



04

TEEMA

Fingridin hankkeet
jalkautuvat käytäntöön

16

Datahub – keskitetty
tieto luo mahdollisuuksia

08

Kohti sähkö-
markkinoiden
**uusia toiminta-
malleja**



Sisältö



4–9

TEEMA

- Valppaana energiemarkkinan murroksessa
- Fingridin hankkeet jalkautuvat käytäntöön
- Puhtaammin, innovatiivisemmin, yksilöllisemmin

10–11

CASE

Itsenäiset aggregaattorit tulevaisuuden joustomarkkinoilla

12–15

FINGRID NYT

Hackathon hersytti uutta bisnestä

16–17

FINGRID NYT

Datahub – keskitetty tieto luo uusia mahdollisuuksia

20–24

CASE

Pohjoismaiden suurin energia-tekniikkakeskittymä kukoistaa Vaasassa

KOLUMNI

Miapetra Kumpula-Natri

25

EU-SUUNTAVIIVOJA

26–27

KANTAVETKON ALLA

Toimikuntatyö: Tiedot jakoon ja asiakkaat ääneen



28–31

YMPÄRISTÖ

- Perinneympäristön hoitoon voi hakea tukea
- Neidonkenkä
- Jättiputken hävittäminen edellyttää varotoimia
- Käytännön kysymys

32–33

AJANKOHTAISTA

34–35

SÄHKÖGADGET

Ympäristön puolesta

VERKKOVISA

36

Länsisalmen uusi sähköasema

Fingrid on myös verkossa fingridlehti.fi

Fingrid Oyj:n lehti
21. vuosikerta
1/2018

TOIMITUS

Puhelin: 030 395 5267

Faksi: 030 395 5196

Postiosoite: PL 530, 00101 Helsinki

Käyntiosoite: Läkkipäntie 21,
00620 Helsinki

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

Toimituskunta: Mikko Jalonen, Jonne Jäppinen, Marjut Määttänen, Jarno Sederlund, Tiina Seppänen, Satu Viljainen

Ulkoasu: Otavamedia OMA

Julkaisija:

Fingrid Oyj
www.fingrid.fi

Osoitteenmuutokset:

elina.nivaoja@fingrid.fi

Paino: Newprint Oy

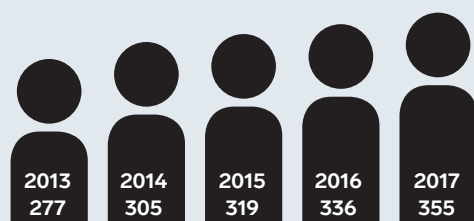
ISSN-L: 1455-7517

ISSN: 1455-7517 (painettu)

ISSN: 2242-5977 (verkkajulkaisu)

18–19

Fingridin hyväkuntoinen talousvuosi 2017



Vuosikertomus on julkaistu ja löydät sen verkosta osoitteesta annualreport.fingrid.fi/

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



Haloo – kuuleeko Fingrid?



Olemme viime vuosina panostaneet siihen, että saisimme asiakkaiden äänen paremmin kuuluviin Fingridissä. Tätä varten meillä on pysyviä asiakas-toimikuntia (lue lisää s. 26), ja lisäksi kasvava määrä palvelu- tai projektiokohtaisia asiakasfoorumeita. Käymme asiakaskohtaisia palautekeskusteluita, kysymme palautetta ja kirjaamme tämän asiakkuuksien hallintajärjestelmäämme. Palautteet käsitellään ohjausryhmissämme.

Palautteen avulla olemme kehittäneet toimintaamme. Kun asiakkaat kaipasivat lisää tietoa eurooppalaisten verkkosääntöjen käytäntöön viemisestä, käynnistimme pari vuotta sitten Verkkosääntöfoorumin, jonka tilaisuudet ovat saaneet hyvän vastaanoton. Olemme palautteen pohjalta myös parantaneet kantaverkon suunnitteluprosessia siten, että alueellisia verkkosuunnitelmia tehtäessä toteutuu riittävä asiakasdialogi.

Joissakin palautteissa mainitaan, että Fingrid kyllä kuuntelee, muttei kuitenkaan kuule. Miksi siis emme aina toimi saamamme palautteen mukaisesti? Asiakkaamme edustavat sähkön käyttäjiä, tuottajia, jakelijoita ja muita markkinaosapuolia. Eri asiakasryhmien toiveet ja tarpeet eroavat toisistaan, ja ratkaisuihin me joudumme tekemään kompromisseja. Tällöin yksittäisestä asiakkaasta tai jopa koko asiakasryhmästä saattaa tuntua siltä, ettei palautetta otettu huomioon. Näin saattoivat kokea esimerkiksi sähkön tuottajat, kun tuotannon osuutta kantaverkkomaksuista hieman korotettiin pari vuotta sitten. Moni muutoksista liittyy eurooppalaisiin verkkosääntöihin tai suuntaviivoihin – siis lainsäädäntöön – ja ne meidän tulee viedä tiettyssä aikataulussa kansalliseen käytäntöön. Toki yritämme aina vaikuttaa säännöksiin jo niitä valmisteltaessa, jotta ne soveltuisivat myös meidän olosuhteisiimme.

Hyvä esimerkki jälkimmäisestä tapauksesta on varttitase ja sen aikataulutus. Meiltä on kyselty, miksi ajamme varttitasetta kuin käärmettä pyssyyn, kun se aiheuttaa kustannuksia etenkin jakeluverkkoasiakkaillemme. Mihin ylipäättään tarvitaan varttitasetta? Sähköjärjestelmässä yhä suurempi osa tuotannosta vaihtelee jatkuvasti tuulen ja auringon mukaan, jolloin tehotasapainoa ei voida enää hallita tunnin aikavälillä. Eurooppalaisista suuntaviivoista tuleekin vaatimus toteuttaa varttitase vuoden 2020 loppuun mennessä, vaikkakin kansallinen valvontaviranomainen voi anoa tähän lykkäystä. Miksi Fingrid ei sitten esittäisi hanketta

lykkävän niin pitkälle kuin mahdollista, kun kerran lukuisat asiakkaamme näin toivoivat?

Muut Pohjoismaat ajavat varttitaseen mahdollisimman nopeaa toteutusta, jolloin Suomi eriytyisi tältä osin jopa vuosiksi pohjoismaisista markkinoista. Tämä ei voi olla kansantaloutemme kannalta järkevä ratkaisu, vaan meidän on syytä synkronoida aikataulumme naapurien kanssa. Peiliin katsoen emme kuitenkaan ole osanneet viestiä riittävästi muutosten taustoista ja eri skenaarioiden vaikutuksista, vaan olemme liikaa keskittyneet kertomaan siitä, miten muutos toteutetaan. Ja tässäkin tapauksessa haluamme tietysti kuulla asiakkaitamme, jotta muutoksen erilaiset vaikutukset varmasti ymmärretään ja ne voidaan mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon.

Ratkaisuja tehdessämme haemme aina kokonaisuuden kannalta taloudellisinta vaihtoehtoa, mikä saattaa toisinaan olla ristiriidassa yksittäisen toimijan – myös Fingridin – talouden kanssa. Ja vaikka aina ei kaikkia kantoja voida ottaa riittävästi huomioon, on meidän kuitenkin muistettava kertoa avoimesti ratkaisujen taustat. Meille on elintärkeää ansaita asiakkaidemme luottamus joka päivä, jotta voimme yhdessä ja määrätietoisesti edetä kohti sähköjärjestelmää, joka riittää koko Suomen tarpeisiin ja joka osaa tasapainottaa itsensä markkinaehtoisesti – osana eurooppalaista kokonaisuutta.

Jussi Jyrinsalo

Johtaja, asiakkaat ja kantaverkkosuunnittelu

Valppaana energiamarkkinan murroksessa

Fingridin strategiset hankkeet vahvistavat yhtiön tavoitetta pysyä ketteränä energiamarkkinoiden murroksessa ja taata luotettavasti sähköjärjestelmän toimivuus. Uusilla, nopeilla 5–10 vuoden aikaikkunan investointiloikilla Fingrid haluaa tarttua ennakoivasti maapallon puhdistamisprojektin haasteisiin.

TEKSTI | OLLI MANNINEN

KUVAT | PAULA LEHTO



Strategiset hankkeet ovat luonteeltaan sekä yleislinjauksia että käytännön toimenpiteitä. Toimitusjohtaja **Jukka Ruusunen** korostaa hankkeiden tasavertaista painoarvoa.

– Muutoshankkeet kulkevat kehitysohjelmaan jatkuvan parantamisen strategiamme rinnalla. Fingridin johtamisen pohjana on vankka tasapaino, jossa taloutta, sisäisiä prosesseja, henkilöstöä ja osaamista johdetaan tasavertaisesti, Ruusunen sanoo.

Pohjoismaisten markkinoiden kehittämisen rinnalla otetaan askelia kohti eurooppalaisia säätösähkön yhteismarkkinoita.

Sähkömarkkinoista vastaava johtaja Asta Sihvonon-Punkka

Ilmastonmuutos paineistaa energia-alaa uudistumaan.

– Monopolina meillä on yhteiskunnallinen vastuu pitää yllä ja kehittää energiamarkkinoiden infrastruktuuria, jotta sähköjärjestelmä toimii varmasti myös hajautetun energiatuotannon yleistyessä, Ruusunen jatkaa.

Strategisten hankkeiden läpivienti on Fingridille myös sisäisesti merkittävä oppimistaival.

– Hankkeet ovat luonteeltaan keskinäisriippuvaisia, jolloin eri asiantuntijoiden ja tiimien kiinteä yhteistyö on olennaista. Organisaatiomme purkaa sisäisiä siloja ja vahvistaa tiimityötä. Strategiset hankkeet tuovat osaamisemme tehokkaammin näkyväksi niin talon sisällä kuin asiakkaiden ja sidosryhmien piirissä.

POHJOISMAISET REAALIAIKAMARKKINAT ENNAKOIVAT TULEVAA

Pohjoismaisten reaaliaikamarkkinoiden kehittämishanke on harppaus kohti uudistuvaa sähköjärjestelmää, kun vaihtoehtoisen energiatuotannon määrä kasvaa ja säädettyä sähköntuotannon osuus vähenee. Tavoitteena on, että markkinatoimijat

voivat jatkossa osallistua nykyistä enemmän sähköjärjestelmän tasapainotukseen ja käydä kauppaa myös lähellä reaaliaikaa.

– Kehitämme yhdessä pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden kanssa yhteistä tasehallintamallia, joka varmistaa tuotannon ja kulutuksen tasapainon uudistuvassa sähköjärjestelmässä. Fysiikka ja markkinat on pidettävä käsi kädessä. Ne eivät voi erkaantua toisistaan, johtaja **Asta Sihvonon-Punkka** sanoo.

Uusiutuvien energiamuotojen yleistyessä sähköntuotannon säästä riippuva vaihtelu kasvaa ja säätökyky vähenee, mikä tuo paineita myös kaupankäynnin periaatteisiin. Sähkökaupassa siirrytään tunnin markkina-aikajaksosta 15 minuuttiin, mikä huomioi tehokkaammin aurinko- ja tuulivoiman nopeat tehovaihtelut ja antaa hintasignaalin sähkön kulutuksen joustolle. Varttiin siirtymistä kirittää myös eurooppalainen lainsäädäntö.

Pohjoismaisten markkinoiden kehittämisen rinnalla otetaan askelia kohti eurooppalaisia säätösähkön yhteismarkkinoita, joilla käydään kauppaa eurooppalaisilla markkinapaikoilla 2020-luvulla.

– Haluamme herätellä sidosryhmiämme pohtimaan sähkömarkkinoiden muutostarpeita ja ottaa heidät mukaan kehitystyöhön. Haluamme myös testata uusia markkinoita hyödyttäviä ratkaisuja. Näin olemme tehneet esimerkiksi reservimarkkinoiden aggregointimalleja ja säätösähkön hinnan julkaisua koskevia pilotteissa. Saatujen kokemusten perusteella testattuja ratkaisuja on otettu käyttöön, hän sanoo. •



Data kuntoon ja tuottamaan

Digitalisaatio yhdistää useita Fingridin strategisia hankkeita. Yrityksen tiedonhallinnan ja IT-arkkitehtuurin uudistaminen kumuloi lisäarvoa moneen suuntaan. Fingridin kehitysprojektit, oman sisäisen toimintakulttuurin trimmaaminen ja yhteistyön edistäminen sidosryhmien kanssa onnistuvat skaalautuvamman ja avoimemman digitaalisen alustan ansiosta.

– Data on meille jatkossa yhtä tärkeä voimavara kuin henkilöt ja raha. Monipuolisesti hyödynnetty data on liiketoimintamme kolmas pilari. Tietoa on osattava johtaa ja hallinnoida samalla asiantuntijuudella kuin muuta liiketoimintaamme, sanoo talousjohtaja **Jan Montell**.

Uusi digitaalinen alusta tuo henkilöstön käyttöön tehokkaammat ajasta, paikasta ja päätelaitteesta riippumattomat analytiikkatyökalut.

Fingridin strategiakysymyksiin vastasivat (vas.) HRD-asiantuntija Riina Korpi, johtava asiantuntija Risto Lindroos, sähkömarkkinoista vastaava johtaja Asta Sihvonen-Punkka ja talousjohtaja Jan Montell.

– Kun olennainen data on kaikkien saatavilla oikeaan aikaan, syntyy parempaa päätöksentekoa ja eteenpäin katsovaa, analyttisempää suunnittelua, Montell sanoo.

RAJAPINNAT AVAUTUVAT

Azure-pilvipalvelut sekä omista että ulkoisista tietokannoista koottu tietovarasto mahdollistavat aiempaa laadukkaammat analyysit sekä uusien palveluiden kehittämisen yhdistelemällä esimerkiksi omaa ja sähköpörssin julkista dataa. Fingridin avoimiin API-rajapintoihin perustuva digitaalinen ekosysteemi puolestaan tiivistää yhteistyötä myös yhtiön sidosryhmien kanssa.

– Rajapintoja avaamalla voimme tarjota uusia sovellusmahdollisuuksia esimerkiksi startup-yrityksille, sanoo ICT-johtaja **Kari Suominen**.

Tietoturva on kriittinen tekijä digitaalisen palvelualustan luotettavuudelle. Suomisen mukaan tietoturvaan panostetaan merkittävästi esimerkiksi käyttäjä- ja datahallinnan määrittelyin.

Datan analysoinnin ohella Fingridin digitaalinen palvelualusta edistää myös Pohjoismaiden reaaliaikamarkkinoiden, Oma Fingrid -palvelun ja digitaalisen sähköasemahankkeen kehittämistä.

– Anturimittauksiin perustuvat digitaalisen sähköaseman kuntotiedot saadaan nyt nopeasti käyttöön, Suominen jatkaa.

Fingridin älyverkkohankkeissa digitaaliset palvelualustat tuovat joustavuutta voimajärjestelmään, jotta tulevaisuudessa myös kuluttajat voivat osallistua sähkömarkkinoille palveluntarjoajan välityksellä. Samalla tiedonvaihdon keskittäminen tehostaa sähkömarkkinoiden tiedonkulkua kantaverkko-yhtiön sekä palveluntarjoajien ja kuluttajien välillä.

– Omien älyverkkohankkeidemme lisäksi olemme aktiivisesti mukana työ- ja elinkeinoministeriön käynnistämässä älyverkkotyöryhmässä, joka on pohtinut älykkään sähköjärjestelmän kustannustehokasta rakennetta. Työryhmän loppuraportti julkaistaan tämän vuoden lopulla, sanoo johtava asiantuntija **Risto Lindroos**. •

Hankkeet jalkautuvat käytäntöön

Pitkän linjan hankkeiden rinnalla Fingrid edistää useita käytännön hankkeita, jotka mahdollistavat uuden tuotannon liittämisen nykyiseen kantaverkkoon tai tarjoavat asiakkaille uusia sähköisiä palveluja.

Kantaverkkoyhtiön asiakkaille suunnattu extranetpalvelu, **Oma Fingrid**, on nykyisiä palveluja visuaalisesti havainnollisempi ja helppokäyttöisempi. Karttapohjatiетoon perustuvia sähköisiä palveluita kehitetään yhdessä asiakkaiden kanssa.

– Aika-, paikka- ja päätelaiteriippumaton palvelu helpottaa esimerkiksi huoltotöiden suunnittelua selkeän karttanäkymän ansiosta, jolloin asiakkaille aiheutuvia jakelun keskeytyksiä pystytään vähentämään. Myös asiakkaan omien tietojen seuranta helpottuu, sanoo kehityspäällikkö **Rami Saajoranta**.

Notkeamman palvelun mahdollistaa aiempien erillisten extranetien yhdistäminen yhdeksi kokonaisuudeksi.

