



# FINGRID



## Kantaverkko ja käyttövarmuus

4

Eurooppalaiset verkkosäännöt edistävät käyttövarmuutta



8

Kantaverkkokeskus valvoo ympäri vuorokauden



12

Jatkuvuudenhallinta on nykyaikaista varautumissuunnittelua

Kun ilmankosteus ja lämpötila ovat otolliset, luonto luo jäisiä taideteoksiaan. Lue sivulta 21 jääkiteen anatomiaa ja jäänpudotuksesta Fingridin voimajohtoilta.



Fingrid Oyj:n lehti  
16. vuosikerta  
3/2013

#### TOIMITUS

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

**Postiosoite:** PL 530, 00101 Helsinki

**Käyntiosoite:** Läkkipäntie 21, Helsinki

**Päätoimittaja:** Marjaana Kivioja

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

**Toimituskunta:** Eija Eskelinen, Mikko Jalonen, Jonne Jäppinen, Reija Kuronen, Katja Lipponen, Kaija Niskala, Petri Parviainen, Tiina Seppänen

**Ulkoasu:** Better Business Office Oy

#### Julkaisija

Fingrid Oyj  
www.fingrid.fi

#### Osoitteenmuutokset:

reija.kuronen@fingrid.fi

**Kansi:** Asiantuntija Roger Gustavsson työskentelee Fingridin valvomossa eli kantaverkkokeskuksessa. Sivulta 8 alkava juttu kertoo Gustavssonin ja hänen kollegoidensa työstä.

**Kuva:** Matti Immonen

**Paino:** Libris Oy, Helsinki

**ISSN-L:** 1455-7517

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

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

## Tässä numerossa

4

**Eurooppalaiset verkkosäännöt edistävät käyttövarmuutta**  
Sähkön tuotantorakenteen muuttuminen ja alueellisten sähkömarkkinoiden yhdistyminen tuovat käyttövarmuuden ylläpidolle uusia haasteita.

7

**Termit tutuiksi**  
Eurooppalaista yhteistyötä: ENTSO-E

8

**Fingridin valvomo ei nuku koskaan**  
Valvomossa eli kantaverkkokeskuksessa tehdään töitä kolmessa vuorossa, jotta valot pysyvät päällä valtakunnassa ja yhteiskunnan rattaat pyörivät.

12

**Jatkuvuudenhallinta on nykyaikaista varautumis-suunnittelua**  
Fingrid varautuu systemaattisesti erilaisiin katastrofitilanteisiin.

14

**Viankorjausharjoitus naapurimaan malliin**  
Ruotsin Åsrossa järjestettiin maaliskuussa Pohjoismaiden yhteinen viankorjausharjoitus.

16

**VJV takaa verkon käyttövarmuuden**  
Uudet voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset tulivat voimaan marraskuun alussa.

18

**Asiakkaiden tarpeet etusijalle**  
Fingrid haluaa palvella asiakkaitaan entistäkin paremmin. Sekä kantaverkkopalvelut että sähkömarkkinapalvelut tarjoavat entistä kohdistetumpaa palvelua eri asiakasryhmille.

21

**Talvisia taideteoksia**

22

**Poikkeustilanteita Pohjanmaalla**  
Fingrid panostaa kantaverkon muutos- ja rakennustöiden aikana siirtokeskeytysten huolelliseen ennakkosuunnitteluun.

24

**Kantaverkon ABC**  
Voimajohton sähkökenttä

25

**Uutisia**

29

**Sähkö pyörittää**  
Led-valot tuovat valoa pimeyteen.

30

**Työniloa**  
Kaamokselle kiitos

31

**Verkkovisa**





## Varautumista ja riskienhallintaa

**F**ingrid muutti uusiin toimitiloihin Helsingin Käpylään joulukuussa 2012. Hämeenlinnan verkkokeskus seurasi tammikuussa perässä, ja näin valvomotoiminnot yhdistettiin yhteen paikkaan, kantaverkkokeskukseen. Päivittäinen toiminta on käytännössä vahvistanut, että uusi keskitetty valvomo on käyttövarmuuden kannalta oikea ratkaisu. Asiakkaillemme kantaverkkokeskus merkitsee yhtä kontaktipintaa päivittäisissä valvomoasioissa.

Käyttötoiminta on riskienhallintaa ja varautumista. Kantaverkkokeskuksessa ja käytönsuunnittelussa mietitään jatkuvasti, mitä teemme, jos voimajohto vikaantuu tai voimalaitos yllättäen irtoaa verkosta. Entäs, jos sen jälkeen tasasähkökaapeli vikaantuu? Entä, jos kulutus kasvaakin huomenna ennustettua enemmän? Riskejä tunnistetaan, niihin varaudutaan ja niitä pienennetään käytettävissä olevin keinoin. Tämä ei kuitenkaan riitä. Joskus asiat menevät pieleen kaikesta huolimatta, ja silloin on kyettävä toimimaan nopeasti. Tarvitaan jatkuvuuden hallintaa, joka onkin Fingridin ensi vuoden keskeinen kehityshanke. Lisäämme valmiuttamme toimia kantaverkkoyhtiötä uhkaavissa tilanteissa, olipa kyseessä sitten laaja sähköhäiriö, tietekninen vika tai toimitilan tulipalo.

Syksyllä voimaan tullut sähkömarkkinalain muutos edellyttää verkkoyhtiöiltä varautumista ja osallistumista valmiussuunnitteluun. Voimatalouspooli tarjoaa erinomaisen alustan energiayhtiöiden ja viranomaisen yhteistyölle varauduttaessa normaaliajan häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin. Energia-alan yritykset ovat osallistuneet poolin toimintaan aktiivisesti. Hyviä esimerkkejä kuluvan vuoden kehityshankkeista ovat vesihuollon ja polttoaineenjakelelun turvaaminen sähkökatkoksissa.

Kuluneen vuoden suuria ponnistuksia on ollut eurooppalaisten verkkosäätöjen valmistelu. Kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestö ENTSO-E on kirjoittanut kymmenkunta verkkosäätöä, jotka ovat vähitellen menossa komission hyväksyttäväksi. Valmistuttuaan

ne ovat sellaisenaan sitovaa lainsäädäntöä Suomessa ja vaikuttavat Fingridin ja asiakkaittemme toimintaan. Käyttötoiminnan verkkosäännöt ovat yllättäneet yksityiskohtaisuudellaan. Jatkossa lainsäädäntö ohjaa varsin tarkkaan käyttöä, tavoitteena hyvän toimitusvarmuuden turvaaminen. Olemme pyrkineet vaikuttamaan asiakkaittemme puolesta siihen, että Suomen sähköjärjestelmän ja tuotantorakenteen erityispiirteitä otetaan huomioon. Mielestäni olemme onnistuneet tässä varsin hyvin. Kun verkkosäännöt aikanaan valmistuvat, iso työ on vielä edessä. Ne on otettava käyttöön, mikä tarkoittaa muutoksia ohjeisiin ja moniin sopimuksiin.

Talven kynnyksellä puhe kääntyy usein sähkön riittävyteen. Kovien pakkasten aikana Suomi on edelleen tuonnin varassa. Sähköä riittää kaikille, jos naapurimaissa on myytävää ja siirtoyhteydet toimivat. Laajat kansainväliset tukkumarkkinat ovat hyvä mekanismi ohjaamaan sähköä sinne, missä sitä eniten tarvitaan. Näyttää siltä, että kotimaista lauhdekapasiteettia suljetaan kannattavuus- ja ympäristövaatimusten seurauksena ja vastaavasti uusiutuvaa tuotantoa tulee lisää. Tavoite sähköntuotannon omavaraisuudesta kaikissa tilanteissa muodostuukin Suomelle haastavaksi, ja tuontiriippuvuus säilyy.

**Reima Päivinen**

on Fingridin käyttötoiminnasta vastaava johtaja.

# Eurooppalaiset verkkosäännöt edistävät käyttövarmuutta

Sähköjärjestelmän käyttövarmuus on koetuksella, kun sähkömarkkinoita laajennetaan ja samaan aikaan sähkön tuotantorakenne muuttuu. Yhteiset eurooppalaiset verkkosäännöt tähtäävät hyvän käyttövarmuuden säilyttämiseen kiperissäkin tilanteissa.

TEKSTI TIMO KAUKONEN | KUVA ISTOCKPHOTO

**A** lueellisia sähkömarkkinoita yhdistetään kaikissa ilmansuunnissa kiihtyvällä vauhdilla. Samaan aikaan sähkön tuotannossa ja kulutuksessa otetaan käyttöön uusia tekniikoita. Tuotanto on siirtymässä entistä enemmän sellaisiin tuotantomuotoihin, joiden teho riippuu sään vaihtelusta. Tämän seurauksena sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainottamiseen tarvitaan uusia keinoja. Yksi tulevaisuuden ratkaisu on kulutuksen hintajoustopon hyödyntäminen.

Tuotantorakenteen muuttuessa ja paremmin toimivien markkinoiden seurauksena kantaverkkosiirrot tulevat vaihtelevaan entistä lähempänä siirtorajoja eli kunkin käyttötilanteen maksimi-siirtoja. Tämä asettaa uusia vaatimuksia sähköverkkojen kapasiteetin riittävyydelle ja käyttövarmuuden ylläpidolle. Jotta markkinoita voidaan laajentaa ja uusia tuotantomuotoja hyödyntää laajasti, sähköjärjestelmän käyttövarmuuden on pysyttävä hyvällä tasolla.

