaverkkoon, Fingridin projektipäällikkö **Mika Penttilä** kertoo.

Suuremman mittakaavan aurinkovoimalat tekevät vasta tuloaan suomalaiseen energiajärjestelmään. Niiden sijoittaminen itse johtoaukeille ei onnistu muun muassa kantaverkon kunnossapitoiden vuoksi.

– Voimajohtoihin pitää päästä käsiksi esteettömästi myös työkoneilla. Johtoaukeilla on myös voimajohdon maadoitusjohtimia, joita ei tule vahingoittaa. Toisaalta voimajohdon ukkosjohtimiin kertyvä lumi ja jää voivat pudotessaan vahingoittaa niiden alla olevia aurinkopaneeleja. Voimajohto on tietysti näkyvä, tekninen rakenne, ja paikoin aurinkopaneelin sijoittaminen niiden läheisyyteen voisi olla maisemallisesti järkevää, Penttilä toteaa.

Tuulivoimalan sijoittaminen lähelle kantaverkkoa aiheuttaa toisenlaista riskiä verkolle.



Tuulivoimatoimijat ovat ottaneet ohjeistuksen huomioon, ja yhteistyö on sujunut hyvässä hengessä.

Projektipäällikkö **Mika Penttilä**



Voimajohtoalueen ulkoreunan ja tuulivoimalan välinen varoetäisyys on vähintään 1,5 kertaa tuulivoimalan maksimikorkeus.

– Tuulivoimalan aiheuttamat pyörrevirrat saavat johtimet heilumaan, jos voimala on liian lähellä voimajohtoa. Tämä voi vahingoittaa voimajohtoa rakenteita. Voimalan siivistä voi irrota jäätä, joka voi lentää johtimiin. Tuulivoimalan kaatumiseenkin on varauduttava. Lisäksi kantaverkon kunnossapitotöissä käytetään helikopteria, joka vaatii oman tilansa. Näin ollen olemme määritelleet johtoalueen ulkoreunan ja tuulivoimalan väliseksi varoetäisyydeksi vähintään 1,5 kertaa tuulivoimalan maksimikorkeuden. Tuulivoimatoimijat ovat ottaneet ohjeistuksemme huomioon, ja yhteistyö on sujunut hyvässä hengessä, Penttilä kiittää. •

Lue lisää: Kaavaohjeen sivut 28–30 käsittelevät tuuli- ja aurinkovoimaa: www.fingrid.fi
> Verkkohankkeet > Voimajohtoalueiden hyödyntäminen > Ohjeita kaavoittajalle

Yleiset liittymisehdot uudistuvat

Fingridin yleiset liittymisehdot uudistetaan tänä vuonna. Nykyisiä liittymisehtoja on tarve päivittää vastaamaan tämän päivän vaatimuksia.



Merkitsevimmät syyt yleisten liittymisehtojen päivittämiselle ovat olleet liittymistä koskevat verkkosäännöt (RfG, DCC ja

HVDC), jotka astuivat voimaan viime vuonna. Uudet liittymisehdot tulevat kokoamaan yhteen voimalaitosten, kulutuksen ja HVDC:n liittämistä koskevat vaatimukset. Uudet liittymisehdot huomioivat myös entistä paremmin yhteiskunnan tiukentuneet sähkön toimitusvarmuutta koskevat vaatimukset ja sähköjärjestelmässä parhaillaan tapahtuvan tuotantorakenteen muutoksen.

Yleisten liittymisehtojen teknisiä reunaehtoja on täsmennetty esimerkiksi kytkinlaitos-, voimajohto- ja voimalaitosliityntöjen enimmäistehon määräytymisen osalta. Lisäksi voimajohtoliityntä tulee jatkossa varustaa etäohjattavalla kytkinlaitteella, jolla liityntä voidaan irrottaa kantaverkosta jännitteisenä. Näin saadaan parannettua sähkön toimitusvarmuutta ja vähennettyä keskeytyksistä aiheutuvaa haittaa. Työturvallisuuden vuoksi maadoituskytkimet vaaditaan molemmiin puoliin liityntäerotinta.

Fingridin yleiset liittymisehdot päivitetään viimeksi vuonna 2013. Tavoitteena on, että YLE2017 julkaistaan kesän 2017 alkuun mennessä. Fingrid järjesti asiakkailleen helmikuussa keskustelutilaisuuden, jossa he saivat tuoda esille näkemyksiään ja odotuksiaan uusien liittymisehtojen koskien. Uusia liittymisehtoja on tarkoitus käsitellä myös Fingridin verkko- ja käyttötoimikunnissa. •



VJV2018 voimaan ensi vuonna

Ensi vuonna päivitetään voimalaitosten järjestelmätekniiset vaatimukset (VJV). EU:n Voimalaitosten liittämisen verkkosääntö (NC RfG) viedään osaksi Fingridin vaatimuksia.

TEKSTI | JARI SILTALA,
KUVA | FINGRID

Voimalaitosten järjestelmätekniisten vaatimusten lähtökohtana on pitkään ollut pohjoismainen sääntökokoelma Nordic Grid Code. Nyt EU-komission Voimalaitosten liittämisen verkkosääntö NC RfG sisällytetään Fingridin vaatimuksiin. Yhdenmukaistaminen muun muassa helpottaa EU:n laajuista sähkökauppaa.

EU:n verkkosääntö laajentaa VJV:n koskemaan myös pieniä, yli 0,8 kilowatin voimalaitoksia, kun aiemmin se koski vain nimellisteholtaan yli 0,5 MVA -voimalaitoksia.

Teknisesti vaatimukset ovat hyvin lähellä nykyisin käytössä olevaa VJV2013-vaatimusta. Sääntelyn piiriin kuuluvan teknologian määrittelmä kuitenkin laajenee, kun mukaan luetaan sekä tahtikäyttöiset että suuntaajakäyttöiset teknologiat. Myös jännite-taajuus-toiminta-alue muuttuu. Lisäksi loistehokapasiteettivaatimus tulee täydessä laa-

juudessaan koskemaan myös C-luokan voimalaitoksia.

Todentamisprosessi muuttuu kolmiportaiseksi. Vaatimustenmukaisuus on edelleen osoitettava testeillä ja simuloinneilla. Uutta on se, että VJV2018-vaatimukset on täytettävä liittymispisteessä eikä enää VJV-referenssipisteessä.

Poikkeamapäätökset vaativat erillisen kustannus-hyötyanalyysin, joka on liittäjän velvoite. Päätökset tekee uusien vaatimusten mukaisesti viranomainen eli Energiavirasto. Fingrid antaa tarvittaessa lausunnon.

Tavoitteena on saattaa VJV2018 voimaan viimeistään vuoden 2018 loppuun mennessä. •

Lue lisää European network of transmission system operators for electricity -nettisivuilta: www.entsoe.eu > Major Projects > Network Code Development > Requirements for Generators

Verkkosääntöjen yhdenmukaistaminen helpottaa EU:n laajuista sähkökauppaa.

Mitä asiakkaat odottavat Fingridiltä?

Fingrid kerää asiakaspalautetta monen kanavan kautta. Hyvä mittari ja trendiosoitin on vuosittain tehtävä asiakaspalautekysely, johon vastaa noin 200 asiakasta. Jatkuvaa, asiakastietojärjestelmään kirjattavaa palautetta puolestaan kertyy arkipäivän asiakas kohtaamisista, kertoo Fingridin asiakkuuksista vastaava johtaja **Jussi Jyrinsalo**.