RAC3 raiteilla on voimansiirtoprojekti, jonka tavoitteena on luoda uusi 400 kilovoltin siirtoyhteys Suomen ja Ruotsin välille Oulun seudulta Keminmaan kautta Tornionjoen yli Messaureen Pohjois-Ruotsiin.

– Yhteistyössä Svenska kraftnätin kanssa tavoitteena on investointipäätös vuoden 2020 loppuun mennessä, jotta siirtoyhteyden rakentaminen saataisiin valmiiksi vuonna 2025, sanoo rakentamispäällikkö **Keijo Välimaa**.

Tänä vuonna hankkeessa käynnistetään YVA-selvitys (ympäristövaikutusten arviointimenettely) Keminmaa–Tornionjoki -osuudella, mikä edellyttää useiden sidosryhmien kuulemista. RAC3-hanke on saanut EU:lta tunnustetun Project of Common Interest (PCI) -statuksen, mikä tarkoittaa, että hanketta pidetään oleellisena EU:n sisämarkkinoille ja EU:n energiapolitiittisten tavoitteiden saavuttamiseksi.

Olkiluoto 3 verkkoon -hankkeella Fingrid valmistautuu maailman suurimman voimalaitosyksikön, TVO:n Olkiluoton 3:n joulukuussa 2018 alkavaan käyttöönottovaiheeseen. Kaupalliseen käyttöön OL3 saataneen toukokuussa 2019.

– Ennen käyttöönottovaiheen alkamista toteutamme järjestelmäsuojan ja huolehdimme, että kantaverkkokeskuksemme on valmistautunut uuden voimalaitoksen verkkoon tuloon, kertoo projektipäällikkö **Minna Laasonen**.

Digitaalinen sähköasema -hanke koostuu pilottiasemasta, kunnonhallinnan IoT-ratkaisuista sekä suojaus- ja automaatiojärjestelmien ylläpitomallista. Pilottihankkeella tavoitellaan hankintasopimusta tämän vuoden aikana.

– Tulevaisuuden digitaalinen sähköasema on kompakti, turvallinen, ympäristöystävällinen, etäkäytettävä sekä kustannustehokas investointi- ja käyttökustannuksiltaan, visioi rakentamispäällikkö **Daniel Kuosa**.

Verkkosäännöt käytännöksi -hanke puolestaan kattaa liittymisen, verkon käytön ja markkinoihin liittyvät verkkosäännöt. Fingridin perustama Verkkosääntöfoorumi jakaa esimerkiksi tietoa siitä, miten verkkosäännöt tulevat vaikuttamaan asiakkaiden toimintoihin.

– Voimaantulleiden verkkosääntöjen käyttöönotto jatkuu 2020-luvulle, joten olemme vasta käyttöönoton alussa. Verkkosääntöjen ehtoista ja menetelmistä järjestetään julkisia kuulemisia, jotta sidosryhmät voivat vaikuttaa näihin ehtoihin ja menetelmiin. Kun regulaattori on hyväksynyt säännöt, ne otetaan käyttöön, sanoo suunnittelupäällikkö **Ritva Hirvonen**.

Henkilöstöä kehittävä hankkeena on vastikään startannut **Loikka-valmennusohjelma**, jolla vahvistetaan Fingridin yrityskulttuuria energia-alan murroksessa.

– Kulttuurin keskiöön nousevat itseohjautuvuus, tuloksellisuus ja vaikuttavuus. Jokainen fingridiläinen on tulevaisuudessa oman työnsä toimitusjohtaja, kuvailee HRD-asiantuntija **Riina Korpi**.

Strategista HR-hanketta seurataan läpi vuoden johtoryhmätasolla saakka. •

Fingridin yrityskulttuurin suuntana ovat henkilöstön itseohjautuvuus, tuloksellisuus ja vaikuttavuus.



Pitkän linjan hankkeita sekä käytännön hankkeita kommentoivat vanhempi asiantuntija Minna Laasonen ja rakentamispäälliköt Daniel Kuosa (vas.) ja Keijo Välimaa sekä ICT-johtaja Kari Suominen (takana).



Kohti sähkömarkkinoiden uusia toimintamalleja **Puhtaammin, innovatiivisemmin, yksilöllisemmin**

Sähkömarkkinoiden uudistuminen on mahdollisuus sekä markkinatoimijoille että kuluttajille. Siirtymävaihe tuo kuitenkin tullessaan uudistuspaineita ja epävarmuutta molemmille, kun ryhdytään puhumaan kaksisuuntaisen sähköjärjestelmän tuotteista, energiayhteisöjen säännöksistä ja energian varastoinnista.

TEKSTI | PÄIVI LEINONEN
KUVITUS | PÄIVI RÜCKER (KUVAT ISTOCK)





kokonaisratkaisuja, valottaa Executive Consultant **Aki Toivanen** Eera Oy:stä.

Muutos on suuri ja ratkaistavia haasteita on paljon, mutta loppuasiakkaan ja toimialan kokonaiskehityksen kannalta kyseessä on enemmän mahdollisuus kuin uhka.

ÄLYVERKKO LUO JOUSTOA

Suuren mullistuksen edellytyksenä on älykäs sähköjärjestelmä, joka luo puitteet avoimille, reaaliaikaisille energiemarkkinoille.

– Tulevaisuudessa asiakas saa laajamittaisesti käyttöönsä energianhallintaratkaisuja. Niiden avulla hän voi optimoida oman sähkönkäyttönsä kokonaiskustannuksia ja profiilia, selittää Toivanen.

Energiamurroksen myötä uusia tuotteita tuodaan perinteisten rinnalle, jotta edelläkävijät voivat tarttua niihin ja saada säästöä.

Kuluttajien aktiivisuus on tarjonnasta riippuvaista, joten on selvää, että markkinatoimijoiden on uudistettava oma roolinsa. Tavoitteena on tarjota sähkömarkkinoilla jo toimiville sekä uusille toimijoille oikeudenmukaiset ja tasapainoiset markkinasäännöt, joilla mahdollistetaan kuluttajien aiempaa aktiivisempi rooli.

PERINTEISTEN TOIMIJOIDEN ISO MUUTOS

Kun uusiutuvan energian tuotanto tulevaisuudessa lisääntyy, tuotanto myös hajaantuu yhä useampiin ja entistä pienempiin yksiköihin. Kuluttajien kiinnostus itse tuotettuun sähköenergiaan kasvaa, kun teknologian hinta laskee. Kaikki teknologian kustannusten kehitysennusteet osoittavat, että kustannukset jatkavat nopeaa laskua.

Jakeluverkonhaltijalla täytyy olla valmiudet sähkön kaksisuuntaiseen jakeluun ja sähkömyyjillä täytyy olla uudet kaksisuuntaisen sähköjärjestelmän huomioivat tuotteet.

– Nykyisenkaltaiset jälleenmyyntisopimukset eivät jatkossa enää riitä. Tulevaisuuden sähköyhtiöiden tarjonnan on oltava paljon kehittyneempää, jos ne haluavat olla mukana liiketoiminnassa, sanoo Toivanen.

ENERGIAYHTEISÖJEN JA AKKUVARASTOJEN TOIMINTA HELPOTTUU

Käyttäjakohtainen pienvoimala on ponnistus, johon kaikilla ei ole mahdollisuutta. Muutamien aurinkopaneelien asentamisen sijaan on kannattavampaa perustaa yhteisö, joka rakentaa suuremman uusiutuvan energian tuotantolaitoksen optimaaliseen paikkaan. Tätä kutsutaan energiayhteisöksi. Mallia rasittavat toistaiseksi erilaiset säännökset, mutta esteitä ollaan ratkomassa, sanoo Toivanen.

– Energiayhteisöjen mahdollistaminen koskee nimenomaan kuluttajia. Heidän mahdollisuutensa tuottaa itse energiaa kustannustehokkaasti ja olla osa energijärjestelmää kasvavat huomattavasti.

Myös akkuvarastojen käyttö on nykyisellään huonosti kannattavaa verotussyistä. Tähänkin etsitään muutosta, sillä varastoinnin kehittyminen poistaa jatkuvan tuotannon ja kulutuksen tasaimisen haasteen. Toivanen näkee akkuvarastojen kehittymisen erittäin positiivisena asiana.

– Jatkossa energiaa pystytään varastoimaan, kun sitä syntyy paljon, ja ottamaan varastosta tarvittaessa. Tällainen toiminta on muilla aloilla yleistä. Varastoinnilla on iso merkitys koko alalle, ja sen vaikutus tulee näkymään markkinoilla jo 2020-luvulla.

PERUSKULUTTAJA VAI AKTIIVINEN VALIKOIJAJA?

Tuleva muutos on suuri, eikä se tapahdu kerralla. Uusia tuotteita tuodaan perinteisten rinnalle, jotta edelläkävijät voivat tarttua niihin ja saada säästöä. Toteutuneiden säästöjen kautta tuotteet yleistyvät vähitellen.

Vaikka sähkömarkkinoille toivotaan uusia toimijoita, on hyvä muistaa, että suuri osa kuluttajista tahtoo edelleen vain tasaisen varmaa sähköntoimintusta kotiinsa.

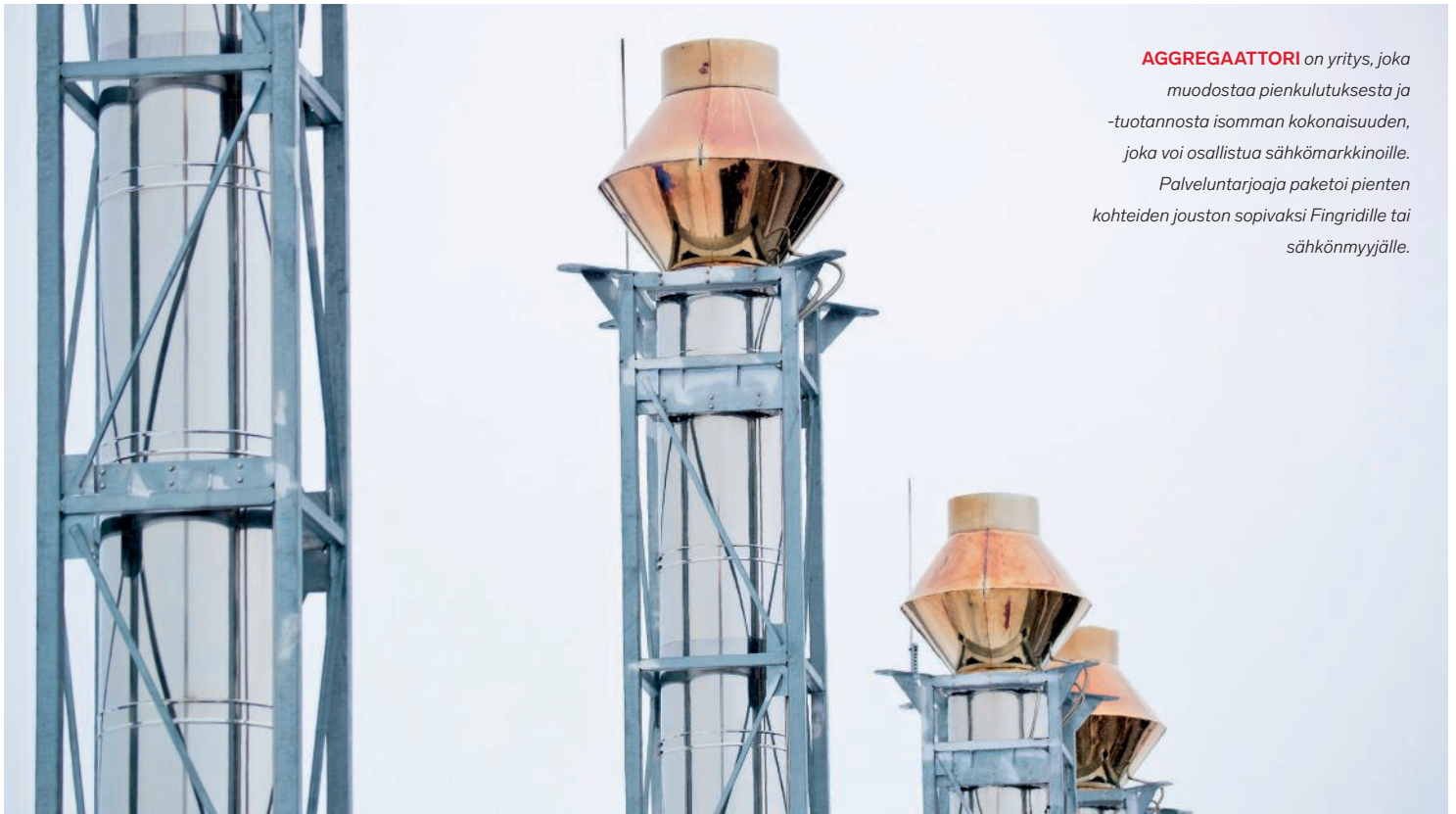
– Monelle riittää, että kännykkä latautuu ja valot syttyvät napista. Helppoutta arvostavalle tarjotaan valmista kokonaispakettia.

Loppuasiakas päättää itse, millainen kuluttaja hän haluaa olla. Valtaosa hyödyntänee automatiikkaa ja analytiikkaa energiakustannusten optimoinnissa. Tähän on jo monia ratkaisuja tarjolla.

Janan toisessa päässä on kuluttaja, joka aktiivisesti perehtyy markkinoiden toimintaan, seuraa hintaa ja tekee valintoja. Erilaisilla kuluttajilla on pohjimmiltaan samat tarpeet: saada sähköä toimintavarmasti ja kohtuullisin kustannuksin. •

Uusiutuvien energiamuotojen myötä tuotannon vaihtelu lisääntyy, koska tuotanto riippuu sääolosuhteista. Tilanne vaatii uudistumista koko energijärjestelmältä ja sähkömarkkinoiden toimijoilta. Vielä ei tiedetä, millaisiksi uudet toimintamallit ja tuotteet muodostuvat. Yleiset kehityssuunnat ovat kuitenkin selvillä.

– Kuluttajista tulee aktiivisia markkinaosa- puolia ja sähkömyyjät kehittyvät palveluyhtiöiksi. Tähän asti toimialan liiketoimintamallit ovat olleet yksinkertaisia. Sähkömyyjät ovat ostaneet tukku- markkinoilta energiaa, yrittäneet arvata kysynnän oikein ja myyneet ostetun energian loppuasiak- kaille. Jatkossa sähkömyyjät tarjoavat asiakkaille



AGGREGAATTORI on yritys, joka muodostaa pienkulutuksesta ja -tuotannosta isomman kokonaisuuden, joka voi osallistua sähkömarkkinoille. Palveluntarjoaja paketoi pienten kohteiden jouston sopivaksi Fingridille tai sähkönmyyjälle.

Tietotekniikka-alan konsernin, Yandexin, datakeskus Mäntsälässä on Helenin häiriöreservi- ja varavoima-asiakas. Kuvassa kiiltelee varavoimalaitteiston pakoputkia.

Itsenäiset aggregaattorit tulevaisuuden joustomarkkinoilla

Fingridin pilottihankkeissa Helenin ja ranskalaisen Voltalixen kanssa etsitään mallia ja toimintatapoja itsenäisen aggregaattorin toimintaan säätösähkö- ja reservimarkkinoilla.

TEKSTI | KATI SÄRKELÄ
KUVAT | HELEN

Uusiutuvan energian lisääntyminen ja kasvava jouston tarve edellyttävät, että sähkömarkkinoille kehitetään uusia toimintamalleja. Kun myös toimitusketjun ulkopuolisten reservinmyyjien määrä kasvaa, uuteen tilanteeseen tarvitaan yhteisiä pelisääntöjä. Suuri joustopotentialin hyödyntäminen on kaikkien etu, jotta tehotasapainoa saadaan ylläpidettyä kustannustehokkaasti myös tulevaisuudessa.

Fingrid käynnisti vuonna 2017 säätösähkömarkkinoiden aggregointipilotit, joissa on mukana alan toimijoita ja sidosryhmiä. Piloteissa selvitetään, miten eri sähkötaseiden alta aggregoidaan ja yhdistetään joustavaa kapasiteettia säätösähkömarkkinoille.

– Itsenäisen aggregaattorin määritelmä ei ole yksiselitteinen, ja pilotoinnilla etsitään juuri yhteisiä toimintatapoja tulevaisuuden sähkömarkkinoille. Piloteissa tarkastellaan, miten itsenäinen aggregaattori voisi myydä joustoa, Fingridin asiantuntija **Laura Ihamäki** kertoo.

Fingridin tavoite on, että sähkömarkkina toimii tehokkaasti ja kaikille osapuolille reiluilla pelisääntöillä. Tekijöitä ja tarjontaa joustosta täytyy olla olemassa. Tarkoituksena on löytää malleja, joilla jousto saadaan mahdollisimman hyvin hyödynnetyksi. Joustoon halutaan valjastaa pienetkin tahot, jopa kotitaloudet.