### **Suomessa käyttövarmuus huippuluokkaa**

Suomessa kantaverkon käyttövarmuus on ollut erinomaisella tasolla. Koko maata koskevia tai laajoja kantaverkon häiriöitä ei ole esiintynyt 1970-luvun puolivälin jälkeen. Tätä selittävät osaltaan kantaverkon silmukointi sekä käytettyjen laitteiden luotettavuuden paraneminen ja niiden kunnonhallinnan tehostuminen. Siirtokapasiteettia on myös merkittävästi kasvatettu investoimalla uusiin rajayhteyksiin ja käyttämällä sarjakompensointia olemassa olevilla johdoilla. Samaan aikaan sähkömarkkinat ovat avautuneet ja hyödyntävät entistä maksimaalisemmin siirtokapasiteettia. Tämän vuoksi siirtorajat saavutetaan edelleen usein, vaikka ne ovatkin merkittävästi aiempaa suurempia. Tällöin käyttövarmuuden ylläpidossa avainasemassa on oikea siirtokapasiteetin määrittely sekä siirtojen valvonta ja hallinta.

Alueellisia häiriöitä on Suomessakin tapahtunut. Niistä viimeisin ja vakavin oli vuoden 2011 tapaninpäivän ja sitä seuranneen Hannun päivän myrsky, jonka seurauksena laajoja alueita Etelä-Suomessa oli ilman sähköä usei-

ta päiviä, kun alue- ja jakeluverkkojen johdoille kaatuneiden puiden aiheuttamia vaurioita korjattiin. Kantaverkon johdoille puita ei kaatunut, mutta alue- ja jakeluverkkojen häiriöt aiheuttivat toimituskeskeytyksiä myös kantaverkon haarajohdoilla. Tästä seurasi keskeytyksiä kyseisen runkojohdon muidenkin haarajohtojen siirtoihin, kunnes viat oli saatu korjattua.

### **Laaja sähkökatko alkusysäys eurooppalaisille verkkosäännöille**

Muulla maailmassa laajoja kantaverkkojen häiriöitä on esiintynyt silloin tällöin. Euroopassa viimeisin laaja häiriö oli marraskuussa 2006, kun Keski-Euroopan verkot jakaantuivat häiriön seurauksena kolmeksi eri tahdissa käyväksi osaverkoksi. Tuolloin noin 15 miljoonaa ihmistä oli sähköttä puolen tunnin ajan. Tästä häiriöstä alkoi kehitys, jonka tavoitteena on yhteistoiminnan ja verkkotilanteen reaaliaikaisen näkyvyyden parantaminen eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden (TSO) välillä vakavissa, useiden TSO:iden vaikutusalueelle ulottuvissa häiriöissä. Häiriöstä alkanut kehitystyö johti myös eurooppalaisten verkkosääntöjen valmisteluun. Yhteisillä verkkosäännöillä pyritään varmistamaan, että vastaavan laajan häiriön toistuminen voitaisiin ehkäistä – tai ainakin minimoida sellaisen todennäköisyys.

Eurooppalaisia verkkosääntöjä valmistellaan kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöelimen ENTSO-E:n työryhmissä. Sääntöjen tavoitteena on yhdenmukaistaa käyttövarmuuden ylläpitoon ja rajayhteyksien suorituskykyyn vaikuttavia käytäntöjä koko Euroopassa. Kun verkkosäännöt ovat valmistuneet ja ne on hyväksytty, niistä tulee jäsenvaltioita sitovaa lainsäädäntöä.

### **Käyttötoiminnan ensimmäiset säännöt voimaan 2014**

Käyttötoimintaa ja siten myös käyttövarmuutta sääntelevien verkkosääntöjen valmistelu on jo pitkällä. Ensimmäiset kolme verkkosääntöä, *Käyttövarmuusperiaatteet (Operational Security)*, *Käytönsuunnittelu (Operational Planning and Scheduling)* sekä *Taajuudenhallinta*

*ja reservit (Load Frequency Control and Reserves)*, ovat parhaillaan lähdössä komission ja jäsenvaltioiden hyväksymisprosessiin. Ne saataneen lainvoimaisiksi vuoden 2014 aikana. Parhaillaan ENTSO-E on käynnistämässä *Häiriöidenhallinnan ja käytönpalautuksen (Emergency and Restoration)* verkkosäännön valmistelua. Se etenee valmisteluprosessissa ja tulee lainvoimaiseksi todennäköisesti parin vuoden kuluttua.

### **Häiriöiden todennäköisyys tarkasteluun**

*Käyttövarmuusperiaatteiden* verkkosäännössä määritellään yleisperiaatteet käyttövarmuuden ylläpidolle. Tärkeä perussääntö on niin sanottu (N-1)-periaate, jonka mukaan voimajärjestelmän tulee kestää mikä tahansa yksittäinen vika ilman häiriön laajenevia seurauksia.

Verkon käyttövarmuus analysoidaan kuten tähänkin asti verkkomalleja hyödyntäen tehonjako-, vikavirta- ja dynamiikkalaskennalla kulloisenkin tarpeen mukaan. Tehtävien käyttövarmuustarkastelujen tulee perustua entistä enemmän häiriöiden todennäköisyyksiin ja niiden vaikutuksiin. Jokaisen kantaverkkoyhtiön tulee määritellä, mitkä vikatilanteet sen verkossa kuuluvat tavanomaisiin (*Ordinary*), poikkeuksellisiin (*Exceptional*) tai epätodennäköisiin (*Out-of-Range*) vikoihin. Mikäli poikkeuksellisten tai epätodennäköisten vikojen todennäköisyys on kasvanut merkittävästi esimerkiksi sääilmion seurauksena, ne tulee käsitellä tavanomaisina häiriöinä. Dynaamiset heilahteluilmiöt voivat myös olla todennäköisiä, jolloin ne tulee tarkastella ja tarvittaessa muuttaa voimalaitosten ajoa voimajärjestelmän stabiiliuden säilyttämiseksi häiriöiden jälkeen.

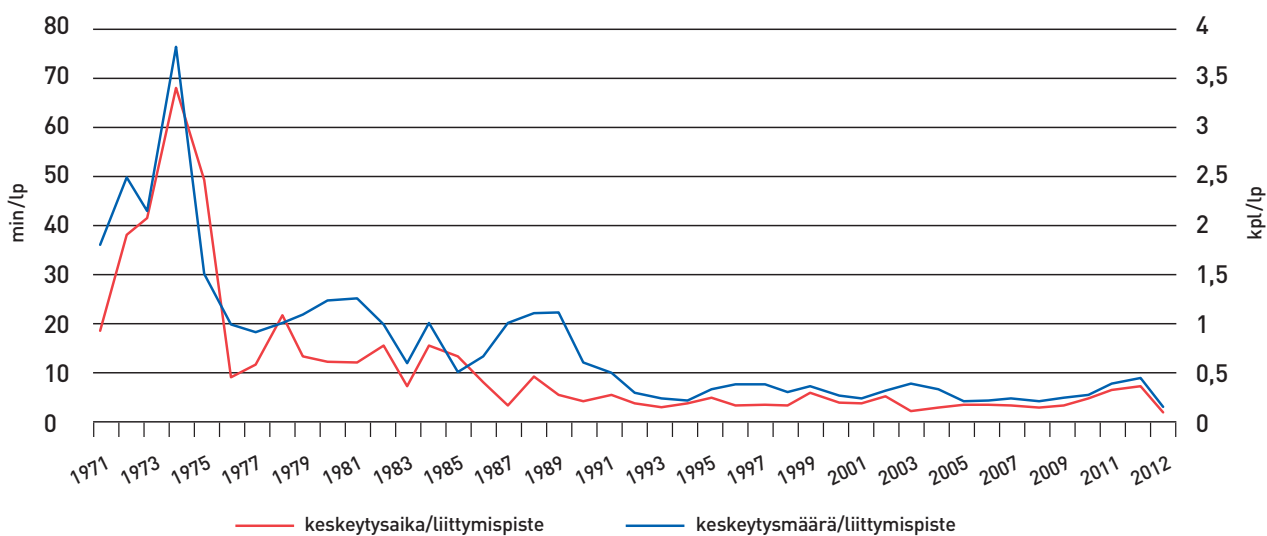
(N-1)-periaatteesta voidaan poiketa kytkentämuutosten aikana, reservien aktivoimisen aikana tai jos häiriön vaikutukset ovat suppealla alueella.

Jokaisen kantaverkkoyhtiön tulee suunnitella ja valvoa reaaliajassa sähköjärjestelmän taajuutta, jännitteitä, siirtoja ja kytkentätilaa ja vaihtaa tarvittavaa tietoa naapurimaiden kanssa. Tällä tavalla normaalista poikkeavat tilanteet tunnistetaan ja yhtiöt voivat toimia yhteistyössä palauttaakseen ti-

→



## KESKIMÄÄRÄINEN HÄIRIÖAIKA JA -MÄÄRÄ LIITTYMISPISTEISSÄ (yli 1 minuutin häiriöt)



lanteen normaaliksi. Verkkoon liittyvien osapuolten (jakeluverkkoyhtiöt, tuottajat ja kuluttajat) välistä suunnittelun aikaista ja reaaliaikaista tiedonvaihtoa parannetaan, jotta kokonaisuuden hallinta muuttuvissa käyttötilanteissa saadaan entistä paremmalle tasolle.

Oleellinen osa käyttövarmuuden ylläpitoa on ammattitaitoinen käyttöhenkilöstö, jonka koulutusta kehitetään muodollisempaan suuntaan. Voimajärjestelmän valvomotehtävissä työkentelevien on suoritettava määräajoin niin sanottu valvojalisenssi. Myös koulutuksen suunnittelua ja kehittämistä parannetaan nimeämällä jokaiselle kantaverkkoyhtiölle kokenut koulutuskoordinaattori vastaamaan koulutusohjelman suunnittelusta ja toimeenpanosta.

