

FINGRID



4

Tähtäimessä datahub
vuonna 2019

10

Älykäs tulevaisuus
on jo täällä

12

Tekniselle alalle
kaivataan lisää naisia



Fingrid oli mukana valtakunnallisessa Farmari 2015 -maatalousnäyttelyssä Joensuussa. Messuvieraiden kanssa keskusteltiin muun muassa voimajohto-hankkeista ja johtalueiden maankäytöstä.



Fingrid Oyj:n lehti
18. vuosikerta
2/2015

TOIMITUS

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

Postiosoite: PL 530, 00101 Helsinki

Käyntiosoite: Läkkipäntie 21, 00620 Helsinki

Päätoimittaja: Marjaana Kivioja

Sähköposti: marjaana.kivioja@fingrid.fi

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

Ulkoasu: Better Business Office Oy

Julkaisija

Fingrid Oyj
www.fingrid.fi

Osoitteenmuutokset:

reija.kuronen@fingrid.fi

Kansi: Vanhempi asiantuntija Minna Laasonen harrastaa frisbeegolfia. Lajia voi harrastaa myös voimajohtoaukealla. Lue juttu sivulta 25.

Kuva: Matti Immonen

Paino: Libris Oy, Helsinki

ISSN-L: 1455-7517

ISSN: 1455-7517 (painettu)

ISSN: 2242-5977 (verkkójulkaisu)

TÄSSÄ NUMEROSSA

- 4 **Datahub selkeyttää tiedonvaihtoa**
Sähkön vähittäismarkkinoita uudistava projekti käynnistyi keväällä. Datahub on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2019.
- 8 **Kysyntäjousto kannattaa**
Sähkönkulutus joustaa seitsemässä Prismassa.
- 10 **Älykäs tulevaisuus on jo täällä**
Digitalisaatio mahdollistaa muun muassa entistä tehokkaamman omaisuudenhallinnan.
- 12 **Enemmän naisia teknisille aloille**
Women in Tech -viikko kannustaa naisia valitsemaan teknisen alan. Kuusi naista kertoo, miten he löysivät oman alansa.
- 16 **Kyberuhkia kampittamassa**
Suomessa tietoturva on kansainvälisesti verraten hyvällä tasolla. Parantamisen varaa on silti aina.
- 19 **Neljä vuosikymmentä voimansiirtoa**
Pertti Kurosen valokuva-albumi on pala Fingridin historiaa.
- 22 **Datakeskusten luvattu maa**
Suomi on houkutteleva vaihtoehto, kun suuryritykset hakevat sijoituspaikkaa datakeskuksilleen.
- 24 **Esittelyssä verkkosäännöt**
ER-verkkosääntö tehostaa häiriötilanteiden hallintaa.
- 25 **Frisbeegolf onnistuu myös voimajohtoaukealla**
- 26 **Voimajohtoaukealta löytyi uusi liskolaji**
- 28 **Lyhyesti**
- 30 **Ilman paineita**
Kamalan kelin käyttäjät
- 31 **Verkkovisa**



KARI SUOMINEN | FINGRID OYJ:N ICT-JOHTAJA

DIGITALISAATIO TUO MAHDOLLISUUKSIA

Sana digitalisaatio on nousut viime aikoina lähes kaikkien huulille. Digitalisaatiosta povataan Suomelle jopa uutta talouskasvun moottoria. Fingridin strategiatyössä digitalisaatio on nimetty yhdeksi toimintaympäristöämme muokkaavaksi megatrendiksi. Miten digitalisaatio sitten liittyy kantaverkkoyhtiön toimintaan? Päätehtävämme on varmistaa sähkön häiriötön siirto tuottajien ja kuluttajien välillä.

Digitalisaatiolla on itse asiassa jo pitkät perinteet Fingridin toiminnassa. Voimajärjestelmän käyttö, kantaverkon omaisuuden hallinta ja sähkömarkkinat pörssiineen eivät olisi mahdollisia ilman jo nyt pitkälle digitalisoituja prosesseja. Kantaverkkoyhtiön näkökulmasta digitalisaatio luo mahdollisuuksia toiminnan tuottavuuden parantamiseen ja parempaan asiakaspalveluun.

Voimajärjestelmän käyttöön liittyvän mittaustiedon ja verkkoinfrastruktuurista kerätyn, komponenttien käyttäytymiseen liittyvän datan määrä kasvaa jatkuvasti. Tähän datamäärään yhdistettävä historiatieto ja sen analysointi edesauttaa verkkosuunnittelua löytämään kehitystä vaativat kohteet ja mahdollistaa ennakoivan kunnonhallinnan ratkaisut. Tässä teollisen internetin hyödyntämisessä Fingrid on ollut edelläkävijänä kantaverkkoyhtiöiden joukossa. Olemme pystyneet hyödyntämään analysoitua dataa ja tekemään oikeita johtopäätöksiä vikaantuvista komponenteista. Tietomäärän yhä kasvassa myös sen hyödyntämismahdol-

lisuudet lisääntyvät. Tässä meillä onkin haastetta lähitulevaisuudelle – miten voimme parantaa ennakoivan kunnossapidon tehokkuutta entisestään?

Mobiilien päätelaitteiden hyödyntäminen on myös osa digitaalista liiketoimintaa. Fingrid on ottanut tässäkin aimo harppauksen, sillä kunnossapito- ja rakennuspalveluja toimittavat kumppanimme hyödyntävät laajamittaisesti Fingridin mobiilipalveluja. Muun muassa johdon katselmukset, MVR-raportoinnit ja työturvallisuusraportointi tehdään tabletteja hyödyntäen. Tämä on parantanut huomattavasti työn tehokkuutta ja työmailla tuotetun tiedon laatua.

Myös sähkön vähittäismarkkinat digitalisoituvat, ja kuluttajakohtaisia sähkön tuotannon ja kulutuksen mitaus- ja ohjaustietoja kertyy entistä enemmän. Pienkuluttajien asema sähkömarkkinoilla muuttuu ja vahvistuu, kun aurinkovoima ja muu hajautettu pientuotanto lisääntyvät ja pienkuluttajien on mahdollista osallistua kysyntäjoustoon. Näissä markkina-prosesseissa Fingridin lähitulevaisuudessa toteuttamalla datahubilla tulee olemaan merkittävä rooli. Datahub on malliesimerkki *big data*sta, jossa suurta määrää mittausdataa voidaan rikastaa muulla ulkopuolisella tiedolla. Tämä tulee mahdollistamaan uudenlaisia liiketoimintamalleja, joilla voidaan palvella maan kaikkia kotitalouksia aivan uudella tavalla.

Näiden liiketoimintaan liittyvien asioiden lisäksi työn tekemisen muoto tulee muuttumaan. Aika- ja paikkasidon-

naisuus vähenevät, mikä ei kuitenkaan saa tarkoittaa, että ihmisten välinen kanssakäyminen kasvotusten katoaa. Tekemisen luonne vain muuttuu mielekkäämmäksi, jolloin päästään eroon rutineista ja työn painopiste siirtyy kehittämiseen ja innovointiin.

**”Kantaverkkoyhtiön
näkökulmasta digitalisaatio
luo mahdollisuuksia
toiminnan tuottavuuden
parantamiseen ja parempaan
asiakaspalveluun.”**

Yksi merkittävimmistä digitalisaation mukanaan tuomista muutoksista liittyy aivan uudenlaiseen asiakaskokemukseen. Asiakkaalle tarjottava tieto on aina saatavilla, palvelu on yhä nopeampaa ja yksilöllisempää ja hyödyntää monia kanavia. Palvelukokemuksen on oltava positiivinen ja tiedonvaihdon monisuuntaista. Tähän haasteeseen Fingridkin tarttuu, mikä tulee näkymään jo lähiaikoina uudenaikaisina ja vaihteittain kehittyvinä palveluina kaikille sidosryhmille. Olettehan mukana seuraamassa palvelulupauksemme toteutumista! **■**

KOHTI KESKITETTYÄ TIEDONVAIHTOA

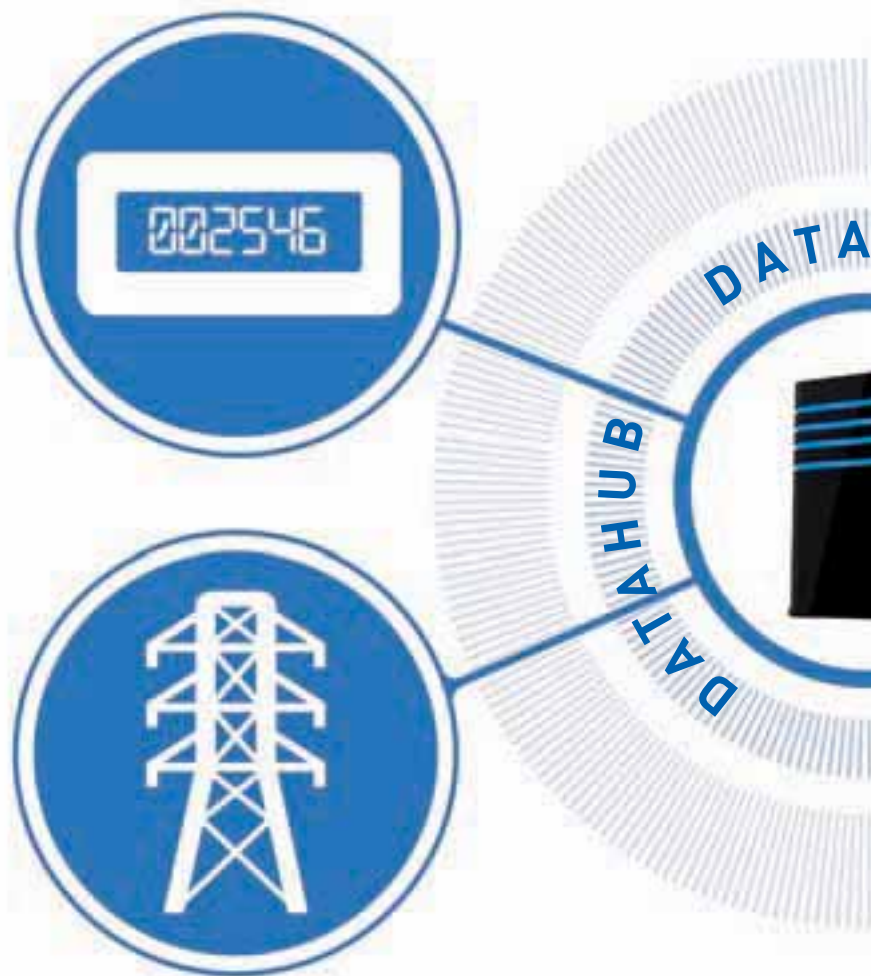
Fingridissä käynnistyi keväällä 2015 projekti, jonka tuloksena tiedonvaihto sähkön vähittäismarkkinoilla selkeytyy ja tehostuu. Neljän vuoden kuluttua sähkön kuluttajien, myyjien ja jakeluverkkoyhtiöiden välillä liikkuvat tiedot tallentuvat datahubiin, josta ne ovat tasapuolisesti kaikkien markkinatoimijoiden saatavilla.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVITUKSET GOOMOOD OY

Kun suomalainen kuluttaja vuonna 2020 vaihtaa sähkönmyyjää, kaikki tarvittava tieto siirtyy sähkönmyyjän ja jakeluverkkoyhtiön välillä keskitetyn tiedonvaihtojärjestelmän, niin sanotun datahubin kautta.

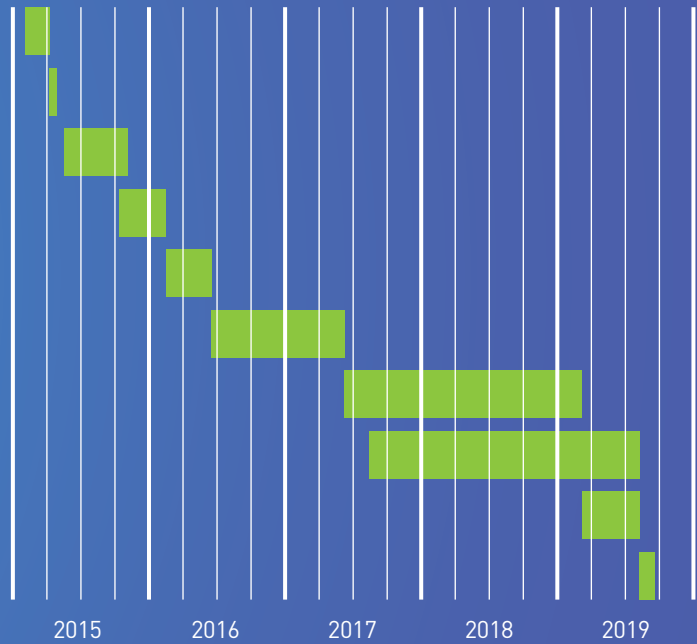
Nykyinen käytäntö on huomattavasti monimutkaisempi: esimerkiksi myyjänvaihdon yhteydessä kuluttaja ottaa ensin yhteyttä uuteen myyjään, joka ilmoittaa jakeluverkkoyhtiölle uudesta myyntisopimuksesta. Jakeluverkkoyhtiö puolestaan ilmoittaa uudesta myyjästä nykyiselle sähkön myyjälle, joka kuittaa oman sopimuksensa päättyväksi. Sen jälkeen jakeluverkkoyhtiö vahvistaa sopimuksen uudelle myyjälle ja toimittaa lukematiedot sekä uudelle että vanhalle myyjälle. Vastaavanlaisia prosesseja on olemassa useita erilaisia.