– Haasteina itsenäisten aggregaattorien mallissa ovat osapuolten välinen tiedonvaihto, tasevirheen käsittely sekä tietojärjestelmien kehittämi-

sen vaatimukset. Muun muassa näihin seikkoihin piloteissa etsitään ratkaisumalleja.

Kehitystyö on tärkeää.

– Itsenäisen aggregaattorin mallin myötä sähkömarkkinoille on mahdollista saada oikeasti lisää joustokykyä ja sähköjärjestelmä, joka tukee uusiutuvan energian tuotantoa, Ihamäki sanoo.

Suomi on Euroopan edelläkävijä jouston hyödyntämisessä sähköjärjestelmässä.

Asiantuntija Laura Ihamäki



Yandexin konesalissa syntyvä lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään Mäntsälän kaukolämpöverkossa.

SUOMI ON EDELLÄKÄVIJÄ JOUSTON HYÖDYNTÄMISESSÄ

Fingridin aggregaattipilotit ovat käynnissä 2017–2018, ja tuloksia päästään purkamaan viimeistään vuonna 2019. Kumppaneina piloteissa ovat suomalainen sähkön myyjä ja tuottaja Helen Oy sekä Voltalis S. A., jolla on lähes kymmenen vuoden kokemus aggregaattorina toimimisesta Ranskassa. Se operoi noin 100 000 ranskalaista kotitaloutta ja pienempiä kaupallisia kohteita. Samaten Fingridin pilotissa Voltalis aikoo keskittyä kysyntäjouston aggregointiin, myös kotitalouksien osalta.

Fingridin kehitystyö on saanut huomiota kansainvälisestikin.

– Hankkeemme ovat herättäneet runsaasti kiinnostusta Euroopassa. Suomi on Euroopan edelläkävijä jouston hyödyntämisessä sähköjärjestelmässä, Ihamäki jatkaa.

Energia-alan kehitysvauhti on ollut nopeaa: 5–10 vuotta sitten ei vielä osattu aavistaa, että joustoa voidaan nykyisin ostaa myös kotitalouksilta. Perinteisesti joustoa on ostettu suurilta yrityksiltä ja tuotantolaitoksilta.

– Sähköverkon tehon säätelymahdollisuudet ovat olleet tuotantokeskeisiä. Tämä seikka näkyy edelleen myös markkinatoimijoita koskeissa säännöissä, mutta olemme kehittäneet ja kehitämme sääntöjä aktiivisesti teknologianeutraaleiksi, Ihamäki sanoo. •

Helen valjastaa varavoimakoneet

Helen Oy testaa pilottina jouston ostamista uudeltaisilta asiakkailta ja toimimista toisten tasevastaavien alueella.



Helen tarjoaa tällä hetkellä kysyntäjoustopalvelua yrityksille ja se puoli on startannut hyvin – kiinnostus on valtavaa. Kysyntäjoustossa kohdemarkkinoina ovat taajuusohjatut reservit. Tässä pilotissa laajennetaan mallia luonnolliseen suuntaan, eli säätösähkömarkkinoille, Helenin kehityspäällikkö **Markus Logren** kertoo.

Joustoa ostetaan yrityksiltä, joilla on varavoimaimaitteistoja tai ohjattavaa kulutusta, tällaisia ovat mm. datakeskukset, sairaalat ja kauppakeskukset. Varavoimakoneita voidaan käyttää verkon tasapainottamiseen tarvittaessa. Käytännössä tarve on muutamia kertoja vuodessa. Lisäksi osa kuukausittaisista koekäytöistä voidaan korvata joustokäyttöillä.

Pilotissa keskitymme varavoimaan, mutta myös kulutuskohteet ovat tervetulleita.

Helenin kehityspäällikkö **Markus Logren**

– Pilotissa keskitymme varavoimaan, mutta myös kulutuskohteet ovat tervetulleita Helenin joustoasiakkain, Logren korostaa.

– Sähkömarkkinoilla kehityssuunta näyttää olevan kohti itsenäisiä aggregaattoreita. Tämä suunta avaa mahdollisuuksia myös perinteisille sähkönmyyjille kehittää uusia palveluja, Logren sanoo.

– Jouston hyödyntämisen kehittäminen on globaalisti merkittävä asia tulevaisuuden energiantuotannon kannalta. Voimme vähitellen siirtyä vähähiiliseen energijärjestelmään ja aidosti hidastaa ilmastonmuutosta. •



Seitsemän tiimiä Fingridin punaisissa paidoissa vietti kaksipäiväisen hackathonin Käpylässä. Isäntä-Fingridille hackathon valaisi odotusten mukaan uusia toimintatapoja, joita otetaan jatkossa käyttöön.



Joukkueet esittelivät työnsä isäntien raadille. Fingridin kehityspäällikkö Jonne Jäppinen (vas.) antoi kiitosta siitä, että joukkueet onnistuivat parissa päivässä tekemään erittäin korkeatasoista työtä. Eturivissä muut juryn jäsenet Fingridin Kari Suominen, Reima Päivinen ja Jussi Matilainen.

Hackathon hersytti uutta bisnestä

Mitä syntyi, kun hackathon-puhuri puhalsi Fingridin pääkonttorin käytävillä Käpylässä? Se koettiin marraskuun lopulla, kun seitsemän tiimiä kisasi Fingridin ensimmäisessä hackathonissa. Parissa päivässä syntyi useita Fingridiä ja sen sidosryhmiä hyödyttäviä uusia palveluja, joita pilotoidaan kevään aikana.

TEKSTI | JUKKA NORTIO

KUVAT | MARKKU LEMPINEN



Datalouhintaan ja koneoppimiseen erikoistunut seitsemän hengen kasvuyritys CollectiveCrunch tuotti kahden päivän aikana sitä, mitä hackathonilta odotettiin: suoraan liiketoimintaa hyödyttävän sovelluksen, joka ei vaadi suurta jatkojalostusta.

– Teimme sovelluksen, jonka avulla parannetaan Fingridin ennustemalleja huomattavasti aiemmasta. Esimerkiksi sähkön kulutusennustetta onnistuimme parantamaan 50 prosenttia aiempaa tarkemmin oikeaan osuvaksi. Tuulivoimaennustetta paransimme 70 prosenttia, CollectiveCrunchin perustaja ja Chief Product Officer **Jarkko Lipponen** sanoo.

CollectiveCrunchin koneoppimiseen perustuva ennustemalli hyödyntää kymmenien vuosien aikana kertynyttä sähkön tuotanto- ja kulutusdataa. Tämän lisäksi mallinnukseen käytetään yrityksen koostamia ilmasto- ja paikkatietomalleja. Vastavanlaisia ennustemalleja, joissa on ollut kymmeniä

miljardeja datapisteitä, CollectiveCrunch on aiemmin tuottanut muun muassa metsäteollisuuden tarpeisiin.

Varsinaista energia-alan kokemusta CollectiveCrunchin tiimillä ei ollut, joten Fingridin mentorin ennakkosparraus oli tervetullutta.

– Mentori auttoi meitä ymmärtämään Fingridin haasteita ja sitä, mitä asioita ennustemalleilla haetaan. Ymmärsimme, mitä ennusteisiin liittyviä haasteita uusiutuvat energialähteet tuovat sähkö- ja sähköverkkoyhtiöiden liiketoiminnalle.

Lipponen ei entuudestaan juuri Fingridiä tuntenut, mutta nyt käsitys on selkeä.

– Minulle syntyi hyvä kuva dynaamisesta ja markkinavetoisesta yrityksestä, jossa on hyvä tekemisen meininki.

MODERNEJA RAJAPINTOJA JA VIRTUAALIVERKKOJA

Ohjelmistoyhtiö Solteqin kolmihenkinen Hub Hackers -tiimi tuotti hackathonissa sovelluksen, joka pureutuu hajautetun sähköverkon tiedonkeruuseen ja kysyntäjoustopuoliin haasteisiin.

Hub Hackersien kokeneella tiimillä oli hyvä lähtökohta kisaan, olivathan tiimin jäsenet tehneet yli kymmenen vuoden ajan energia-alalle ratkaisuja, viime aikoina myös Fingridille. Vaikka haasteiden aiheet olivat rajattu tarkasti, annettiin kilpailijoiden mielikuvitukselle ja osaamiselle liikkumatilaa.

– Fingridin aiheet näyttivät heti sellaisilta, joiden ratkaiseminen on sekä toimialalle että globaalistikin merkittävä asia, Solteqin ohjelmistokonsultti **Perttu Venermo** muistelee.

Hub Hackersien sovelluksen ideana oli modernien rajapintojen avulla mahdollistaa helppo reitti kysyntäjoustopuoliin tiedonvaihtoon, ja samalla visualisoida tilanne eri osapuolille. Tästä esimerkkinä esiteltiin reaaliaikaiseen tuotantotietoon ja kysyntäjoustopuoliin perustuva virtuaalinen sähköverkko, jossa simuloitiin, miten kysyntäjoustopuoliin tulevaisuudessa mukaan tulevat tahot vaikuttaisivat kulutuksen nousuihin ja laskuihin – ja kuinka piikkejä voitaisiin uusien reservitoimijoiden avulla tasata.

Työskentely venyi hackathonin kahden päivän aikana yömyöhään ja joillakin tiimeillä jopa aamutunneille.

Hackathoniin osallistujille annettiin kaksi Fingridin liiketoimintaa koskevaa haastetta. Molemmat liittyvät valtaviin datamassojen hallintaan.

– Olimme kaksi päivää kuin luokkaretkellä rauhassa omassa huoneessa, missä saatoimme keskittyä vain tähän tehtävään. Työteho oli aivan huikea. Tämä oli meille erittäin virkistävä kokemus.

Venermon mukaan hackathon toi koko alalle uutta virtaa.

– Tätä toimialaa pidetään helposti pölyisenä ja tylsänä. Tilaisuus toi paljon uusia ideoita laatikon ulkopuolelta. Oli hyvä, että mukana oli monenlaisia toimijoita ja ideoita.

UUTTA VIRTAA FINGRIDILLE

Hackathoniin osallistujille annettiin kaksi vaihtoehtoista Fingridin liiketoiminnan tarpeista ja sähköverkon isoista muutoksista lähtenyttä haastetta. Molemmat liittyvät valtaviin datamassojen hallintaan. Ensiksi: miten hajautetun sähköntuotannon ympäristön, kuten sähköautojen ja aurinkopaneelien, tietovirrat saadaan Fingridille reaaliaikaisesti, tietoturvallisesti ja kustannustehokkaasti. Toiseksi: kuinka sähköjärjestelmän tila voidaan ennustaa yhdistelemällä ja analysoimalla dataa eri lähteistä, kuten sähkömarkkinoilta, kansallisesta tuotantokapasiteetista sekä muista relevanteista lähteistä.

16 ilmoittautuneesta joukkueesta seitsemän valikoitui marraskuun puolivälissä Fingridin kaksipäiväiseen tilaisuuteen. Kisasta selvisi voittajiksi neljä joukkuetta, joiden kanssa yhteistyötä jatketaan ainakin kevään 2018 aikana pilottiprojektien parissa. Kunkin pilottiprojektin arvo on 20 000 euroa.

Kisasta selvisi voittajiksi neljä joukkuetta, joiden kanssa yhteistyötä jatketaan pilottiprojektien parissa.

Mikä jäi isännille erityisesti mieleen?

– Joukkueet onnistuivat parissa päivässä tekemään erittäin korkeatasoisia esityksiä. Monet olivat sen näköisiä, että niitä oli tehty kaksi kuukautta. Tiimit olivat erittäin omistautuneita tälle työlle, kehityspääliikkö **Jonne Jäppinen** kiittää.

Fingridille hackathon valaisi odotusten mukaan uusia toimintatapoja, joita otetaan jatkossa käyttöön omassa työssä. Neljän voittajapilotin osalta odotukset ovat korkealla.

– Kevät ja kesä näyttävät, minkälaisia uusia työkaluja saamme näistä palvelemaan asiakkaitamme ja sidosryhmiämme muun muassa tiedonsiirtotapojen kehittämiseen, Jäppinen sanoo. •



Hub Hackersin Risto Moilanen, Perttu Venermo sekä Juuso Kari kehittivät reaaliaikaisen mittaus-tiedon keräämisen ja visualisoinnin sovellusta.

↑ Hub Hackers

Taustayhteisö: Vuonna 1982 perustettu ja 500 asiantuntijaa Suomessa, Ruotsissa ja Puolassa työllistävä pörssinoteerattu ohjelmistotalo Solteq, jolla on pitkäaikainen kokemus energia-alalta.

Hackathon-ratkaisu: Rajapinta ja työkalu, joilla useilta osapuolilta kerättyä reaaliaikaista mittaustietoa kerätään ja esitetään visua-

lisesti. Ohjelmistoratkaisun toiminnallisuus ja käyttöliittymän visuaalinen ilme olivat jo hackathonissa hyvin pitkällä. Fingridin nykyistä liiketoimintaa parantavissa ratkaisussa on ajateltu pitkälle sidosryhmien eli palvelutoimittajien saamia hyötyjä. Ennakoi hyvin erilaiset kysyntäjoukkojen jatkossa tulevat yhteistyökumppanit.



Koodikeisarien Petteri Aho, Jari Laari ja Maisa Kalliokoski ideoivat ratkaisua sähköverkon tiedonsiirtoon.



CollectiveCrunchin Christof Danzl ja Jarkko Lipponen tekevät töitä ennustejärjestelmien kokonaiskehittämisen parissa.

← CollectiveCrunch

Taustayhteisö: Vuonna 2017 aloittanut Suomessa ja Saksassa toimiva seitsemän hengen startup-yritys CollectiveCrunch, joka on erikoistunut data-analyyysiin ja koneoppimiseen.

Hackathon-ratkaisu: Datan keräämisen ja ennustejärjestelmien kokonaiskehittäminen, jossa hyödynnetään ja analysoidaan Fingridin tuottamia kymmeniä miljoonia datapisteitä. Tuottaa jo suunnitteluvaiheessa monilta osin selkeän parannuksen nykyisiin ennustemalleihin. Useita liiketoimintahyötyjä Fingridille ja sen sidosryhmille.

Ratkaisut tarjosivat täsmäiskuja Fingridin konkreettisiin haasteisiin.

← Koodikeisarit

Taustayhteisöt: Suomalainen 260 energia-asiantuntijan Adven, joka toimi vuoteen 2012 nimellä Fortum Energiaratkaisut, vuonna 1942 perustettu 2 000 asiantuntijaa Pohjoismaissa työllistävä konsulttiyritys Rejlers sekä norjalainen 6 600 työntekijän ohjelmistoyritys Visma Software.

Hackathon-ratkaisu: Sovellus, joka keskittyy tarkasti tekniseen sähköverkon tiedonsiirtoon eli miten, minkälaisen rajapinnan kautta ja millä välineillä dataa siirretään eri toimijoiden järjestelmistä Fingridin järjestelmiin. Ratkaisu on hyvin teknisesti perusteltu täsmäisku Fingridin konkreettiseen ongelmaan.



Omega PI:n porukka, Atte Löf, Erkkä Rinne ja Jari Miettinen rakensivat tuotantokapasiteetin ennustetyökalua.

↑ OmegaPI

Taustayhteisöt: Teollisuudelle tutkimuspalveluita tuottava teknologian tutkimuskeskus VTT sekä sähkönsiirtoyhtiö Caruna, joka oli vuoteen 2014 saakka Fortumin Suomen sähkönsiirtoyksikkö.

Hackathon-ratkaisu: Tarkasti teknisesti valmistettu ja hyvin pitkälle jalostettu ennustetyökalu, jolla ennustetaan tuotantokapasiteettia seuraavalle viikolle. Toimiva työkalu, joka on lyhyen jatkokehityksen jälkeen valmis pilotoitavaksi.

Datahub – keskitetty tieto luo uusia mahdollisuuksia

Muutaman vuoden päästä suomalaisten kaikki sähkökäyttöpaikat ja niihin liittyvä tieto löytyvät yhdestä rekisteristä.

TEKSTI | PÄIVI LEINONEN

KUVITUS | OTAVAMEDIA OMA



Fingrid rakentaa parhaillaan sähkömarkkinoiden tiedonvaihdon datahubia, jonne kerätään kaikkien sähkökäyttäjien tiedot Suomessa. Järjestelmän rakentaminen on suuritoiminen uudistus Fingridille ja koko toimialalle, mutta sen uskotaan tuovan uudenlaisia mahdollisuuksia sähkömarkkinoille.

– Keskitetyssä tiedonvaihtomallissa liiketoimintaprosessit tehostuvat ja tiedonvaihtoa pystytään kehittämään aivan uusin tavoin. Säännöt yksinkertaistuvat ja tiedon laatu paranee, sanoo palvelupäällikkö **Minna Arffman** Fingrid Datahub Oy:stä.