### Seuraavan vuoden keskeytystarpeet elokuun alkuun mennessä

*Käytönsuunnittelun* verkkosäännössä määritellään tarkemmin, miten kantaverkkoyhtiöiden ja verkkoon liittyvien tulee hoitaa yhteistoimintaa ja tiedonvaihtoa hyvän käyttövarmuuden saavuttamiseksi. Tärkeä osa tätä työtä on yhteisen eurooppalaisen verkkomallin muodostaminen käyttövarmuustarkasteluja ja siirtokapasiteetin laskentaa varten. Mallissa lasketaan erikseen siirtokapasiteetti eri ajanjaksoille: vuosi,

viikko, päivä ja kuluva päivä. Käyttövarmuus lasketaan jatkossa yhteistä verkkomallia hyödyntäen, jolloin tulosten virheet saadaan minimoitua.

Siirtokeskeytyksistä tulee jatkossa laatia yhteinen aikataulu ja suunnitelma, jotta siirtokapasiteetin riittävyys taataan ja käyttövarmuus säilyy hyvänä siirtokeskeytysten aikana. Verkkoon liittyneiden osapuolten keskeytystarpeiden kartoitus käynnistyy jatkossa nykyistä aikaisemmin. Seuraavan vuoden suunnitelman tulee olla valmis ja koordinoitu hyvissä ajoin ennen vuodenvaihdetta. Keskeytyksiä tarvitseva verkkoon liittyjä toimittaa tulevan vuoden keskeytystarpeensa oman alueensa kantaverkkoyhtiölle elokuun alkuun mennessä. Kantaverkkoyhtiö lisää suunnitelmaan omat siirtokeskeytystarpeensa ja laatii seuraavan vuoden lopullisen siirtokeskeytysuunnitelman joulukuun alkuun mennessä. Verkkoon liittyvät ja kantaverkkoyhtiö tarkentavat suunnitelmia tarpeen mukaan syksyn kuluessa ennen lopullisen suunnitelman valmistumista.

Käytönsuunnittelun verkkosäännössä käyttövarmuutta varmistetaan lisäksi varautumalla kesän ja talven tehon riittävyyteen tekemällä vastaavat ennusteet sekä huolehtimalla pätöteho- ja loistehoreservien riittävyyden valvonnasta.

*Taajuudenhallinta ja reservit* -verk-

kosäännössä määritellään tarkemmin, miten kantaverkkoyhtiöiden tulee hoitaa taajuuden hallinta ja reservien käyttö yhteistoiminnassa muiden saman taajuusalueen kantaverkkoyhtiöiden kanssa. Verkkosäännössä määritellään myös tarkat raja-arvot taajuudelle ja sen ylläpitoon liittyville parametreille. Nämä parametrit määrittelevät pohjoismaisen yhteiskäyttöverkon käyttövarmuustasoa ja myös sitä, kuinka suuri voimalaitos voidaan kytkeä verkkoon.

### Paraneeko käyttövarmuus jatkossa?

Verkkosäännöt yhdenmukaistavat käytön suunnittelua ja valvomotoimintaa entistä enemmän, mikä edesauttaa käyttövarmuuden ylläpitoa. Tämä edellyttää entistä laajempaa osapuolten välistä yhteistoimintaa. Lisääntyvä tiedonvaihto parantaa tiedonsaantia muuttuvissa tilanteissa.

Kaikki nämä tekijät yhdessä helpottavat hyvän käyttövarmuuden ylläpitoa. Samaan aikaan siirrot vaihtelevat entistä laajemmin ja tilanteiden enustettavuus vaikeutuu uusien sähkön tuotantomuotojen vallatessa alaa. Kokonaisuutena kantaverkkoyhtiöiden prosessien yhdenmukaistaminen ratkaisee pelin kuitenkin käyttövarmuuden korkean laadun puolelle. ■

## EUROOPPALAISTA YHTEISTYÖTÄ: ENTSO-E

**E**urooppalaiset kantaverkkoyhtiöt eli TSO:t perustivat vuonna 2008 yhteisen *ENTSO-E*-nimisen järjestön (*European Network of Transmission System Operators for Electricity*). Järjestö sai virallisen aseman EU-instituutioiden joukossa vuonna 2011 voimaan tulleella EU:n asetuksella. Siihen kuuluu 41 kantaverkkoyhtiötä 34 maasta, siis myös EU:n ulkopuolelta.

ENTSO-E:n tehtävänä on osaltaan edistää eurooppalaisia sähkömarkkinoita ja varmistaa, että maanosan voimajärjestelmää kehitetään ja käytetään koordinoitusti ja tehokkaasti. Järjestöllä on kaksi erilaista roolia: se toteuttaa säädännössä sille annettuja tehtäviä, mutta toisaalta se on etujärjestö, joka lobbaa toimialansa etuja Brysselissä siinä missä muutkin järjestöt.

Toiminta on laajentunut hyvin nopeasti. Järjestöllä on virallisten hallintoelinten ohella lähes 100 työryhmää tai vastaavaa elintä, joihin osallistuu ehkä noin 1 000 jäsenyhtiöiden edustajaa. Päämajassa on noin 60 henkeä kokopäiväisessä työssä. Fingridiläisistä noin 50 eli joka viides antaa panostaan järjestön toimintaan. Seuraavassa selostetaan joitakin keskeisiä tehtäviä ja niihin liittyviä termejä.

**Verkkosäännöt** (*network codes*) ovat ehkä tämän hetken suurin työsaika. Tekeillä on yhdeksän verkkosääntöä. Kukin niistä määrittelee periaatteet ja pelisäännöt, joita TSO:iden ja muiden osapuolten tulee noudattaa kyseisellä osa-alueella. Säännöt koskevat muun muassa verkkoon liittymistä, voimajärjestelmän käyttöä (operointia) sekä markkinoita. ENTSO-E valmistelee sääntöehdotukset, jotka menevät lausunnolle *sääntelyviranomaisten virastoon* (ACER, *Agency for the Cooperation*

*of Energy Regulators*). Lopuksi Euroopan komissio viimeistelee ehdotuksen ja vie sen jäsenmaiden ministeriöistä koottuun komiteaan hyväksyttäväksi (*comitology*). Merkittävää on, että näin verkkosäännöistä tulee sitovaa ja erittäin yksityiskohtaista lainsäädäntöä.

**Verkonkehittämisen 10-vuotissuunnitelma** tunnetaan parhaiten lyhenteellään *TYNDP* (*Ten-Year Network Development Plan*). Joka toinen vuosi ENTSO-E tuottaa koko Euroopan kattavan kantaverkon kehittämissuunnitelman. Siinä on yhtenäisin periaattein kuvattu alueet ja verkoston kohdat, jotka vaativat vahvistusta, sekä yksilöity suunnitellut hankkeet. Suunnitelma sisältää satoja investointihankkeita, joiden rahoitustarve nousee kymmeniin miljardeihin euroihin. Suurin haaste suunnitelmien toteutukselle on lupaprosessien hitaus.

**Markkinoiden tavoitemalli** (*target model*) on kuvaus yhteisten sähkömarkkinoiden rakenteesta ja pelisäännöistä. Pitkälti pohjoismaisten markkinoiden tapaan markkinat jaetaan aikajännteittäin *vuorokausi-* (*day-ahead*), *päivänsisäisiin* (*intraday*) ja *säätö-* (*balancing*) *markkinoihin*. Lisäksi on markkinapaidat pitemmän aikavälin siirto-oikeuksille tai vastaaville *suojaustuotteille* (*Transmission rights, Contracts for Differences*). Markkinamallia ajetaan käyttöön kahta tietä: edellä mainituilla verkkosäännöillä sekä alueellisilla *markkinakytkentä* (*market coupling*) -hankkeilla. EU:ssa on poliittisesti sovittu, että yhteiset markkinat toteutetaan vuoteen 2014 mennessä. Aika taitaa kuitenkin loppua kesken.

Sähkösiirto maiden läpi (*transit*) helpottui, kun rajatariffit korvattiin TSO:iden välisellä korvausmekanismilla (*ITC*). Markkinoiden läpinäkyvyyttä

(*transparency*) ENTSO-E edistää rakentamalla parhaillaan laajaa keskitettyä tietopalvelua markkinatoimijoiden käyttöön. Voimajärjestelmän tilannekuva (*EAS*) auttaa puolestaan TSO:ita pysymään selvillä, mitä naapurijärjestelmissä tapahtuu.

**”ENTSO-E:n tehtävänä on edistää eurooppalaisia sähkömarkkinoita ja varmistaa, että maanosan voimajärjestelmää kehitetään ja käytetään koordinoitusti ja tehokkaasti.”**

ENTSO-E:n työhön osallistuva tai sitä seuraava törmää suureen määrään erityistermejä ja kirjainlyhenteitä. Niiden kanssa on asiaa tuntevakin helisemässä. Mainio esimerkki tästä on voimajärjestelmän tasapainottamisessa käytettävien erilaisten tuotanto- (tai kulutus-) reservien napakka termistö: FCR-D, FCR-N, FRR-A, FRR-M ja RR. Aiheesta kiinnostuneet löytävät selitykset näille ja yli 1 400 muulle termille ENTSO-E:n sivuilta osoitteesta [www.entsoe.eu](http://www.entsoe.eu). ■

TEKSTI JUHA KEKKONEN



Eurooppalaiseen verkkosääntöihin voi tutustua osoitteessa <http://networkcodes.entsoe.eu>

# VALVOMOSSA VALVOTAAN, KUN SUOMI NUKKUU

Kun muu Suomi valmistautuu pehkuihin, Fingridin valvomossa eli virallisemmin kantaverkkokeskuksessa yövuorolaisten työrupeama on vasta aluillaan. Tasehallinnassa työskentelevä Roger Gustavsson, verkonhallinnan Juha Tirri ja voimajärjestelmänhallinnan Pasi Kaunisto pitävät kirjaa yön tunneista.