TEKSTI | ANNELI FRANTTI
KUVAT | FINGRID

ASIAKKAIDEN ODOTUKSET FINGRIDIÄ KOHTAAN OVAT TUTKIMUKSEN MUKAAN KASVUSSA. MIKSI – JA MITÄ ODOTETAAN?

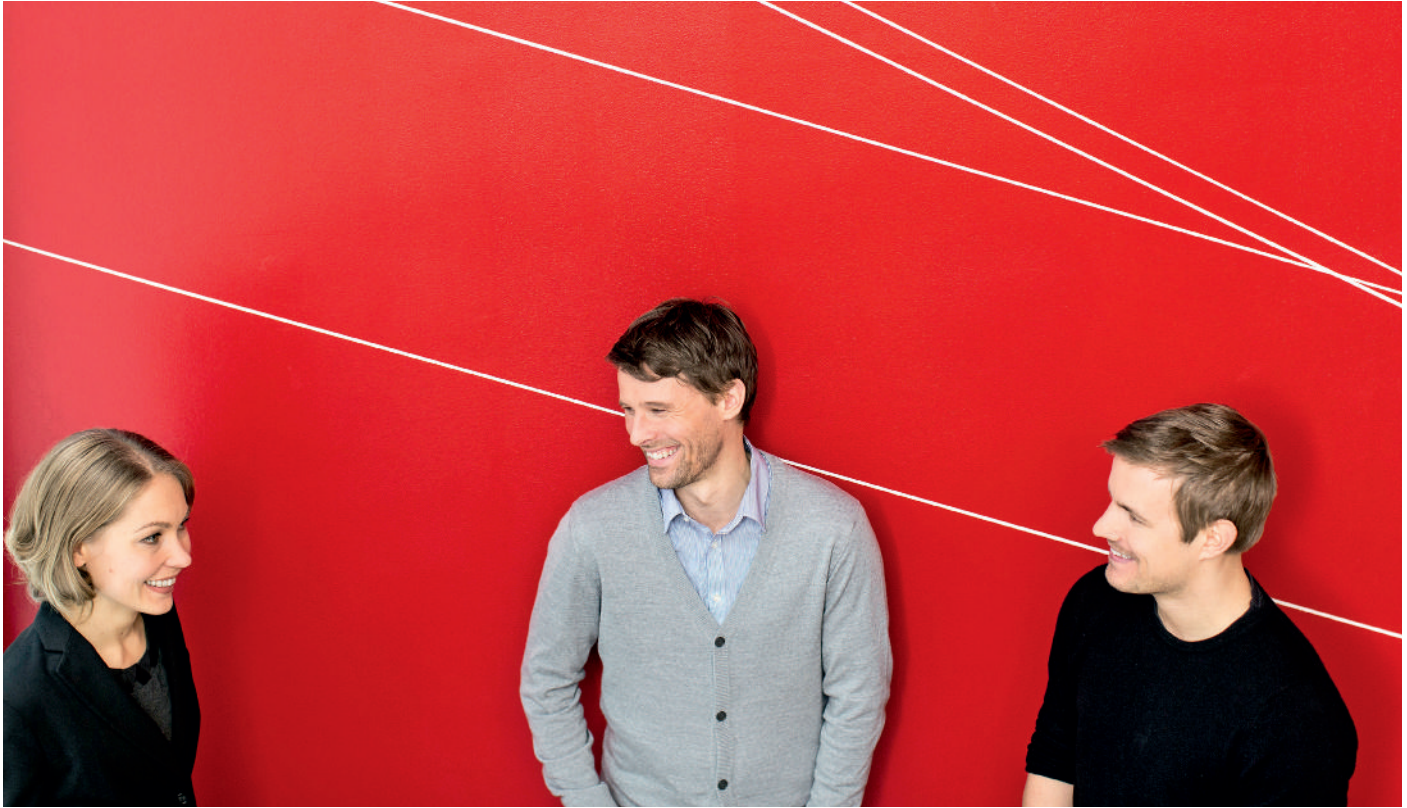
Asiakaspalautekysely kertoo, että tunnettuutemme on noussut yli 10 prosenttiyksikköä (71 % vastaajista tuntee Fingridin toimintaa melko tai erittäin hyvin), mutta samaan aikaan asiakastyytyväisyys on pysynyt paikoillaan. Olemme tulleet rohkeammin julkisuuteen ja ottaneet kantaa asioihin. Asiakkaat kokevat, että meidän on näin ollen myös ymmärrettävä paremmin, mikä on heidän kannaltaan olennaista.

Teollisuusasiakkaat peräänkuuluttavat erityisesti kustannustehokkuutta. Heille sähkö on tuotannontekijä ja kansainvälinen kilpailukyky on isoin kysymys. Sähkön tuottajilla on tarpeita sähkömarkkinan toimivuuteen liittyen, ja he odottavat meiltä yhä aktiivisempaa markkinoiden kehittämistyötä. Jakeluyhtiöt peräänkuuluttavat toimivaa yhteistyötä, mutta toisaalta jotkut pienemmät toimijat ovat huolissaan kehityksen vauhdista. Kyselyssä asiakkaat antoivat Fingridin toiminnalle hyvän yleisarvosanan 4,0 (asteikolla 1–5).

MITEN ASIAKKAIDEN VAATIMUKSIIN VASTATAAN?

Viimeisen noin 10 vuoden aikana olemme tehneet valtaosan muutoksen kansainväliseksi toimijaksi. Fingridiläiset istuvat nyt eurooppalaisissa pöydissä valmistelemaan ja ottamassa kantaa EU-tason regulaatioon, muun muassa verkkosääntöihin. Tätä vaikuttamista meiltä vaaditaan koko ajan enemmän.

Arkityössä entistä aktiivisemmin kuuntelemme asiakkaita ja keskustelemme heidän kanssaan. Meillä on hajautettu



asiakaspalvelumalli, eli asiantuntijuus ratkaisee, kuka meiltä kulloinkin on asiakkaan tukena. CRM-asiakastietojärjestelmään kirjaamme, mitä asiakkaan kanssa on tehty, ja näin kaikki pysyvät kartalla.

CRM:n kautta saamme kokonaiskuvaa siitä, miten asiakkaiden kanssa sujuu eri palveluissa. Käytämme tätä palautetta myös valmentautessamme asiakaspalveluhenkilöitämme. Asiakastytyväisyys onkin yksi keskeinen koko henkilöstön laatupalkkion mittari.

KOSKA FINGRIDIN SÄHKÖISET PALVELUT UUDISTUVAT?

Fingridillä on useita sähköisiä palveluita, jotka toimivat eri tavoin eivätkä keskustele keskenään. Nyt käynnissä on iso uudistushanke, jonka tuloksena meillä on jossain kohtaa

yhtenäinen, paremmin asiakasta palveleva ekstranet. Tällä hetkellä laadimme hankkeen tiekarttaa ja toteutamme ensimmäisiä muutoksia.

Uudistus tuo uusia palveluita, kuten helmikuussa julkistetun, markkina- ja sähköjärjestelmätietoa tarjoavan avoimen datarajapinnan. Lisäksi suunnitteilla on muun muassa karttapohjaisia ratkaisuja helpottamaan tiedon löytymistä. Kehitystyötä teemme yhdessä asiakkaiden kanssa ja siirrymme uusiin palveluihin vaiheittain. •

Lisätietoja:

*Jussi Jyrinsalo, johtaja,
kantaverkkopalvelut ja suunnittelu,
puh. 030 395 5118*



Arkityössä entistä aktiivisemmin kuuntelemme asiakkaita ja keskustelemme heidän kanssaan.