Nykyisin tiedot välitetään yksittäisten yhtiöiden kesken. Järjestelmä toimii nykytilanteessa tyydyttävästi, mutta sen kehitysmahdollisuudet ovat rajalliset. Sähkömarkkinat ovat muutoinkin uudistumassa, ja tiedonvaihdon tulee elää muutoksessa mukana.

SÄHKÖYHTIÖISSÄ KÄYNNISTYY TIEDOJEN SIIVOUS

Valmisteluvaiheeseen liittyy paljon työtä myös toimialan yrityksissä. Ennen kuin tiedot siirretään datahubiin, tulee yhtiöiden käydä läpi omassa järjestelmässään olevat tiedot. Yhtiöiden tulee

tarkistaa, onko niillä kaikki tarvittava tieto, ja onko tieto oikeaa.

Tietojen siivous ja täydennys on monissa yrityksissä jo käynnistynyt. Fingridistä saa tarvittaessa apua esimerkiksi kuluttajille suunnattujen avainvies-tien laatimisessa, vinkkaa Arffman.

– Uudistus on kaikille toimialan yhtiöille valtava ponnistus ja haluamme osaltamme tukea heitä asiakasviestinnässä.

Uudistus on kaikille toimialan yhtiöille valtava ponnistus – tukea asiakasviestintään saa Fingridistä.

Datahubin tavoitteena on olla huomaamaton loppuasiakkaille. Kuluttajat eivät asioi suoraan datahubissa, vaan sen tehtävänä on olla tiedonvaihdon taustajärjestelmä. Toimiva tiedonvaihto toki näkyy loppuasiakkaille parempana asiakaspalveluna ja mahdollisina uusina palveluina. Kuluttajat pääsevät omiin tietoihinsa käsiksi Suomi.fi-palvelun kautta.

MIKSI KULUTTAJILTA TARVITAAN HENKILÖTUNNUS?

Datahubin hyödyt perustuvat siihen, että tietoa pystytään tarkastelemaan ja käyttämään eri tarkoituksiin. On ehdottoman tärkeää, että järjestelmän tietosuojat on vahva ja kunnossa. Asiakkaan tietoja ei luovuteta minnekään datahubista ilman erillistä valtuutusta. Tietoja voi hakea vain sellainen osa-

puoli, jolla on riittävät oikeudet datahubissa olevaan tietoon.

Asiakastietojen yksilöintiin käytetään kuluttaja-asiakkailla henkilötunnusta ja yrityksillä y-tunnusta. Henkilötunnusta ei ole aikaisemmin välttämättä annettu sähkösopimusten yhteydessä, ja yhtiöt ovat nyt joutuneet pyytämään niitä asiakkailtaan. Asia on luonnollisesti herättänyt ihmetystä, koska henkilötunnuksen antamiseen ajatellaan liittyvän riskejä.

Asiakkaan vahva ja luotettava yksilöinti on datahubin ja siihen liittyvien uusien palvelujen edellytys.

– Datahubin toiminnallisia ominaisuuksia käytettäessä täytyy pystyä yksilöimään asiakas varmasti. Kun tietoa ja käyttäjiä on paljon, on sekaan-nusten vaara muuten olemassa, tarkentaa Arffman.

ISON JOUKON PANOSTUS

Työ- ja elinkeinoministeriö on pyytänyt Fingridiä toteuttamaan datahubin. Hanketta valmistellaan tiiviissä yhteistyössä sähkömyyjien, jakeluverkon haltijoiden, järjestelmätoimittajien, erilaisten etujärjestöjen ja viranomaisten kanssa.

Datahub on herättänyt laajasti kiinnostusta, ja Fingridissä on panostettu projektin viestintään. EDIEL.fi-sivustolle on kerätty monipuolisesti tietoa hankkeesta.

– Lähetämme aiheesta uutiskirjeen kaikille sen tilanneille noin kerran kuussa. Järjestämme myös erilaisia teemawebinaareja, ja vuonna 2018 starttaavat ajankohtaiswebinaarit, joiden idea tuli asiakaspalautteesta, mainitsee Arffman.

Datahubin järjestelmätoimittaja valitaan vuoden 2018 kevään tai kesän aikana. Tämän jälkeen käyttöönoton kokonaisaikataulu tarkentuu.

– Edelleen toivomme, että alan toimijat ovat meihin aktiivisesti yhteydessä. Tämä on ennen kaikkea koko alan yhteinen hanke. •



Mitä datahubissa tapahtuu?

- Datahub hoitaa sähkön vähittäismarkkinoiden tiedonvaihdon sähkön käyttäjien vaihtaessa sähkön myyjää tai muuttaessa uuteen osoitteeseen.
- Datahub hoitaa jakeluverkonhaltijan tällä hetkellä tekemän taseselvityksen sekä tasevirheiden korjausprosessin.
- Loppuasiakkaan on mahdollista valtuuttaa muita palveluntarjoajia hakemaan omia sähkönkulutustietojaan datahubista esimerkiksi kulutuksen seurantapalveluissa.
- Sähkösovimusten kilpailuttaminen helpottuu. Jos kuluttajalla on useita sähkökäyttöpaikkoja, asuinpaikan lisäksi esimerkiksi kesämökki tai muu kiinteistö, eri paikkojen kulutuksen voi nähdä kerralla.
- Datahub mahdollistaa sähkön käyttäjien osallistumisen kysyntäjoustoon, jossa sähkön tuotanto ja kulutus tasapainotetaan siten, että sähkökäyttöä säädellään automaattisesti sähköverkon kuormituksen mukaan. Huippukulutustilanteissa sähkölaitteita voidaan kytkeä pois päältä, ja ylituotantoa voidaan purkaa esimerkiksi suurten kiinteistöjen laitteisiin.
- Datahub tulee nopeuttamaan, yksinkertaistamaan, parantamaan ja tehostamaan kaikkien osapuolten toimintaa.
- Datahubin liiketoimintaprosessien avulla varmistetaan, että tiedot välitetään luotettavasti ja turvallisesti osapuolten välillä.

Fingridin hyväkuntoinen talousvuosi 2017

Vuonna 2017 Fingrid jatkoi isoja investointejaan ja toimintansa kehittämistä. Taloudellisesti yhtiö on hyvässä kunnossa ja tuloskehitys on ollut odotettu ja sääntelyn mukainen. Liikevaihto oli 672 miljoonaa euroa ja investointeihin käytettiin yli 111 miljoonaa. Tutustu Fingridin koko vuosikertomukseen verkossa: annualreport.fingrid.fi/

TOIMITUS JA KUVITUS | OTAVAMEDIA OMA

Vuonna 2017 Fingrid jatkoi suunnitelmallista kantaverkon kehitystyötään tulevaisuuden sähköjärjestelmää varten.

– Kokonaiskulujemme kehitys on pysynyt useamman vuoden kurissa ja olemme nyt saavuttaneet hyvän tasapainon kantaverkko-hinnoittelun, toiminnan kulujen ja investointien kesken. Siksi pidimme tariffit ennallaan vuodelle 2018, sanoo talousjohtaja **Jan Montell**.

Kantaverkon siirtokapasiteetti oli tehokkaasti käytössä ja siirtovarmuus pysyi erinomaisella tasolla vuonna 2017. Sähkömarkkinoiden kannalta tärkeiden tasasähköyhteyksien luotettavuus nousi kautta aikojen parhaalle tasolle. Fingridin verkossa siirrettiin sähköä viime vuonna 66,2 terawattituntia, joka vastasi 75,5 prosenttia Suomen kokonaissähkönsiirrosta.

Sähköä tuotiin Ruotsista Suomeen 15,6 terawattituntia ja vietiin Ruotsiin 0,4 terawattituntia. Suomen ja Viron välisessä sähkönsiirrosta sähköä vietiin pääasiallisesti Suomesta Viroon 1,7 terawattituntia. Sähkön tuonti

Venäjältä säilyi edellisvuoden tasolla, ja oli 5,8 terawattituntia.

31 MILJOONAN VEROT JA MILJARDIN VERRAN VELKAA

– Fingrid maksoi veroja noin 31 miljoonaa euroa vuonna 2017. Yhtiö maksaa verot ja osingot Suomeen, ja se on jo pitkään pysynyt hintatasoltaan edullisimpien eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden joukossa, toteaa Montell.

Yhtiön korolliset lainat olivat 1 082,7 miljoonaa euroa, joista pitkäaikaisia lainoja oli 813,4 miljoonaa euroa. Lainalukemat ovat pitkälti edellisen vuoden tasolla. Yhtiön maksuvalmius säilyi hyvänä ja yhtiön luottoluokitus korkeana.

Vuonna 2017 yhtiö laski liikkeeseen 100 miljoonan euron suuruisen kymmenen vuoden vihreän joukkovelkakirjan. Tällä rahoitetaan yhtiön investointeja, joilla odotetaan olevan nettovaikutuksiltaan pitkäaikaisia positiivisia ympäristövaikutuksia. •

Fingrid maksaa verot ja osingot Suomeen. Yhtiö on pysynyt hintatasoltaan edullisimpien eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden joukossa.

Yli sadan miljoonan investoinnit 2017

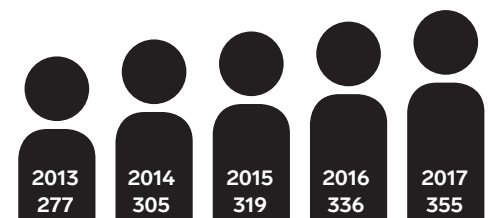
Investointeihin käytettiin 111,1 miljoonaa euroa vuonna 2017, mikä on 16,5 % liikevaihdosta. Vuotta aiemmin, eli 2016 investointeja tehtiin peräti 146,7 miljoonalla eurolla.

Vuonna 2017 sähköverkkoon investoitiin yhteensä 91,1 miljoonaa euroa ja varavoimaan 14,2 miljoonaa euroa. Tietojärjestelmät haukkasivat 5,7 miljoonaa euroa. Tutkimus- ja kehityshankkeet pysyivät 2,6 miljoonassa.

Tulevina vuosina investoinnit ovat arviolta 100 miljoonaa euroa vuodessa.



Henkilöstö keskimäärin:

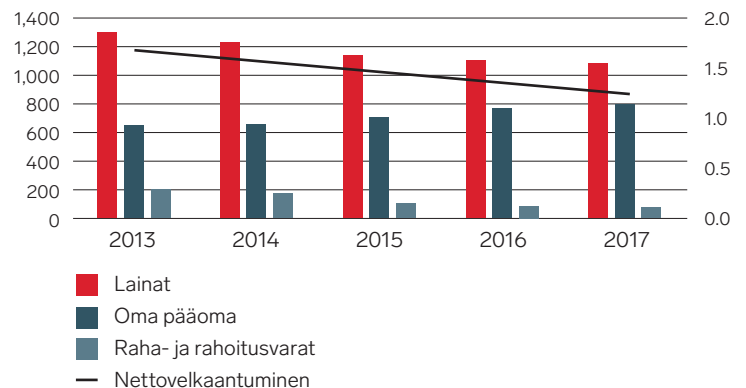


Henkilöstöstä oli vuoden lopulla naisia 24 prosenttia ja miehiä 76 prosenttia. Työntekijöiden keski-ikä oli 44 vuotta.

Vuonna 2017
Suomen sähkönkulutus oli
85,5
terawattituntia.
 (85,1 vuonna 2016)

Rahoituksellinen tasapaino

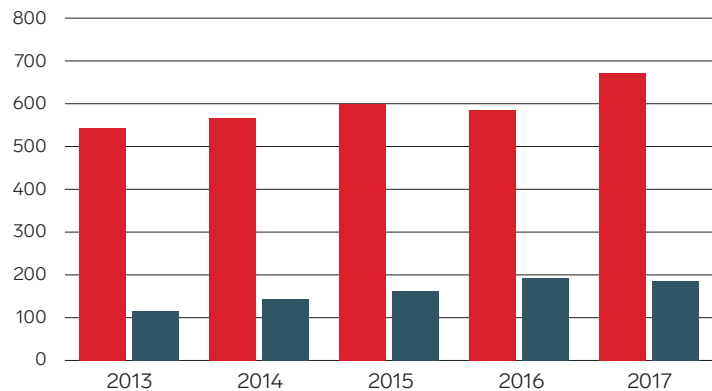
Pääomat ja nettovelkaantuminen 2013-2017, MEUR



Yhtiön omavaraisuusaste oli tilikauden lopussa 37,8 (36,4) prosenttia.

Liikevaihto ja liiketoiminnan tulos

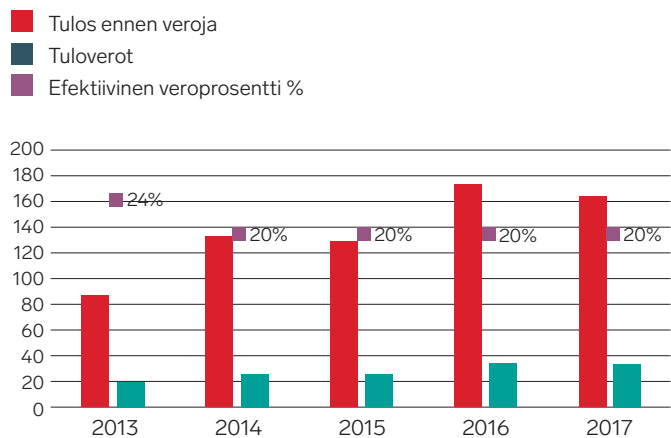
2013-2017, MEUR



Vuonna 2017 konsernin liikevaihto oli 672,0 (2016: 586,1) miljoonaa euroa ja tilikauden voitto oli 130,8 (138,7) miljoonaa euroa.

Vastuullinen veronmaksaja

Verot 2013-2017, MEUR

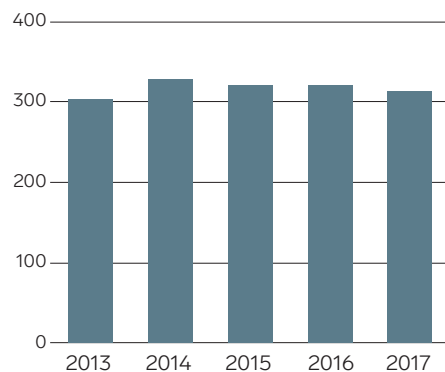


Yhtiö maksaa tuloverot vallitsevan verokannan mukaan ilman erityisiä järjestelyitä. Fingridin efektiivinen veroaste vastaa Suomen yhtiöveroprosenttia 20 %.

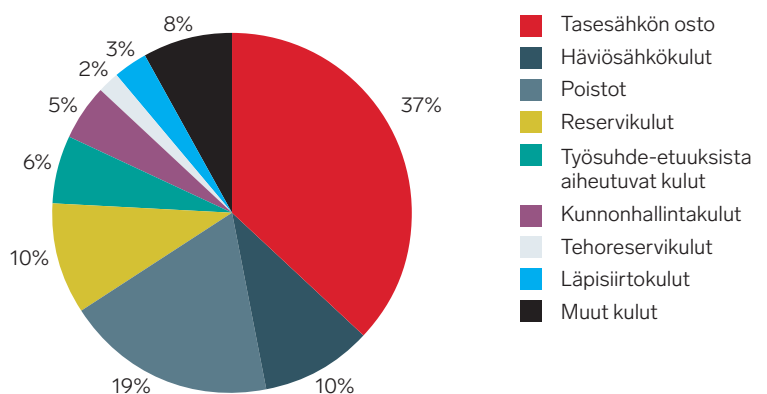
Kokonaiskulujen kehitys kurinalaista

Kulut yhteensä 2013-2017, MEUR

(Kulut ilman tasesähköä)



Pääkuluerät 2017





Westenergy omistaa ja ylläpitää uuden sukupolven jätteenpolttolaitosta, josta saatavan höyryn Vaasan Sähkö käyttää sähkön ja kaukolämmön tuotantoon. Yhteistyö kunnallisen jätehuoltosektorin ja energiayhtiön välillä on Suomen mittakaavassa ainutlaatuisia.

ABB on edelläkävijä energiatehokkaiden moottoreiden kehittämisessä. Kaikesta maailmalla käytetystä sähköenergiasta sähkömoottorit kuluttavat yli 40 prosenttia. Korkean hyötysuhteen moottorit tuovat säästöä erityisesti teollisuuden energiakuluihin.

Pohjoismaiden suurin Energiateknologiakeskittymä kukoistaa Vaasassa

Vaasan seudulla toimii kansainvälinen energiateknologisen teollisuuden keskittymä, jossa on vahvaa osaamista muun muassa hajautetun energiatuotannon, energian jakelun ja käytön ratkaisuisissa. Tähän 11 000 ihmistä työllistävään keskittymään kuuluvista yli 140 yrityksestä moni on oman alansa kansainvälinen markkinajohtaja. Yritysten yhteenlaskettu liikevaihto on yli 4,4 miljardia euroa, josta viennin osuus on yli 80 prosenttia. Tämä vastaa lähes kolmannesta koko Suomen energiateknologiaviennistä.