TEKSTI OUTI AIRAKSINEN | KUVAT MATTI IMMONEN

**F**ingridin valvomossa Käpylässä kulunvalvonta on tiukkaa, sillä täältä ohjailtaan yhteiskunnan kannalta kriittisiä toimintoja ja pidetään huolta, että valtakunnassa riittää sähköä. Valvomon seinälle on heijastettu kymmeniä erilaisia näyttöjä sekä kolmen aikavyöhykkeen kellot, joista vilkaisemalla kokenut valvomo-työntekijä tietää, ettei syytä huoleen ole. Sähköä virtaa Ruotsista Pohjanlahden alittavia Fenno-Skan-tasasähköyhteyksiä sekä pohjoisen vaihtosähköyhteyksiä pitkin siirtorajojen sisällä, eikä tilanteeseen tarvitse reagoida vaikkapa ostamalla lisää energiaa säätösähkömarkkinoilta.

Kun valvojat Pasi Kaunisto ja Roger Gustavsson saapuvat illalla töihin, verkonhallinnassa työskentelevän Juha Tirrin työpäivä on kestänyt jo lähes

yhdeksän tuntia. Tirrin päivä ei kuitenkaan ole vielä edes puolivälissä.

Pääsääntöisesti valvomon vuorokausi jakautuu kolmeen osaan. Yöllä valvomossa työskentelee vähemmän työntekijöitä kuin päiväsaikaan. Yksi valvoja on varalla ja hänet voidaan herättää valvomon lepohuoneesta aina tarpeen tullen.

Akaasta Helsingissä töissä käyvälle Tirrille 24 tunnin työvuorot ja öinen varalla olo sopivat.

"Tässä työssä on se hyvä puoli, että kun valvomosta lähtee vuoron päätteeksi kotiin, voi luottaa siihen, että toinen ottaa ohjat. Työt eivät seuraa mukanani vapaa-ajalle", Tirri sanoo.

Suurin osa valvojista työskentelee 24 tunnin vuorojen sijaan kuitenkin seitsemän viikon vuorokiertoperiaatteella, jossa rupeamaan kuuluu yö-, ilta- ja aamuvuorojen lisäksi neljän viikon toi-

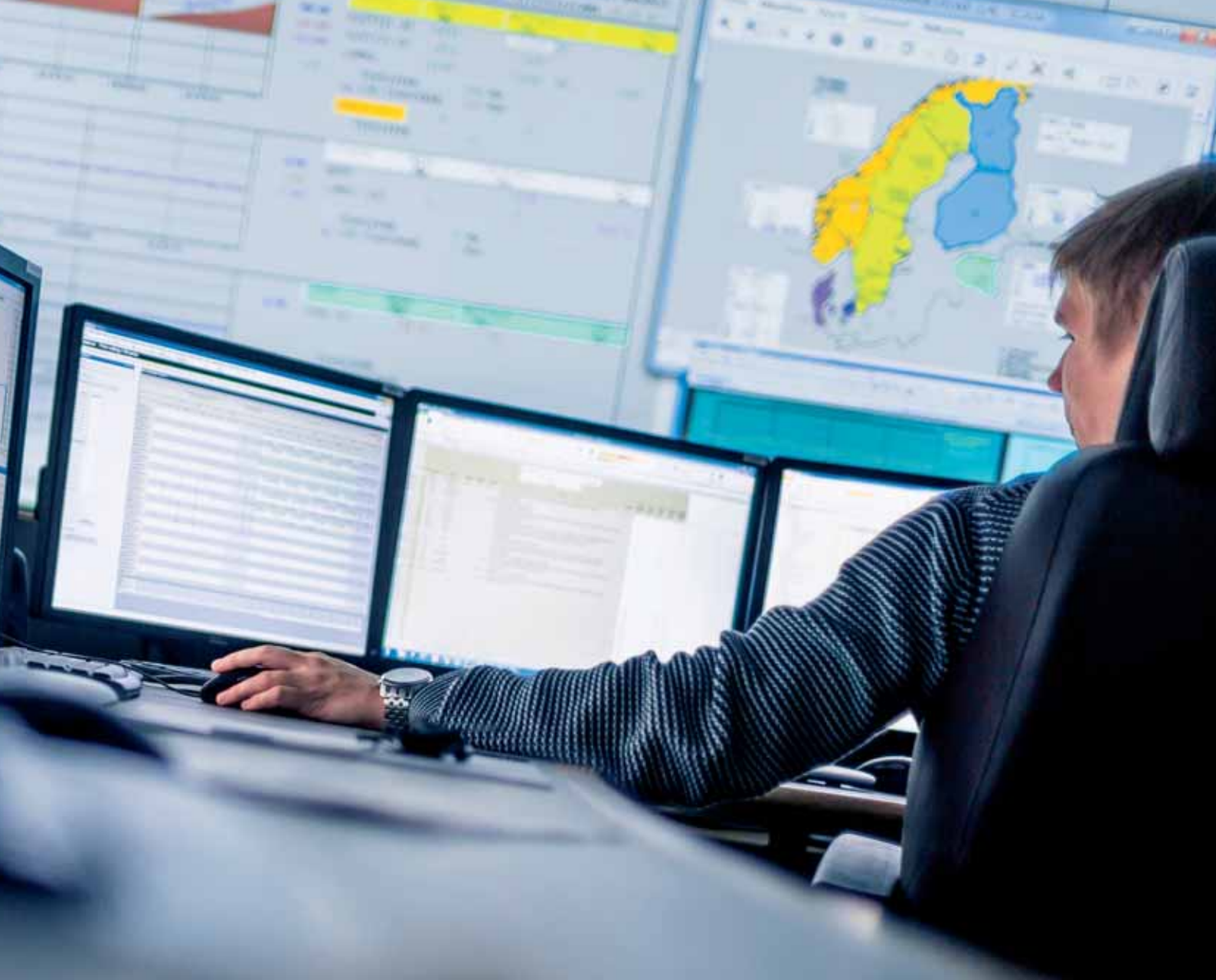
mistojakso. Sen aikana voi osallistua muun muassa koulutuksiin.

## Suunniteltuja siirtokeskeytyksiä

Fingridin valvomo on onnistunut pätehtävässään sikäli hyvin, ettei 1970-luvun jälkeen Suomessa ole tapahtunut kertaakaan kattavaa suurhäiriötä. Vuosien saatossa verkkoa on vahvistettu, eikä yksittäinen vika enää pysty kaatamaan edes alueellisesti verkkoa. Yllätyksiinkin on kuitenkin varauduttava.

"Kerran työvuorollani kummatkin Fenno-Skanit tippuivat melkein täydestä tuonnista. Silloin käsi tärisi. Niin ei olisi pitänyt voida koskaan tapahtua. Jo 15 minuutin kuluttua pääsimme kuitenkin takaisin toiminta-alueelle", Pasi Kaunisto sanoo.





Sähköjen yllättävällä katkeamisella voi olla dramaattisia seurauksia, mutta hallittuja keskeytyksiä on jatkuvasti.

”Meillä on koko ajan siirtokeskeytyksiä päällä, sillä ikinä ei ole tilannetta, että kaikki verkon osat olisivat käytössä. Aina on huoltoja ja projekteja, joissa uusitaan laitteita. Se vaatii ennakkosuunnittelua”, Tirri kertoo.

Etenkin kesäaikaan valvomossa tehdään paljon päälle- ja pois-kytkentöjä, koska usein kunnostus- ja rakentamistyöt ajoitetaan aikaan, jolloin maa ei ole roudassa. Usein kytkentöjä tehdään myös öisin, jolloin vaikutukset asiakkaille ovat mahdollisimman vähäiset.

Kytkenät edellyttävät soittelua lukuisille eri tahoille, sillä kyse voi olla jopa sadan kilometrin johdosta, josta virta katkaistaan huoltotöiden ajaksi.

### Asiakaspalvelua ja ennakointia

Fingridillä tasehallinnassa sekä voimajärjestelmän ja verkon hallinnassa työskentelee parikymmentä valvojaa, joista lähes kaikki ovat päätyneet työhönsä sähkötekniikan opintojen kautta.

Vastuut on jaettu tarkkaan. Ulospäin valvomon arkea seuraamalla voi näyttää, että kukin istuu vain oman tietokoneruutunsa ääressä ja korkeintaan huikkaa silloin tällöin sermin yli toisille. Tarpeen tullen valvojat pystyvät kuitenkin myös tuuraamaan toisiaan. Valvomotyö on ennen kaikkea ennakointia ja tilanteen seuraamista, jottei ongelmia tule.

”Jännitteitä pitää säätää etukäteen ennen kuin kuormat pääsevät nousemaan. Sen jälkeen katsellaan, miten ennusteet menevät ja tarvitseeko säätöjen

osalta tehdä mitään. Säätötarve riippuu säästä ja vuodenajasta”, Kaunisto kertoo.

Tuotanto- ja kulutusennusteiden sekä Elspot-tulosten pohjalta saadaan sähkön siirtoennuste. Jos siirto näyttää ylittävän asetetut rajat, ajosuunnitelmia pyritään muuttamaan vaikkapa soittamalla Ruotsin kantaverkkoyhtiön Svenska Kraftnätin valvomoon.

Ylipäänsä valvomosta ollaan tiiviisti yhteydessä niin Ruotsin, Venäjän kuin Vironkin kantaverkkoyhtiöihin. Sähkön siirtokysymysten lisäksi myös taajuuden hallinta edellyttää pohjoismaista yhteistyötä.

”Ruotsalaisten kanssa puhumme pääasiassa ruotsia, virolaisten kanssa englantia. Venäjän yhteyksiä varten Fingridillä on käytössään ympäri vuorokauden tulkki, johon turvaudumme, →



"Yö oli rauhallinen ja täyttyi rutiineista. Tarkastin, hyväksyin ja julkaisin säätö- ja tasesähkön hinnat tunneittain yövuoron aikana. Väsymys painoi yllättävän vähän siihen nähden, että kyseessä oli ensimmäinen yövuoro vähään aikaan."