Johtaja Jussi Jyrinsalo, kantaverkkopalvelut ja suunnittelu

Texasissa luotetaan markkinoihin



Pearsallin kaasuvoimalaitos sijaitsee San Antonion lähellä Texasissa.

Yhdysvaltain Texasissa on paljon tuulivoimaa ja vapailla markkinoilla sähkön hinta vaihtelee voimakkaasti sääolosuhteiden mukaan. Tämä on luonut kysyntää myös hintapiikeiltä suojaavalle joustavalle kapasiteetille.

TEKSTI | MATTI VÄLIMÄKI

KUVAT | WÄRTSILÄ



Matti Rautkivi – General Manager, Market Development, Wärtsilä – asuu ja työskentelee Texasin Houstonissa. Hän pystyy seuraamaan näköalapaikalta Yhdysvaltain sähkömarkkinoiden kehitystä.

Rautkivi huomauttaa, että Yhdysvalloissa ei ole yhtenäisiä sähkömarkkinoita, vaan järjestelmät ja energiapolitiikan painotukset saattavat vaihdella esimerkiksi osavaltiosta toiseen. Suuria makrotason muutoksia on kuitenkin uusiutuvien energioiden voimakas esiinmarssi.

– Keskilänteen on tullut paljon etenkin tuulivoimaa. Maan länsiosissa ja etelässä on puolestaan otettu käyttöön valtavasti aurinkovoimaa.

Uusiutuvaa tulee myös koko ajan lisää – eikä niinkään ympäristöllisistä vaan taloudellisista syistä.

– Uusiutuva energia on edullista. Tarjolla on myös hyvin halpaa kaasua. Kukaan ei suunnittele enää investoivansa esimerkiksi hiileen, vaikka Yhdysvaltain nykyinen presidentti on jotain sellaista väälätellytkin. Itse asiassa hiiltä tullaan korvaamaan investoimalla uusiutuvaan energiaan sekä joustavaan kaasuvoimakapasiteettiin.

HINTASIGNAALI OHJAA MARKKINOITA

Rautkiven mukaan Yhdysvalloissa ymmärretään, että maan energijärjestelmä on voimakkaassa



Pearsallin kaasuvoimalaitoksen konehalli.

murroksessa. Poliitikot eivät kuitenkaan – pääsääntöisesti – ohjaa, minkälaista kapasiteettia maassa tulevaisuudessa tarvitaan. Pisimmällä markkinoiden ohjaamassa energiataloudessa ollaan nimenomaan Texasissa.

– Täällä on katsottu energy only -periaatteen mukaisesti markkinoita kokonaisuudessaan ja keskitytty siihen, miten ne antaisivat toimijoille mahdollisimman oikean hintasignaalin rakentaa systeemin tarvitsemää kapasiteettia. Myös vääräntyyppinen tai vanhentunut kapasiteetti poistuu tehokkaasti markkinoilta, jos se ei ole kannattavaa, mikä luo tilaa uudelle kapasiteetille.

TEXASISSA KAIKKI ON SUURTA – MYÖS HINTAVAIHTELUT

Texasissa ei ole Suomen kaltaista kantaverkko-yhtiötä, vaan järjestelmää pyörittää systeemi-operaattori.

– Operaattori katsoo päivää ennen seuraavan päivän tilanteen ja ottaa vastaan tarjouksia

energiantuotannosta. Tämän lisäksi käytössä on reaaliaikainen markkina, jossa sähkön hinta määräytyy viiden minuutin välein.

Koska real time -hinta heittelee paljon – osaltaan sen mukaan, miten uusiutuvia energioita on tarjolla juuri sillä hetkellä – se luo markkinoita myös joustavalle kapasiteetille.

– Keskihinta real time -markkinoilla on kuitenkin alhaisempi kuin day ahead -markkinoilla. Syynä on se, että toimijat haluavat suojautua real time -hintapiikeiltä ja ovat valmiita maksamaan pre-

miota tästä suojauksesta day-ahead -markkinalla.

Tätä kautta tullaan myös Wärtsilän bisnekseen. Wärtsilän tuoteportfolioon kuuluu esimerkiksi joustavia kaasuvoimalaitoksia, joita voidaan ottaa nopeasti käyttöön ja vastaavasti sulkea.

MYÖS KYSYNTÄ JOUSTAA

Texasissa ollaan pitkällä myös kysynnän joustossa. Sekin ohjautuu markkinavetoisesti.

– Alan yritys voi ottaa yhteyttä vaikkapa Walmartiin. Yritys voi tarjoutua laskemaan myymälän energiankulutusta hintapiikkien aikaan vaikkapa 20 prosentilla, jos se saa vastaavasti itselleen puolet näin säästetystä rahasta. Se voi tuoda ja asentaa tätä tarkoitusta varten myymälään myös omat koneensa, jolloin Walmart välttyy investointikustannukselta.

OPPIA AMERIKASTA?

Suomessa ja Euroopassa tavoitteena on hallittu siirtyminen vihreään ja päästöttömään sähköjärjestelmään. Voisimmeko oppia jotain vaikkapa Texasin mallista?

– Itse olen kyllä vankkumaton energy only -mies. Täällä on ollut hienoa seurata, miten puhtaampaa energiaa ja tarvittavaa säätövoimaa on pystytty ottamaan käyttöön nimenomaan markkinavetoisesti, huolehtimalla oikeasta hintasignaalista. Energy only -periaate on tarkoittanut myös kuluttajalle halvempaa sähköä, kun on ymmärretty, että hinta ei ole sama asia kuin kustannus.

Mutta Suomessa on puhuttu viime aikoina esimerkiksi siitä, että taseselvitysjakson muuttaminen tunnista vaikkapa viiteentoista minuuttiin tietäisi suuria mittari-investointeja.

– Markkinoita pitää katsoa kokonaisuutena eikä pysähtyä ihmettelemään jotain yksittäistä ongelmaa tai palvelua, jota ei vielä ole. Jos oikea markkinasignaali muodostuu, syntyy myös uusia bisnesmalleja – ja jollekin esimerkiksi tulee kannattavaksi asentaa uusia mittareita, Rautkivi korostaa.

– Se, että poliitikot päättävät, miten energiaa tuotetaan tulevaisuudessa ja varaudutaan tiettyyn kapasiteettiin, on tietenkin hyvin turvallinen vaihtoehto. Mutta silloin voidaan kyllä unohtaa puheet markkinoista, hän lisää. •

On hienoa seurata, miten puhtaampaa energiaa ja tarvittavaa säätövoimaa on pystytty ottamaan käyttöön markkinavetoisesti.

General Manager, Market Development, Matti Rautkivi, Wärtsilä

EUROOPPALAISTA YHTEISTYÖTÄ

Esittelyssä verkkosäännöt

Verkkosäännöt (network codes) ovat eurooppalaisten kanta-verkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestön ENTSO-E:n laatimia sääntöjä, jotka on tehty eurooppalaisten sähkömarkkinoiden harmonisoinniseksi. Nyt esittelyvuorossa on Network Code for Emergency and Restoration.