TEKSTI | JOHANNA HAVERI

KUVAT | ENERGY VAASA



Mikä on tämä EnergyVaasaksi itseään kutsuva Pohjoismaiden suurin energiateknologian klusteri ja kuinka se on syntynyt?

– EnergyVaasa-osaamiskeskittymän historia ulottuu vuosikymmeniä sitten Vaasaan asettuneeseen teollisuuteen. Klusterin menestys perustuu moottoritekniikkaan, tehoelektronikkaan sekä sähköalan ja -verkon komponentteihin yhdistettynä kansainvälisyyteen. Näiden alojen osaaminen on säilynyt ja kehittynyt, koska täällä on myös alan koulutusta joka koulutusasteelle, kertoo Vaasan Sähkö Oy:n toimitusjohtaja **Hannu Linna**. Hän on ollut mukana EnergyVaasa -brändin rakentamisessa alusta asti, liki parikymmentä vuotta.

Vaasan Sähkön rooli klusterissa on huolehtia yritysten sähköinfrastruktuurin kilpailukykyiseen hintaan. Se on myös asiakas- ja yhteistyösuhteessa moniin toimijoihin.

EnergyVaasa ei ole perinteinen toimialakeskittymä, sillä siihen kuuluu monen eri alan toimijoita, joita tarvitaan klusterin tuotteiden suunnittelussa, valmistamisessa, markkinoinnissa, käyttämisessä tai asiakkaille toimittamisessa.

Klusterin veturiyritykset, Wärtsilä ja ABB ovat 1990-luvulta lähtien luoneet alueelle vahvaa alihankkijaverkostoa. Verkosto yhdistettynä osaamis pohjaan on ollut ja on edelleenkin mainio kasvuympäristö uusille startup-yrityksille. Etenkin 2000-luvulla kasvua vauhditti rahoituksen saaminen hyville liikeideoille. Myös voimakas verkostoyhteistyö, yhteistyö koulutuksessa, kehittämisessä

ja markkinoinnissa on ollut tärkeää koko klusterin kehittymiselle.

Uusiutuvan energian ratkaisut, älykkäät sähköverkot, energiatehokkuutta lisäävät tuotteet, Smart Power Generation -voimalaitokset sekä energiatehokkaat merenkulun ja rakentamisen ratkaisut ovat esimerkkejä tuoteryhmistä, joita Vaasan seudulla tuotetaan. Suurin osa tuotannosta viedään ulkomaille, ja osa yrityksistä onkin melko tuntemattomia kotimaassa.

TESLAN AKKUTEHDASHAKEMUS NOSTI TUNNETTUUTTA

Tammikuussa 2017 Vaasa nousi kotimaassa lööpeihin, kun alueelta lähti Suomen virallinen hakemus Teslan akkutehdaspaikkakunnaksi. Seudun energiateknologiakeskittymä, tutkimus- ja koulutusmah-

**Kaikkiaan noin 90 prosenttia
koko maan sähkö- ja
automaatioalan tutkimuksesta
ja tuotekehityksestä tehdään
Vaasan alueella.**

Lähde: EnergyVaasa



Wärtsilän moottoreiden hyödyntäminen hajautetussa energiantuotannossa on merkinnyt paljon energiaklusterille. Sen Smart Power Generation -voimalaitoksia markkinoidaan esimerkiksi uusiutuvan energiantuotannon rinnalle nopeasti reagoivaksi säätövoimaksi.

dollisuudet, lähiseudun laajat litiumvarannot sekä yhteistyö kobolttin jalostajan ja nikkelin tuottajan kanssa olivat kansallisella tasolla Vaasan hakemusta puoltavia asioita.

Toistaiseksi Teslan päätökset Euroopan tehtaan rakentamisesta ovat viivästyneet, mutta Vaasassa uskotaan vahvasti ainakin yhden akkutehtaan rakentamiseen alueelle.

– GigaVaasa-tehdasalueen valmistuminen on herättänyt muidenkin akkuvalmistajien kiinnostuksen. Koko akkutoimialaan on tullut vuodessa hurjasti vauhtia, vaikka nyt on kyse vasta akkuteollisuuden ensimmäisestä aallosta, kaupunginjohtaja **Tomas Häyry** toteaa.

Häntä ei pelota mahdollisen akkutehtaan mukanaan tuoma kaupunkirakentamisen paine, vaikka infraa tarvittaisiin tuhansille ihmisille. Vaasalla on hyvässä muistissa kokemus 2000-luvulla tapahtuneesta energiaklusterin voimakkaasta kasvusta.

Myös Vaasan seudun sähköinfra kestää kasvavan rakentamisen. Viimeisen kymmenen vuoden aikana Fingrid on rakentanut uusiksi koko kantaverkon Länsirannikon alueella. Vanhentuneet ja alimittaisiksi jääneet 220 ja 110 kilovoltin sähköverkot korvattiin 400 ja 110 kilovoltin johdoin ja sähköasemin. Yksi uusi 400/110 kilovoltin sähköasema rakennettiin Tuovilaan Vaasaan, aivan lähelle GigaVaasa-tehdasaluetta.

– Nyt tehdään suunnitelmia myös mahdollisen merikaapeliyhteyden toteuttamisesta Vaasan kohdalta Ruotsiin, kunhan vaihtosähköyhteys pohjoisesta ensin 2020-luvulla valmistuu, Fingridin asiakaspäällikkö **Petri Parviainen** sanoo.

HAJAUTETTUA, UUSIUTUVAA JA ÄLYKÄSTÄ

Sähköalan osaamisen keskittyminen seudulle on kasvattanut alan yritysten määrää. ABB:n rinnalle ovat syntyneet esimerkiksi VEO, Danfossin muutama vuosi sitten ostama Vacon, Schneiderin ostama VAMP, The Switch ja Arcteq. Näissä yrityksissä syntyy muun muassa uusiutuvan aurinko- ja tuulivoiman kokonaisratkaisuja ja erikoistuotteita.



Hajautetun energiantuotannon lisääntyminen ja uusiutuvan energian kasvu ovat kiihdyttäneet myös älykkäiden sähköverkkojen tutkimusta. Vaasan Sundomin kylässä on vuodesta 2014 lähtien ollut menossa ABB:n, Vaasan Sähkön, Elisan ja Vaasan yliopiston yhteinen tutkimus- ja pilotointialue. Tavoitteena on uusien teknologiaratkaisujen avulla turvata luotettava ja kustannustehokas sähköntoimitus niin maakaapelia kuin ajojohtoja myöten.

Wärtsilän moottoreiden hyödyntäminen hajautetussa energiantuotannossa on merkinnyt paljon energiaklusterille. Vaikka Wärtsilä valmistaa edelleen maailman parhaimpiin kuuluvia laivamoottoreita, sen moottoriteknologiaan perustuvia vähäpäästöisiä Smart Power Generation -voimalaitoksia markkinoidaan esimerkiksi uusiutuvan energiantuotannon rinnalle nopeasti reagoivaksi säästövoimaksi. Muutaman vuoden ajan Wärtsilä on tarjonnut asiakkailleen myös tuoterepertuaariinsa sopivia aurinkovoimaratkaisuja.

Kaikkiaan noin 90 prosenttia koko maan sähkö- ja automaatioalan tutkimuksesta ja tuotekehityksestä tehdään Vaasan alueella, arvioi VaasaEnergy. Se näkyy myös siinä, että missään muussa alle 70 000 asukkaan kaupungissa ei ole kolmea kansainvälisillä markkinoilla toimivaa suojarele-valmistajaa!

OPPILAITOKSILTA SOVELTAVAA TUTKIMUSTA

Vaasassa toimivat ammattipistot, ammattikorkeakoulu ja yliopistoyksiköt kouluttavat seudun yrityksille osaavaa työvoimaa. Työpaikkoja alueella on hyvin tarjolla etenkin tekniikan alan koulutuksen saaneille.

Oppilaitokset tekevät myös soveltavaa tutkimusta yritysten tarpeisiin. Esimerkiksi Vaasan yliopiston VEBIC-tutkimusalan laboratoriossa tutkitaan tällä hetkellä polttomoottoreiden polttoaineita, ohjauksjärjestelmiä ja pakokaasun puhdistusjärjestelmiä yhteistyössä mm. Wärtsilän kanssa. Samantapainen alusta on suunnitteilla myös älykkäiden sähköverkkojen tutkimiseen. •

Oppilaitokset energiakoulutuspolulla

Pohjolan energiapääkaupungiksi profiloituneella Vaasalla on energiakoulutusstrategia, Energiakoulutuksen polku. Polku alkaa varhaiskasvatusvaiheesta, jolloin herätellään lasten mielenkiintoa energia-asioihin, ja jatkuu läpi eri kouluasteiden aina yliopisto- ja korkeakoulutasoihin energia-alan tutkintoihin.

Tuorein lisä energiaopetuskokonaisuuteen on Sitran rahoittama akkuteknologian ja kiertotalouden opintokokonaisuus, jonka pilottia rakennetaan parhaillaan Vaasan ammattikorkeakoulussa. Yliopisto- ja ammattikorkeakouluopiskelijoille suunniteltavassa opintokokonaisuudessa keskitytään esimerkiksi kiertotalouteen, akkujen ympäristöystävälliseen suunnitteluun ja rakentamiseen, akkujen kierrätysekosysteemin kehittämiseen, akkukäyttöihin, älyverkkoihin sekä uusien liiketoimintamallien luomiseen. Koulutuksessa hyödynnetään vierailevia luennoitsijoita teollisuudesta ja muista korkeakouluista ja harjoitustöinä ratkotaan mahdollisimman paljon yritysten aitoja esimerkitapauksia.

– Toivomus koulutuksen aloittamisesta tuli seudun teollisuudelta, Vaasan ammattikorkeakoulun (VAMK) tekniikan yksikön johtaja **Jorma Tuominen** kertoo.

– Koulutuksen aihe sopii hyvin Vaasan kaupungin ja EnergyVaasan tavoitteisiin saada seudulle iso akkutehdas. Vinkki akkukoulutukseen sopivasta rahoituslähteestä tuli kaupunkijohtajalta, Tuominen paljastaa.

Sitran rahoittama akkuteknologian ja kiertotalouden amk-opintokokonaisuus starttaa tänä vuonna.

Seitsemän kurssia sisältävän koulutuksen suunnittelussa ja toteuttamisessa ovat mukana VAMK:n lisäksi Vaasan yliopisto, Yrkeshögskolan Novia, Oulun yliopiston/Kokkolan yliopistokeskus Chydenius sekä seudun teollisuus. Vuoden 2018 aikana VAMK:ssa pilotoitavassa koulutuksesta otetaan huomioon myös työelämässä olevien täydennyskoulutustarpeet. Koulutuksesta on suunnitteilla myös verkkototeutus. •

Energiaklusterin suurimmat työnantajat:

- Wärtsilä 2 800 työntekijää
- ABB 1 800 työntekijää
- Danfoss 650 työntekijää
- VEO 300 työntekijää
- Citec (Vaasa) 270 työntekijää

Lähde: Vaasan kaupunki 2016/17



**Kolumnin kirjoittaja
Miapetra Kumpula-Natri**
on europarlamentaarikko (sd) sekä
Europarlamentin teollisuus-, tutkimus- ja
energiavaliokunnan jäsen.

Jättimuutokset EU:n energia- politiikassa koskettavat kaikkia

Euroopan parlamentin salissa raikuiivat aplodit lokakuussa 2016. Pariisin sopimus oli juuri hyväksytty suurella enemmistöllä. Kyllä kelpasikin hurrata – EU oli sitoutunut olemaan tuhoamatta maapalloa – ja uskokaa tai älkää, lupausta on alettu myös toteuttaa.

Vuoden aikana käsitellään todella merkittäviä energiapolitiikan uudistuksia, jotka tulevat vaikuttamaan suoraan eurooppalaisiin alan toimijoihin sekä jokaiseen eurooppalaiseen. Tämän takia nekin, jotka normaalisti haukottelevat kuullessaan sanat ”EU” tai ”energia-politiikka” ovat piristyneet seuraamaan, mihin maanosaa oikein viedään.

Toistaiseksi kahdeksasta energiapolitiikan mullistavasta direktiivistä jokainen on nyt hyväksytty Euroopan parlamentissa. Parlamentti on ottanut yllättävänkin rohkeita kantoja, joista sopii olla mielissään. Parlamentti haluaa, että yli kolmannes energiastamme olisi uusiutuvaa vuonna 2030. Komissio esitti tavoitteeksi 27 prosenttia, mutta parlamentti päräytti sen saman tien 35 prosenttiin.

Erytisen hyvä on liikennesektorille asetettu tavoite – 12 prosenttia polttoaineesta tulee olla peräisin uusiutuvista energianlähteistä. Lisäksi parlamentti haluaa vähentää peltopohjaisten niin sanottujen ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden käyttöä ja tuoda tilalle edistyneitä biopolttoaineita. Näkemyksenä

on muun muassa palmuöljyn käytön vähentäminen.

Biopolttoaineet ovat merkittävässä asemassa siirryttäessä kohti puhdasta liikennettä. Toivottavasti edistyneiden, kuten metsäpohjaisten polttoaineiden lisääntyvä kysyntä johtaa myös uusiin investointeihin ja sitä kautta työpaikkoihin Suomessa.

Parlamentti äänesti kestävän biopohjaisen uusiutuvan energian puolesta, vaikka se ennen äänestystä käydyissä keskusteluissa sai myös kritiikkiä osakseen. Jotkut mepit halusivat esimerkiksi estää kokonaan runkopuun käytön energiaksi, mikä olisi estänyt myös harvennushakkuiden puunkäytön. Tähän vastuullista metsänhoitoa kannattaneet suomalaiset – tai sen puoleen muutkaan järkevää puunkäyttöä ymmärtävät – eivät tietenkään voineet suostua.

Itse olin neuvottelemassa rakennusten energiatehokkuusdirektiiviä, johon kuuluvat myös sähköautot. Se oli hurja urakka, syö-

vähän rakennukset 40 prosenttia koko EU:n energiankulutuksesta ja aiheuttavat peräti 36 prosenttia hiilidioksidipäästöistä. Jokaisen EU-maan on myös tehtävä vuoteen 2050 asti ulottuva suunnitelma rakennuskannan remontoinnista. Uusista rakennuksista pitää tehdä nollaenergiataloja, ja asuintaloihin täytyy remontin yhteydessä asentaa johdot ja putket sähköautojen latauspisteitä varten.

Isoja muutoksia energiapolitiikkaan tarvitaan paitsi maapallon takia, myös siksi, että EU:n on näytettävä tietä. Yhdysvaltain politiikan ollessa mitä on, käy selväksi, kuka tätä show'ta oikein johtaa. Se olemme me. Koko maailma seuraa, mitä EU tekee, millaista lainsäädäntöä meillä astuu voimaan ja miten meikäläiset yritykset asiansa hoitavat. Siksi tarvitaan sekä rohkeita poliitikkoja että rohkeita yrityksiä, jotka uskaltavat ajatella uudella tavalla ja joilla on rohkeutta ja kykyä miettiä, miten maailma makaa viiden, kymmenen tai kahdenkymmenen vuoden kuluttua. •

Euroopan parlamentti haluaa, että yli kolmannes energiastamme olisi uusiutuvaa vuonna 2030. Tavoitteena on nyt 35 % energiasta.

Eurooppalaiset sähkömarkkinat

Euroopan sähkömarkkinoiden integraatiota koskeviin kysymyksiimme vastasi ENTSO-E:n Secretary-General, **Laurent Schmitt**. Laajemmat kysymykset ja vastaukset löydät verkkolehdestämme fingridlehti.fi.

KUVA | ENTSO-E

MIKSI EUROOPPAAN TARVITAAN YHTENÄISET SÄHKÖMARKKINAT?

Euroopan markkinoiden integraatio kasvattaa resurssien jakamista yli rajojen, mikä on positiivista kilpailulle, pienentää kuluttajien sähkölaskua ja lisää joustavuutta. Näin varmistamme sähköverkon toiminnan tasaisuuden ja turvallisuuden, sillä täydentävät voimajärjestelmät voivat tukea toisiaan. Energiajärjestelmä voi lisäksi hyödyntää parhaita uusiutuvia resursseja eri puolilla Eurooppaa. Kantaverkkoyhtiöt ovat yhtenäismarkkinoiden optimoinnin kriittinen kulmakivi.

MISSÄ TILASSA EUROOPPALAISET SÄHKÖMARKKINAT OVAT TÄLLÄ HETKELLÄ?

Sähkömarkkinoiden ja -järjestelmien täytyy sopeutua järjestelmämme 4D-murrokseen: hiilestä irtautuminen, hajauttaminen, digitalisaatio ja demokratisoituminen. Kehitys tapahtuu erittäin nopeasti.