## ROGER GUSTAVSSONIN MUISTIINPANOJA YÖVUOROSTA

Vuoronvaihto on rutiini. Häviöhankintaa pitää yön mittaan korjata, jos Ruotsin öiset jänniteongelmat jatkuvat. Siirtoennusteiden perusteella yön pitäisi olla kuitenkin rauhallinen. Edellisestä työvuorosta on vierähtänyt jo lähes viikko, joten selaan sähköpostit ja luen menneen viikon tapahtumat päiväkirjasta. Käyn läpi taajuusohjattujen reservien hankintaa. EstLinkissä vapaata kapasiteettia on reilusti, joten manuaalisäädöille ei näytä olevan tarvetta.

**23:15** ▶ Soitan Ruotsin verkonvalvojalle. Suunnitellulla Fenno-Skanin siirtoteholla ei pitäisi tulla jänniteongelmia. Häviöiden määrää pitää kuitenkin seurata.

**1:30** ▶ Väsymys alkaa painaa ja palettaa. Pidän "lounastauon" ja keitän kahvia.

**1:35** ▶ Paluu ruudun ääreen. Teen häviöhankinnalle vuorokausisuunnitelman, joka pohjautuu edellisten päivien häviöille, ja tarkastan Elbas-kirjausten eli päävansisäisten sähkökauppojen oikeellisuuden edellisen vuorokauden osalta.

**2:10** ▶ Lähetän taseselvitysjärjestelmään Venäjän yhteyden ohjetehot edelliseltä vuorokaudelta. Sen jälkeen tarkastan edellisen vuorokauden säätösähkökaupat. Lähetän EstLinkillä tehdyistä kaupoista raportin Viroon. Säätö- ja tasesähkön hinnoista sekä säätövolyymeistä on toisistaan poikkeavia tietoja Fingridin omissa järjestelmissä ja NordPoolin kotisivuilla. Joudun tutkailemaan, mistä erot johtuvat, ja korjaamaan ne.

**4:00** ▶ Hintaa laskee säätösähkömarkkinoilla niin, että suomalaisia alassäätötarjouksia toteutuu. Soitan toimijoille ja pyydän heitä toteuttamaan säätötarjouksensa.

**4:10** ▶ Intramme ja sähköpostipalvelimemme kaatuvat. Ilmoitan asiasta palvelinyläpidolle, ja ongelmat saadaan ratkaistua vajaan tunnin kuluessa.

**5:20** ▶ Tarkastan edellisen vuorokauden Fenno-Skan-ajo-ohjelman oikeellisuuden Ruotsin kanssa aamuvuorossa tehtävää täsmäytystä varten.

jos koodikirjasta ei löydy sopivaa koodia", Gustavsson kertoo.

### Toimintamallit hioutuvat

Siinä missä sähkön siirtoasioissa yhteistyötä tehdään lähinnä Ruotsin, Viron ja Venäjän kanssa, taajuusvastaavuuksissa pääpelurit ovat Norja ja Ruotsi, joissa on eniten säädettävää tuotantoa eli vesivoimaa. Fingrid peilaa Norjan ja Ruotsin säätösähkön tarjoutumisen tasoja suomalaisiin säätötarjouksiin, ja jos hinta on sopiva, suomalaisia tuotantolaitoksia kehoitetaan toimiin – eli käytännössä nostamaan tai laskemaan laitostensa tehoa.

"Soitamme eri tuotantolaitosten tasevastaaville tai laitostensa vastaaville, että nyt pitäisi säätää laitosta ylös-

päin tai alaspäin. Kyse on tunneittain tapahtuvasta kommunikaatiosta", Gustavsson kertoo.

Työkalut ja toimintatavat ovat kehittyneet vuosien mittaan valvomossa. Toisaalta uutena ulottuvuutena on yhä kasvava yhteistyö muiden maiden kanssa ja lisäksi kantaverkkoon on tullut lisää laitteita, joiden toimintaa pitää seurata.

"Sovelluksia on paljon ja niitä tulee koko ajan lisää. Esimerkiksi tuulivoimaa varten meillä pitää olla tuulivoimaennuste, ja ennusteen tarkkuus

alkaa olla jo erittäin tärkeä tieto. Laskentaohjelmat ovat kehittyneet paljon", Gustavsson sanoo.

Vuonna 2009 solmittu tasepalvelusopimus on parantanut säätösähkömarkkinoiden ennustettavuutta. Kompleksinen maailma edellyttää kuitenkin jatkuvaa koulutautumista.

"Kävin viimeksi eilen käytönvalvonnan koulutuksessa, kun meille vaihtuu järjestelmään uusi versio. Koulutusohjelmassa avataan vähän eri toimintojen tehtäviä vaikkapa jännitteen säädöstä tai kapasiteetin hallinnasta", Kaunisto kertoo.

Työmenetelmiä voi kehittää sujuvammaksi myös oma-aloitteisesti.

"Tässä työssä saa todellakin olla innovatiivinen, mutta kaikkea ei pidä lähteä heti kokeilemaan. Ennen toimeen ryhtymistä asiaa pitää miettiä aina tarkkaan ja perinpohjaisesti", Tirri sanoo.

### Kahvia kuluu paljon

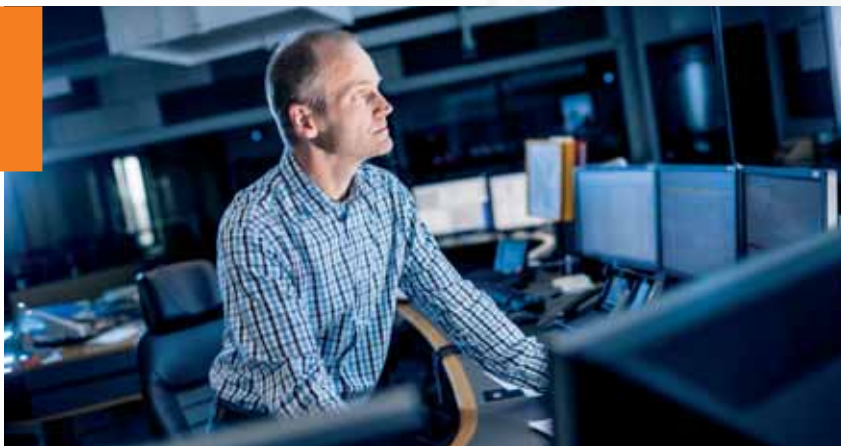
Kun kello näyttää yli puolta yötä, myös vuosikausia yövuoroja tehneillä voi olla vaikeuksia pitää vireystasoa



"Työvuoron aikana puhuin lähes 150 puhelua, joiden yhteiskesto oli 4,5 tuntia. Iso osa työajastani kuluu puhelimesta, kun sovin ja tiedotan kytkennöistä. Tämä on asiakaspalveluammatti."



”Itä-Suomessa alkaneet keskeytykset aiheuttivat yhden johdon ylikuormittumisen, vaikka tuotantoa oli ostettu etukäteen vastaostona. Asiaa piti tarkkailla koko yö, sillä olimme lähellä rajoitettavaa tehoa.”



yllä. Seitsemän vuotta Fingridin valvomossa työskennelleen Gustavssonin mukaan ensimmäinen yövuoro on usein kaikkein raskain, mutta sen jälkeen rytmii taas tottuu.

”Kello kahdesta viiteen yöllä on kaikkein raskainta, ja silloin pitää todella tsemppata. Kahvia kuluu tietenkin paljon”, Gustavsson kertoo.

Kauniston mielestä kaikkein vaativimpia ovat kuitenkin aamuvuorot, sillä valvomossa vuorokausirytmii keikahtaa usein niin, ettei unen päästä saa kiinni iltaisin.

Etuna on se, että vaikka työvuorot ovatkin pitkiä, niin pitkiä ovat myös vapaat. Vapaa-ajallaan miehet viettävät aikaa perheidensä kanssa ja harrastavat esimerkiksi hiihtoa, laskettelua, lenkkeilyä, salibandya, pyöräilyä, kaukalopalloa tai moottoripyöräilyä. Liikunta ja ulkoilu auttavat myös jaksamaan kolmivuorotyössä.

Tirri, Kaunisto ja Gustavsson ovat yksimielisiä myös siitä, että vuorotyö on sovitettavissa perhe-elämään.

”Se vaatii venymistä vähän puolisol-takin, sillä meillä ei ole aina viikonloput vapaana. Toisaalta olen vapaalla

### PASI KAUNISTON MUISTIINPANOJA YÖVUOROSTA

Työvuoron aluksi katsotaan iltavuoron kanssa läpi kuluneen päivän ja illan tapahtumat sekä akuutit asiat.

**22:00** ▶ Nurmijärven reaktori verkkoon lämpiämään huomisen aamun keskeytystä varten.

**23:00** ▶ Jännitteiden säätöä alaspäin, kun kuormat ja siirrot alkavat laskea.

**0:35** ▶ Tammiston asemalta tulee katkaisijavikahälytys. Soitan palveluomittajalle, joka lähtee tutkimaan asiaa paikan päälle. Katkaisijan lämmityksessä on vikaa. Asia ei ole akuutti lämpimillä syysketeillä, joten se voidaan hoitaa kuntoon myöhemmin.

**1:00** ▶ Käyn läpi keskeytyskansion, siivoan valvojan sähköpostilaatikon ja syötän seuraavan vuorokauden siirtorajat järjestelmiin valmiiksi aamuvuorolle.

**3:44** ▶ Kangasalan 400 kV:n suojauksen viestiyhteydessä on vika. Jätän asian käytönvalvontajärjestelmän varallaolijan hoidettavaksi aamulla, koska toinen yhteys toimii.