24 tunnin toimintavalmius laajassa sähkökatkossa

Hätätila ja käytönpalautus -verkkosääntö (Network Code for Emergency and Restoration) yhtenäistää kantaverkkoyhtiöiden toimintaa sähköjärjestelmän häiriötilanteissa.

TEKSTI | MATTI VÄLIMÄKI

KUVA | VASTAVALO



Sähkøyhtiöiden suurhäiriöharjoitus VALVE2014 katkaisi sähköt Rovaniemeltä pari vuotta sitten syksyllä. Verkon palauttaminen toimintakuntoon vaati toimijoiden tiivistä yhteistyötä.



Hätätila ja käytönpalautus -verkkosääntö määrittelee kantaverkkoyhtiöitä koskevat minimivaatimukset, joilla pyritään estämään valtakunnalliseen blackout-tilanteeseen eli laajaan sähkökatkoon joutuminen. Se määrittelee myös keinot, joilla käyttö palautetaan, jos blackoutiin on kaikesta huolimatta päädytty.

Verkkosääntö yhtenäistää toimintatapoja ja parantaa yhteistyötä kantaverkkoyhtiöiden ja eri osapuolien välillä, koko EU:n alueella ja kolmansien maiden kanssa.

Verkkosääntö velvoittaa kantaverkkoyhtiön tekemään järjestelmän varautumissuunnitelman (**System Defence Plan**). Siinä määritellään tavannaisten korjaavien toimien jälkeen tulevat keinot, joilla suurhäiriö pyritään estämään.

Kantaverkkoyhtiön on tehtävä myös käytönpalautussuunnitelma (**Restoration Plan**) siitä, miten blackoutissa sähköt palautetaan.

Näiden suunnitelmien nojalla kantaverkkoyhtiön tulee kansallisesti nimetä ja hyväksyttää viranomaisella ne merkittävät osapuolet, joita suunnitelmien toteuttamisessa tarvitaan.

Järjestelmän varautumissuunnitelman nojalla nimetään joukko osapuolia – jakeluverkon haltijoita sekä sähkön tuottajia ja kuluttajia –, jotka ovat avainasemassa laajoihin häiriöihin varautumisessa ja häiriöiden sattuessa. Nämä muun muassa toteuttavat yli- ja alitaajuustilanteiden hallinnassa tarvittavat automatiikat.

Käytönpalautussuunnitelman nojalla nimetään näillä näkymin suppeampi joukko sellaisia osapuolia,



joiden on pystyttävä toimimaan sähkökatkossa vähintään 24 tunnin ajan ja toteuttamaan käytönpalautuksen kannalta välttämättömiä toimenpiteitä.

Tätä varten osapuolten tulee olla tavoitettavissa riittävästi varmennetun ääniviestijärjestelmän avulla. Äänijärjestelmän on toimittava sähkökatkon aikana vähintään 24 tunnin ajan.

Myös käytönpalautuksen kannalta kriittisten, lähinnä merkittäviksi määriteltävien sähköasemien valvontaan ja ohjaukseen liittyvien työkalujen tulee toimia vähintään 24 tunnin ajan. •

Verkkosäätö yhtenäistää toimintatapoja ja parantaa yhteistyötä kantaverkkoyhtiöiden ja eri osapuolien välillä.

Pääsiirtolinjat Suomi 100 -hengessä

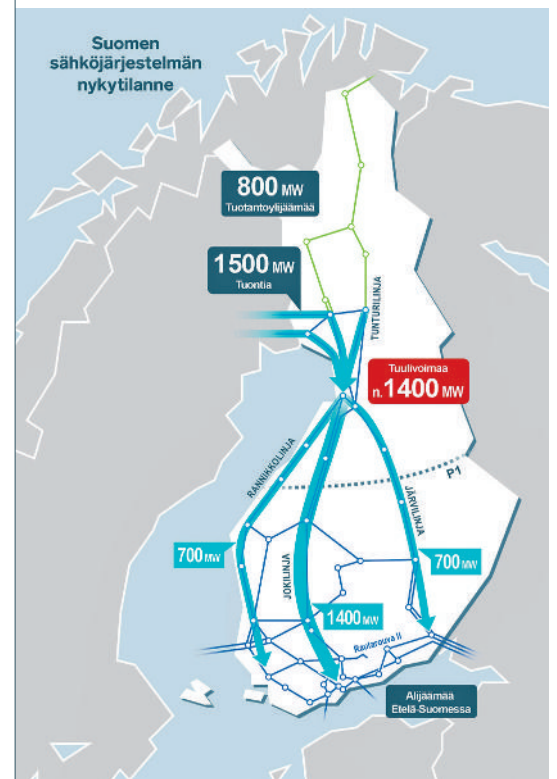
Fingrid on nimennyt pohjoisen ja etelän väliset 400 kilovoltin voimajohtoyhteydet Suomi 100 vuotta -juhlavuoden hengessä.

Voimajohtoyhteydet ovat:

- Rannikolinja (Turusta Keminmaalle)
- Jokilinja (Helsingistä Kangasalan ja Alajärven kautta Ouluun)
- Järvilinja (Lappeenrannasta Ouluun)
- Metsälinja (tuleva yhteys Petäjävedeltä Ouluun).

Näiden lisäksi Oulusta Norjan rajalle kulkeva 400/220 kilovoltin yhteys on nimetty Tunturilinjaksi.

Suomen kantaverkko sai alkunsa, kun 1920-luvun lopulla rakennettiin suurjännitelinja Imatran ja Turun välille. Nyt tätä yhteyttä ollaan uusimassa, ja uusittu linja saa perinteitä kunnioittaen nimekseen Rautarouva II.



Luontoinventoijan matkassa

Liito-oravaa etsimässä

Aina kun uusia voimajohtoja aiotaan rakentaa, alueen arvokkaat luontotyypit ja lajit kartoitetaan tarkasti. Suojeltava viitasammakko tai lajirikas suo saattavat laittaa suunnitelmat uusiksi.

TEKSTI | KATI SÄRKELÄ

KUVAT | MARJA NUOTTAJÄRVI, JANNE PARTANEN



Alkukevään aurinko lämmittää jo ja talitaiset piipittävät Tampereen Hämeenpuistossa. Tänään biologi **Marja Nuottajärvi** lähtee tarkastamaan, liikkuvatko liito-oravat edelleen samoilla seuduilla kuin vuosi sitten.

– Kangasalan ja Tampereen rajalle suunniteltiin vuonna 2012 hyötyvoimalaitosta, jonka sähkönsiirtotarpeen takia olemassa olevien voimajohtojen viereen oli tarpeen rakentaa uusi voimajohto. Voimajohtoalue alkoi kuitenkin olla niin leveä, että alueen liito-oravat eivät mahdollisesti lähtisi avointa aluetta ylittämään. Ratkaisuksi tähän voimajohtojen alle pystytettiin loikkapylväitä liito-oraville, Nuottajärvi kertoo.

Voimajohtoalueen laidalla Nuottajärvi tarkastaa todennäköisten levähdyspuiden ympäristät. Papanoita ei kuitenkaan tällä kertaa löydy. Hän aikoo palata paikalle, kunhan kevät hieman etenee. Nuottajärvi on käynyt seuraamassa liito-oravien esiintymistä ja liikkumista loikkapylväiden lähetyvillä vuosittain.