Eurooppalaiset verkkosäännöt ovat olennainen osa tarvittavan järjestelmäkehityksen luomisessa. Samoin kantaverkkoyhtiöt ovat keskeisiä, ne tutkivat parhaillaan markkinoiden uusia malleja ENTSO-E:n puitteissa, joka toimii verkonhaltijoiden yhteistyötä edistävänä järjestönä.

MITKÄ OVAT SÄHKÖMARKKINOIDEN SUURIMMAT HAASTEET?

Sähköjärjestelmät ja -markkinat ovat tähän asti käyttäneet pitkiä ennusteita. Muutosprosessi vaatii fyysisen järjestelmän laajentamista entisestään. Tarvitaan enemmän laitteita ja kattavampia sähköverkkoja. On sopeuduttava uusiin ohjaus- ja toimintamalleihin, joissa ohjelmistot ja digitalisaatio ovat avainasemassa. Saattaa olla, että me emme tulevaisuudessa erota markkinoita ja fyysistä ympäristöä toisistaan. Ne kehittyvät käsi kädessä.

MITKÄ OVAT ENTSO-E:N SUURIMMAT HUOLENAIHEET TÄSSÄ KEHITYKSESSÄ?

Vision kehittäminen ja parhaiden käytäntöjen ratkaisujen edistäminen sekä kantaverkkoyhtiöiden investointisuunnittelun ja riittävyyslaskelmien tuke-

minen on tekemisemme ytimessä. ENTSO-E tukee voimakasta sidosryhmien – etenkin markkinaosapuolten ja kuluttajien – osallistumista. Tehokkaampi kumppanuus kantaverkkoyhtiöiden kanssa on olennaista myös tässä asiassa.

MIKÄ ON KANTAVERKKOYHTIÖN JA JAKELUVERKKOYHTIÖN ROOLIJAKO?

Jatkossa joustavaa toimintatapaa koordinoidaan yli kanta- ja jakeluverkkoyhtiöiden rajojen. Suomi on hyvä esimerkki maasta, jossa kanta- ja jakeluverkon rajapinnat jo toimivat, ja asiakkaat saavat täyden hyödyn toiminnasta. Asiakastietokeskusten kehittäminen Pohjoismaissa edistää saumatonta tiedonsiirtoa entisestään.

ENTSO-E:n ja yhdysvaltalaisen tutkimusinstituutin (EPRI) välinen tiedonvaihto kertoo, että Eurooppa on edennyt pitkälle vähittäis- ja tukkumyyntin välisten linkkien suunnittelussa. Yhden johtavan periaatteen täytyy kuitenkin pysyä: markkinoiden toimivuuden edistämisen täytyy olla neutraali. Tästä asiasta tarvitaan siis jonkinlainen takuu.

MITEN MARKKINATOIMIJOIDEN ROOLI MUUTTUU TULEVAISUUDESSA?

Markkinatoimijoille täytyy antaa oikeat hintasignaalit. Markkinoiden ja fyysisen ympäristön on tunnistettava, kuinka uusiutuvat energiamuodot lisäävät verkon virtausten ja pullonkaulojen volatiliiteettia. Kiinnostavin tuleva kehitysaskel on se, että asiakkaat tarjoavat kysyntänsä joustavuutta kaikilla markkinoilla samalla, kun he esittelevät uusia hajautettuja resursseja – varastointia tai aurinkosähköä.

On voitava kannustaa asiakkaita ja sidosryhmiä lisäämään joustavuutta, jota käytetään järjestelmän tasapainottamiseen, tarvittavien resurssien hankkimiseen ja pullonkaulojen hallintaan reaaliajassa.

MITEN UUDET VERKKOSÄÄNNÖT TUKEVAT TÄTÄ MUUTOSTA?

Eurooppalaiset verkkosäännöt toimivat uuden sähköjärjestelmän ja markkinan perustana. Niiden suunnitteluun on tarvittu jäsentemme parhaiden



Laurent Schmitt, Secretary-General, ENTSO-E.

eurooppalaisten asiantuntijoiden, sidosryhmien, sääntelyviranomaisten ja päättäjien osallistumista.

Samaan aikaan kun verkkosääntöjä pannaan täytäntöön, TSO-yhteisö valmistelee jo puhtaan energian paketin seuraavia vaiheita.

MITEN TÄMÄ KAIKKI NÄKY YKÄ KULUTTAJALLE?

Reilumpien sähkön hintojen, uusien reaaliaikaisten hintavaihtoehtojen, lisätietojen ja niiden joustavuuden paremman arvostusmahdollisuuden muodossa. Sähkön alkuperän jäljitettävyyden paraneen uusia lohkoketjuteknologioita hyödyntämällä. Osa asioista voi olla jo totta suomalaisille kuluttajille, mutta 4D tuo lisää mahdollisuuksia tulevaisuudessa.

MIKÄ ON DIGITALISAATION ROOLI?

Sähköjärjestelmän murros hyöty digitalisoinnista kolmella tavalla: 1) optimoitu verkon käyttö ja suunnittelu, 2) uudet markkinatapahtumat käyttämällä tuottajakuluttajien uusia joustavuuden lähteitä ja edistämällä sektorin integraatiota, 3) innovatiivinen ratkaisu, kun valmistaudumme seuraavaan sähköjärjestelmään. TSO:t ja ENTSO-E työskentelevät useissa tutkimusprojekteissa, joissa arvioidaan digitalisaation potentiaalia järjestelmässä.

MILTÄ TÄSSÄ KEHITYKSESSÄ PIENI SUOMI NÄYTTÄÄ BRYSSelistä KATSOTTUNA?

Suomi on tunnustettu ja innovatiivinen osallistuja ENTSO-E-yhteisössä, joka puolestaan on halukas oppimaan Pohjoismailta ja etenkin Fingridiltä kysyntäjoustopuon ja aktiivisten asiakkaiden malleista, kun reaaliaikaiset markkinat otetaan käyttöön menestyksekkäästi Pohjoismaissa. •

Toimikuntatyö Fingridissä: Tiedot jakoon ja asiakkaat ääneen

Toimikunnat tarjoavat eri asiakasryhmille mahdollisuuden tuoda esiin omat näkökantansa Fingridin toiminnasta. Toimikunnissa ei tehdä päätöksiä vaan keskustellaan ja jaetaan tietoa puolin ja toisin. Kokouspöytäkirjat ovat julkisia.

TEKSTI | PÄIVI BRINK
KUVAT | FINGRID



– Tavoitteemme on saada toimikunnissa eri asiakasryhmien näkemykset esiin päätöksentekomme tueksi. Ne ovat neuvoo antavia elimiä eikä niissä tehdä päätöksiä. Niissä kuunnellaan alustuksia ja keskustellaan niiden pohjalta. Asiakastoimikunnissa käsitellään yleensä suuria linjoja, ei niinkään yksittäisiä projekteja, asiakkuuksista vastaava johtaja **Jussi Jyrinsalo** kertoo.

Aiemmin Fingrid luki asiakkaitaan vain ne yritykset ja organisaatiot, jotka liittyivät suoraan kantaverkkoon. Nyt käsite on laajempi.

– Eurooppalaisten verkkosääntöjen ja yhtenevien markkinoiden myötä kiinnostus Fingridin tekemisiin on alkanut koskea laajempaa asiakas-

kuntaa. Nykyään katsomme, että meillä on noin 200 asiakasta, Jyrinsalo toteaa.

ERI ASIAKASRYHMIEN NÄKEMYKSET ESIIN

Fingridin toimintaa yleisellä tasolla käsittelevässä neuvottelukunnassa on 12 jäsentä. Lisäksi verkko-, käyttö- ja markkinatoimikunnissa kussakin on 8–12 jäsentä sekä 2–3 Fingridin edustajaa. Yhden jäsenen toimikausi on kolme vuotta.

Fingrid kutsuu toimikuntaan uudet jäsenet niin, että toimikunnan kokoonpano vastaa asiakasryhmiä tasaisesti.

– Toimikunnissa on edustajia sähköntuottajista, sähköjakelijoista, suurkuluttajista ja muista sähkömarkkinatoimijoista. Kun jäsen vaihtuu, haemme saman profiilin edustajaa ja mietimme myös alueellista edustavuutta. Tarjoamme näköalapaikan valtakunnallisella ja eurooppalaisella mittakaavalla, Jyrinsalo lupaa.

Avoimuus on keskeinen osa toimikuntatyöskentelyä.

– Jos syntyisi käsitys, että toimikunnat ovat jonkinlaisia salaseuroja, joissa asioista päätetään muiden selän takana, ne pitäisi kilpailuoikeuden mukaan lopettaa. Toimikuntatyön avain on läpinäkyvyys ja avoimuus. Kokousten esityslistat julkaistaan

Neuvottelukunta vuoden 2017 kokoonpanolla: Ilkka Latvala (vas.), Timo Honkanen, Matti Ryhänen, Tony Lindström, Juha Rintamäki, Esa Hyvärinen, Pekka Manninen, Jarmo Tanhua, Stefan Sundman, Riikka Hirvisalo-oja, Tuomas Timonen, Jarmo Kurikka, Jussi Jyrinsalo ja Jukka Ruusunen. Tänä vuonna uusina jäseninä ovat aloittaneet Timo Jokinen, Elina Kivioja, Mika Lehtimäki ja Mikko Vuori. Pois ovat jääneet Latvala, Sundman, Tanhua ja Timonen.





Markkinatoimikunta vuoden 2017 kokoonpanolla: Mikko Halonen (vas.), Johanna Haverinen, Raimo Peltola, Satu Viljainen, Harri Sirpoma, Asta Sihvonen-Punkka, Olli Hagqvist, Seppo Tuomisto, Janne Laine, Mikko Lepistö, Mika Laakkonen, Sami Oksanen, Heikki Rantamäki sekä Johannes Salo (Jouni Pylvänäisen sijainen). Tänä vuonna uusina jäseninä ovat aloittaneet Riku Merikoski, Jan Segerstam, Matti Sohلمان ja Sebastian Sundberg. Pois ovat jääneet Laakkonen, Laine, Peltola ja Oksanen.

Asiakasryhmien edut ovat joskus vastakkaisia, ja keskusteluissa pyritäänkin usein löytämään kompromisseja ja tasapainoisia ratkaisuja.

SSAB:n energiapäällikkö Mikko Lepistö

Fingridin verkkosivuilla viikkoa ennen kokousta ja pöytäkirjat löytyvät samasta paikasta kokouksen jälkeen. Jos toimikuntaan kuulumaton asiakkaamme haluaa kommentoida käsiteltäviä asioita, hän voi ottaa yhteyttä toimikunnan sihteeriin. Kannustamme toimikuntien jäseniä myös jakamaan saamaansa tietoa eteenpäin eturyhmissään. Jos teemme merkittäviä muutoksia, järjestämme laajemman asiakaskuulemisen.

MARKKINATOIMIKUNTA ON NÄKÖALAPIIKKA

Markkinatoimikunnan puheenjohtajaksi valittiin vuonna 2017 ensimmäistä kertaa asiakkaiden edustaja, SSAB:n energiapäällikkö **Mikko Lepistö**. Hänellä on hyviä kokemuksia toimikunnan työskentelystä.

– Suurin etu Fingridin toimikuntatyöskentelyyn osallistumisesta on päästä kuuntelemaan, mitä kantaverkolle ja eurooppalaiselle sähköntuotannolle on tapahtumassa ja keskustelemaan näiden muutosten vaikutuksista. Fingrid voi esittää erilaisia ideoita kokouksissa ja saa nopeasti perusteltuja kannanottoja asiakkailtaan, Lepistö toteaa.

SSAB on suurasiakas, sillä se käyttää noin prosentin kaikesta Suomessa kulutetusta sähköstä.

Näin ollen se on luonnollisesti kiinnostunut markkinoiden kehittämisestä.

– Markkinatoimikuntatyö on hyvä tapa pysyä kärryllä, mitä on menossa, sillä muutostahti on nopea. Kun tiedämme tämän, osaamme paremmin tuoda esille näkökulmamme päätöksentekoon.

Puheenjohtajan roolissa Lepistö korostaa demokraattisuutta.

– Keskustelun aikana jokainen jäsen ottaa kyllä oman tilansa eikä puheenjohtajan tarvitse heitä aktivoida. Keskustelu on hyvin vilkasta, joten aikataulussa pysyminen on suurin haaste.

Asiakasryhmien edut ovat joskus vastakkaisia, ja keskusteluissa pyritäänkin usein löytämään kompromisseja ja tasapainoisia ratkaisuja.

– Markkinatoimikunnan jäsenet ovat järkeviä ihmisiä eikä kokouksissa riidellä. Ristiriitoja helpottaa sekin, ettei kokouksissa päätetä mitään. Asioiden kuuluukin jäädä auki, mutta kukin voi tuoda esiin oman eturyhmänsä käsityksiä, Lepistö toteaa. •

Lue lisää: Verko- ja käyttötoimikunnan valokuvat sekä kokousten aineistot löydät osoitteesta www.fingrid.fi/sivut/yhtio/hallinto-ja-johtaminen/toimikunnat/

Asiakastoimikunnat vastaavat Fingridin liiketoiminta-alueita

NEUVOTTELUKUNTA

Fingridin neuvottelukunta on neuvoa antava, kahdensuuntainen informaatiokanava asiakkaiden ja yhtiön välillä. Sen tehtävänä on antaa asiakasnäkökulmasta näkemyksiä yhtiön toimintaympäristöön sekä liiketoimintaan ja palveluihin.

VERKKOTOIMIKUNTA

Verkkotoimikunta toimii verkonkehittämiseen liittyvänä yhteistyöelimenä. Asialistalla on usein ajankohtaisia aiheita mm. kantaverkon suunnittelusta, rakentamisesta, mittauksesta ja kantaverkkoliityntöjen periaatteellisista kysymyksistä.

KÄYTTÖTOIMIKUNTA

Käyttötoimikunnan tehtävänä on esittää näkemyksiä sähköjärjestelmän käyttöön ja käyttövarmuuden hallintaan liittyvissä asioissa. Käsiteltävät aiheet koskevat mm. voimajärjestelmän käyttöä, tehotasapainon ylläpitoa, reservien hankintaa, keskeytysuunnittelua sekä häiriöselvitystä.

MARKKINATOIMIKUNTA

Markkinatoimikunta auttaa yhtiötä eurooppalaisten sähkömarkkinoiden kehittämisessä. Fingrid informoi markkinatoimikuntaa sähkömarkkinoiden kehityksestä sekä eurooppalaisesta yhteistyöstä ja saa puolestaan toimikunnalta palautetta suunnitelmista. •

Esimerkki asiakastoimikunnan saavutuksista:

Kantaverkkotariffin uudistus

Neuvottelutoimikunta pohti vuosina 2014–2015 kantaverkkotariffin rakenteen kokonaan uusiksi. Fingrid toi esiin perusteet, mihin tariffi pohjautuu. Asiakkaat toivat esiin, mitä tekijöitä he pitivät tärkeinä ja oikeudenmukaisina. Fingrid teki erilaisia ehdotuksia ja kuunteli kommentit. Päätös tehtiin Fingridissä, mutta asiakkaiden käsitykset huomioitiin päätöksenteossa.

Perinneympäristön hoitoon voi hakea tukea

Voimajohtojen alla olevan maiseman hoitoon voi saada Fingridiltä tukea, jos tietyt kriteerit täyttyvät. Tuki kannustaa tarttumaan tuumasta toimeen. Hakija voi olla maanomistaja, muu yksityishenkilö tai esimerkiksi harrastusjärjestö.

TEKSTI | PÄIVI BRINK

KUVAT | LIISA VAHTERISTO, LUONTOTURVA, VASTAVALO / JUHA OLLILA



Tuen tärkein tavoite on lisätä perinneympäristökohteita sekä innostaa maanomistajia ylläpitämään ja hoitamaan voimajohtoalueiden maisema- ja luontoarvoja.

– Fingridin tavoite on saada voimajohtojen alla olevat maat hyötykäyttöön ihmisten iloksi ja luonnon hyväksi. Joutomaa ei ole kenenkään etu.

Siksi olemme tehneet maanomistajille ideakortteja, joissa kannustamme erilaisiin maankäyttötapoihin. Perinneympäristön elvyttäminen tai luominen on yksi näistä tavoista, erikoisasiantuntija **Tiina Seppänen** kertoo.

Voimajohtoalueista voidaan kehittää luonnon monimuotoisuuden ja maiseman kannalta arvokkaita perinneympäristöjä aktiivisella hoidolla.

– Perinnebiotoopit, kuten niityt ja laidunmaat, ovat uhanalaisia. Hoitamalla aluetta voimme lisätä lajirunsausta, alueen maisema-arvoja ja kannustaa alueen virkistyskäyttöön.