”Suomessa tehdään vuosittain noin 300 000 myyjänvaihtoa, joten osapuolten välillä kulkee suuri määrä tietoa eri suuntiin. Tällä hetkellä tieto sijaitsee hajautetusti eri yhtiöiden järjestelmissä. Datahubista tulee ’mittaustiedon keskitetty varasto’, johon



NÄIN DATAHUB-PROJEKTI ETENEEE

- Valmistelu ennen TEM:n päätöstä (3 kk)
- TEM:n päätös 8.4.2015
- Vähittäismarkkinoihin liittyvien markkinaprosessien määrittelemisen datahub-yhteensopivaksi (6 kk)
- Datahub-tietojärjestelmän toiminnallinen ja tekninen määrittely (4 kk)
- Datahub-tietojärjestelmän hankinnan valmistelu (4 kk)
- Tietojärjestelmän hankinta (12 kk)
- Datahubin toteutus yhdessä järjestelmätoimittajan kanssa (21 kk)
- Toimialan avustaminen (24 kk)
- Testausjakso (5 kk)
- Tuotantokäyttö alkaa (1.8.2019)



jakeluverkkoyhtiöiden toimittamat tiedot tallentuvat. Osapuolet eivät enää vaihda tietoja keskenään, vaan kommunikoivat ainoastaan datahubin kanssa”, kuvailee datahub-projektin projektipäällikkö **Pasi Aho** Fingridistä.

Myyjän vaihto, muutto ja muut sähkö sopimukseen liittyvät muutokset ovat vain yksi esimerkki tiedonvaihtoa edellyttävistä prosesseista, jotka hoituvat tulevaisuudessa datahubin kautta. Myös esimerkiksi jakeluverkkoon liittyvä taseselvitys tehdään jatkossa uudessa tietopankissa.

”Datahub yksinkertaistaa, tehostaa, selkeyttää ja nopeuttaa sähkön vähittäismarkkinoiden toimintaa. Keskitetty tiedonvaihtoratkaisu takaa myös yhdenmukaisen kohtelun kaikille. Kun markkinaprosesseissa käytettävä ydintieto sijaitsee yhdessä paikassa, se on markkinaosapuolten saatavilla yhdenvertaisesti ja samanaikaisesti”, Aho sanoo.

Kaikki irti älykkäistä järjestelmistä

Sähkön myyjiä on Suomessa noin 100 ja jakeluverkkoyhtiöitä 84. Kuluttajien →

käyttöpaikkoja puolestaan on noin 3,5 miljoonaa. Älykkäiden sähkömitareiden myötä jokaisesta käyttöpai- kasta kertyy päivittäin tietoa, joka saadaan datahubin myötä hyödynnet- tyä entistä paremmin. Samalla data- hub mahdollistaa erilaisten kuluttajaa palvelevien sovellusten kehittämisen.

”Fingridin toimenkuvaan ei kuulu tällaisten palvelujen kehittäminen, mutta datahub tarjoaa siellä olevaan tietoon teknisen rajapinnan, jota hyödyntäen palveluntuottajat voivat tarjota palveluja. Tällainen voisi olla esimerkiksi mobiilisovellus, jonka avulla kuluttaja voi tarkastella yh- dellä kertaa sekä kaupunkiasunnon että kesämökin sähkökäyttötietoja, vaikka käyttöpaikat sijaitsisivat eri puolilla Suomea”, Pasi Aho kuvailee.

Kuluttajien rooli sähkömarkkinoilla muuttuu koko ajan aktiivisemmaksi. Jo nyt kuluttajat voivat liittää verk- koon omaa pientuotantoaan.

”Älykkäät järjestelmät mahdol- listavat kuluttajien osallistumisen kysyntäjoustopuoleen ja pientuotannon paremman hyödyntämisen koko voi- majärjestelmän kannalta. Jotta tämä

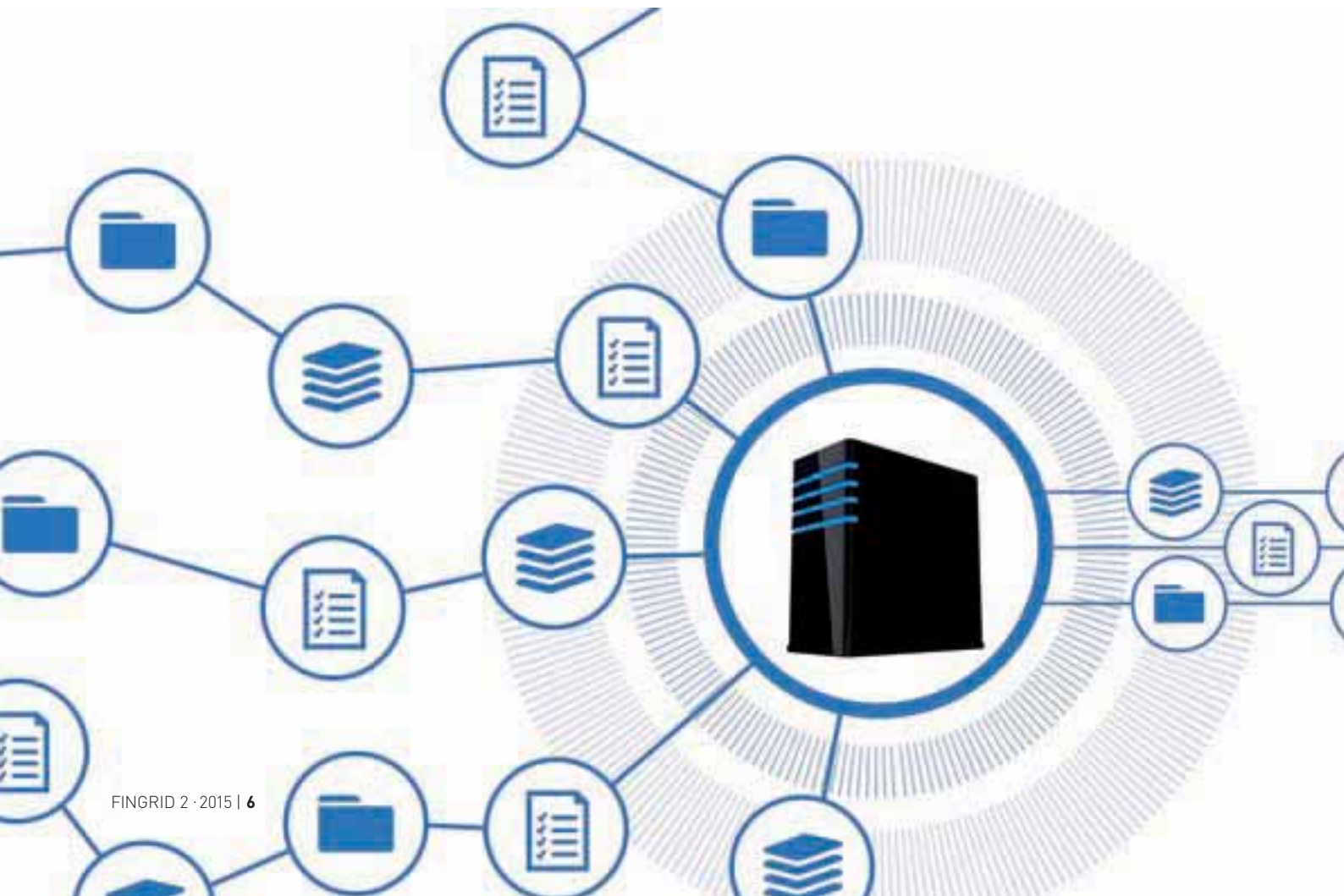
olisi mahdollista, tarvitaan erilaisia palvelualustoja. Datahub on yksi niis- tä”, Aho sanoo.

Koko toimialan yhteinen projekti

Datahub-hankkeen taustalla on vuon- na 2013 uusittu sähkömarkkinalaki, joka antoi Fingridille vastuun säh-



”Kun markkinaprosesseissa käytettävä ydintieto sijaitsee yhdessä paikassa, se on markkinaosapuolten saatavilla yhdenvertaisesti ja samanaikaisesti.”



kökaupan ja taseselvityksen edellyttämän tiedonvaihdon kehittämistä.

Vuoden 2014 aikana Fingrid selvitti vaihtoehtoja tiedonvaihdon toteuttamiseksi ja päätyi suosittamaan keskitettyä ratkaisua. Saatuaan selvityksen ja kuultuaan sidosryhmiä työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) pyysi 8.4.2015 Fingridiä käynnistämään datahubin toteutusprojektin.

Projekti on koko toimialan yhteinen, ja töitä riittää. Ensimmäinen tehtävä, markkinaprosessien määrittely, on parhaillaan käynnissä. Määrittelytyössä kuvataan kaikki merkittävimmät tiedonvaihtoa sisältävät nykyiset prosessit yhdenmukaisesti. Sen jälkeen työ jatkuu tarvittavien prosessien määrittelyllä datahub-ympäristöön.

Pasi Ahon mukaan määrittely on projektin kannalta kriittinen vaihe, joka vaatii vähittäismarkkinoiden toimijoilta suurta panostusta. Se on kuitenkin tehtävä, ennen kuin datahubin kehittämisessä voidaan edetä. Työtä tekemään on perustettu kaksi asiantuntijatyöryhmää, joista toinen edustaa sähkönmyyjiä ja toinen jakeluverkkoyhtiöitä. Kummassakin työryhmässä on kuusi jäsentä toimialan yrityksistä.

”Fingridin rooli on vetää tätä työtä ja tuottaa tarvittavat materiaalit työryhmille. Prosessitöiden valmistuttua toimitamme ne koko toimialalle kommentoitavaksi”, Aho kertoo.

Hän korostaa, että työtä tehdään tiiviissä yhteistyössä koko toimialan kanssa. Toimialan toimijoista ja sidosryhmistä koostuva seurantaryhmä seuraa koko ajan projektin etenemistä.

Miksi juuri Fingrid?

Fingridin selvityksessä tarkasteltiin eri vaihtoehtoja palvelun hallintomalliksi. Pohdinnassa oli kantaverkkoyhtiön hallinnoima ratkaisun lisäksi kaupallisten toimijoiden, toimialan sekä viranomaisen hallinnoima datahub. Vaaka kuitenkin kallistui Fingridin puoleen muun muassa siksi, että kantaverkkoyhtiö on puolueeton toimija. Kantaverkon hallinnoima datahub on osoittautunut toimivaksi malliksi myös esimerkiksi Tanskassa ja Norjassa.

Uusi vastuualue merkitsee Fingridille toimenkuvan laajentamista vähittäismarkkinoiden suuntaan. Datahubin hallinnointia varten Fingridille perustetaan tytäryhtiö, jotta toiminta pysyy läpinäkyvänä ja roolitus selkeänä: Fingridin tehtävänä on edelleen pitää valot päällä valtakunnassa, ja ”Datahub Oy” keskittyy hoitamaan ja kehittämään vähittäismarkkinoiden tiedonvaihtoa.

Uutta roolia varten Fingridiin tarvitaan myös uudenlaista osaamista. ”Tarvitsemme muun muassa vähittäismarkkinoiden asiantuntijoita sekä IT-alan osaamista massiivisen tietojärjestelmähankinnan toteuttamiseen”, Pasi Aho sanoo. Hänen arvionsa mukaan datahub tulee valmistuttuaan työllistämään 8–10 fingridiläistä, projektin aikana mahdollisesti enemmänkin.

Kun määrittelytyö on saatu valmiiksi, hankintaprosessi on tarkoitus käynnistää keväällä 2016. Järjestelmätoimittajan valinnan jälkeen järjestelmän toteutus vie arviolta 2–2,5 vuotta.

Aho huomauttaa, että samaan aikaan myös lainsäädännön on muututtava: sähkömarkkinalakiin on kirjattava Fingridin vastuu datahubin operoinnista sekä sähkönmyyjän ja verkkoyhtiön roolit uudessa mallissa.

▶ MIKÄ DATAHUB?

Sähkön vähittäismarkkinoiden keskitetty tiedonvaihtopalvelu, joka otetaan käyttöön suunnitelmien mukaan vuonna 2019.

Arvioidut investointikustannukset noin 20 miljoonaa euroa.

Päätoiminnallisuudet:

- Mittaustiedon tallennus ja välitys
- Harmonisoidun markkina-prosessien toteutus
- Asiakas- ja käyttöpaikatietojen tallennus ja välitys
- Toiminnan laadun valvonta
- Avoimet rajapinnat kolmansia osapuolia varten
- Testaus- ja sertifiointipalvelu
- Jakeluverkonhaltijan taseselvitys
- Jakeluverkonhaltijan ja sähkönmyyjän lakisääteinen kulutustietojen raportointi
- Viranomaisraportointi

Pohjoismaista yhteistyötä

Oppia datahubin toteuttamiseen saadaan muun muassa Tanskasta ja Norjasta, joiden kantaverkkoyhtiöiden kanssa Fingrid tekee tiivistä yhteistyötä. Aihetta käsitellään pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöryhmässä.

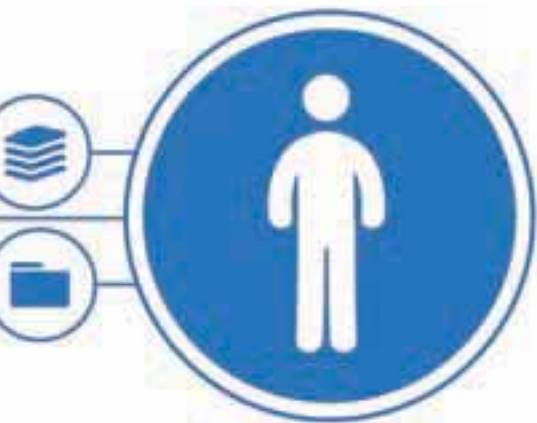
”Norjalaiset ovat datahub-projektissa meitä kaksi vuotta edellä, heidän Elhub-järjestelmänsä otetaan käyttöön vuonna 2017. Tanskalaisen DataHubin ensimmäinen versio puolestaan on jo käytössä”, Pasi Aho kertoo.