– Vuosien 2015–16 havaintojen mukaan liito-oravat ovat ottaneet pylväät käyttöönsä ja viihtyvät siis alueella edelleen. Samanlaisia loikkapylväitä voidaan kokemusten perusteella käyttää jatkossa muuallakin.



Voimajohtohankkeita suunniteltaessa luontoa inventoidaan yleensä muutaman sadan metrin etäisyydeltä linjan molemmin puolin.

EVÄSREPPU SELKÄÄN JA METSÄÄN

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy:n Tampereen toimistolla projektipäällikkönä työskentelevä Nuottajärvi tekee luonto- ja ympäristökartoituksia. YVA-menettelyt ja luontoselvitykset ovat kiinteä osa erilaisten rakennus- ja esimerkiksi voimajohtohankkeiden suunnittelua. Selvityksissä kartoitetaan luonnon monimuotoisuutta sekä alueella esiintyviä eläin- ja kasvilajeja. Monenlaiset arvokkaat vesiluontokohteet, kuten lähteet, raportoidaan myös. Tarvittaessa inventointia tehdään yhteistyössä maisema-arkkitehdin tai arkeologin kanssa.

Kesäkaudet maaliskuusta lokakuuhun kuluva valtaosin maastossa eri puolilla Suomea. Reissussa Nuottajärvi urakoi pitkiä päiviä ja välillä viikonloputkin. Maastotyypit vaikuttavat siihen, eteneekö työn alla olevan alueen kartoitus ripeästi tai hitaasti.

– Esimerkiksi suolla eteneminen voi olla vaikeaa, kun välillä voi upota vyötäröä myöten. Myös sääolosuhteet ovat joskus hidasteena. Kun paikan päälle on menty, työ tehdään vaikka sataisi ja tuulisi kuinka – dokumentointi on tosin silloin haastavaa. Esimerkiksi linnustoa tai lepakoita ei voi kuitenkaan havainnoida todella huonossa säässä, silloin työtä pitää siirtää parempaan ajankohtaan.

Hyönteisten kanssa luontoinventoija joutuu väkisin elämään. Hyttysset ovat pieni harmi punkkien ja sinnikkäiden hirvikärpästen rinnalla. Lapin soilla sadat mäkäräiset hyppivät kirjaimellisesti silmille.

Nuottajärvi on ulkoilmamiehen myös vapaa-ajallaan. Luokisiin harrastuksiin kuuluvat muun muassa kalliokiipeily ja sukelluskalastus.

– Joskus pääsenkin tekemään luontokartoitusta vesillä käsin. Melon rantoja pitkin ja rantaudun tarpeen mukaan.

SAMMAKOT PULPUTTAVAT

Liito-oravien esiintyminen todennetaan pesäkoloista ja puiden juurille putoavista riisinyvän kokoisista papanoista. Alkukevällä papanat näkyvät hyvin hangella, ja keväisin oravat ovat myös liikkuvaisempia, koska ne etsivät toisia oravia lemmeikkäisiin kohtaamiin.

– Vaikka olen kartoittanut niiden kulkupaikkoja noin viisitoista vuotta, en ole edelleenkään nähnyt yhtä ainutta yksilöä, Nuottajärvi hymähtää.

– Sitä varten pitäisi malttaa olla pitkään hiljaa ja paikoillaan. Lintubongarit niitä joskus aamuhämärissä havaitsevatkin.

Liito-oravien lisäksi kevät on toisen suojellun lajin, viitasammakkojen kartoittamisen aikaa. Viitasammakot tunnistaa muista sammakoista niille tyypillisestä pulputtavasta soidinäänestä. Ne kurnuttavat toisilleen aktiivisesti muutaman viikon lisääntymisjakson aikana, ja silloin Nuottajärvi on paikalla. – Olen soittanut niille kännykästä viitasammakon pulputusta, ja ne vastaavat. Silloin ne on helpompi havaita. •



Rakennushankkeiden aikana paikallisille asukkaille järjestetään yleisötilaisuuksia tiedottamista, keskustelemista ja suunnitteluun osallistumista varten. ”Paikallisilta asukkailta ja maanomistajilta saa paljon tärkeää luontotietoa, he osaavat kertoa perinnemaiseman historiasta, alueen eläimistöä ja kiinnostavista luontokohteista”, Marja Nuottajärvi kertoo.

Voimajohtojen alle on pystytetty loikkapylväitä liito-oraville. Oravat ovat ottaneet pylväät käyttöönsä.

Biologi Marja Nuottajärvi, FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy



EU:n luontodirektiivi

Luontodirektiivi koskee EU:n alueelta valittuja yhteisön tärkeinä pitämiä lajeja ja niiden elinympäristöjä. Kaikki luontodirektiivin nimeämät lajit eivät ole uhanalaisia. Vaikka laji olisi Suomen alueella suhteellisen yleinen, se voi olla EU:n alueella harvinainen ja siten kuulua suojeltavien direktiivilajien joukkoon. Suomessa esiintyvien yli sadan direktiivilajin joukossa ovat esimerkiksi liito-orava, ilves, viitasammakko ja muikku. Myös useita Suomen luontotyyppijä on luokiteltu suojeltaviksi. Näitä ovat muun muassa jalopuumetsiköt, hiekkarannat ja lehdesniityt.

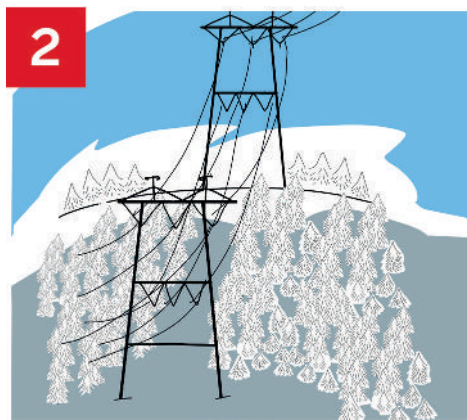
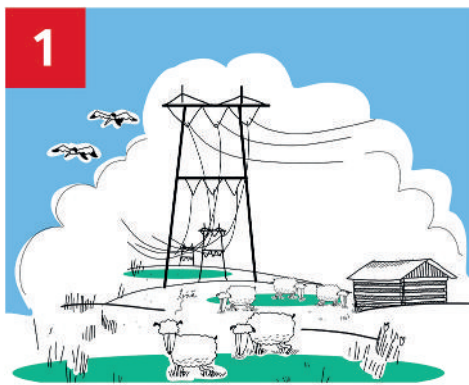
YVA-menettely

Voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä selvitetään hankkeen vaikutukset ihmisiin sekä alueen luonnonoloihin. YVA on suunnittelun väline ja käynnistetään aina, kun on kyse yli 15 kilometriä pitkistä 400 tai 220 kilovoltin johtohankkeissa. Pienemmissä hankkeissa riittää yleensä kevyempi ympäristöselvitys.

Voimajohtoalueista hyötyä ihmisille ja luonnolle

Maanomistaja voi hyödyntää voimajohtoalueita monin tavoin. Kiinnostaisivatko lisäansiot joulukuusien viljelystä tai ovatko luontoarvot lähellä sydäntä? Vinkit maankäytön erilaisiin toteutuksiin löytyvät uusista Maanomistajan ideakorteista.

TEKSTI | KATI SÄRKELÄ
KUVAT | FINGRID



Ideakorttien ohjeet ja tiedot tehtiin yhteistyössä ProAgrian maisema-asiantuntijoiden kanssa.