NEUVONTAA HOITOSUUNNITELMAN LUOMISEKSI

Tuen saamisen edellytyksenä on, että alue on maisemallisesti ja luonnon kannalta arvokas ja sijaitsee voimajohtoalueella. Aluetta tulee hoitaa etukäteen tehdyn suunnitelman mukaisesti.

– Tuemme alueen hoitosuunnitelman tekemistä, ja annamme rahallista tukea, jos kriteerit täyttyvät. Tuen tarkoitus toimia starttirahana ja

korvata kuluja, jotka syntyvät esimerkiksi niittämisestä tai laidunmaan aitaamisesta, Seppänen toteaa.

Tuen saamisen edellytyksenä on, että alue on maisemallisesti ja luonnon kannalta arvokas ja sijaitsee voimajohtoalueella.

Jos maanomistaja haluaa Maa- ja kotitalousnaisten asiantuntijan neuvontakäynnin hoitosuunnitelman laatimiseksi, hän voi ottaa yhteyttä **Leena Lahdenvesi-Korhoseen** Maa- ja kotitalousnaisten Keskuksessa. •

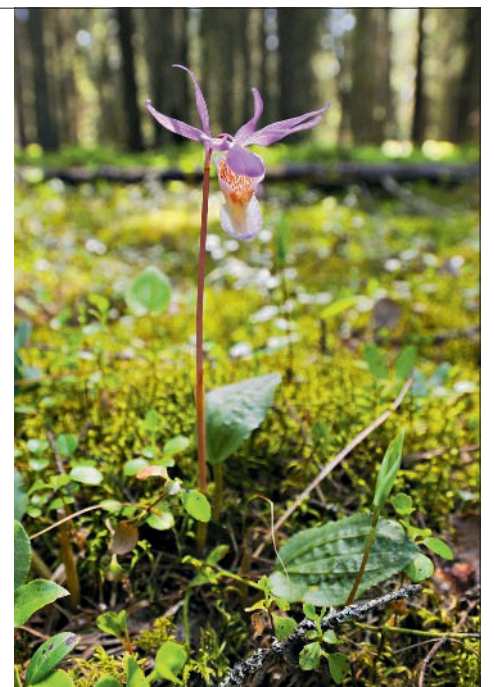
Neidonkenkä – pohjoisten metsien orkidea

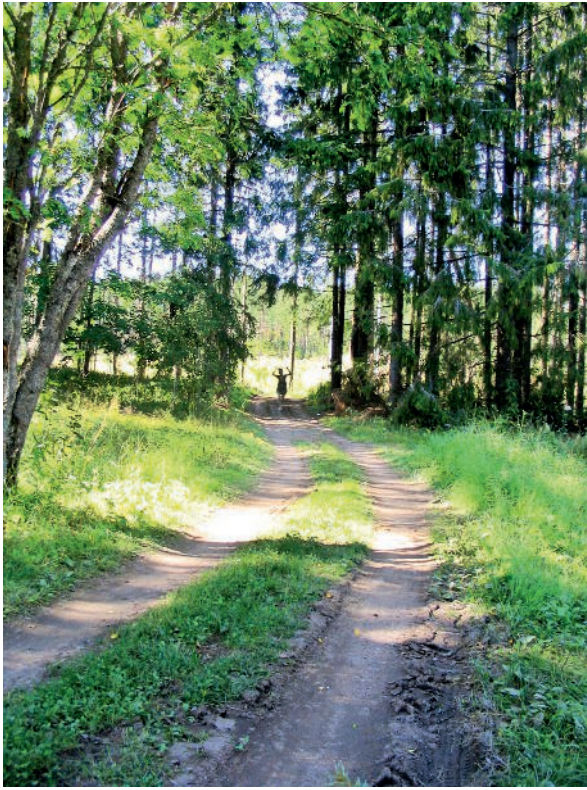
Pohjois-Suomen ja Lapin metsissä voi tavata harvinaisen kaunottaren, neidonkengän. Rauhoitettu *Calypso bulbosa* kuuluu orkideojen kanssa samaan sukuun. Sitä ei lain mukaan saa kerätä, leikata eikä siirtää paikaltaan. Neidonkenkä viihtyy hämärässä katteen peitossa, joten se ei pärjää raivatulla alueella. Tämän vuoksi neidonkenkäesiintymät vaikuttavat myös Fingridin voimajohtorakentamiseen.

– Neidonkengän tunnistaa parhaiten sen kukkiessa alkukesästä. Kun rakennamme uusia voimajohtolinjoja, teetämme kattavat luontoinventoinnit alueella. Otamme mielellämme

luontotietoja vastaan myös maanomistajilta ja muilta luonnossa liikkujilta. Jos on tiedossa, että neidonkenkä kasvaa alueella, jonne suunnitellaan voimalinjaa, on hyvä ottaa yhteys meihin ja paikalliseen ELY-keskukseen, projektipäällikkö **Mika Penttilä** toteaa.

Fingrid pyrkii ensisijaisesti välttämään neidonkenkäesiintymät esimerkiksi reittivalinnalla tai pylväsratkaisuilla. Jos se on mahdotonta, rakentamistoimenpiteille haetaan poikkeuslupaa ELY-keskukselta. Joka tapauksessa neidonkengän olemassaolo huomioidaan koko voimajohtohankkeen elinkaaren ajan, sekä suunnittelu- ja rakennusvaiheessa että kunnossapitotöissä. •





1700-luvun historiallinen maantie jatkuu metsästä peltoalueelle. Omistajat, Liisa Vahteristo ja Juha Peippo hakivat ja saivat voimajohtalueella sijaitsevan vanhan pellon hoitoon perinnepäristön hoidon tukea.

Niityllä oli viime kesänä kukkaloisto. Puiden raivaaminen ja pellon niittäminen antaa tilaa niittykasveille, joiden joukossa on myös harvinaisempiakin lajeja, kuten rohtovirmajuurta ja ketoneilikkaa.

Tuki kannustaa niittämään ja karsimaan puita

Liisa Vahteristo ja Juha Peippo saivat Fingridin perinnepäristöjen hoidon tukea vuoden 2017 lopulla. He hakivat maanomistajina

tukea Kouvolassa voimajohtalueella kulkevan vanhan pellon hoitoon. Sen poikki kulkee 1700-luvun heinittynyt tienpohja. Kohde on historiallinen kulkureitti, vanha maantie Elimäen kirkolta Värälään, jota retkeilijät, pyöräilijät, moottorikelkkailijat ja ratsastajat käyttävät.

Tuen kriteerit täytyivät, sillä alueen niitty- ja heinäkasvillisuuden osuus on metsänpohjaa suurempi. Tielinja kulkee Naaranojan yli, jonka ympärille on muotoutunut kosteikko. Linjanalusniitty, kosteikko, Naaranoja ja läheinen suojelumetsä muodostavat monimuotoisen ja rikkaan luontokokonaisuuden, joka tarjoaa paljon myös erilaisia virkistyskäyttömahdollisuuksia. Alueen koko on reilu kolme hehtaaria.

– Hoitosuunnitelman laati Maa- ja kotitalousnaisten asiantuntija, ja siitä oli paljon apua.

Suunnitelma sisälsi alueen puiden raivaamisen ja niittämisen jatkamisen. Vanha peltoalue pidetään puuttomana, ja vain katajat jätetään kasvamaan, Liisa Vahteristo kertoo.

Niittäminen antaa tilaa niittykasveille, mikä houkuttelee hyönteisiä ja lintuja.

– Ruisrääkän toivoisin kovin myös säilyvän alueella, sillä sen harvinaistunut ääntely kesäiltäisin muistuttaa vanhojen maalaismaisemien kaatoavuudesta. Perinnepäristön hoito on minulle monella tapaa tärkeää, sillä tilamme on perua jo 1640-luvulta, Vahteristo tarkentaa.

Hoitotyö on vasta saatu alkuun, ja projekti jatkuu useamman vuoden ajan.

– Alueen hoito on tarkoitus tehdä pääosin itse. Joitain lisävarusteita on toki vielä hankittava, mutta olemme jo kaivautaneet pitkän ojan alueen vesitaloutta parantamaan. Odottelemme kevättä ja varsinaisiin raivaustöihin pääsyä, Juha Peippo selittää. •

Perinnepäristöjen hoidon tuki

- Maanomistaja tai maanomistajan kanssa asiasta sopinut yksityishenkilö tai järjestö voi hakea Fingridiltä rahallista tukea maisemanhoitoon voimalinjan alla.
- Tuki käsittää kohteen hoitajalle maksettavan tuen sekä asiantuntijan laatiman hoitosuunnitelman. Tuen määrä on 300 euroa hehtaarille tukikaudelle, joka on kolme vuotta. Hoidettavan alueen on oltava vähintään 0,3 hehtaaria. Samalle alueelle ei voi saada muuta tukea.
- Hoitosuunnitelman voi joko itse täyttää tai sen voi teettää Maa- ja kotitalousnaisten maisemapalveluilla Fingridin kustannuksella.
- Fingrid tarjoaa myös neuvontaa yhdessä Maa- ja kotitalousnaisten kanssa.
- Kyseessä on aluksi kolmivuotinen kokeilu.
- Tukea voi hakea ympäri vuoden.



Jättiputken varren ja lehtien sisällä oleva kasvineste ei itsessään tunnu miltään iholle joutuessaan, mutta auringonvalon kanssa reagoidessaan se polttaa. Neste jää ihohuokosiin, ja jopa seuraavana päivänä voi syntyä palovamma. Ensivuksi iho pestään huolellisesti ja peitetään esimerkiksi siteellä, ettei auringonvalo pääse reagoimaan nesteen kanssa.



Luontoturvan Miia Marttinen hävittää jättiputkia Kouvolan seudulla Fingridin omilla mailla.

Jättiputken hävittäminen vaatii varotoimia

Jättiputki on Suomen luonnossa haitallinen vieraslaji, joka tukahduttaa levitessään alkupe-
räisen kasvillisuuden. Lisäksi se on ihmisille vaarallinen, sillä sen kasvineste saa iholla aikaan
palovamman reagoidessaan auringonvalon kanssa. Hävittämisessä on syytä olla varovainen.

Jättiputki viihtyy melkein missä vain, ja se sopii hyvin meidän ilmastoomme, koska se on Kaukasukselta kotoisin. Se leviää siemenestä nopeasti, **Miia Korhonen** Luontoturvasta kertoo.

Hänen yrityksensä työtehtävistä valtaosa on jättiputken hävittämistä Lahden seudulla. Viime syksynä Korhonen hävitti jättiputkea Fingridin omistamilta mailta Kouvolan lähistöllä.

– Torjuimme esiintymiä voimalinjojen alla ihan lapiolla kaivamalla. Siemenet olivat levinneet usean kymmenen metrin matkalle linjan alle. Työkoneita ei kannattanut käyttää, koska niiden renkaiden mukana jättiputken siemenet olisivat levinneet helposti. Saimme Fingridistä hyvät turvaohjeet, mutta lapion kanssa kaivaessa vaaraa ei juuri ollut.

Kun tieto haitallisista vieraslajeista tavoitti Fingridin, asianmukainen toiminta varmistettiin – ja torjuntaan palataan tänäkin vuonna. Toivottavaa onkin, että maanomistajat ja muut sidosryhmien

edustajat jakavat Fingridille tietoa haitallisista vieraslajeista jatkossakin.

SADEVARUSTEET SUOJAAVAT TORJUNTATÖISSÄ

Kun jättiputkea ei ole tunnistettu ja siihen on koskettu ilman varusteita, on joissakin tapauksissa vaadittu jopa sairaalahoitoa, erityisesti jos lapsen iho on palanut. Jos hävittämisen päättää hoitaa itse, iho pitää suojata hyvin.

– Varminta on panna sadevaatteet päälle, ettei kasvineste pääse iholle. Kumikäsineet, joihin neste ei imeydy, ovat tärkeitä. Kasvot on myös suojattava ja hengityssuojain on hyvä, jos tietää olevansa herkästi allergisoituvaa. Torjunnan voi hyvin hoitaa itse, kunhan on varovainen.

Jättiputki kukkii kolmantena elinvuonnaan. Silloin siemenet kerätään huolellisesti pois.

– Kasvin voi kaivaa lapiolla pois. Kukinto ja juurakko on varminta laittaa jätessäkkiin ja toimittaa

jätekeskukseen. Lehdet ja varret voi jättää maahan, sillä niistä jättiputki ei leviä. Eli kukinto ja juuret hävitetään hallitusti, eikä niitä pidä panna kompostiin, koska sieltä siemenet leviävät uudestaan luontoon. Kukintoja ei pidä raahata ympäri pihaa eikä kuljettaa kottikärryissä, mistä siemenet lähtevät leviämään. Jos maanomistaja ei tiedä, mitä pitää tehdä tai jättiputkea on paljon, kannattaa ottaa yhteys ammattilaiseen. Paras aika torjuntaan on keväällä, Korhonen muistuttaa.

Lue lisää: www.vieraslajit.fi

Lain mukaan Euroopan unionin luetteloon kuuluvaa haitallista vieraslajia ei saa pitää, kasvattaa, istuttaa, kylvää tai muulla vastaavalla tavalla käsitellä siten, että se voi päästä ympäristöön. Jättiputki kuuluu EU:n torjuttavien haitallisten vieraslajien luetteloon. Lisäksi maanomistajalta vaaditaan kohtuullisia toimenpiteitä haitallisen vieraslajin hävittämiseksi.

Mitä sähkömarkkinoiden uudistuminen vaatii kuluttajalta?

Kaikki puhuvat sähkömarkkinoiden murroksesta, mutta miten uudistuminen vaikuttaa kuluttajaan? Kysymyksiimme vastasi energiatehokkuuden asiantuntija **Päivi Suur-Uski** Motivasta. Motiva Oy on suomalainen, valtio-omisteinen yritys, joka tarjoaa asiantuntijapalveluja resurssitehokkuuden lisäämiseksi.

TEKSTI | PÄIVI LEINONEN

KUVA | ISTOCK

1. VAIKUTTAAKO SÄHKÖMARKKINOIDEN MURROS YKSITTÄISEEN KULUTTAJAAN JA MILLÄ AIKATAULULLA?

Tekniikka kehittyä jatkuvasti, ja kuluttajien mahdollisuudet vaikuttaa sähkönkulutukseensa lisääntyvät. Todennäköisesti markkinoille tulee nykyistä edullisempia ratkaisuja niille kuluttajille, jotka ovat valmiita itse ohjaamaan kulutustaan tekniikan ja palvelujen avulla. Eniten hyötyy, jos itse myös tuottaa energiaa. Murros on jossain määrin jo alkanut, mutta aikataulua on vaikea ennustaa. Varmasti kymmenen vuoden päästä ollaan jo menty paljon eteenpäin.

2. MITEN KULUTTAJA VOI VAIKUTTAA OMIIN SÄHKÖVALINTOIHINSA?

Monin tavoin voi vaikuttaa. Arjessa tietenkin valitaan, kuinka paljon ja mitä laitteita käytetään.

Lisäksi laitteita hankittaessa tehdään moneksi vuodeksi eteenpäin vaikuttavia valintoja. Sähkösopimusta tehdessäkin on valinnan mahdollisuuksia: voi valita esimerkiksi uusiutuvaa energiaa tai hintaohjautuvan tuotteen.

3. MITÄ SELVIÄÄ KULUTUSPIIKEISTÄ? MIKSI ON HYÖDYLLISTÄ TIETÄÄ KULUTUS VUOSITASOLLA?

Energia-yhtiöiden tuntipohjainen kulutusseuran-tapalvelu on kätevä tapa tutkia, miten kotona kuluu sähköä. Kulutuspiikit paljastavat esimerkiksi suuritehoisten laitteiden käytön. Vertailemalla kulutusta vastaavanlaisiin kotitalouksiin nähdään, kuluttaako keskimäärin vähän vai paljon energiaa. Tilastoissa käytetään vertailulukuna usein juuri vuosikulutusta. Jos kulutus on yläkantissa, pystyy sitä varmasti helpoilla keinoilla pienentämään.

4. ONKO YÖSÄHKÖ AINOA KEINO OPTIMOIDA SÄHKÖNKULUTUSTA?

Nykyisin on tarjolla myös ratkaisuja, joilla pystyy ohjaamaan vaikkapa lämmityslaitteiden kulutusta tuntitasolla. Nämä ratkaisut vaikuttavat myös energiatehokkuuteen, kun taas yö sähkö on vaikuttanut lähinnä kustannuksiin. Tulevaisuudessa kotitalouksien kannattaa siirtää sähkökäyttöä siten, että kulutus jakautuu tasaisemmin ja etenkin sellaiseen ajankohtaan, jolloin sähköä on runsaasti tarjolla.