Hänen mukaansa datahubin käyttöönotto eri maissa madaltaa myös kynnystä yhteispohjoismaisen vähittäismarkkinan syntymiselle. ■

Datahub-projektin etenemistä voi seurata Fingridin nettisivuilla kohdassa Asiakkaat → Datahub.

Katso video datahubista osoitteessa

<https://www.youtube.com/watch?v=bYDvYibc5hk>





Kysyntäjoustoprojektin tekijöitä kuvattiin Riihimäen Prismassa. Kuvassa vasemmalta S-Voiman salkunhoitaja Tommi Riski ja toimitusjohtaja Mikko Halonen, Hämeenmaan Osuuskaupan tekninen isännöitsijä Hannu Tauriainen sekä projektipäällikkö Hannu Kähärä.

SÄHKÖNKULUTUS JOUSTAA SEITSEMÄSSÄ PRISMASSA

S-ryhmä tekee yhteistyötä Fingridin kanssa kysyntäjoustoprojektin lisäämiseksi seitsemän Prismatavaratalon voimin. Kiinteistöissä säädellessä automaattisesti esimerkiksi ilmanvaihtokoneita, lämpöpumppuja, saattolämmityksiä, ulkovaistusta ja varavoimakoneita.

TEKSTI MIRA MUURINEN | KUVA VALTTERI KANTANEN

Hämeenmaan ja Pirkanmaan Osuuskauppojen Prismoihin rakennettiin tämän vuoden alussa järjestelmät, joiden avulla kiinteistöjen erilaisia sähkökäyttökohteita voidaan säädellä automaattisesti sähköverkon kuormituksen mukaan. Hankkeen tar-

koituksena on selvittää, voisivatko Prismat osallistua kysyntäjoustoprojektiin kytkemällä laitteita pois päältä sähkön huippukulutusilanteissa ja toisaalta purkamalla ylituotantoa kiinteistöihin.

Pilottiprojekti liittyy viime vuonna Fingridissä käynnistettyyn hankkeeseen,

jossa etsitään uudenlaisia ratkaisuja sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainottamiseen.

Monenlaisia sähkönkulutuskohteita

S-ryhmä on 1,15 vuotuisella terawattitunnilla Suomen suurin ei-teollinen

sähkökuluttaja. Sähkön hankintaan osuuskaupparyhmä on perustanut oman osakkuusyhtiön, S-Voima Oy:n. S-Voima omistaa 50 prosenttia Tuuli-Watti Oy:stä, joka keskittyy teolliseen tuulivoiman tuotantoon. S-ryhmän tavoitteena on tuottaa vuoden 2016 loppuun mennessä puolet käyttämästään sähköstä omalla tuulivoimalla.

”Tarkoitus on, että Prismojen henkilökunta tai asiakkaat eivät havaitse säätöjä millään tavoin.”

Fingridin, S-Voiman sekä Hämeenmaan ja Pirkanmaan Osuuskauppojen yhteisessä pilottihankkeessa on mukana yhteensä seitsemän Prismaa: Linnainmaan ja Lielahden Prismat Tampereella, Forssan, Hämeenlinnan ja Riihimäen sekä Lahden Holman ja Launeen Prismat.

Nämä kaupat on valittu siksi, että niissä on suuret varavoimallitteet, joita on jo lähtökohtaisesti ajateltu hyödyntää sähkömarkkinoille hintapiikkien aikana. ”Kaikki kysyntäjoustopotentialiaalin etsimistä haluttiin jatkaa. Uskomme, että säätökykyisellä kapasiteetilla on suuri arvo tulevaisuudessa, kun tuuli- ja aurinkoenergian osuus tuotannosta kasvaa. S-Voiman sähkönhankinnasta 40 prosenttia tulee jo nyt tuulivoimasta, joka on sääolosuhteista riippuvaista. Siksi olemme halunneet olla itse aktiivisia, jotta sähkönkulutuksemme on kestävämmällä pohjalla. Haluamme myös olla edelläkävijöinä mukana hankkeissa, joilla on yhteiskunnallista merkitystä”, Mikko Halonen selittää.

Varavoimallitteiden lisäksi pilotissa hyödynnetään monipuolisesti kaupakiinteistöjen erilaisia sähkönkulutuskohteita kuten ilmanvaihtokoneita, lämpöpumppuja, saattolämmityksiä ja ulkovalaistusta.

”Olemme valinneet säädön piiriin sellaisia kohteita, joissa noin puolen tunnin sähkön katkaisu ei vaikuta olosuhteisiin. Tarkoitus on, että Prismojen henkilökunta tai asiakkaat eivät havaitse säätöjä millään tavoin”, selittää Pirkanmaan Osuuskaupan energia-insinööri **Toni Sulonen**.

”Säädöt ovat täysin automaattisia, joten ne eivät lisää Prismojen henkilökunnan työtä. Säätökäskey lähtee ver-

kon kuorman perusteella välityslaitteistoon, josta se siirtyy kiinteistöjen taloautomaatioon.”

Hankkeen tarkoituksena on selvittää, mitä sähkönkulutuskohteita Prismoissa voi ylipäätään säätää, ja miksi reserviksi kohteet teknisesti soveltuvat.

”Tavaratalokiinteistöissä on monenlaisia sähkönkulutuskohteita, jotka tarjoavat mahdollisuuden osallistua eri reservimarkkinoille. Jokaisesta tavaratalosta voidaan esimerkiksi ottaa ohjauksen alle tietty sähkönkulutuksen osa-alue, yhdistää ne ja tarjota pakkettina parhaiten soveltuvalle markkinalle”, selittää kehityspäällikkö **Jonne Jäppinen** Fingridistä.

Kokonaiskulutus ratkaisee

Hämeenmaan ja Pirkanmaan Prismoissa toteutettava pilotti ei ole ensimmäinen kerta, kun S-Voima on tekemisissä kysyntäjoustopotentialin kanssa. Hankkeeseen lähdettiin mukaan paljolti siksi, että kokemukset Forssan Prismassa vuoden 2011 aikana tehdystä kokeilusta olivat positiivisia. Ensimmäisestä kokeilusta saavutettu konkreettinen hyöty tosin jäi nollasummapeliksi, mutta kysyntäjoustopotentialin etsimistä haluttiin jatkaa.

”Uskomme, että säätökykyisellä kapasiteetilla on suuri arvo tulevaisuudessa, kun tuuli- ja aurinkoenergian osuus tuotannosta kasvaa. S-Voiman sähkönhankinnasta 40 prosenttia tulee jo nyt tuulivoimasta, joka on sääolosuhteista riippuvaista. Siksi olemme halunneet olla itse aktiivisia, jotta sähkönkulutuksemme on kestävämmällä pohjalla. Haluamme myös olla edelläkävijöinä mukana hankkeissa, joilla on yhteiskunnallista merkitystä”, Mikko Halonen selittää.

S-ryhmässä on tehty paljon töitä energiatehokkuuden eteen, joten yksittäisissä kohteissa joustopotentialiaali jää väistämättä pieneksi. ”Tavoitteemme on laajentaa kysyntäjoustopotentialiaali tasoille S-ryhmässä. Meillä on kuitenkin yhteensä 1 600 toimipaikkaa, joten kokonaiskulutus ratkaisee”, S-Voiman salkunhoitaja **Tommi Riski** toteaa.

Samaa mieltä on **Jonne Jäppinen**. ”Jos kaikki S-ketjun tilat lähtevät

mukaan kysyntäjoustopotentialiaali on merkittävä. Prismoissa toteutettu pilotti on juuri sitä, mitä Fingridissä lähdettiin hakemaan: kokeillaan ennakkoluulottomasti uusia ratkaisuja, joita voidaan onnistuessaan soveltaa muihin kohteisiin.”

Haasteena markkinapaikan säännöt

Fingridille Prismojen kanssa tehty kokeilu tarjoaa arvokasta tietoa monenlaisista eri kulutuskohteista.

”Myös se, että tietyn tyyppinen kulutus ei yksinkertaisesti sovellu millään reservimarkkinoille, on meidän kannaltamme hyödyllinen tieto. Sitä voidaan lähteä selvittämään, miksi näin on ja mitä muutoksia täytyy tehdä, jotta sitäkin voitaisiin hyödyntää”, **Jonne Jäppinen** sanoo.

Mikko Halosen ja **Tommi Riskin** mukaan pilottiprojektin mahdolliset haasteet liittyvät siihen, miten kulutuskohteista kootulla reservillä pystytään osallistumaan reservimarkkinoille.

”Meidän näkökulmastamme markkinapaikan sääntöjä pitää muuttaa, jotta kulutus soveltuisi paremmin reservimarkkinoille. Säännöt on laadittu lähinnä vesivoimaa ajatellen, eivätkä Prismat ole vesivoimallitteita”, toteaa **Halonen**.

”Muuten olemme hyvin positiivisella mielellä kysyntäjoustopotentialiaalin etsimistä, ja meillä on muitakin yksittäisiä pilotteja, joissa tarkastelemme erilaisia säätövoimaratkaisuja. Mikäli testien ja analyysilaskennan jälkeen näyttää, että kysyntäjoustopotentialiaali on kannattavaa, en näe mitään estettä laajentaa sitä S-ryhmässä.”

Halonen ja **Riski** kannustavat kaikkia sähkön suurien kuluttajien pohtimaan sähkönkulutuksensa joustavuutta.

”Potentialiaalia kulutuksen joustoon varmasti löytyy monesta paikasta. Haasteita tietysti on enemmän silloin, kun uusia elementtejä tuodaan jo olemassa olevaan tekniikkaan, mutta tulevaisuudessa kysyntäjoustopotentialiaali voidaan entistä paremmin huomioon aina uutta rakennettaessa”, **Riski** sanoo. ■

ÄLYKÄS TULEVAISUUS ON JO TÄÄLLÄ

Big Datan, IoT:n ja digitalisaation uskotaan muuttavan maailmaa rajusti tulevina vuosina. Myös Fingrid on kehityksessä mukana. Mistä on kyse?

TEKSTI OUTI AIRAKSINEN | KUVITUS ANSSI KERÄNEN

Digitalisaatiosta on kohkattu viime aikoina todella paljon – eikä syyttä. Sen pitäisi pelastaa julkinen talous velkavuorelta ja mullistaa niin arki kuin liike-elämäkin. Keskusteluissa vilahtelee myös muita termejä, kuten *big data* ja *IoT* eli esineiden internet tai teollinen internet.

Käytännössä kyse on siitä, että scifi-leffoista tutut visiot alkavat olla arkea, kun erilaiset mittalaitteet ja kamerat keräävät dataa ja suoltavat sitä tietoverkkoihin, joissa laitteet keskustelevat keskenään ja analysoivat tietoja jopa täysin itsenäisesti.

Fingridin Elvis-tietojärjestelmäkokonaisuuden kehityksestä vastaavalle projektipäällikölle **Marcus Stenstrandille** digitalisaatio on niin työ kuin harrastuskin. Erityisen innostunut hän on IBM:n kehittämästä kognitiivisesta koneälystä *Watsonista*, joka oppii ja päättelee asioita ilman, että sitä tarvitsee perinteisellä tavalla ohjelmoida.

Optimaalista omaisuudenhallintaa

Fingridissä digitalisoinnissa ollaan jo pitkällä, joskin itsestään oppivaan kognitiiviseen järjestelmään on vielä matkaa. Elvis-konseptin käyttöönoton myötä voi kuitenkin jo nyt syntyä miljoonasäästöjä ihan vain sillä, että asioita pystytään ennakoimaan.



”Erilaiset mittalaitteet keräävät dataa ja suoltavat sitä tietoverkkoihin, joissa laitteet keskustelevat keskenään ja analysoivat tietoja jopa täysin itsenäisesti.”

”Saamme uutta mittaustietoa kantaverkon tilasta joka sekunti. Kun siihen päälle laittaa fiksun analytiikan, alamme löytää pieniä eroavuuksia”, Marcus Stenstrand kuvaa.

Järjestelmän avulla on onnistuttu löytämään muun muassa eräs laitteen valmistusvirheestä johtunut pienen pieni kaasuvuoto, joka saatiin korjattua ennen laitteen vikaantumista ja vieläpä laitteen takuuajan sisällä.

”Kaasuvuodoissa kyse voi olla vaikkapa alle prosentin muutoksesta trendiviivassa. Koska paine vaihtelee koko ajan, pystyimme aiemmin rea-

goimaan vuotoihin vasta, kun asetettu hälytysraja ylittyi. Nyt voimme tehdä lisäanalyysia, jos trendiviiva osoittaa johonkin suuntaan.”

Kyse on Stenstrandin mukaan askeleesta kohti optimaalista omaisuuden hallintaa, jossa koneälyn ja reaaliaikaisten mittaustulosten ansiosta voidaan ottaa huomioon kaikki kantaverkkoon ja sen osiin mahdollisesti vaikuttavat asiat koko omaisuuden elinkaaren aikana. Kun mittaustietoa seulotaan, yhdistellään ja analysoidaan aiemman tiedon, julkisesti saatavilla olevan tiedon, säätietojen



”Elviksen käyttöönoton myötä voi syntyä miljoonasäästöjä ihan vain sillä, että asioita pystytään ennakoimaan.”

tai vaikkapa tutkimustiedon kanssa, syntyy arvokasta uutta tietoa päätöksenteon tueksi.

”Tällä tavalla tulee myös paljon kohinaa, joka pitää vain suodattaa pois. Toisaalta vain mielikuvitus on rajana siinä, miten tietoa voi hyödyntää”, Stenstrand kuvaa.