Voimajohtoalueita on pitkien välimatkojen Suomessa paljon. Kuntien ja kaupunkien alueiden lisäksi ne halkovat kymmenientuhansien yksityisten maanomistajien maita. Maat voimajohtojen alla kuuluvat maanomistajalle, kantaverkkoyhtiöllä on niihin pysyvä rajoitettu käyttöoikeus.

Maanomistajalla on monipuoliset mahdollisuudet hyödyntää aluetta voimajohtoista huolimatta. Erilaisia ratkaisuja on toteutettu ympäri Suomea, ja nyt Fingrid on kerännyt turvalliset ja toimivat ideat Maanomistajan ideakorteiksi. Ideakortteihin on tiivistetty uuden käyttötarkoituksen suunnitteluun ja toteutukseen tarvittavat tiedot.

– Olemme koonneet yhteen mahdollisimman monelle maanomistajalle soveltuvat vinkit. Korttien ohjeet ja tiedot tehtiin yhteistyössä ProAgrian maisema-asiantuntijoiden kanssa, erikoisasiantuntija **Tiina Seppänen** Fingridistä kertoo.

MIKÄ SOPISI MINULLE?

Voimajohtoalueen hyödyntämisen mahdollisuuksiin vaikuttavat muun muassa maastonmuoto ja luontotyyppi. Lampaiden laidun tai hoidettu perinneympäristö voi sopia monelle johtoalueelle.

Lisäksi lähes kaikki viljeltyt lajit soveltuvat kasvatettavaksi avoimella voimajohtoalueella. Jos voimajohtot ovat lähellä asuinalueita, voi johtoalueelle perustaa nykyisin hyvin suosittuja vuokrattavia viljelypaloja.

Kosteikon rakentamisella voi parantaa luonnon monimuotoisuutta. Alkuperäiset luonnonkosteikot ovat vähentyneet rakentamisen myötä, mikä on vaikuttanut kosteikoista riippuvaisten lajien elinmahdollisuuksiin.

– Kosteikkojen rakentamisesta olemme saaneet jonkin verran kyselyjä. Kosteikko tukee erittäin monien lajien elinvoimaisuutta, hyönteisten ja sammakkoeläinten ohella se houkuttelee myös vesilintuja, Tiina Seppänen kertoo.

Kosteikon perustamiselle voi hakea investointitukea tai rahoitusta. Kosteikon tärkeä tehtävä on

hidastaa veden virtausnopeutta maastossa ja näin kerätä veden mukana kulkevaa hienojakoista maainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Kosteikon pinta-alasta osan tulisi olla matalaa avovettä ja osan alueelle mosaiikkimaisesti jakautunutta kasvillisuutta. Rakentamisessa kannattaa suosia patoamista kaivun sijaan.

– Voimajohtoalueiden hyötykäyttö voi jossain tapauksissa olla maanomistajalle lisätulon lähde. Riistaa houkuttelevan kosteikon rakentaminen tai luonnon monimuotoisuuden lisääminen voi monelle olla se vielä merkityksellisempi käyttötapa, Tiina Seppänen korostaa.

TURVALLISUUS OTETAAN HUOMIOON

Voimajohtoalueen käyttöä rajoittaa muutama perusohje. Johtojen alla voi kasvaa enintään kolmen

Voimajohtoalueiden hyötykäyttö voi jossain tapauksissa olla maanomistajalle lisätulon lähde.

Erikoisasiantuntija Tiina Seppänen

Suurin osa voimajohtoista kulkee metsissä

- Suomen kantaverkkoon kuuluu yli 14 600 kilometriä voimajohtoja.
- Voimajohtoalueita on yli 63 000 hehtaaria, joista 52 000 hehtaaria on metsää, 10 000 hehtaaria peltoja ja 1 000 hehtaaria vesistöjä.
- Uusia voimajohtolinjoja rakennetaan edelleen. Oulusta Petäjävedelle kulkevan Metsälinjaksi nimetyn yhteyden suunnittelu on alkanut, ja rakennustöihin päästään parin vuoden sisällä. Yhteyden pituus on noin 300 kilometriä.
- Voimajohtoalueet kuuluvat maanomistajalle, Fingrid on lunastanut alueille rajoitetun käyttöoikeuden.



Valitse kiinnostavimmat ja tulosta ideakortit Fingridin verkkosivuilta:

1. Laiduntajat maiseman hoitajina
2. Joulukuusen viljely
3. Kosteikoilla monimuotoisuutta
4. Pelastetaan pölyttäjät
5. Viljellen herkkuja tai silmäniloa
6. Riistaeläimet tähtäimessä
7. Perinneympäristö, maiseman aarre

www.fingrid.fi > Verkkohankkeet
> Voimajohtoalueiden hyödyntäminen

metrin korkuista kasvustoa. Alueelle ei saa rakentaa tai varastoida tavaraa, mutta pienet, siirrettävät elementit, kuten viljelylaatikot tai tarhamehiläisten pöntöt sopivat johtoalueelle mainiosti. Fingridin asiantuntijoilta saa ohjeita ja neuvoja kunkin toiminnan käynnistämiseen.

Voimajohtoalueen käytön suunnitelmista tehdään ilmoitus Fingridille. Tiedon saatuaan Fingrid antaa maanomistajalle ohjeet siitä, miten voimajohto on suunnitelmassa huomioitava. Viljelystä, laiduntamisesta tai muusta toiminnasta on hyvä olla tieto, jottei maanomistajan toimintaa häiritä voimajohtojen kunnossapitotoimissa. Samoin ohjeet aitauksissa kulkemiseen tarvitaan. Fingrid huolehtii voimajohtoalueiden säännöllisestä raivauksesta noin 5–8 vuoden välein. Reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

Turvallisuudesta on tärkeää huolehtia alueen muutostöissä. Erityistä huolellisuutta on noudatettava, kun linjojen läheisyydessä kaadetaan puita tai työskennellään kaivurilla tai nosturilla. Varsinaisella pylväsallalla työkoneella ei saa liikkua. Fingridiltä saa neuvoja alueen muutostöihin sekä puunkaatoapua tarvittaessa. •

Voimajohtoalue osana maankäytön suunnittelua

■ Fingridin ohje kuntien ja kaupunkien maankäytön suunnittelijoille on päivitetty. Ohjeeseen on koottu myös runsaasti voimajohtoalueiden huomioon ottamiseen ja hyödyntämiseen liittyviä tietoja ja neuvoja.

Ohjeessa kerrataan muun muassa perustiedot voimajohtoihin liittyvästä lainsäädännöstä, ja siitä löytyvät myös asema- ja yleiskaavoituksessa suositeltavat kantaverkon voimajohtojen merkintätavat ja kaavamerkinnot. Kun voimajohdon lähialueella käynnistetään kaavan laadinta, kaavoittajan on hyvä olla asiasta yhteydessä Fingridiin jo osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheessa.

Voimajohtoalueita voidaan hyödyntää monin tavoin kuntien maankäytön

suunnittelussa. Nauhamainen alue voi sovitua laajemman viherverkoston luontevaksi osaksi tai virkistysverkon reitiksi. Voimajohtoalueelle sopivat hyvin esimerkiksi pyöräily- ja hiihtoreitti, luontopolku, frisbeegolfkenttä, pysäköintialue sekä erilaiset asukkaiden käyttöön tarkoitetut viljelmät.