**5:30** ▶ Jännitteiden säätöä pikkuhiljaa ylöspäin, kun kuormat ja siirrot alkavat kasvaa.

**6:00** ▶ Verkonhallinnan kaveri nousee aamuvuoroon. Käymme lyhyesti läpi yön tapahtumia.

**6:35** ▶ Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin välinen RAC-siirto näyttäisi ennusteiden mukaan menevän lopputunnista yli siirtorajan. Soitan Svenska Kraftnätin ja sovimme, että Fenno-Skan-yhteydellä ajetaan lopputunti suunniteltua enemmän sähköä Suomeen.

**6:50** ▶ Aamuvuoron kanssa yön ja illan tapahtumien läpikäynti.

### JUHA TIRRIN MUISTIINPANOJA YÖVUOROSTA

Työvuoro alkaa. Heti vuoronvaihdon jälkeen teen kantaverkon kytkentöjä (Keminmaa, Alapitkä, Luukkala, Imatra, jne.).

**15:30** ▶ Ruokailu työn ohessa. Tarkastan tulevia kytkentäohjelmia ja teen Korian muuntajin kytkentöjä.

**22:40** ▶ Iltapala. Omat eväät mukana. Kalajoki–Merijärven kytkentäohjelman päivitys ja jakelu.

**23:20** ▶ Lepoa lepohuoneessa. Kello on soittamassa yön kytkentöjä varten.

**2:00** ▶ Kytkentäohjelman mukaisesti Kalajoki–Merijärven kytkentä ja myöhemmin saman välin palautuskytkentä.

**3:50** ▶ Edessä on parin tunnin lepotauko.

**5:50** ▶ Aamupala. Kytkentöjä Pulp–Yliskälän sekä Lieksa–Uimaharjun väleille sekä kytkentöihin liittyvää PSSE-verkostolaskentaa. Uimaharjun kytkentäohjelman päivitys.

**12:30** ▶ Lounas työn ohessa. Kytkentöjä (Koria, Pulp–Yliskälä).

**13:30** ▶ 24 tunnin työvuoro päättyy vuoronvaihtoon, jossa käydään läpi menneet ja tulevat asiat seuraavan vuoron kanssa.

enemmän kuin moni muu. Kuuden päivän vapaasta yksi päivä menee toipumiseen, mutta sen jälkeen perheellisenä palaan normaalirytmiiin”, Tirri kertoo.

Myös Gustavsson viettää vapaa-aikansa usein leikkipuistossa.

”Perhe-elämä on itse asiassa vapaampaa ja helpompaa kuin jos kävisin täällä kahdeksasta neljään -töissä”, Tirri kuvailee.

Tirrin 24 tunnin työpäivä jatkuu vielä, kun Gustavsson ja Kaunisto ovat jo luovuttaneet ohjat valvomoon ilmestyneelle aamuvuorolle. Kun työpäivä loppuu puoli kahdelta, Tirri saattaa ottaa puolen tunnin tirsat lepohuoneessa ennen kuin lähtee ajamaan kohti Akaata. ■



# Viisas varautuu pahimpaan

Fingrid varautuu entistä systemaattisemmin erilaisiin kriisitilanteisiin. Toimintasuunnitelmat pahimpien mahdollisten skenaarioiden varalle antavat eväitä myös lievemmistä kriiseistä selviytymiseen.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVA VALTTERI KANTANEN

Toimitilojen, laitteistojen tai avainhenkilöiden menettäminen sekä pitkittyneet sähköverkon häiriöt. Muun muassa tällaisiin uhkakuviin Fingrid varautuu entistä systemaattisemmin käynnissä olevan jatkuvuudenhallinnan kehittämishankkeen myötä.

Sähköverkon häiriötilanteisiin varautuminen ja riskienhallinta ovat toki olleet osa Fingridin toimintaa tähänkin asti. Nyt tavoitteena on entistä laajempi ja systemaattisempi varautuminen.

”Tähän asti varautumisemme painopiste on ollut valvomotoimintojen turvaamisessa ja sähköverkon suurihäiriöihin varautumisessa. Nyt laajennamme näkökulmaa ja pohdimme, miten elintärkeät toiminnot saadaan pidettyä yllä erilaisissa katastrofitilanteissa. Varaudumme isoihin tapahtumiin, jotka voisivat pysäyttää liiketoiminnan”, Fingridin yritysturvallisuuspäällikkö **Vesa Syrjälä** selvittää. Hän vertaa jatkuvuudenhallintaa vakuutukseen: sel-

lainen on oltava, mutta sitä ei toivota koskaan tarvittavan.

## Uhkakuvat käsittelyyn ryhmittäin

Jatkuvuudenhallinta on nostettu vuoden 2014 teemaksi Fingridissä. Yhtiössä on käyty läpi toiminnan jatkuvuutta uhkaavia tekijöitä ja valittu yhdeksän erilaista skenaariota, joihin varaudutaan. Vuoden alussa käynnistyy koko henkilöstön kattava hanke, jonka aikana tehdään toimintasuunnitelma jokaisen uhkakuvan varalle.

”Kutakin skenaariota varten perustetaan työryhmä, joka tarkastelee uhkaa eri näkökulmista ja luo toimintasuunnitelman kriisitilanteen varalle. Tarkoitus on ottaa käyttöön kaikki talosta löytyvä asiantuntemus”, Syrjälä sanoo.

Jokaisen skenaarion kohdalla pohditaan, mikä on se liiketoiminnan minimitaso, joka pitäisi säilyttää kaikissa tilanteissa. Lisäksi määritellään toipu-

misaika eli aika, jonka kuluessa toiminnot pitäisi saada vähintään tietylle tasolle. Tätä puntaroidaessa otetaan huomioon tapahtuman todennäköisyys ja varautumisen hinta. Jos vahingon tapahtuminen on äärimmäisen epätodennäköistä, sen varalle ei ehkä kannata tehdä suurta rahallista investointia, vaan toimintasuunnitelma riittää.

Syrjälä ottaa esimerkiksi toimitilan menettämisen tulipalossa. ”Ei olisi järkevää hankkia ylimääräistä toimitilaa siltä varalta, että nykyinen palaa. Sen sijaan teemme jo valmiiksi toimintasuunnitelman: jos menetämme pääkonttorimme, kuinka monelle ihmiselle tarvitsemme väliaikaisen työskentelytilan välittömästi? Varautua voi myös luomalla etukäteen kontakteja, joiden kautta saadaan uudet tilat mahdollisimman nopeasti.”

Toimintasuunnitelmaan kirjataan myös, millaista henkilöstön ja palvelutoimittajien kouluttamista varautuminen edellyttää ja miten valmiutta pidetään

yllä. Tarkoitus on ottaa jatkuvuudenhallinta osaksi jokapäiväistä toimintaa.

Osa skenaarioista koskee sähköverkon suurihäiriöitä, jotka otetaan entistä tarkempaan käsittelyyn. ”Teknisen vian aiheuttama häiriö edellyttää erilaisia toimenpiteitä kuin vaikkapa jäätävästä myrskystä johtuva häiriö, jossa saataan menettää valtava määrä voimalinjoja. Oma uhkakuvansa on tahallisesti

ennen oli poikkeusoloihin varautumisessa, nyt varaudutaan normaaliolojen vakaviin häiriöihin, kuten kyberuhkiin, pandemioiden ja erilaisiin sähköverkon suurihäiriöihin. ”Jatkuvuudenhallinta on olennainen osa sähköverkonhaltijoiden toimintaa. Äärevät sääilmiöt ovat lisääntymässä ja myrskyjä on yhä enemmän. Fingridin perustehtävä pitää ’valot päällä valtakunnassa’ kuuluu

#### ► FAKTA

#### TYÖKALUJA JATKUVUUDENHALLINTAAN

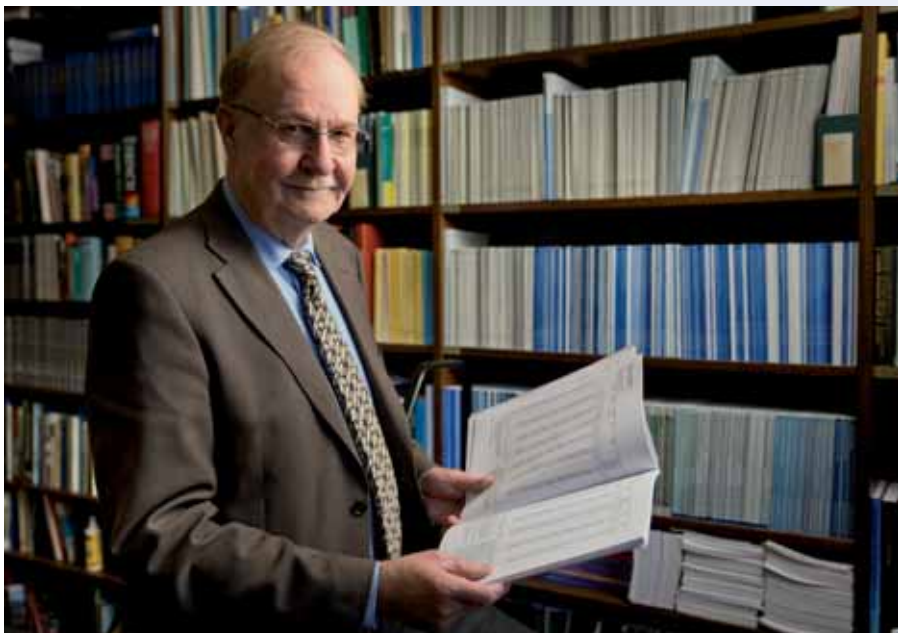
Huoltovarmuuskeskus ylläpitää ja kehittää huoltovarmuutta Suomessa. Toiminta on jaettu seitsemään sektoriin: tietoyhteiskunta, kuljetuslogistiikka, elintarvikehuolto, energiahuolto, terveydenhuolto, rahoitushuolto ja kriittinen teollisuustuotanto. Operatiivisesta varautumisesta vastaavat poolit, joita on 24. Energian tuotannon, siirron ja jakelun varautumista ja valmiussuunnittelua johtaa voimatalouspooli, jonka puheenjohtaja on Fingridin käyttötoiminnan johtaja **Reima Päivinen**.