Tieto on arvokasta omaisuutta

Elviksen käyttöönotossa ja sen päälle rakentuvassa Fingridin liiketoiminnan digitalisoinnissa on edetty vaiheeseen, jossa kantaverkon niin kutsuttu *master data* alkaa olla kunnossa. Takana on työläs rupeama, jonka aikana kaikki yhtiössä oleva tieto on käyty läpi ja yhteensovitettu niin, ettei ristiriitaista tai virheellistä tietoa ole. Tiedot on säilötty loogiseen paikkaan, mikä on välttämätöntä, jotta niitä voi hyödyntää ja yhdistellä reaaliaikaisten mittaustietojen kanssa (*big data*).

”Hierarkian lisäksi päätimme järjestää kaiken kantaverkkotiedon myös sijainnin ja ajan perusteella, koska kaikella omaisuudellamme on sijainti ja aika. Esimerkiksi kaikki kunnosapitokulut pystyy Elviksessä laittamaan kartalle”, Stenstrand kuvaa.

Kun tieto on järjestetty, verkon eri komponentteihin voidaan asentaa antureita ja mittalaitteita, joilla saadaan jatkuvaa uutta informaatio-

ta verkon tilasta. Laitteet kytketään tietoverkkoon (*IoT*), jolloin niitä voidaan lukea ja ohjata järjestelmän kautta. Päätöksenteon tukena voidaan hyödyntää myös muun muassa *tiedon visualisointia*, joka auttaa hahmottamaan nopeasti asioiden välisiä yhteyksiä. Jotta kaikki tämä on mahdollista, tiedon laadun pitää olla hyvää.

”Jos *master data* ei ole kunnossa, päätöksenteko ei ole hyvää ja johtopäätökset ovat virheellisiä, olivatpa algoritmit kuinka hienoja hyvänsä”, Stenstrand sanoo.



”Tällä tavalla tulee myös paljon kohinaa, joka pitää suodattaa pois. Toisaalta vain mielikuvitus on rajana siinä, miten tietoa voi hyödyntää.”

Stenstrandin mielestä tieto on arvokasta omaisuutta, johon pitää suhtautua vakavasti. Ei esimerkiksi riitä, että virheellisen tiedon korjaa, vaan pitää selvittää, miten virheellinen tieto on syntynyt, ja puuttua siihen.

Digitalisoinnin seuraava askel

Kun aiemmin digitalisaatio on tarkoittanut lähinnä analogisen maailman kopioimista sähköiseen muotoon, nyt asiassa on edetty vaiheeseen, jossa rutiinitöiden hoitamiseen ei tarvita ihmistyötä välttämättä lainkaan. Fingridissä muun muassa investointihankkeiden laskujen maksua on virtaviivaistettu.

”Digitaalinen tapa hoitaa laskutusta vapauttaa resursseja oikeaan ydin toimintaamme. Tärkein työmme on johtaa projektia”, Stenstrand sanoo.

Hän arvioi, että digitalisaation hyödyt alkavat näkyä kunnolla ensi vuonna, kun fingridiläiset ovat omaksuneet uudet työkalut. Hyödyt ovat kuitenkin ilmeiset. Entä pitäisikö meidän huolestua, kun tietokoneet oppivat itsestään ja yhteiskunta on entistä riippuvaisempi tietoturvan tasosta? Jos asiassa on uskominen **Bill Gatesia**, **Stephen Hawkingia** ja Tesla Motorsin **Elon Muskia**, niin nyt voisi ainakin olla korkea aika alkaa pohdita koneälyn rajoja ja luoda eettiset säännöt kognitiiviselle älylle. ■

ENEMMÄN NAISIA TEKNISILLE ALOILLE

Women in Tech -viikkoa vietetään Suomessa joka toinen syksy. Tapahtuman taustalla on halu tuoda esiin perinteisesti miesvaltaisella teknologia-alalla työskenteleviä ja menestyneitä naisia ja siten edesauttaa alan tasa-arvoistumista. Tässä jutussa esitellään kuusi fingridiläistä työuransa eri vaiheilta.

TEKSTI SUVI ARTTI JA MIRA MUURINEN | KUVAT MATTI IMMONEN JA STUDIO PSV



MINNA LAASONEN Vanhempi asiantuntija

”Aloitin työurani suunnittelijana ja tein pääasiassa verkostolaskentaan ja jännitteen säätöön liittyviä töitä. Ehdin olla muutaman vuoden myös suunnittelupäällikkönä, minkä jälkeen siirryin teknologiapäälliköksi tutkimus ja kehitys -yksikköön. Teknologiapäällikkönä pääsin näkemään, miten kiinnostavia hankkeita Fingridissä tehdään, ja minua alkoivat houkuttaa teknisemmät työtehtävät budjettien ja toimintasuunnitelmien tekemisen sijaan. Lopulta pyysin,

”Sukupuoli ei ole korostunut työssäni.”

että pääsisin takaisin asiantuntijaksi. Minulla on neljä lasta, joten kotona riittää koordinointia ja suunnittelua. Työpaikalla on mukava tehdä diplomi-insinöörin koulutustani vastaavaa työtä.

Työni on todella haastavaa ja mielenkiintoista, ja siinä on mahdollisuus oppia jatkuvasti uutta. Fingridissä on matala organisaatio ja matriisimainen tapa toimia, joten eri yksiköiden ja toimintojen välillä tehdään paljon yhteistyötä.

En koe, että sukupuoli olisi korostunut millään tavalla sen kummempin diplomi-insinöörin opinnoissani kuin työurallani, eikä varsinkaan nykyisessä työssäni. Opiskeluaikana sen tietysti huomasi, että meitä naisia oli huomattavasti vähemmän. Esimerkiksi opettajat muistivat aina meidän nimemme ensimmäisenä. Meillä kotona tilastot näyttivät varsin toisenlaisilta, sillä kolmesta pikkusiskostani kaksi seurasi perässäni sähköinsinööriksi.”



”Toivon tytöille rohkeutta lähteä teknisille aloille.”

MAARIT UUSITALO
Suunnittelupäällikkö

”Lukioikäisenä minulle sanottiin usein, että ’voi kun sä olet mukava, sustahan tulisi tosi hyvä sairaanhoitaja!’. Sairaanhoitajat tekevät tietenkin todella arvokasta työtä, mutta ihmetelin, miksei minusta voisi yhtä hyvin tulla hyvä lääkäri – tai vaikka hyvä diplomi-insinööri?

Kun aloitin opinnot Otaniemessä Teknillisessä korkeakoulussa, noin 200:sta sähköosastolle valitusta uudesta opiskelijasta tyttöjä oli parisenkymmentä. Naisena siis erotuinkin kyllä varmasti teekkarikundien joukosta, mutta en koskaan kokenut sitä negatiivisena. Haluaisin rohkaista useampia tyttöjä hakeutumaan tälle alalle.

Työyhteisöt, joissa molemmat sukupuolet ovat edustettuina, ovat kaikin puolin terveempiä.

Opintojeni edetessä valitsin pääaineeksi sähkövoimatekniikan, ja toisena opintovuonna hain Imatran Voimaan kesäharjoitteluun. Olen työskennellyt kantaverkon parissa siitä asti. Olin pitkään käytön suunnittelussa, ja työ oli mielenkiintoista ja monipuolista. Nykyisen verkon käytön suunnittelussa tuli sekä Suomen että pohjoismainen voimajärjestelmä hyvin tutuiksi, samoin kuin yhtiön oma väki ympäri Suomen.

Siirryin 2000-luvun alussa teknologia- ja ympäristöyksikön kehityspäälliköksi, ja siitä siirryin nykyiseen tehtävääni pitkän aikavälin suunnittelupäälliköksi. Nykyisessä työssä on painotus siirtynyt erityisesti eurooppalaiseen yhteistyöhön, ja järjestelmän tuntemus on kasvanut Euroopan tasoiseksi. Yhteistä eurooppalaista kymmenvuotista verkkosuunnitelmaa laadittaessa ihmisiä on tullut tutuiksi sekä Pohjoismaista että laajemminkin. Parasta työssäni on nähdä, kun oman tiimin jäsenet onnistuvat.”

HEIDI UIMONEN
Suunnittelija

”Valmistuin sähkövoimatekniikan diplomi-insinööriksi vuoden alussa. Tein diplomityöni Fingridille eurooppalaisesta verkkosäännöstä, ja nyt jatkan työtä saman aiheen parissa. Saan olla mukana seuraamassa sähkömarkkinoiden murrosta: digitalisaatio, globalisaatio ja uusiutuvien energiamuotojen yleistyminen ovat isoja muutoksia, jotka muokkaavat voimajärjestelmää ja sähkömarkkinoita todella paljon. On hirveän mielenkiintoista nähdä, minäkalaisia mahdollisuuksia mullistukset

”Teknisellä alalla voi parantaa maailmaa.”



tarjoavat, ja olla mukana ratkomassa niiden tuomia haasteita.

Yliopistomaailmassa opiskelijoita arvioidaan ensisijaisesti numeroiden perusteella, joten sukupuoli ei pääse korostumaan. Sähköala on kyllä edelleen todella miesvaltainen ja naisopiskelijoita on huomattavasti vähemmän, mutta se ei ole minua koskaan haitannut. Olin opiskeluaikana ainoita naisia voimanostokerhossa, ja sielläkin vastaanotto oli pelkästään positiivista.

Alan valintaani vaikutti varmasti se, että isänikin on diplomi-insinööri. Pääsin siksi jo varhain näkemään, että alan työ on muutakin kuin piuhojen kanssa puuhaamista. Lukioikäisenä minulla heräsi kiinnostus maailman parantamiseen, ja energialähteiden päästöistä puhuttiin paljon. Olen edelleenkin sitä mieltä, että teknologinen kehitys on avainasemassa paremman maailman luomisessa.”



”Naisille rima on korkeammalla kuin miehille.”

SANNA SYRI

Energiatalouden professori, Aalto-yliopiston energiatekniikan laitos

Fingridin hallituksen jäsen

”Löysin energia- ja ympäristöasiat diplomi-insinöörin opintojeni toisena vuonna, ja ne veivät minut saman tien mukanaan. Valmistuessani olin opiskellut käytännössä katsoen kaiken, mitä Otaniemessä oli näiden kysymysten tiimoilta tarjolla. Tein Suomen ympäristökeskuksessa väitöskirjani ilmansaasteiden rajoittamisen keinoista Suomessa ja Euroopassa, minkä jälkeen siirryin Teknologian tutkimuskeskus VTT:lle selvittämään hiilidioksidipäästöjen rajoittamista energijärjestelmissä. Vuonna 2010 minut nimitettiin nykyiseen tehtävääni.

Luonteelleni on ominaista, että minua kiinnostavat hyvin laajasti eri asiat. Olen onnekas, kun saan työkseni

opettaa todella mielenkiintoisia aineita ja olla tekemisissä motivoituneiden opiskelijoiden kanssa. Tutkijana minua kiinnostaa eniten kansainvälinen päästöjen rajoittaminen energijärjestelmissä, millä on tietenkin valtavasti merkitystä sähkömarkkinoihin. Jäsenyys Fingridin hallituksessa on hieno luottamuksen osoitus, ja toivon, että osaamisestani on yhtiölle hyötyä.

Olen huomannut, että naisen on oltava todella pätevä päästäkseen eteenpäin teknisellä uralla – on selvää, että rima on korkeammalla kuin miehillä. Etenkin naisilla varmasti myös perhe-elämän vaatimukset nousevat mieleen, kun työelämässä tarjoutuu uusia haasteita. Suomessa ei kuitenkaan onneksi ole pakko valita uran ja perheen välillä. Itselläni on kolme aika pientä lasta, ja hyvin tässä on pärjätty.”



AULI KARVONEN-KÖYKKÄ

Asiantuntija

”Valmistuin Vaasan Teknillisestä opilaitoksesta sähkövoimateknikoksi vuonna 1983, ja olen ollut kantaverkoyhtiön palveluksessa ja käyttötehtävissä yhtiön alusta asti.

Työkulttuuri ja työn tekeminen ovat muuttuneet paljon työurani alkuajoin-



ta, opiskeltavaa riittää niin uudessa tekniikassa kuin uusiutuviissa tietojärjestelmissäkin. Alalla suhtautuminen miehiin ja naisiin on tasapuolista, mutta silti naisia on edelleen vähän sähköalan työtehtävissä. Haluan kannustaa nuoria naisia ainakin harkitsemaan suuntautumista teknisille aloille. Kiinnostavia työtehtäviä on tarjolla paljon, ja kyvykkäille ihmisille on hyvät etenemismahdollisuudet.

Parasta työssäni on vaihtelevuus. Vaikka olisin suunnitellut jollekin päivälle tiettyjä tehtäviä, päivän kulku saattaa muuttua jonkin akuutin ongelman takia ihan erilaiseksi. Lisäksi saan olla paljon tekemisissä asiakkaiden kanssa. Fingrid on dynaaminen työyhteisö, jossa henkilöstöasioihin kiinnitetään paljon huomiota. Olen saanut työurani aikana olla monessa mukana, ja tulevaisuudessakin on paljon mielenkiintoisia asioita edessä.”

”Teknisillä aloilla on paljon kiinnostavia töitä.”

SALLAMARIA ILTANEN Diplomityöntekijä

”Opiskelen Aalto-yliopistossa sähkötekniikkaa, pääaineenani sähköverkot ja suurjännitetekniikka. Ihastuin sähköön lukiossa ja tiesin jo abivuonna, että pyrin opiskelemaan sähkötekniikkaa. Oikea pääaine oli aluksi hakusessa, mutta löytyi muutaman kokeilun jälkeen.