Johtoalueet kannattaa ottaa viheralueiden hoitoluokituksen piiriin. Hyvin tehty maisemointi tai alueen hyötykäyttö tarjoaa asukkaille ja ohikulkijoille useita mahdollisuuksia virkistäytyä ja harrastaa.

Päivitetty kaavaohje on pdf-muodossa Fingridin verkkosivuilta: www.fingrid.fi > Verkkohankkeet > Luvat ja lausunnot > Ohjeita kaavoittajalle

Mikä on taajuusohjattu häiriöreservi?

Sähköverkossa on aina ollut häiriöreserviä, joka korjaa sähköjärjestelmän tasapainon häiriötilanteissa. Aiemmin varalla ollut vesivoima on ollut nopein tapa korvata puuttuva energia, mutta nyt tuotannon kasvattamisen rinnalle on tullut myös kysyntäjousto, kuten kasvihuoneiden valojen sammuttaminen. Markkinaaggregaattorin automaatiolaitteiston ohjaama taajuusohjattu häiriöreservi korjaa häiriöt muutamassa sekunnissa.

Häiriöreservin rinnalla Fingridillä on käytössä taajuusohjattua käyttöreserviä, joka reagoi muutamin minuutin viipeellä esimerkiksi teollisuuden sähkönkäytön muutoksiin. Häiriö- ja käyttöreservin lisäksi sähkömarkkinoilla on pitkäaikaista, esimerkiksi vuorokausittaista ja tunneittaista, säätöä. Tällaiseen vaihteluun voidaan varautua ennakolta sähköntuotannon ja sähköntuonnin suunnittelulla.

Häiriöreservi auttaa poikkeustilanteissa

Kulutusjoustot ovat tehokas tapa varautua sähköverkon poikkeustilanteisiin. Ne täydentävät häiriötilanteissa tuotantojoustoja. Fingrid on hankkinut vuodelle 2017 ennätyksellisen määrän kulutusjoustoista saatavaa taajuusohjattua häiriöreserviä.

TEKSTI | JUKKA NORTIO

KUVA | VASTAVALO



Sähköverkon yllättäviin häiriötilanteisiin, kuten poikkeuksellisen suuriin ja nopeisiin muutoksiin sähkön tuotannon ja kulutuksen välisessä tasapainossa, on vastattu perinteisesti nostamalla tuotantoa. Puhutaan taajuusohjatusta käyttö- ja häiriöreservistä. Voimalaitosten tehon noston ja varavoimalaitosten haasteena on viive: ennen kuin kymmenien megawattien varavoimala on täydessä toiminnassa, ehtii kulua useita minutteja, jonka ajan sähköverkko on epävakaassa tilassa.

Sähkökulutusjoustoista onkin lähdetty etsimään ratkaisua, jolla voidaan vastata sähkön tuotannon tai kulutuksen nopeisiin vaihteluihin jopa sekunneissa.

KASVIHUONEET APUUN

Vuodelle 2017 Fingrid on hankkinut 456 megawattia taajuusohjattua häiriöreserviä, josta noin puolet saadaan kulutuksen joustoista ja toinen puoli sähköntuotannosta. Tämä on kaksinkertainen määrä kulutuksen joustoa edellisvuoteen verrattuna. Taajuusohjatut reservit maksavat Fingridille 30 miljoonaa euroa, johon sisältyy myös 55 megawattia hitaampaa reserviä eli taajuusohjattua käyttöreserviä.

Kasvihuoneiden valaistuksen säädöstä on tullut merkittävä häiriöreservin lähde.

Kehityspäällikkö Jyrki Uusitalo

– Kasvihuoneiden valaistuksen säädöstä on tullut merkittävä häiriöreservin lähde, Fingridin kehityspäällikkö **Jyrki Uusitalo** sanoo.

Häiriöreservi on ennen kaikkea varautumista pahimman varalle, sillä yllättäviä poikkeustilanteita tulee vain muutaman kerran vuodessa.

Uudenlainen toimintatapa muuttaa sähkömarkkinoiden toimijoiden välisiä rooleja. Sähkön kuluttajien ja tuottajien rinnalle ovat nousseet markkina-aggregaattorit, jotka liittävät sähkön tuottajat ja kuluttajat toisiinsa uudella tavalla. Ne liittävät pieniä toimijoita, kuten kasvihuoneita, yhdeksi suuremmaksi kokonaisuudeksi. Kymmenet kasvihuoneet merkitsevät kymmeniä megawatteja joustoa. Enää ei ole selkeää jakoa sähkön myyjiin ja loppukäyttäjiin.

– Innovatiivinen toimintatapa yhdistää kulutus- ja tuotantopaikat älykkäällä tavalla, mikä tarjoaa markkinoille entistä enemmän joustoa, Uusitalo kertoo.

Fingrid tekee ylläpitämällään reservimarkkinoilla häiriöreservihankintoja sekä vuosisopimuksilla että hankkimalla reservejä päivittäin. Näin häiriöreservin määrä voidaan optimoida jokaista tilannetta varten.

OSA MARKKINAMUUTOSTA

Uudenlaisen häiriöreservin tarve lisääntyy, kun sähkön tuotantorakenne muuttuu. Lauhdelaitokset ja niiden tarjoaman säätövoima poistuvat markkinoilta, ja tilalle tulee hajautettua tuuli- ja aurinkovoimaa, joissa ei ole säätöä ylöspäin. Kulutukseen perustuva häiriöreservi on yksi ratkaisu tähän muutokseen.

Kulutuksen hyödyntäminen on osa sähkömarkkinoiden laajaa muutosta, jossa kulutuksen jousto nähdään yhtenä markkinavoimana kilpailemassa perinteisten voimalaitosten kanssa.

– Kulutus tulee voimakkaasti osaksi säätömarkkinoita. Erikoistuneet markkina-aggregaattorit eli jousto-operaattorit vahvistavat jatkossa asemaansa. EU komissio pyrkii edistämään tällaista kehitystä, Uusitalo kuvaa markkinoiden kehittymistä.

Älykkään sähköverkon ohjausta voidaan tulevaisuudessa käyttää muun muassa hyödyntämällä sähköautojen akkuja niin, että niitä voidaan tarvittaessa purkaa kalliin sähkön aikana sähköverkkoon ja ladata silloin, kun sähkö on halpaa. Kaksisuuntaisten sähkömarkkinoiden sovelluksia nähdään myös talojen rakenteissa olevien aurinkopaneelien tuottaman sähkön myynnissä muille kuluttajille. Myös kuluttajien pientuulivoimat voivat syöttää sähköä verkkoon silloin, kun sitä ei kulutuskohteessa tarvita. •

Fingrid on edelläkävijä ja keskustelun avaaja omaa alaansa koskevissa aiheissa. Tässä juttusarjassa otamme osaa keskusteluun tuomalla esille sähköisiä uutuuksia ja ajankohtaisia ilmiöitä. Voit ehdottaa aihetta tälle sivulle sähköpostilla: viestinta@fingrid.fi.



Energiaa omalta katolta

Energiaselvityksen ja alkuperätakuun palvelupäällikkö **Kaija Niskalan** omakotitalon katolla komeilee aurinkopaneeleja, jotka tuottavat sähköä oman tarpeen lisäksi muillekin.