Huoltovarmuuskeskus on kehittänyt huoltovarmuuskriittisten yritysten ja organisaatioiden jatkuvuudenhallinnan apuvälineeksi HUOVI-portaalin, joka tarjoaa työkaluja, ohjeita ja koulutusta riskienhallinnan ja jatkuvuudenhallinnan kehittämiseen. Myös esimerkiksi asiakirjojen jakaminen ja projektien perustaminen onnistuu portaalin kautta.

”HUOVI ei tee jatkuvuudenhallintaa yritysten puolesta, mutta se on työkalu, joka helpottaa ja tukee yritysten toimintaa. Yksi palvelu portaalissa on kypsyyssanalyysi, jonka avulla yritys voi arvioida omaa varautumisen tasoaan suhteessa muihin sekä tunnistaa tärkeimmät kehittämiskohteet”, Huoltovarmuuskeskuksen toimitusjohtaja **Ilkka Kananen** kertoo.

Hänen mukaansa tällaiselle apuvälineelle on ollut selvästi tarvetta. Kolmisen vuotta käytössä olleella portaalilla on jo noin 2 300 käyttäjää.

Toinen Huoltovarmuuskeskuksen jatkuvuudenhallintaa edistävä hanke on SOPIVA eli sopimukseen perustuva varautumiskonsepti, joka auttaa ottamaan jatkuvuudenhallinnan huomioon myös yritysten välisissä kaupallisissa sopimuksissa.



Huoltovarmuuskeskuksen toimitusjohtaja Ilkka Kananen kertoo, että Huoltovarmuuskeskuksessa on meneillään hanke kriittisten, ympäri vuorokauden toimivien valvomoiden yhteistyöstä. Tarkoitus on kehittää eri toimialojen valvomoiden välistä tiedonvaihtoa.

aiheutettu häiriö. Kaikkiin tapauksiin luodaan oma toimintamallinsa.”

#### Verkkoyhtiöiden varauduttava myrskyihin

Huoltovarmuuskeskuksen toimitusjohtajan **Ilkka Kanasen** mukaan jatkuvuudenhallinta on nykyaikaista varautumissuunnittelua. ”Varautumisen ei tarvitse eikä pidä olla liiketoiminnasta erillinen, vaikea asia, vaan se voi nivelyä joustavasti yritysten normaaliin toimintaan.”

Kun huoltovarmuuden painopiste

huoltovarmuuteen jo sinällään”, Kananen toteaa.

Syyskuun alussa voimaan tullut uusi sähkömarkkinalaki asetti sähköverkonhaltijoille yleisen varautumisvelvoitteen normaaliolojen häiriötilanteiden sekä poikkeusolojen varalle. Vastaava velvoite on Kanasen mukaan ollut mm. tele- ja finanssialan yrityksillä jo pitkään.

”Suurin osa sähköverkkoyhtiöistä on tehnyt varautumissuunnitelman tähänkin asti, mutta nyt varautumisvelvoite kirjattiin lakiin. Siirtymäajan jälkeen

suunnitelmien on täytettävä tietyt kriteerit.”

Huoltovarmuuskeskuksen uutena viranomaistehtävänä on opastaa verkkoyhtiöitä ja valvoa, että varautumissuunnitelmat ovat ajan tasalla.

”Olemme antaneet ohjeita ja mal- →

leja varautumiseen tähänkin asti. Nyt kaikki suunnitelmat saatetaan samalle tasolle, ja samalla yhtiöt saavat vinkkejä toisiltaan. Ne, jotka ovat pitkällä varautumisessa, voivat tuoda hyviä käytäntöjään muiden tietoon”, Kananen sanoo.

Merkittävässä roolissa häiriöihin varautumisessa ovat sähköverkonhallitijoiden palvelutoimittajat, joita Kananen pitää uutena kriittisenä toimi-

alana. Ennen sähköyhtiöt vastasivat sähköverkkojen rakentamisesta ja kunnossapidosta osana omaa organisaatiotaan, mutta nykyään nämä toiminnot on ulkoistettu. Kananen kiittelee, että palvelutoimittajat ovat motivoituneita huolehtimaan huoltovarmuudesta ja kiinteästi mukana Huoltovarmuuskeskuksen poolitoiminnassa.

Palvelutoimittajien tärkeä rooli näkyy myös Fingridin jatkuvuudenhal-

lintahankkeessa. ”Otamme huomioon koko palveluketjun. Verkon rakennus- ja kunnossapitotoimintamme on kokonaan ulkoistettu, joten meidän on varauduttava myös palvelutoimittajan menettämiseen tai vaikkapa lakkoon”, Vesa Syrjälä sanoo. ”Hanke tulee näkyämään palvelutoimittajien suuntaan vähintään kyselyinä. Olemme yhteydessä heihin ja selvittämme, miten tietyt asiat on hoidettu.”

# Viankorjausharjoitus naapurimaan malliin

Ruotsin Åsbrossa viime keväänä järjestetyssä viankorjausharjoituksessa pohjoismaiset toimijat harjoittelivat ensimmäistä kertaa yhdessä suurhäiriön varalta.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVA RISTO UUSITALO

**M**aaliskuussa järjestetty kenttäharjoitus kokosi yhteen yli sata osanottajaa Pohjoismaista. Harjoituksessa olivat mukana Suomen, Ruotsin, Norjan ja Tanskan kantaverkoyhtiöt ja palvelutoimittajia näistä maista sekä Ruotsin alueellisia siirtoverkkoyhtiöitä, ruotsalaisia vapaaehtoisorganisaatioita ja siviilipalveluksen suorittajia.

”Yhteisiä työpöytäharjoituksia on järjestetty ennenkin, mutta yhteispohjoismainen kenttäharjoitus oli ensimmäinen laatuaan”, kertoo Fingridin aluepäällikkö **Kari Lindholm** harjoituksesta, joka oli osa suurempaa Elövning 2012 -harjoitusta.

## Jäätävän myrskyn jälkitöissä

Harjoituksen lähtötilanteena oli skenaarior, jossa voimakas jäätävä myrsky

ohittaa Skandinavian viikonlopun aikana ja aiheuttaa jäätäviä sateita. Ruotsissa sähköverkko on vaurioitunut suurelta osin: yli 250 pylvästä yhteensä 13 eri voimajohtolla on kaatunut tai vahingoittunut. Yli miljoona kuluttajaa on ilman sähköä. Liikenne on lähes pysähtynyt Etelä- ja Länsi-Ruotsissa, eikä puhelimet toimi. Elintarvikkeiden ja polttoaineen jakelu on keskeytynyt lähes täysin.

Harjoituksen tavoitteena oli korjata vahingoittunut sähköverkko ja keventää häiriön yhteiskunnalle aiheuttamia haittoja sekä parantaa ja harjoitella yhteistyötä eri organisaatioiden ja viranomaisten välillä.

Harjoituksessa rakennettiin viereysten 400 kilovoltin ja 132 kilovoltin sähkölinjat, ja molemmille pystytettiin kahdeksan pylvästä. 400 kilovoltin linjan rakentamisesta vastasi Eltel

Networks Sverige ja 132 kilovoltin linjan rakentamisesta Vattenfall Service.

Työryhmiä oli kaikkiaan kahdeksan: Ruotsista viisi ja Suomesta, Norjasta ja Tanskasta kustakin yksi työryhmä. Suomesta paikalla oli neljä Empowerin ja kaksi Eltel Networksin asentajaa.

## Erilaisia viankorjauspylväitä

Eri maiden edustajat toivat Åsbrohon omia viankorjauspylväitään, joita pystytettiin harjoituksessa. Fingrid toi paikalle 400 ja 110 kilovoltin pylväät.

”Meidän käyttämämme pylväät eroavat hieman Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa käytössä olevista ’Canada-pylväistä’. Moduuleista koottava Canada-





## Ahaa-elämyksiä ja toipumissuunnitelmia

Vesa Syrjälä odottaa tulevalta vuodelta ”monia ahaa-elämyksiä”.

”Vaikka olemme tehneet aiemminkin hyvää työtä varautumisen eteen, uskon silti, että ryhmätöissä nousee esiin paljon sellaista, mitä emme ole ottaneet aiemmin huomioon. Jos esiin nousee kriittisiksi katsottavia toimenpiteitä,

ne otetaan toteutukseen. Osa vaatinee investointeja, osa voidaan luultavasti toteuttaa menettelytapaohjeita korjaamalla.”

Syrjälä muistuttaa, että jatkuvuudenhallinta on myös tiedonhallintaa – sitä, että tärkeät tiedot ovat oikeissa paikoissa ja tarpeeksi monella on tieto siitä, mistä mitäkin löytyy.

Kun skenaariotyö saadaan päätökseen, Fingridillä pitäisi olla ”toipu-

missuunnitelma” erilaisten kriisitilanteiden varalle. Jatkuvuudenhallinta ei suinkaan pääty siihen. ”Maailman muuttuessa esiin saattaa nousta uusia uhkakuvia, ja jatkossa jatkuvuudenhallinta on osa jokapäiväistä toimintaamme. Seuraamme aktiivisesti ympäristöämme ja päivitämme suunnitelmia tarvittaessa.” ■



Fingrid toi Åsbron harjoitukseen 400 ja 110 kilovoltin viankorjauspylväät. Kuvassa pystytetään 400 kilovoltin pylvästä.

pylväs voidaan pystyttää nostokurjella, saksityyppisesti tai helikopterilla. Pylväs on valmistettu alumiinista, joten se on kevyempi kuin meidän teräksiset viankorjauspylväämme”, Kari Lindholm kertoo.