Ensimmäinen kesätyöpaikkani oman alan töissä oli Vaconilla taajuusmuuttajien kokoonpanossa. Halusin nähdä, millaisia komponentit ovat, sillä opintoihin ei sisälly juurikaan käytännön harjoittelua. Fingridiin tulin kesätöihin Elvis-projektiin vuonna 2013 ja jatkoin samassa hommassa osa-aikaisena opintojen ohella ja seuraavana kesänä.

Nyt teen Fingridille diplomityötä Suomen ja Ruotsin välisten tasasähköyhteyksien vianpaikannuksesta. Työllä on oikeasti merkitystä, sillä jos jompikumpi tasasähköyhteyksistä on



”Ihastuin sähköön lukion sähköfysiikan kurssilla.”

poissa käytöstä, sillä on isot markkinavaikutukset.

Fingrid on kiva työpaikka, jossa on sopivan rento ilmapiiri. Vaikka olen nuori, olen saanut sanoa sanottavani ja minulle on annettu alusta asti paljon vastuuta. Oman kokemukseni perusteella opiskellessa ja työelämässä ihmisten kohteluun on vaikuttanut enemmän se, millaisia he ovat yksilöinä, kuin heidän sukupuolensa. Esimerkiksi Elvis-projektin opiskelijaryhmässä satuin olemaan ainoa tyttö, mutta en saanut erityiskohtelua. Ihan samanlaista huulta heitettiin sukupuoleen katsomatta.”

LYHYESTI



Uusi säätökapasiteettimarkkina nopealle häiriöreserville

Fingrid ottaa vuoden 2016 alkupuolella käyttöön uuden säätökapasiteettimarkkinan, jonka toivotaan lisäävän tarjontaa ja joustavuutta säätömarkkinoilla.

Pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden sopimuksen mukaan kunkin maan on varmistettava, että niillä on kyky palauttaa voimajärjestelmä normaalitilaan 15 minuutissa mitoittavan vian eli suurimman mahdollisen vian jälkeen. Tätä tarvetta varten Fingrid on hankkinut nopeaa häiriöreserviä eli 15 minuutin kuluessa tapahtuvaa sähköntuotannon lisäystä tai sähkönkulutuksen vähentämistä.

Nykyisellään Fingrid kattaa nopean häiriöreservin tarpeensa pitkäaikaisilla sopimuksilla tuottajien ja suurten sähkökuluttajien kanssa sekä omistamallaan varavoimailaitoksilla. Näiden lisäksi hyödynnetään toimijoiden säätösähkömarkkinoille jättämiä ylösääötarjouksia.

Sopimukset sähkökuluttajien kanssa ovat voimassa vuoden 2015 loppuun, minkä jälkeen ne korvataan uudella säätökapasiteettimarkkinalla. Sen tarkoituksena on varmistaa, että säätösähkömarkkinoilla on riittävästi kapasiteettia

hyödynnettäväksi myös nopeana häiriöreservinä.

Fingridille säätökapasiteettimarkkina tarjoaa joustavan tavan hankkia kapasiteettia ja toimijoille mahdollisuuden kiinteään korvaukseen säätösähkömarkkinoille osallistumisesta. Tämän toivotaan lisäävän tarjontaa säätömarkkinoilla ja tuovan myös uusia kohteita markkinoille.

Säätökapasiteettimarkkinalla tehty kauppa on toimijan kannalta sitoumus jättää ylösääötarjous säätösähkömarkkinoille. Säätökapasiteettimarkkinalle voi osallistua sekä tuotanto että kulutus, ja tarjouskoot ovat yhtenevät säätösähkömarkkinan tarjouskokojen kanssa.

Säätökapasiteettimarkkinana on valmisteltu yhdessä nykyisten ja potentiaalisten uusien toimijoiden kanssa. Markkinan yksityiskohdat on tarkoitus linjata syksyllä 2015. Markkinana jatkokehitetään tarvittaessa saatujen kokemusten perusteella.

Kyberuhkia kämpittämassa

Kun yhteiskunnan toimivuus on
yhä enemmän tietojärjestelmien ja
-verkkojen varassa, tietoturva-
huolehtiminen on entistäkin
tärkeämpää.

TEKSTI SUVI ARTTI
KUVITUS ANSSI KERÄNEN



Tietoturvan taso on Suomessa paremmalla mallilla kuin monessa muussa maassa, käy ilmi Microsoftin toukokuussa julkaisemasta kansainvälisestä Security Intelligence Report -katsauksesta, jossa Suomi sijoittui jälleen kerran kärjen tuntumaan.

Kyberturvallisuuskeskuksen Tilanekeskuksen päällikkö **Antti Kiuru** kuitenkin toppuuttelee innostumasta liikaa vertailun tuloksista. ”Suomalaisissa verkoissa on muuhun internetiin verrattuna vähemmän haittaohjelman tartuttamia tietokoneita tai murrettuja palvelimia. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö tietoturvaloukkauksia tapahtuisi. Tietoomme on tullut pelkästään tänä vuonna jo kymmeniätuhansia havaintoja suomalaisia koskevista tietoturvaloukkauksista”, Kiuru sanoo.

Parin vuoden ajan havaintojen määrät ovat olleet laskussa, mutta se ei Kiurun mukaan ole välttämättä merkki siitä, että yleinen tietoturvalisuustilanne olisi parantunut; yhtä hyvin taustalla voi olla puutteellinen havaitseminen.

Suomen hyvää sijoitusta Kiuru selittää ”tehokkaalla hoitoonohjauksella”: Kaikki Viestintäviraston tietoon tulleet tietoturvaloukkaukset välitetään viipymättä verkkojen tietoturvasta vastaaville, jotka puolestaan ryhtyvät tarvittaviin toimiin. Suomalaisissa verkoissa tietomurron kohteeksi joutunut tietokone tunnistetaan, eristetään verkosta ja siivotaan oleellisesti muuta maailmaa nopeammin. Sen sijaan tiedollisissa valmiuksissa suomalaisilla on vielä kehittämisen varaa.

Virheistä voi oppia

Antti Kiuru on ilahtuneena huomannut, että tietoturvauhat havaitaan entistä paremmin ja niihin suhtaudutaan nykyään toisenlaisella vaka-

► TYYPILLISIÄ TIETOTURVAONGELMIA

Palvelunestohyökkäys estää verkkosivuston käytön. Kun verkkoyhteys tai www-sivusto tippuu verkosta palvelunestohyökkäyksen seurauksena, ota yhteyttä palveluntarjoajaan, teleoperaattoriin ja Kyberturvallisuuskeskukseen. Kyberturvallisuuskeskus ei voi lopettaa hyökkäystä, mutta voi auttaa sen lähteiden löytämisessä ja tietoliikenneanalyysissä.

Tietomurrot. Syksyllä 2013 Suomeakin koetteli kaksi laajaa tietomurtoisaria, joissa vietiin käyttäjätunnuksia, salasanoja, henkilöturvatonnuksia, tilinumeroita ja luottokorttinumeroita. Tietomurron vaikutukset voivat ulottua vuosien päähän. Yhdestä palvelusta varastettua ja kertaalleen vuodettua salasanaa voidaan hyödyntää myös muihin palveluihin murtautumisessa. Paljastunutta ja päivittämätöntä salasanaa voidaan hyödyntää vuosienkin kuluttua. Tietoja voidaan hyödyntää esimerkiksi henkilöksi tekeytymisessä tai maksamisessa.

vuudella kuin ennen.

”Siinä missä tietoturvaloukkaus olisi aiemmin jäänyt hiljaisesti taustalle jäytämään, se havaitaan nykyisin edes jälkikäteen. Samalla poikkeamanhallinnan prosesseja ja menetelmiä on ollut pakkokin omaksua.”

”Takavuosina oli tavanomaista, että tietoturvaloukkausten käsittelyyn ei haluttu varautua, koska sitä pidettiin luovuttamisen ja tappion myöntämisen merkinä. Ajateltiin, että hyvällä suunnittelulla ja ennaltaehkäisevillä toimenpiteillä ongelmat maadoite- →

Fingrid mukana kansallisen kyberturvallisuusstrategian toteuttamisessa

Fingridillä on Suomen kantaverkkoyhtiönä merkittävä yhteiskunnallinen rooli. Liiketoiminnan digitalisoituessa kyberuhkat koskettavat laajasti yhtiön liiketoimintakykyä ja sitä kautta koko Suomea. Kyberhyökkäyksillä voidaan tuottaa suurta vahinkoa ja jopa lamauttaa osia kansallisesti elintärkeistä toiminnoista, kuten esimerkiksi sähkönsiirrosta.

”Fingrid panostaa laajasti tietoturvan eri osa-alueisiin. Haluamme varmistua muun muassa siitä, että toimintamme ei häiriinny mahdollisissa kyberhyökkäyksissä”, toteaa Fingridin ICT-johdaja **Kari Suominen**.

Suomen kyberturvallisuusstrategiassa on linjattu, että Suomi on vuonna 2016 maailmanlaajuinen edelläkävijä tietoverkkoihin kohdistuviin uhkiin varautumisessa ja niiden aiheuttamien häiriöiden hallinnassa. Kehittämiskohteena on erityisesti osaamisen vahvistaminen useiden tutkimus- ja koulutusohjelmien avulla.

Yksi kehityskohteista on Jyväskylän ammattikorkeakoulun IT-instituuttiin kuuluvan kyberturvallisuuden tutkimus-, koulutus- ja kehityskeskukseen (JYVSECTEC) kehittäminen edelleen. Fingrid on yhtenä yhteistyökumppanina mukana JYVSECTEC Center -hankkeessa.

”JYVSECTEC:llä on jo pitkät perinteet kyberturvallisuuden osaajana ja kouluttajana. Haluamme hyödyntää tätä kokemusta oman kyberturvallisuutemme edistämässä ja henkilöstömme koulutuksessa”, Suominen kertoo. ■



KYBERTURVALLISUUSKESKUS

Viestintävirastoon perustettiin Kyberturvallisuuskeskus vuoden 2014 alussa osana Suomen valtion ensimmäistä kyberturvallisuusstrategiaa. Keskus kehittää ja valvoo viestintäverkkojen ja -palveluiden toimintavarmuutta ja turvallisuutta.

Kyberturvallisuuskeskuksen CERT-toimintoihin (Computer Emergency Response Team) kuuluu tietoturvaloukusten ennaltaehkäisy, havainnointi ja ratkaisu sekä tietoturvauhkista tiedottaminen. NCSA-tehtäviin (National Communications Security Authority) taas sisältyy vastuu turvaluokitellun aineiston sähköiseen tiedonsiirtoon ja -käsittelyyn liittyvistä turvallisuusasioista.

Keskus päivystää vuoden jokaisena päivänä vuorokauden ympäri. Päivystysnumero on tarkoitettu huoltovarmuuskriittisille elinkeinoelämän toimijoille, valtionhallinnon tietoturva-toimijoille, teleoperaattoreille ja kansainvälisille yhteistyökumppaneille.

taan jo ennalta. Tällaisessa ajattelullisissa jokainen tietoturvapoikkeama on kuin isku vasten kasvoja: suunnitelmasi ei toimi!”

Kiuru kannustaa omaksumaan ajattelutavan, jossa tehdään voitava senhetkisen parhaan tietämyksen mukaan ja muutetaan mallia pienin askelin, sitä mukaa kun näkemys täsmentyy. Silloin ei tarvitse keskittyä tonkimaan virheitä ja syyllisiä, vaan voidaan kilpailla sillä, kuka oppii virheistä eniten.

Kiurun resepti tietoturvan hallintaan on ”tasapainotettu tietoturvallisuuden kontrollikori”, johon kuuluu tietoturvaongelmia ennaltaehkäisevien toimien lisäksi poikkeamia havaitsevia, vahinkoja rajaavia ja toimimista edistäviä toimia.

Datahubin tietoturvasta huolehdittava

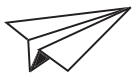
Kyberturvallisuuskeskus tekee yhteistyötä suomalaisen energiasektorin toimijoiden kanssa. Antti Kiuru pitää energiasektoria suunnannäyttäjänä

verkostomaisen tietoturvayhteistyön saralla. ”Olen erityisen vaikuttunut ennakkoluulottomasta asenteesta, jolla tietoturvakäytäntöjä kehitetään ja kokemuksia toimivista käytännöistä jaetaan toimijoiden kesken. Uskallan väittää, että hyvä asenne näkyy myös tuloksissa.”

Sähköalan lähitulevaisuuden suurimpia tietoturvaasteita on sähköisen vähittäismarkkinoiden datahub-tiedonvaihtojärjestelmä, joka on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2019. Sähkönkäyttöön liittyvät tiedot yhteen paikkaan tallentava järjestelmä tulee Kiurun mukaan olemaan yhteiskunnan tärkeiden toimintojen ja huoltovarmuuden kannalta kriittinen komponentti.

Hänen mukaansa datahubia suunniteltaessa on huolehdittava alustan tietoturvallisuudesta ja otettava huomioon ”hakkerinäkökulma” eli varautuminen tietomurtoihin ja palvelunestohyökkäyksiin. Samalla on mietittävä, miten eri viranomaisten välinen yhteistyö toimisi saumattomasti. ■

LYHYESTI



Uudet tehoreservilaitokset valittu

Uusi kaksivuotinen tehoreservikausi alkoi heinäkuussa 2015.

Kanteleen Voima Oy:n Haapaveden voimalaitos ja Tampereen Energiantuotanto Oy:n Naistenlahti 1 -voimalaitos valittiin tehoreserviin Energiaviraston järjestämässä tarjouskilpailussa. Lisäksi tehoreserviin valittiin nyt ensimmäistä kertaa kulutusjousto, kun Fortumin Suomenojan 10 megawatin lämpöpumppu tuli valituksi tarjouskilpailussa. Laitoksista muodostuu yhteensä 299 megawatin tehoreservi.