TEKSTI | KATI JALAGIN

KUVAT | OLLI PARTINEN

Sähkön tuottajaksi ryhtyminen oli Kaija Niskalan perheelle helppo ratkaisu. He olivat kiinnostuneita näkemään, miten aurinkopaneelit toimivat Etelä-Suomen oloissa, ja kuinka paljon ne tuottavat sähköä.

Perheen omakotitalon katolle asennettiin 24 aurinkopaneelista koostuva järjestelmä toukokuussa 2016 avaimet käteen -periaatteella. Paneelien teho on yhteensä noin 6 kilowattia. Sähkön myyntiyhtiöltä hankittuun valmispakettiin kuului kokonaistoimitus suunnittelusta käyttöönottoon asti.

– Asennuspalvelu sisälsi tarpeelliset ilmoitukset sähkönjakeluyhtiölle taloomme asennetusta sähköntuotantosyklistä. Teimme sähkömyyjän kanssa sopimuksen siitä, että he ostavat ylijäämä-sähkön silloin, kun sähköntuotanto ylittää oman kulutuksen.

Oman tuotantolaitoksen käyttöönoton jälkeen perheen uusiutuvan sähkön osto verkosta on vähentynyt. Aurinkopaneelit tuottivat sähköä ensimmäisen vajaan vuoden aikana 2,5 megawattituntia. Sähköntuotanto keskittyi luonnollisesti kesäaikaan, marras- ja joulukuussa laite tuotti vain hyvin vähän sähköä. Tuotetusta sähköstä myytiin verkkoon 1,3 megawattitunnin verran. Perheen omakotitalon sähkön kulutus on noin 23–24 megawattituntia vuodessa.

– Yllätyimme siitä, että aurinkopaneelit tuottivat sähköä myös silloin, kun aurinko ei varsinaisesti paistanut. Talvella paneelit ovat tuottaneet sähköä pieniä määriä auringon paistaessa.

Kaija Niskala yllättyi myös sähköntuotannon vaihtelusta.

– Tuotanto on ollut yllättävän vaihtelevaa tunti-tasolla. Tämä on jännä kokeilu, on mielenkiintoista seurata, kuinka paljon tuotamme itse sähköä ja vielä päästöttömästi.

Paneelien käyttö ja sähkön jakelu sujuvat helposti.



– Ylijäämä-sähkö siirtyy automaattisesti verkkoon. Sähkönmyyjä maksaa erikseen suoraan tuotetusta sähköstä, jonka olemme heille myyneet. Uskomme, että paneelit tulevat tuottamaan ja maksamaan itsensä takaisin, mutta kyllä tämä on tällainen pidemmän aikavälin ratkaisu. •

7 FAKTAA AURINKOPANEELEISTA

- Aurinkopaneelin aurinkokenno on puolijohdekomponentti, jonka toiminta perustuu valosähköiseen ilmiöön.
- Kennot ovat piipohjaisia tai ohutkalvotekniikkaan perustuvia.
- Käyttöikä on noin 30–50 vuotta.
- Omakotitaloihin asennetaan tavallisesti 2–15 kilowatin kokoisia aurinkojärjestelmiä.
- Energiantuotantoon vaikuttavat muun muassa paneelien asennuskulma ja suuntaus sekä puhtaanapito.
- Järjestelmätoimittajia on useita, joten kilpailutus on suositeltavaa.
- Käyttövalmiin aurinkopaneelipaketin hinta on noin 6 000–8 500 euroa.

Lähteet: Wikipedia ja YLE: Kuningaskuluttaja

Kilpailu Fingrid-lehden lukijoille

Vastaa kysymyksiin ja lähetä vastauksesi 30.4.2017 mennessä osoitteella Fingrid Oyj, PL 530, 00101 Helsinki. Merkitse kuoreen tunnus ”Verkkovisa”. Voit osallistua verkkovisaan myös netissä, [www.fingrid.fi-etusivun linkistä](http://www.fingrid.fi-etusivun-linkistä).

1. MIKSI PÄÄKIRJOITTAJAMME ASTA SIHVONEN-PUNKKA EI TANSSI ROCCIA?

- ROC-keskukset perustuvat liikaan vapaaehtoisuuteen.
- ROC-keskusten lisääminen veisi osan kantaverkkoyhtiöiden päätösvallasta.
- Hänellä on parempia kokemuksia muunlaisista tanssiaskelista.

2. SUOMI 100 -JUHLAVUODEN HENGESSÄ NIMETTYJEN LINJOJEN JOUKOSSA ON

- Joutsenlinja
- Kekkonen linja
- Rannikkolinja

3. VOIMAJOHTOALUEELLE PAISTAA HYVIN, SAAKO SINNE LAITTA AURINKOVOIMALAN?

- Ei, mutta tuulivoimalan ehkä?
- Ei, koska alueelle on päästävä työkoneilla ja siellä on myös maadoitusjohtoja.
- Kyllä, jos haluaa liittyä kantaverkkoon.

4. HVDC-YHTEYKSILLÄ TARKOITETAAN

- Suomen rajasiirtoyhteyksiä Ruotsiin
- Suomen rajasiirtoyhteyksiä Venäjälle
- Suomen rajasiirtoyhteyksiä Ruotsiin ja Viroon

5. KUN SUOMESSA ON 250 000 SÄHKÖAUTOA (EHKÄ VUONNA 2030), NIIN

- automäärä tuottaa häiriöitä sähköjärjestelmään.
- kaikki sähköautoilijat eivät voi ladata autoaan samanaikaisesti.
- valtiolta on kulunut ainakin 500 miljoonaa euroa autojen hankinta- tai työsuhdetukiin.

6. FINGRIDIN ASIAKASPALAUTTEEN MUKAAN FINGRID SAI YLEISARVOSANAKSI (1–5)?

- kolmosen
- nelosen
- viitosen

7. KUINKA MONTA LIITO-ORAVAA LUONTOINVENTOIJAJA TOIMITTAJA NÄKIVÄT TULEVALLA VOIMAJOHTOTYÖMAALLA?

- eivät yhtään, mutta papanoita kylläkin
- eivät hännänheilahdustakaan
- yhden liito-oravan kaukana puussa



Verkkovisaan vastanneiden kesken arvomme kolme kappaletta auton tuulilasin sisäpinnan puhdistajia.

FARMARI
SEINÄJOKI 14.-17.6.2017

Tavataan Farmari-messuilla

**Fingrid on mukana Farmari 2017 messuilla
Seinäjoella 14. – 17.6.2017.**

Tervetuloa keskustelemaan voimajohdoista ja niiden vaikutuksesta ympäristössämme. Asiantuntijamme ovat paikalla sinua varten.

Fingrid välittää. Varmasti.

FINGRID

Läkkisepäntie 21, 00620 Helsinki • PL 530, 00101 Helsinki
Puh. 030 395 5000 • Fax 030 395 5196



Hämeenlinna
Valvomotie 11
13110 Hämeenlinna
Puh. 030 395 5000
Fax 030 395 5336

Oulu
Lentokatu 2
90460 Oulunsalo
Puh. 030 395 5000
Fax 030 395 5711

Petäjävesi
Sähkötie 24
41900 Petäjävesi
Puh. 030 395 5000
Fax 030 395 5524

Rovaniemi
Teknotie 14
96930 Rovaniemi
Puh. 030 395 5000
Fax 0207 566301

Varkaus
Wredenkatu 2
PL 1, 78201 Varkaus
Puh. 030 395 5000
Fax 030 395 5611