5. MIKÄ ON OMA SÄHKÖNKÄYTÖN VINKKISI?

Mielestäni jokaisen kannattaa seurata ja tutkia sähkönkulutustaan. Tietenkin kaiken turhan sähkönkäytön välttäminen on järkevää. •



Kuluttaja voi vaikuttaa omaan sähkönkulutukseensa monin tavoin. Eniten hyötyy, jos itse myös tuottaa energiaa. Aurinkopaneelit auttavat pienentämään sähkölaskua.

Yhteistyösopimus edistää pohjoismaista tasehallintaa

Viisi pohjoismaista kantaverkkoyhtiötä solmi maaliskuussa 2017 yhteistyösopimuksen uuden pohjoismaisen tasehallintakonseptin kehittämiseksi.

– Olemme hyvin iloisia, että pääsimme sopimukseen ja voimme jatkaa vahvaa pohjoismaista yhteistyötä, joka on Pohjoismaiden energia-alan tunnusmerkki. Sopimus on tärkeä askel kehitettäessä tehokkaita ja ilmastoystävällisiä energiamarkkinoita, jotka takaavat toimitusvarmuuden, sanovat toimitusjohtajat yhteisessä lausunnossaan.

Muuttuva sähköjärjestelmä lisää epäsäännöllisesti saatavilla olevan uusiutuvan energian tuotantoa ja tuo muutoksia kulutustottumuksiin. Tästä syystä tarvitaan parempaa joustavuutta ja epätasapainojen hallintaa. Uusi pohjoismainen tasehallintamalli takaa tämän.

Yhteistyösopimuksessa hahmotellaan kantaverkkoyhtiöiden roolit ja vastuut. Se sitouttaa viisi pohjoismaista kantaverkkoyhtiötä seuraamaan yhteistä tiekarttaa uuden tasehallintakonseptin ja yhteisten tasehallintamarkkinoiden toteuttamiseksi. Sopimuksessa hahmotellaan myös, miten uudenlaisia, yhteismarkkinoita ja tehtäviä tukevia markkina-alustoja kehitetään uudessa tasehallintarakenteessa.

– Arvonmuodostuksen ja toimitusvarmuuden turvaaminen on tärkein tehtävämme jokaisessa maassa ja Pohjoismaiden alueella. Olemme sitoutuneet takaamaan pohjoismaisen yhteistyön toimivuuden ja löysimme kaikkia osapuolia hyödyttäviä ratkaisumalleja, korostavat kantaverkkoyhtiöt.

Sopimus on viitoittanut tietä yhteiselle konsultoinnille yhteispohjoismaisessa taajuudensääntöblokkissa, joka on lanseerattu aiemmin. •

Sopimuksen viisi pohjoismaista kantaverkkoyhtiötä ovat:

- Fingrid, Svenska kraftnät, Statnett, Energinet ja Kraftnät Åland

Pohjoismainen tasehallintakonsepti ja tiekartta sisältävät mm. seuraavat virstanpylväät:

- Yhteispohjoismaiset kapasiteettimarkkinat aFRR:ää varten (Q2, 2019)
- Yhteispohjoismaiset kapasiteettimarkkinat mFRR:ää varten (Q4, 2019)
- 15 minuutin taseselvityksen (ISP) käyttöönotto (ISP) (Q2, 2020)
- Yhteispohjoismaiset energiamarkkinat aFRR:ää varten (Q1, 2021)
- Pohjoismainen modernisoitu ACE-tasehallinta täysin käytössä (Q1, 2021)

Liekkiloukku tukahduttaa nestepalot

Fingridin Ulvilan sähköaseman muuntajan suoja-altaalle on valmistunut uudentyyppinen Liekkiloukku-kansiratkaisu, joka on innovatiivinen tapa tukahduttaa onnettomuuksista ja vahingoista johtuvat nestepalot.

■ Liekkiloukun keskeisiä etuja ovat testattu palontukahduttaminen sekä muuntajan suoja-altaan kunnossapitoa helpottava, helposti purettava rakenne. Liekkiloukku päästää palavan nesteen lävitseen ja tukahduttaa sen alapuolelle. Erillistä mekaniikkaa tai kemikaalia ei tarvita vaan Liekkiloukun rakenne aiheuttaa nestepalolle epäedulliset olosuhteet.

Liekkiloukun käyttökohteita ovat ensisijaisesti suurjännitemuuntajien valuma-altaat,

siirrettävät palavien nesteiden valuma-altaat sekä palavien nesteiden siirto ja varastointi. Fingridin toteutus on tuotteen ensimmäinen.

Liekkiloukun on kehittänyt Fintekra Oy. Tuotteen kehitykseen ovat osallistuneet Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Kuopion Pelastusopisto, VTT sekä Fingrid. Liekkiloukulle on vireillä kansainvälinen patentti. •

Lue lisää: fintekra.fi/liekkiloukku/



KUVA | FINGRID

Liekkiloukun käyttökohteita ovat muun muassa suurjännitemuuntajien ja palavien nesteiden valuma-altaat sekä palavien nesteiden siirto ja varastointi.

Varttitaseen toteutuksen suunnittelu on käynnistynyt

Fingrid ja muut pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ovat lähteneet edistämään 15 minuutin taseselvitysjaksoon siirtymistä. Tasehallinnan verkkosääntö velvoittaa EU:n jäsenmaat siirtymään varttitaseeseen kolmen vuoden kuluessa säännön voimaantulosta eli vuoden 2020 joulukuussa.

■ Fingrid on koonnut suomalaisista alan toimijoista referenssiryhmän, joka edesauttaa varttitaseen toteuttamista, pohtii toteutuksen yksityiskohtia ja viestii laajasti alan toimijoille. Varttitase koskee ensi vaiheessa sähkömarkkinoiden päiväsisäistä kaupankäyntiä ja säätösähkömarkkinoita. Suomen kannattaa siirtyä varttiin samanaikaisesti muiden

Suomen kannattaa siirtyä varttiin samanaikaisesti muiden Pohjoismaiden kanssa.

Pohjoismaiden kanssa, jotta yhteisillä markkinoilla pystytään toimimaan ja käymään kauppaa ja jottei kuluttajille koidu ylimääräisiä kustannuksia. Ilman yhteispohjoismaisia sähkömarkkinoita Suomi ei ole mukana reaaliaikamarkkinoiden kehityksessä.

Energiamurroksen myötä, joustamattoman tuotannon lisääntyessä kulutuksen on kyettävä joustamaan nykyistä enemmän. Varttitase vastaa osaltaan tähän tarpeeseen. Nykyistä lyhyempi taseselvitysjakso arvottaa sähköenergian hintaa tarkemmin ja voi tätä kautta lisätä investointeja uuteen teknologiaan, kuten kulutusjousto. Se myös alentaa kynnystä osallistua päiväsisäisille ja säätösähkömarkkinoille, mahdollistaa entistä

paremman markkinaintegraation pohjoismaisten ja keskieuropalaisten sähkömarkkinoiden välille sekä parantaa sähköjärjestelmän käyttövarmuutta.

Siirtyminen varttitaseeseen vaikuttaa kaikkiin aktiivisesti sähkömarkkinoilla toimiviin osapuoliin. Se vaatii muutoksia mm. kulutuksen ja tuotannon suunnitteluun, energiamittaukseen ja tietojärjestelmiin. Toisaalta lyhyempi taseselvitysjakso tarjoaa mahdollisuuksia uuden teknologian käyttöönotolle ja uudenlaisten toimijoiden osallistumiselle entistä aktiivisemmin sähkömarkkinoille. •



Fingrid laski liikkeelle vihreän joukkovelkakirjan

Suomen ensimmäinen yritystason Green Bond on herättänyt laajaa kansainvälistä kiinnostusta.

■ Fingrid laski viime marraskuussa liikkeelle 100 miljoonan euron suuruisen Green Bond -joukkovelkakirjan. Kyseessä on Suomen ensimmäinen yritystason Green Bond. Järjestely herätti laajaa kansainvälistä kiinnostusta sekä laajensi Fingridin sijoittajakuntaa.

Fingridin Green Bondilla keräämä rahoitus edistää osaltaan vastuullisen velkasijoitusmarkkinan globaalia kehitystä.

–Vastuullisuus on yhtiömme arvo, joten meille on luontevaa osallistua Green Bond -markkinoille rahoittaaksemme pitkäaikaisia investointeja, joilla on positiivisia ympäristövaikutuksia, sanoo talous- ja rahoitusjohtaja **Jan Montell**.

Green Bond -viitekehysten puitteissa yhtiö rahoittaa hankkeita, jotka liittyvät Fingridin sähköverkkoon uusiutuvaa energiantuotantoa, vähentävät sähkön siirtohäviöitä tai luovat älykkäitä energiaa säästäviä ratkaisuja.

Green Bondit ovat joukkovelkakirjoja, joiden liikkeeseenlaskussa nostettu velkapääoma korvamerkitään investointeihin, joilla hyvin todennäköisesti saavutetaan pitkäaikaisia, nettovaikutuksiltaan positiivisia ympäristövaikutuksia. Lainan ottaja sitoutuu raportoimaan vuosittain, minkälaisiin vihreisiin hankkeisiin velkaa on käytetty. •

KUVA | LAYTON THOMPSON



Fingrid Oyj avasi Lontoon pörssin kaupankäynnin 11.1.2018.

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

Ympäristön puolesta

Aurinkovoima on täysin päästötöntä sähköä, eli sen käyttö vähentää hiilidioksidipäästöjä. Sähköauton latausmahdollisuus puolestaan kannustaa puhtaampaan liikkumiseen. Fingridillä on nyt molemmat.

TEKSTI | MARJO LINNASALMI

KUVA | TIMO RISTIKANKARE

Oman toimistotalon katolla sijaitseva aurinkovoimala on hyvä tapa saada käytännön kokemusta sähköjärjestelmästä, joka yleistyy koko ajan. Fingridin aurinkosähköjärjestelmä otettiin käyttöön joulukuussa.

Aurinkopaneelien hankinnasta vastanneen kiinteistöpäällikkö **Timo Ristikankareen** mukaan monet toimistokiinteistöt suunnittelevat hankkivan katon voimalaitoksen. Rakennuttajalle tilanne on hyvä, sillä markkinoilla on useita aurinkopaneelivoimalaitoksia kokonaistoimituksena tarjoavia yrityksiä, ja kilpailu urakoista on aitoa. Monet alan yritykset ovat pieniä ja nuoria. Silti monelle on jo kertynyt hyviä referenssitoimituksia.

– Ennen hankintapäätöstä oli selvitettävä katon soveltuvuus rakentamiseen ja hankittava talon omistajan suostumus. Se ei ollut ongelma, koska kiinteistösjoiittajat eivät halua olla hyvien hankkeiden esteenä, Fingridin turvallisuusyksikössä toimiva Ristikankare kertoo.

– Yritykset haluavat olla mukana torjumassa ilmastonmuutosta. Aurinkopaneelien hinnat ovat tulleet reilusti alaspäin. Voimalan etu on se, että sen käyttökustannukset ovat pienet sen jälkeen, kun se on otettu käyttöön, kertoo myyntipäällikkö **Antti Lehmuskoski** Fingridille järjestelmän toimittaneesta Solnet Green Energysta.

Lehmuskosken toimenkuva oli tällä kertaa tavallista monipuolisempi: hän osallistui paneelien sijoittelun suunnitteluun ja auttoi myös voimalan rakentamisessa toimistotalon katolla.

– Kannoin tavaroita paikoilleen. Konttorirovalla tuli ranteet kipeäksi!

Toimistotalot ovat joskus haastavia kohteita, sillä kaikki kattojen pienet tolpat eivät näy satelliittikuvissa, joita käytetään suunnitteluvaiheessa. Fingridin katollakin oli paljon talotekniikkaa, joten pientä muokkausta piti tehdä vielä paikan päällä.

Aurinkosähkö menee kiinteistössä Fingridin omaan kulutukseen. Suurin aurinkosähkön tuotto saadaan yleensä toukokuussa.

Syksyllä Fingrid teki toisenkin ympäristöteon. Sekä omille työntekijöille että vierailijoille on nyt parkkialueella tarjolla autopaikkoja, joissa voi ladata sähköauton. •

FINGRIDIN AURINKOSÄHKÖJÄRJESTELMÄ:

- Nimellisteho: 45 kWp
- Tuotto vuodessa: n. 40 MWh
- Katolla on 140 aurinkopaneelia, joiden koko on 2 x 1 metriä.

SÄHKÖAUTOPISTOKKEET:

- 6 latauspistettä henkilökunnalle
- 4 latauspistettä asiakkaille ja vierailijoille



VERKKOVISA:
Fingrid-lehden 3/2017
Verkkovisan voittajat:

Marjut Honkavaara, Helsinki
 Juho Louhelainen, Oulu
 Mikko Vehniäinen, Vaala
 Villasukat on postitettu voittajille.

Kilpailu Fingrid-lehden lukijoille

Vastaa kysymyksiin ja lähetä vastauksesi 30.4.2018 mennessä osoitteella Fingrid Oyj, PL 530, 00101 Helsinki. Merkitse kuoreen tunnus ”Verkkovisa”. Voit osallistua verkkovisaan myös netissä, www.fingrid.fi/verkkovisa.

1. FINGRID ON KÄYTTÄNYT OMAA AURINKOSÄHKÖ-JÄRJESTELMÄÄ VIIME JOULUKUUSTA LÄHTIEN. KUINKA MONTA AURINKOPANEELIA KIINTEISTÖN KATOLLA ON?

- a. 140
- b. 120
- c. 100

2. MILLÄ TAVOIN SÄHKÖMARKKINOIDEN MURROS VAIKUTTAA YKSITTÄISEEN KULUTTAJAAN?

- a. Kuluttaja voi ohjata kulutustaan tekniikan ja palveluiden avulla ja ryhtyä myös itse energiantuottajaksi.
- b. Murros ei ole vielä alkanut, eikä vaikutuksia ole näköpiirissä.
- c. Kuluttajan täytyy oppia välttämään turhaa sähkönkulutusta.

3. AGGREGAATTORI ON

- a. yritys, joka järjestää pätevyuden toteamisen arviointiprosesseja eli akkreditoiteja.
- b. yritys, joka muodostaa pienkulutuksesta ja -tuotannosta. isomman kokonaisuuden toimiakseen sähkömarkkinoilla
- c. toimija, joka huolehtii musiikin youtube-jakelusta.

4. HÄVITETTÄVÄN VIERASLAJIN, JÄTTIPUTKEN, VAARALLISUUS PERUSTUU

- a. sen kasvinesteeseen, joka polttaa ihoa.
- b. sen piikkeihin, jotka ovat hyvin teräviä.
- c. sen kukintoihin, joista tuohyönteiset leviävät myös viljakasveihin.

5. FINGRIDISSÄ JÄRJESTETYSSÄ HACKATHONISSA

- a. erilaiset ICT-yritykset tutustuivat Fingridiin ja toisiinsa edistääkseen alan innovaatioita.
- b. tiimit etsivät ratkaisuja Fingridin datamassojen hallintaan.
- c. Fingrid asiakkaineen mielti, miten kysyntäjoustop tiedonvaihtoa tulevaisuudessa hoidetaan.

6. FINGRIDISSÄ ON KAIKKIAAN NELJÄ TOIMIKUNTAA, JOTKA OVAT

- a. Neuvottelukunta, käyttötoimikunta, sähkösiirtotoimikunta ja markkinatoimikunta
- b. Neuvottelukunta, ympäristötoimikunta, verkkotoimikunta ja markkinatoimikunta
- c. Neuvottelukunta, markkinatoimikunta, verkkotoimikunta ja käyttötoimikunta

7. VAASAN ENERGIACLUSTERIN ENERGYVAASAN KIINNOSTAVIIN HANKKEISIIN EI KUULU

- a. Tesla-sähköauton akkutehdas
- b. VEBIC-tutkimuslusta polttomoottorien tutkimukseen
- c. Kyberturvallisuuskeskus



Verkkovisan palkintona on tällä kertaa kestävä ja monikäyttöinen klassikkotuote, Marimekon olkalaukku. Arvomme kolme palkintoa.

Länsisalmen sähköasema uudistui

ASEMAN SIIRTOKAPASITEETTI riittää tarvittaessa kattamaan Helsingin ja Vantaan sähkötarpeen. Asema on täysautomatoitu ja sitä valvotaan Fingridin kantaverkkokeskuksesta.

Uusimisen yhteydessä Länsisalmeen rakennettiin maamerkiksi noin 50 metriä korkea maisemaportaali. Länsisalmen sähköasema on voittanut Vantaan kaupungin vuoden 2018 Kehäkukka-arkkitehtuuri-palkinnon.

Länsisalmi lukuina:

- Kaksi 400/110 kV muuntajaa
- 400 kV:n kytkinlaitos asemarakennuksineen
- 400 kV:n voimajohtoyhteydet Tammiston ja Anttilan sähköasemille
- Kaksi 110 kV:n voimajohtoyhteyttä Vaaralan sähköasemalle
- Siirtokapasiteetti n. 800 MW

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