Valituille laitoksille maksetaan yhteensä noin 6,7 mil-

joonan euron suuruinen ylläpitokorvaus vuodessa. Tehoreservijärjestelmä rahoitetaan sähkönkulutuksesta kerätävillä maksuilla.

Laitokset ovat talvikaudella joulukuusta helmikuuhun 12 tunnin käynnistysvalmiudessa ja muuna aikana yhden kuukauden käynnistysvalmiudessa. Tehoreservijärjestelyyn kuuluvat voimalaitokset eivät saa osallistua vapaasti sähkömarkkinoille, vaan niitä voidaan pääsääntöisesti käyttää vain tehoreservijärjestelmän tarpeisiin. ■

NELJÄ VUOSIKYMMENTÄ VOIMANSIIRTOA

Fingridin johtava asiantuntija **Pertti Kuronen**, 61, on tehnyt pitkän työuran kantaverkon parissa. Valokuvaustakin harrastavan Kurosen arkistoon kertyneissä valokuvissa näkyy Fingridin ja yhtiön edeltäjien historian eri vaiheita. Kuronen jää pois työelämästä 4.9.

TEKSTI MIRA MUURINEN | KUVAT MATTI IMMONEN JA PERTTI KUROSEN ALBUMI



”Olosuhteet ovat työurani aikana muuttuneet merkittävästi. Ennen sähköjärjestelmämme oli pienehkö kokonaisuus Ruotsin takana, eräänlainen 'pussinperäjärjestelmä'. Työurani alussa Suomessa oli yksi ainoa pitkä yhteys pohjoisesta etelään, ja olimme aika lailla omillamme sähkön suhteen. Sitten tuli rengasverkko Etelä-Suomeen, ja yhteydet alkoivat laajeta Ruotsiin ja Venäjälle. Nyt olemme osa suurempaa kokonaisuutta ja asemamme Euroopassa on aiempaa keskeisempi. Verkon suunnittelussa on tarkasteltava teknisten näkökulmien lisäksi koko markkina-alueen toimivuutta.” →

Yliaaltojen mittausta kantaverkossa vuonna 1977.



"Tulin Imatran Voiman sähkölaboratorioon diplomityöntekijäksi kesäkuussa 1976. Se oli todella hyvä kouluttautumispaikka sähkötekniikan työhön, sillä sain aika vapaasti hääriillä toisiopiirien parissa. Tehtäväni oli mitata kantaverkon yliaaltoja keskeisillä sähköasemilla Hyvinkäällä, Alajärvellä ja Pikkaralassa. Jälkeenpäin nousee kyllä karvat pystyyn kun ajattelen, että sellainen kokematon, opintojen loppuvaiheessa oleva teekkari sinne päästettiin. Tuolloin takana oli useampikin suurihäiriötapaus vuosilta -74 ja -75, ja ryhdyin työhön tietoisena siitä, että jos jokin kytkentä lipsahtaa, edessä olisi pahimmassa tapauksessa voinut olla uusi suurihäiriö. Kuitenkaan koko sinä aikana, jonka olen ollut kantaverkon parissa töissä, ei suurihäiriöitä onneksi ole tapahtunut."



Käyttöhenkilöstöä kouluttamassa 80-luvun alussa.

"Diplomityön valmistuttua siirryin Imatran Voiman myyntiosastolle, vastuualueenani häiriöiden selvitys ja relesuojaus. Relesuojaus oli sellainen työn osa-alue, joka minuun niin sanotusti kolahti ja jonka logiikka tuntui sopivan hyvin omiin ajatuksiini. Kuvassa annan relesuojauskoulutusta käyttöhenkilökunnalle, mikä oli yksi tärkeimmistä työtehtävistäni.

1980-luvun loppupuolella jouduin antamaan periksi silloisen esimieheni vaihtoehtottomalle ehdotukselle siirtyä esimiesuralle Voimajärjestelmätoimiston päälliköksi. Tehtäviin kuului keskipitkän aikavälin kantaverkon suunnittelu, mikä tarkoitti siirtokyky- ja jännitteensäätökysymyksiä sekä tietenkin relesuojausta ja häiriöiden analysointia. Relesuojaus onkin pysynyt eräänlaisena lempilapsenani koko työurani ajan, ja olen halunnut pysyä relesuojauskysymyksistä jyvällä muun työn ohessa."

"IVO Voimansiirrolla oli 1990-luvulla tekniset palvelut -toiminto, jonka työporukka näkyy kuvassa. Meistä käytettiin nimitystä 'Kampin voimansiirtotekniikan yliopisto'. Teimme korkeatasoista verkon tutkimus- ja kehitystyötä ja ratkoimme teknisiä kysymyksiä parin vuoden ajan, kunnes tekniset palvelut päätettiin lakkauttaa kantaverkkoyhtiön rooliin kuulumattomana. Pöydällä on Ritva Hirvosen 'tohtorinhattu', jonka valmistimme hänelle porukalla muoviämpäristä ja silkkikankaasta. Saimme kyllä vähän kummeksuvia katseita Etolassa, kun kävimme ostamassa askartelutarvikkeita ja sovitelimme kaupassa päihimme erikokoisia ämpäreitä."

Kuvassa takarivissä vasemmalta Rami Vuola, Jussi Jyrinsalo, Aarne Korpi-Kyyny, Harri Nurminen, Pentti Oksanen, Mikko Koskinen, Heikki Ruhanen, Lauri Koivisto ja Minna Laasonen. Eturivissä vasemmalta Jari Siltala, Jyrki Uusitalo, Ulla Huhtanen, Liisa Haarla, Ritva Hirvonen ja Pertti Kuronen.



"Kampin voimansiirtotekniikan yliopisto" vuonna 1993.

Vierailulla Ylä-Tuloman voimalaitoksella Venäjän Kuolassa 2000-luvun alussa.



"Tämä kuva on Murmanskin matkalta, Ylä-Tuloman voimalaitokselta Kuolasta. Tuolloin oli menossa tiivis yhteistyövaihe Venäjän kanssa, ja erityisesti Viipurin yhtiöiden rakentaminen on jäänyt mieleeni yhtenä työurani kohokohdista. Yhteyksiä selvitettiin myös Murmanskin suuntaan. Niiltä reissuilta muistan erityisesti keskiyön auringon ja hyttyset, ja toisaalta talvien kireät pakkaset. Reissuilla tutustuin moniin venäläisiin kollegoihin, ja joidenkin kanssa olen ollut yhteyksissä myös jälkepäin."

"Muita merkkipaaluja työurallani ovat olleet Fenno-Skan-yhteyden käyttöönotto vuonna 1989 sekä Viron suunnan avautuminen EstLink-yhteyksien myötä.

Oikealla on kuva Baltian alueen verkkoselvityksen suunnittelukokouksesta vuodelta 2006 – kuvassa osoitamme, minne uusi yhteys, EstLink 2, tarvitaan. Baltian yhteydet saivat vielä varsinaisen vauhdituspotkun EU:n sinne suuntaamasta infratuesta.

Alempi kuva on Norjasta, silloisen pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestö Nordelin suunnittelutyöryhmän kokoontumisesta, jonka puitteissa kävimme kelkkasafarilla tuntureilla. Erilaisissa Nordelin tehtävissä tuli oltua mukana noin kolme vuosikymmentä."



"Tänne se yhteys tarvitaan!"
Suunnitteilla EstLink2.

Norjassa kelkkasafarilla 2000-luvun alussa.



"Olen jo pitkään seurannut huolissani yhteiskunnan muuttumista sellaiseksi, jossa pidetään yhä enemmän kiinni vain omista eduista. Onneksi viime aikoina on alettu puhua paljon myös yhteisöllisestä vastuusta. Minusta Fingridin joukkuehengen kehittäminen palvelee tässä mielessä hyvin niin yhtiön toiminnallisuutta kuin yhteiskunnan ja sidosryhmien tarpeisiin vastaamista.

Vakituiset työtehtävät jättäessäni haluan lähettää parhaat terveiset sekä lämpimät kiitokset asiakkaille ja muille sidosryhmille sekä kaikille muille tuttaville ja kollegoille menneistä, mielenkiintoisista vuosikymmenistä. Vapaalle jäätyäni minulla on enemmän aikaa harrastuksilleni: kalastukselle, retkeilylle ja luontokuvaukselle sekä kirjallisuudelle ja muulle kulttuurille." 📖

DATAKESKUSTEN LUVATTU MAA

Vakaa poliittinen ja taloudellinen tilanne, kylmä ilmasto sekä edullinen ja varma sähkö ovat Suomen valtteja, kun suuryritykset etsivät sijoituspaikkaa datakeskuksilleen. Finpron alaisuudessa toimiva Invest in Finland auttaa tulijoita löytämään paikkansa Suomesta.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVA ISTOCKPHOTO

Kun tiedon määrä verkossa kasvaa räjähdysmäisesti, tarvitaan yhä enemmän tilaa sen säilyttämiseen. ”Pilveen” tallennettu tieto on tallessa jyrkästi maan pinnalla – palvelimilla, jotka vievät tilaa, kuluttavat paljon sähköä ja vaativat jäähdystä.

Ensimmäinen Suomeen datakeskuksensa perustanut kansainvälinen yritys oli internetin jättiläinen Google, joka vuonna 2009 osti tarkoitusta varten Summan entisen paperitehtaan Haminasta. Sen jälkeen Pohjois-Euroopan datakeskusbuumi on kiihtynyt. Facebook valitsi Ruotsin, Apple taas Tanskan ja Irlannin.

Suomeenkin on tullut useita datakeskuksia, ja lisää on tulossa, mikäli edes osa Invest in Finlandin kautta vireillä olevista hankkeista toteutuu. Viimeisimpiä ulkomaisia tulijoita ovat Mäntsälään keskuksensa perustanut venäläinen Yandex-hakukoneyhtiö sekä saksalainen Hetzner Online, joka on mukana myös Suomen ja Saksan välisessä merikaapelihankkeessa. Alkukesästä saatiin hyviä uutisia kotimaasta, kun Sonera kertoi aikeistaan rakentaa Helsinkiin kapasiteetiltaan vähintään 30 megawatin datakeskus.

Edullinen sähkö houkuttelee Suomeen

Datakeskukset ovat merkittävä piristysruiske Suomen taloudelle. Kaikkiaan 800 miljoonaa euroa Suomeen investoiva Google on omaa

luokkaansa, mutta myös pienemmät datakeskukset tuovat tullessaan työpaikkojen lisäksi myös epäsuoria positiivisia vaikutuksia.

Invest in Finland tekee kansainvälisten yritysten Suomeen tulon mahdollisimman helpoksi, tarjoten niille tarvittavat tiedot ja yhteydet muun muassa viranomaisiin, sähköyhtiöihin ja teleoperaattoreihin.

”Monet suuryritykset rakentavat datakeskuksensa seuraavien viiden vuoden aikana, joten nyt on oikea aika toimia”, sanoo Invest in Finlandin datakeskus-toimialan johtaja **Alpo Akujärvi**.

Invest in Finland on koonnut nettisivuilleen listan potentiaalisista sijoituspaikoista. Listalla on 44 kohdetta, joissa on yhteensä yli 5 miljoonaa neliometriä rakennusoikeutta ja 1 500 megawattia sähkötehoa – eli riittävästi 15 jättikokoisen datakeskuksen tarpeisiin. Osa paikoista on uusiokäyttöön sopivia lakkautettuja tehtaita, osa taas uusia kohteita, joissa on tilaa ja rakennusoikeutta keskuksen rakentamiselle alusta alkaen.

Tyhjilleen jäänyt paperitehdas on monessa suhteessa ihanteellinen paikka datakeskukselle, sillä tehtaan ympärillä on valmis infrastruktuuri vahvoine sähkönsiirtoyhteyksineen. Iso datakeskus voi kuluttaa sähköä jopa pienen kaupungin verran, joten sähkön hinnalla ja varmalla saatavuudella on suuri merkitys.

Sähkön hinnan suhteen Suomi on erittäin kilpailukykyinen, kiitos huhti-

”Iso datakeskus voi kuluttaa sähköä jopa pienen kaupungin verran, joten sähkön hinnalla ja varmalla saatavuudella on suuri merkitys.”

kuussa 2014 tehdyn veronalennuksen, joka laski datakeskusten sähköveron teollisuuslaitosten luokkaan. Myös Suomen turvallisuutta arvostetaan.

”Meillä on luotettava kantaverkko, vakaa peruskallio, läpinäkyvä päätöksenteko ja vakaa poliittinen kenttä”, Akujärvi luettelee.

Merikaapeli Saksaan nopeuttaa tiedonsiirtoa

Datakeskuksen sijoittamista pohdittaessa vaakakupissa painaa luonnollisesti myös tietoliikenneyhteyksien nopeus.

Suomen asema paranee huomattavasti, kun Helsingistä Rostockiin ja sieltä edelleen Frankfurtiin rakennettava kaapeliyhteys valmistuu vuonna 2016. Cinia Group Oy:n rakentama uusi yhteys on lisännyt erittäin paljon kiinnostusta Suomea kohtaan, Alpo Akujärvi kertoo.

”Toistaiseksi kaikki dataliikenteemme kulkee Ruotsin kautta. Kun kaapeliyhteys Saksaan valmistuu, pääsemme pullonkauloista eroon ja tiedonkulku nopeutuu.”

Tiedonsiirto on millisekuntipeliä. ”Kun Helsingin ja Frankfurtin välinen latensi eli tiedon siirtymiseen kuluva aika on tällä hetkellä 28 millisekuntia, uuden yhteyden valmistuttua se vähenee 19,5:een”, Akujärvi sanoo.

”Tietyillä toimialoilla, kuten osakekaupassa, latenssin pitäisi olla lähellä nollaa, joten palvelimen on

sijaittava aivan lähellä isoa markkinaa. Google-haut tai Facebookin päivittyminen taas eivät ole aivan yhtä kriittisiä.”

Idän ja lännen solmukohta

Seuraavaksi katset suuntautuvat Koillisväylälle, jonne Venäjä suunnittelee tietoliikennekaapelia. Suomen toiveissa on, että Venäjän rannikko pitkin Kiinaan ja Japaniin asti kulkeva kaapeli tekisi Suomesta dataliikenteen solmukohtan idän ja lännen väliin.

”Kaapelin suunnitellaan tulevan maihin joko Kuolan niemimaan tai Norjan kohdalla. Suomessa on jo vahvat valokuituyhteydet Lappiin saakka. Tarvittaisiin vain 300 kilometriä uutta kuitua, niin kaapeli voitaisiin yhdistää Suomen olemassa olevaan kuituyhteyteen ja sitä kautta Keski-Eurooppaan”, Alpo Akujärvi visioi.

Koillisväylän kaapelin myötä yhteys Euroopasta Aasiaan nopeutuisi huomattavasti. Akujärven mukaan kyseessä on Suomelle tuhannen taalan paikka, sillä idästä Eurooppaan tuleva tietoliikenne lisääntyy arvioiden mukaan jopa 300 prosenttia seuraavien vuosien aikana. ■

Suurimmat datakeskukset liitetään suoraan kantaverkkoon

Datakeskus liitetään sähköntarpeesta riippuen joko paikalliseen jakeluverkkoon tai suoraan kantaverkkoon. Jos jo suunniteluvaiheessa on nähtävissä, että sähköntarve tulee olemaan teholtaan alle 15 megawattia, liityntä tehdään tavallisesti jakeluverkkoon. Pienen tehon liittäminen kantaverkkoon ei ole yleensä tarkoituksenmukaista eikä kustannustehokasta.

Liittymistavasta sovitaan tapauskohtaisesti.

Kantaverkkoliityntää suunniteltavien asiakkaiden tulee ottaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa yhteyttä Fingridin asiakaspalveluun. Myös jakeluverkkoyhtiöiden on hyvä varmistaa Fingridiltä kantaverkon siirtokapasiteetin riittävyys ja tekniset ehdot, ennen kuin ne sopivat liittymisestä verkkonsa liittyvän asiakkaansa kanssa.

Lisätietoja liittymisestä löytyy Fingridin nettisivuilta kohdasta Asiakkaat > Kulutuksen ja tuotannon liittäminen kantaverkkoon. ■



EUROOPPALAISTA YHTEISTYÖTÄ

ESITTELYSSÄ VERKKOSÄÄNNÖT

Verkkosäännöt (network codes) ovat eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestön ENTSO-E:n laatimia sääntöjä, jotka on tehty eurooppalaisten sähkömarkkinoiden harmonisoimiseksi. Tällä palstalla esitellään verkkosääntöjä yksi kerrallaan. Ensimmäisenä esittelyssä on häiriötilanteiden hallintaa tehostava *Emergency and Restoration*.

ER-verkkosääntö tehostaa häiriötilanteiden hallintaa

Emergency and Restoration -verkkosääntö (NC ER) asettaa kantaverkkoyhtiöitä koskevat minimivaatimukset laajojen häiriötilanteiden varalle. Tarkoituksena on parantaa kantaverkkoyhtiöiden välistä yhteistyötä ja siten tehostaa häiriöiden hallintaa Euroopan tasolla.

Sähköjärjestelmälle on verkkosäännöissä määritelty viisi eri tilaa: *normaalitila*, *alert*, *emergency*, *blackout* ja *restoration*. ER-verkkosääntö koskee *emergency*-, *blackout*- ja *restoration*-tiloja.

Emergency-tilassa käyttövarmuus on uhattuna. Tällainen on esimerkiksi tilanne, jossa kantaverkon siirrot tai taajuus ovat merkittävästi normaalitilan rajojen ulkopuolella. *Emergency*-tilaan voi johtaa myös kantaverkkoyhtiön kriittisten työkalujen – esimerkiksi käytönvalvontajärjestelmän – menetys tai sopimukseton kulutuksen irtikytkentä.

Blackout-tilassa kyseessä on vakavampi häiriö, ja yli 50 prosenttia kulutuksesta on vailla sähköä. *Restoration*-tilaan siirrytään *blackout*-tilasta silloin, kun sähköjä ryhdytään palauttamaan.

Sähköpalautuksesta selvittävä ilman naapurimaiden apua

ER-verkkosäännön mukaan kantaverkkoyhtiöiden on laadittava *System Defence Plan*- ja *Restoration Plan*-suunnitelmat.

System Defence Planin tulee sisältää ne toimenpiteet, joilla pyritään estä-

mään joutuminen *emergency*-tilasta *blackoutiin*. Näitä ovat muun muassa automaattinen ja manuaalinen kulutuksen irtikytkentä, automaattinen ja manuaalinen tuotannon ohjaus ja tarvittaessa irtikytkentä sekä kantaverkkoyhtiöiden välinen avunanto ja koordinaatio.

Restoration Planin tulee sisältää ne toimenpiteet, joilla palataan *emergency*- tai *blackout*-tilasta normaalitilaan niin nopeasti kuin mahdollista. Näitä ovat muun muassa jännitteenpalautussuunnitelma, taajuuden hallinta jännitteen palautuksen aikana sekä saarekkeiden tahdistusmenetelmät.

Merkille pantavaa on vaatimus siitä, että kantaverkkoyhtiön on kyettävä palauttamaan sähköt omaan järjestelmäänsä myös omin voimin silloin, kun naapureilta ei ole apua saatavissa. Kuten VALVE 2014 -harjoituksessa havaittiin, tämän vaatimuksen täyttämässä riittää työsarkaa vielä Suomessakin.

Vaatimukset koskevat myös muita osapuolia

ER-verkkosäännön vaatimukset tulevat vaikuttamaan paitsi kantaverkkoyhtiöön, myös muihin häiriöiden hallinnan ja jännitteen palautuksen

kannalta olennaisiin osapuoliin. Huomattavaa panostusta eri osapuolilta edellyttävät muun muassa tiedonvaihtoa sekä työkaluja ja tiloja koskevat vaatimukset.

Yksi merkittävimmistä vaatimuksista on ympärivuorokautinen toimintakyky sähkökatkoksen aikana. Tämä tarkoittaa, että valvomon, kriittisten työkalujen kuten käytönvalvontajärjestelmän sekä puhelinyhteyksien kantaverkkoyhtiön ja nimettyjen osapuolien välillä on oltava jatkuvasti toiminnassa myös häiriön aikana.

Energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyövirasto ACER antoi kesäkuussa positiivisen lausuntonsa ER-verkkosäännöstä, ja seuraavaksi sääntö siirtyy komitologiamenettelyyn, jossa se saa lopullisen muotonsa. Säännön odotetaan tulevan voimaan vuoden 2016 aikana, ja sen vaatimukset on täytettävä 2–5 vuotta kestävästä siirtymäajan kuluessa.

Verkkosääntöön liittyvät materiaalit löytyvät ENTSO-E:n kotisivuilta. Siellä on luettavissa myös tuorein luonnos selvittävine tukidokumenteineen sekä ENTSO-E:n järjestämien julkisten kuulemisten ja keskustelutilaisuuksien materiaalit. ■

Teksti Jari Siltala

Frisbeegolf onnistuu myös voimajohtoaukealla

Voimajohtoalue soveltuu hyvin frisbeegolfradaksi. Radan rakentajan täytyy kuitenkin huomioida, että metallikorien sijoittaminen maahan voimajohtoalueella on luvanvaraista toimintaa, ja siihen tarvitaan Fingridin ohjeet. Frisbeegolfrata tulee sijoittaa niin, että heittosuunta ei ole voimajohtoihin tai voimajohtopylväisiin päin.

Voimajohtopylvääseen osuva frisbee tuskin kykenee vaurioittamaan rakennetta, mutta frisbee saattaa jäädä pylvääseen kiinni. Mikäli näin varoimista huolimatta käy, frisbeettä ei saa milloinkaan kiivetä hakemaan, sillä voimajohtopylväissä kiipeily on hengenvaarallista.

Voimajohtojen läheisyydessä frisbeegolfia pelatessa saattaa havaita nipistelynä tuntuja kipinäpurkauksia. Ne johtuvat voimajohtojen aiheuttamasta sähkökentästä, eivätkä ole vaarallisia. ▣

Kuva Matti Immonen

Fingridin vanhempi asiantuntija **Minna Laasonen** on harrastanut frisbeegolfia viittisen vuotta. Lajiin hän tutustui miehensä innostamana, ja puoliso on usein myös mukana pelikaverina. "Pelatessa emme laske tasoituksia tai kilpale, vaan pyrimme vain heittämään mahdollisimman hyvin ja nauttimaan ulkoilmasta", hän sanoo. Laasonen kuvattiin "kotikentällään" Kirkkonummen frisbeegolfradalla.

Voimajohtoaukealta löytyi uusi liskolaji

Vuonna 2014 saatiin osoitus voimajohtoaukeiden positiivisesta vaikutuksesta luonnon monimuotoisuuteen, kun Paimiossa havaittiin Fingridin voimajohtojen alla hietasisiliskoja. Tätä ennen lajia ei ole tavattu Suomen nykyisten rajojen sisäpuolella. Hietasisilisko kuului Suomen eläimistöön ennen toista maailmansotaa, jolloin sitä tavattiin

Laatokan Karjalassa. Suomen lähialueilla laji elää Karjalan lisäksi Virossa ja Keski-Ruotsissa.

Hietasisilisko-uros on osan vuodesta hätkähdyttävän kirkkaanvihreä, mutta heinäkuun lopulla se vaihtaa värinsä ruskeaksi. Naaras puolestaan on aina ruskea. Tavallista sisiliskoä isompi hietasisilisko viihtyy paahdeympäristössä ja vaatii elinpaikaltaan hienoa hiekkaa, avoimia paikkoja sekä lymyily-

ja saalistussuojaa, kuten raivausjätettä tai koivunjuurakoita. Paimion voimajohtoaukea on juuri tällainen alue, sillä siellä on vanhoja soranottoaikoja, kuivaa kanervaista kangasmetsää saalistusmaastoksi ja raivausjätettä suojaksi. Alueella on havaittu myös muita paahdeympäristön harvinaisuuksia, kuten palosirkkoja. ■

Kuva Arto Leppänen

LYHYESTI



Uusi sähköasema avattiin Kangasalan Lavianvuorella

Fingridin uusi sähköasema Lavianvuorella Valkeakosken läheisyydessä otettiin käyttöön juhannuksen alla. Sitä ennen alueen asukkaille tarjottiin mahdollisuus päästä tutustumaan asemaan Fingridin järjestämässä asukastilaisuudessa.

Lavianvuoren sähköasema otettiin käyttöön 18.6. Se korvaa muutaman vuoden kuluessa lähistöllä sijaitsevan Tikinmaan kytkinlaitoksen, jonka tekninen käyttöikä alkaa lähestyä loppuaan. Uusi sähköasema tuo Pirkanmaan alueelle myös lisää kaivattua muuntokapasiteettia.

Sähköaseman lisäksi Pirkanmaan alueelle rakennetaan voimajohtot Lavianvuoren ja Tikinmaan sähköasemien välille, ja Multisillasta ja Kangasalta tulevat voimajohtot käännetään Lavianvuoreen. Hankkeille on tilausta, sillä Valkeakosken runsas suurteollisuus ja lisääntyvä asutus ovat kasvattaneet Pirkanmaan alueen sähkönkulutusta. Rakennusratkaisujen avulla turvataan alueen asukkaiden ja yritysten sähköntarve sekä säästetään häviösähkössä ilman, että 110 kilovoltin verkkoa tarvitsee vahvistaa laajamittaisesti.

Fingrid kutsui toukokuussa Lavianvuoren alueen asukkaita tutustumaan juuri valmistuneeseen sähköasemaan. Tarjolla oli hernekeittoa soppatykistä sekä harvinaislaatuinen mahdollisuus päästä näkemään muuntoaseman laitteita lähemmin. Muutoin sähköasemien sisäpuolelle on pääsy vain koulutuksen saaneilla ammattilaisilla.

Asukastilaisuus houkutteli paikalle runsaan määrän osanottajia. "Asukkaat olivat todella kiinnostuneita sähköasemasta ja mielissään siitä, että tällainen mahdollisuus järjestettiin. Saimme tilaisuudesta paljon positiivista palautetta", kertoo projektipäällikkö Hannu Heikkinen Fingridistä. ■




LYHYESTI



Fingrid mukana Joensuun Farmari-näyttelyssä

Fingrid oli jälleen mukana kesän suur tapahtumassa, valtakunnallisessa Farmari 2015 -maatalousnäyttelyssä 2.–4.7. Joensuussa. Tapahtuman järjestäjänä toimi ProAgria Pohjois-Karjala ry.

Fingrid on ollut Farmari-näyttelyssä mukana jo useana vuonna. Tapahtuman tärkeimmäksi merkitykseksi on noussut mahdollisuus tavata kasvokkain maanomistajia ja käydä keskustelua esimerkiksi voimajohtalueiden moninaiskäytöstä ja meneillään olevista rakennushankkeista. Fingridin osastolla käytiin päivittäin keskimäärin noin 100 erilaista keskustelua liittyen voimajohtohankkeisiin, johtalueiden maankäyttöön, kunnossapitoon, kasvustonkäyttöön sekä voimajohtoihin ja sähkönsiirtoon yleisesti. Näyttelyosastolla esillä ollut 400 kilovoltin eristinketju ja sen tekniset yksityiskohdat kiinnostivat messuvieraita ikään ja taustaan katsomatta. 





Fingridin Elvis-projekti palkittiin

Paikkatietojärjestelmiä kehittävä ESRI palkitsi Fingridin Elvis-projektin innovatiivisuudesta. Omaisuuden hallinnan uusien järjestelmien käyttöönoton myötä Fingrid uusii koordinaatti- ja korkeusjärjestelmänsä vuoden 2015 aikana.

Yhdysvaltalainen ESRI palkitsi Fingridin käyttäjävillään San Diegossa heinäkuussa. Fingridin omaisuudenhallintajärjestelmäkokonaisuus käyttää muun muassa ESRI:n kehittämää ArcGIS-paikka- ja karttatietojärjestelmää.

SAG (Special Achievement in GIS) -palkinnon saajat valitaan vuosittain yli 100 000:n ESRI:n järjestelmiä käyttävän toimijan joukosta eri puolilta maailmaa. Palkitsemisperusteissa Fingridiä kiitetään paikkatietojärjestelmän innovatiivisesta käytöstä.

Palkinnon kävivät vastaanottamassa Fingridin ICT-toiminnon johtaja **Kari Suominen** ja maankäyttö- ja ympäristöyksikön erikoisasiantuntija **Pasi Turunen**.

"ESRI:n käyttäjävillat ovat maailmanluokan konferenssi, ja ilmassa oli suuren urheilujuhlan tuntua", kuvailee Kari Suominen.

"Olemme vasta ottamassa käyttöön uutta järjestelmää, joten tässä vaiheessa saatu tunnustus on erittäin arvokasta. Emme olleet ainoa GIS-palkinnon saaja, mutta ainoa energia-alan edustaja palkittujen joukossa. On hienoa, että Fingridin toiminta on huomattu maailmanlaajuisella areenalla."

Osana omaisuudenhallinnan uusien järjestelmien käyttöönottoa Fingrid uusii koordinaatti- ja korkeusjärjestelmänsä. Uusi tasokoordinaatisto ETRS-TM35FIN perustuu yleiseurooppalaiseen ETRS89-koordinaattijärjestelmään. Muutos koskee Fingrid Oyj:n tietojärjestelmistä luovutettavia ja sinne vastaanotettavia aineistoja sekä uusia dokumentteja, piirustuksia ja asiakirjoja.

Uusiminen toteutetaan vaiheittain: sähköasematiedot ja -toiminnallisuus otettiin käyttöön viime vuonna, voimajohtotiedot ja -toiminnallisuus tänä keväänä, ja vuoden 2015 loppupuolella ovat vuorossa tietoliikennetiedot ja -toiminnallisuus. **F**



SAG-palkinnon kävivät noutamassa Pasi Turunen (vas.) ja Kari Suominen (oik.).

eSett sai uudet verkkosivut

Pohjoismaisten kantaverkko-yhtiöiden yhteisesti omistaman palveluyhtiön eSett Oy:n englanninkielisiltä verkkosivuilta **esett.com** löytyy tietoa yhtiöstä ja NBS-hankkeesta sekä kattava materiaalipankki. **F**



Fingrid palkitsi palvelutoimittajia

Fingrid palkitsi ansioituneita palvelutoimittajien edustajia omaisuudenhallinnan teemapäivässä.

Perinteeksi muodostuneet vuoden rakentaja- ja vuoden kunnossapitäjä -palkinnot jaettiin toukokuussa Fingridin omaisuudenhallinnan teemapäivässä. Palkinnot myönnetään palvelutoimittajien edustajille kiitoksena laadukkaasta ja pitkäaikaisesta yhteistyöstä.

Vuoden 2014 rakentaja -palkinnon sai suunnittelupäällikkö Rauno Hirvonen ABB Oy:stä. Vuoden 2104 kunnossapitäjäksi valittiin työnjohtaja Marko Nauska Infratek Finland Oy:stä.

Palkintojen saajat valitaan Fingridin henkilökunnan tekemien ehdotusten perusteella. Palkitsemisperusteissa korostui yhteistyöhalukkuus sekä kyky ratkaista yllättäviäkin ongelmia, joista molempia palkittuja kiitettiin.

Omaisuudenhallinnan teemapäivä tuo yhteen Fingridin henkilökuntaa ja palvelutoimittajien edustajia. Tapahtuma tarjoaa kantaverkkoalan osaajille tilaisuuden vaihtaa kuulumisia sekä keskustella tulevaisuuden näkymistä. Omaisuudenhallinnan teemapäivä on aikaisemmin järjestetty joka toinen vuosi, mutta nyt tapahtumasta on tarkoitus tehdä jokavuotinen. **F**



Kuvassa vasemmalta oikealle: Marko Nauska (Infratek Finland Oy), Kari Kuusela (Fingrid Oy) ja Rauno Hirvonen (ABB Oy).

Pöyröt – Lakeuksien linjoilla





ILMAN PAINeita

Liisa Rintaniemi on MTV Uutisten meteorologi, joka pohtii tällä palstalla syitä ajankohtaisten sääilmiöiden takana.



KAMALAN KELIN KYTTÄÄJÄT

Kuulun oikeaan pahanilmanlintujen ammattikuntaan. Mitä huonompi sää, sitä inostuneempi meteorologi. Olette varmaan huomanneet, miten sääennusteissa keskitytään aina negatiiviseen: missä sataa, missä on kaikkein tuulisinta, missä tukahdut-tavin helle ja paukkuvin pakkanen.

Entäpä myrsky! Meteorologien ja myrskyjen suhteessa on jotain kak-sijakoista. Jokainen hyvin kasvatettu meteorologi muistaa kyllä, ettei paloautoja saa lähteä seuraamaan tai onnettomuuksia jäädä töllistele-mään. Voivathan myrskyt Suomessakin aiheuttaa suurta aineellista tuhoa ja pahimmillaan vaatia jopa ihmishenkiä. Toisaalta omaan päivystysvuo-roon sattuva tuhovoimainen myrsky on jännittäväntä ja mielenkiintoisinta mitä sääennustaja pääsee työssään kokemaan. Vapaa-ajallaankin meteorologit jaksavat innostua kamalasta säästä ja kaikkein motivoituneimmat saattavat myrskybongauksen henges-sä ajaa satoja kilometrejä kohdatakseen pahimman.

Kun Suomessa puhutaan myrskyistä, puhutaan oikeastaan vuodenajasta riippuen kahdesta eri ilmiöstä. Syksyl-lä ja talvella meitä pommittavat At-lantilta saapuvat matalapaineet, joista osa saattaa voimistua niin sanotuiksi myrskymatalapaineiksi. Meteorologi- sessa mielessä vain nämä ovat oikeita myrskyjä. Syksyllä, kun puissa on vie-

lä lehtiä eikä maa ole ehtinyt routaan, myrskyt voivat synnyttää metsätuhoja laajoilla alueilla.

Talvella puolestaan myrskyjen kylkiäisinä tulee usein sakea lumipyry, ja oksille pakkautuva lumi saa puut taipumaan sähkölinjoille. Talvi sattuu lisäksi olemaan aikaa, jolloin ihmisen selviytyminen on sähköjaketun toimivuudesta riippuvainen – turha väittää, ettei Suomen ilmasto ole vaarallinen, jos ulkona paukkuu kahdenkymmenen asteen pakkanen! Onneksi nykyiset säämallit osaavat kuitenkin ennustaa matalapainemyrskyt kohtalaisen hyvin. Usein jo muutamaa päivää aiemmin on tiedossa myrskyn saapuminen ja alue, jota tuulet pahimmin koettelevat.

Kesällä myrskymatalapaineita esiin-tyy vähän. Niiden sijaan innostuksen punan meteorologien poskille nostat-tavat ukkospilviin liittyvät rajuilmat, joiden aiheuttama tuho on yleensä melko paikallista mutta perinpohjais-ta. Kun tulitikkujen lailla lakoon painunutta metsää jälkikäteen tutkaillaan, on tapana pohtia, oliko asialla syöksy-virtaus vai trombi. Kannattaa aina vei-kata syöksyvirtausta, sillä ylivoimaisesti suurin osa rajuilmoihin liittyvistä metsätuhoista on niiden aiheuttamaa. Syöksyvirtaus on kypsään ikään ehti-neestä ukkospilvestä alas romahtava kylmän ilman purkaus. Maahan osues-saan se leviää ympäristöönsä puuska-tuulena, jonka hetkellinen nopeus voi

olla jopa 50 metriä sekunnissa eli kirk-kaasti yli hirmumyrskyrajan. Trombi eli paikallinen pyörremyrsky on harvinaisempi, mutta vierailee kuitenkin meillä muutaman kerran kesässä. Sen tunnusmerkki ovat pyörretuulen sikin sokin heittelemät puut.

Vielä pari vuosikymmentä sitten ukkoset ja niihin liittyvät rajuilmat olivat suhteellisen huonosti tunnettu ilmiö. Sääutkalaitteiden kehityminen on lisännyt huomattavasti tietämystä siitä, mitä ukkospilvien sisässä tapahtuu. Väitän myös, että säätieteen ja myrskybongauksen liitosta on koitunut paljon hyvää. Meteorologien ammattikunta on ai-empaa valistuneempi menetelmistä, joilla ukkosia ja rajuilmoja ennuste-taan. Edistysaskelia on otettu: Suo-meen on luotu tällä vuosikymme-nellä vaaratiedotejärjestelmä, jolla voidaan antaa kohdennettu varoitus asutuskeskukselle, jota rajuilma lä-hestyy.

On kuitenkin epätodennäköistä, että pienialaisten rajuilmojen ennustus-tarkkuus koskaan kehittyisi sille asteelle, jolla talvisia matalapainemyrskyjä voidaan ennustaa. Syöksyvirtausten ja trombien aiheuttamien sähköjaketun häiriöiden suhteen on siis edelleen tyytyminen ennusteeseen, jonka mukaan maan eteläosassa on huomenna voi-makkaiden ukkospuuskien riski – se, osuuuko rajuilma Lohjalle vai Porvoo-seen, jää nähtäväksi. ■

Vastaa kysymyksiin ja lähetä vastauksesi 15.10.2015 mennessä osoitteeseen Fingrid Oyj, PL 530, 00101 HELSINKI. Merkitse kuoreen tunnus "Verkkovisa".
Voit osallistua Verkkovisaan myös netissä. Linkki löytyy verkkosivustomme www.fingrid.fi etusivulta. Palkinnoksi arvomme kolme Suomessa valmistettua pipoa Fingridin jousiheijastimen kera. Kysymysten vastaukset löytyvät tämän lehden jutuista.



1. Miten Hämeenmaan ja Pirkanmaan Osuuskauppojen seitsemän Prismaa osallistuu kysyntäjoustoprojektiin?

- Myymälät vähentävät sähkönkulutustaan lyhentämällä tarvittaessa aukioloaikojaan.
- Myymälöiden valaistusta himmennetään silloin, kun asiakkaita on vähän.
- Projektissa hyödynnetään varavoimalaitteita sekä ilmanvaihtokoneita, lämpöpumppuja ja ulkovalaistusta.

2. Kuinka monta sähkönkuluttajien käyttöpaikkaa Suomessa on?

- Noin 3,5 miljoonaa.
- Noin 4,5 miljoonaa.
- Noin 5,5 miljoonaa.

3. Minkälaisessa ympäristössä hietasisilisko viihtyy?

- Paahdeympäristöissä, joissa on hienoa hiekkaa, avoimia paikkoja ja saalistussuojaa.
- Tuoreissa kangasmetsissä, joissa on kosteita kanervikkoja.
- Kallioisilla luodoilla ja kivikoissa, joissa on sileitä kallioita ja pieniä koloja, joissa voi piileskellä.

4. Mistä johtuu Suomen hyvä menestys kansainvälisissä tietoturvavertailuissa?

- Suomeen kohdistuu huomattavasti vähemmän tietoturvaloukkauksia kuin muihin maihin.
- Suomen rajoilla on vahvat palomuurit, jotka estävät tietomurrot.
- Kaikkiin havaittuihin tietoturvaloukkauksiin puututaan välittömästi ja loukkauksen kohteeksi joutunut tietokone eristetään verkosta muuta maailmaa nopeammin.

5. Mistä sanoista ER on lyhenne ER-verkkosäännön nimessä?

- Emergency and Restoration
- Energy and Resources
- Electricity and Research

6. Mistä Fingridin Elvis-projekti palkittiin heinäkuussa San Diegossa?

- Työmaiden mobiilivalvonnan kehittämisestä.
- Paikkatietojärjestelmän innovatiivisesta käytöstä.
- Kunnonhallintajärjestelmän tehokkaasta hyödyntämisestä.

7. Miten kesäaikaan esiintyvät, paikallista mutta perinpohjaista metsätuhoa aiheuttavat syöksyvirtaukset saavat alkunsa?

- Atlantilta saapuvat matalapaineet voimistuvat myrskymatalapaineeksi.
- Kypsään ikään ehtineestä ukkospilvestä putoaa alas kylmän ilman purkaus, joka maahan osuessaan leviää ympäristöönsä puuskatuulena.
- Kaksi trombia eli paikallista pyörremyrskyä törmää toisiinsa.

Edellisen (1/2015) Verkkovisan palkinnot on lähetetty seuraaville oikein vastanneille: Kauko Vierimaa, Oulunsalo; Timo Ritonummi, Vantaa; Juha Alaviitala, Härmä.



FINGRID OYJ

Läkkisepäntie 21, 00620 Helsinki • PL 530, 00101 Helsinki • Puhelin 030 395 5000 • Faksi 030 395 5196 • www.fingrid.fi



Hämeenlinna

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

Oulu

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

Petäjavesi

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

Rovaniemi

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

Varkaus

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