Norjalaiset toivat harjoitukseen he-

likopterin ja pystyttivät pylväitä sen avulla. Canada-pylväs onkin oiva ratkaisu huonoihin maasto-olosuhteisiin, joihin ei saa raskasta kalustoa.

Harjoitus osoitti myös Fingridin käyttämän, vuonna 1997 kehitetyn viankorjauspylvään rakenteen toimivaksi.

”Näimme harjoituksessa, että ammattilaisen saa perehdytettyä päivässä meidän viankorjauspylväämme pystytykseen.”

## Kielitaito koetuksella

Harjoitus sujui Kari Lindholmin mukaan erinomaisesti. ”Pohjoismaisten yhtiöiden työntekijöillä oli harvinaislaatuinen tilaisuus päästä yhdessä harjoittelemaan vikatilannetta fyysisesti. Samalla huomattiin, että pystytystyö onnistuu, vaikka pylväissä onkin eroja eikä kommunikointi välttämättä onnistu omalla äidinkielellä.”

Yhteinen kieli löytyi lievän alkukankeuden jälkeen. ”Suomalaiset asentajat eivät osanneet ruotsia, ja vieraalla kielellä työskentely olikin yksi harjoituksen kohteista. Suomalaisten ryhmässä oli ruotsalainen yhteyshenkilö, jonka kanssa asentajien piti pystyä kommunikoimaan. Apuna heillä oli alan tärkeimmistä termeistä koottu sanasto.”

Kaiken kaikkiaan harjoitusta pidettiin onnistuneena. ”Palvelutoimittajien edustajat pitivät kokemusta hyvänä ja arvostivat sitä, että pääsivät näkemään myös muunlaisia toimintatapoja kuin mihin meillä on totuttu”, Lindholm kiteyttää. ■

# VJV takaa verkon käyttövarmuuden

Kuluneen vuoden aikana Fingrid on työstänyt voimalaitosten järjestelmätekniisten vaatimusten päivitystä. Uudet vaatimukset (VJV2013) tulivat voimaan marraskuun alussa.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVAT ISTOCKPHOTO

**N**äkyvin muutos uusissa vaatimuksissa on voimalaitoksen verkkoon hyväksymisen prosessi, josta tulee selvästi määrätuomaisempi kuin ennen. Useasta portaasta koostuvan verkkoonliittymisprosessin tarkoituksena on ennalta varmistaa voimalaitosten häiriön-sietokyky entistä tarkemmin.

Uusien vaatimusten taustalla on useita asioita, joista merkittävin on sähkön tuotantorakenteen muuttuminen. ”Verkko ei voi toimia ilman voimalaitoksia, jotka luovat verkkoon jännitteen ja tukevat sen taajuutta. Nyt rakenteilla on uusia isoja ydinvoimaloita ja toisaalta hajautettua pientuotantoa, kuten tuulivoimaloita. Kummassakin näistä on rajoittunut säätely; ydinvoimala painaa aina täysillä ja tuulivoimala tuottaa energiaa vain silloin, kun tuulee. Lisäksi tuulivoimalat eivät pyöri tahtikäytössä muiden generaattoreiden kanssa, eivätkä siten luontaisesti tue verkkoa erilaisissa häiriötilanteissa. Niinpä verkko on heikompi kuin perinteisessä tilanteessa, jossa kaikki voimalaitokset tukevat verkkoa samalla kun tuottavat sähköä”, johtaja **Jussi Jyrinsalo** Fingridistä selittää.

## Päivitys ennakoii eurooppalaisia verkkosääntöjä

VJV2013:ssa on otettu huomioon ENT-SO-E:n valmisteleman ”Requirements for Generators” (RfG) -verkkosääntöjen tulevia vaatimuksia. Säännöstö on

parhailaan jäsenvaltioiden hyväksyttävänä ns. komitologiaprosessissa ja tulee näillä näkymin voimaan vuonna 2014. Verkkosääntöistä tulee sitovaa lainsäädäntöä, ja kaikki kansalliset vaatimukset ja ohjeet tulee päivittää vastaamaan sääntöjä. Osaltaan VJV:n päivitykseen vaikuttaa myös Suomen uusi sähkömarkkinalaki, joka painottaa entistä enemmän käyttövarmuutta ja varautumista poikkeustilanteisiin.

Eurooppalaisten verkkosääntöjen vaatimukset koskevat entistä pienempiä generaattoreita. ”Meillä vaatimukset alkavat 0,5 megawatin voimaloista, mutta Euroopassa tiettyjä perusvaatimuksia esitetään jopa 800 watin generaattoreille. Syynä on pientuotannon huomattava lisääntyminen ja siitä seuranneet ongelmat. Esimerkiksi Saksassa verkosta on häiriöiden seurauksena kytkeytynyt irti valtava määrä aurinkopaneeleja. Siksi on havahduttu siihen, että myös pieniin generaattoreihin pitää kohdistaa joitain perusvaatimuksia”, Jyrinsalo selittää.

## Pitkät siirtojohdot koetuksella

Harvaanasutuissa Pohjoismaissa verkko on vielä haavoittuvaisempi kuin tiheästi asutetuilla alueilla. ”Meillä on pitkät maantieteelliset etäisyydet sekä tietyille alueille keskittynyt tuotanto ja kulutus. Näiden alueiden väliset siirtojohdot ovat pitkiä ja tuotantokeskittymät isoja suhteessa kokonaiskulutukseen. Jos häiriö tulee, se lähtee etenemään isommalle

alueelle todennäköisemmin kuin vaikkapa Saksassa”, Jussi Jyrinsalo sanoo.

”Jotta voimme pitää kantaverkon siirto- ja käyttövarmana, meidän on tarkoin määriteltävä, kuinka paljon yksittäisten voimalaitosten ja verkon on kestävä häiriöitä. Vaatimuksilla varmistamme, että voimalaitokset kestävät tiettyjä perushäiriöitä putoamatta verkosta.”

## FAKTA

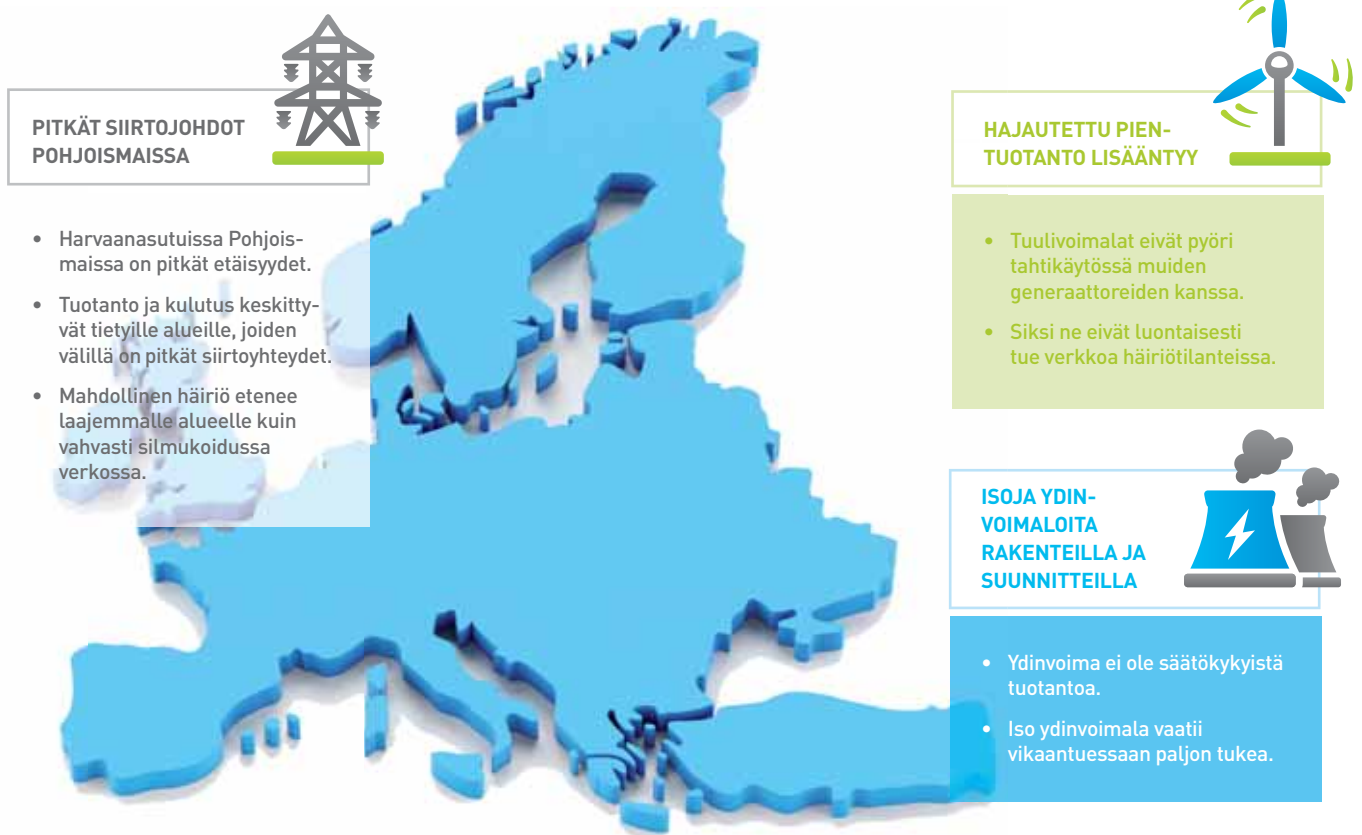
### FYSIIKKA MÄÄRÄÄ MAKSIMITEHON VOIMALAITOKSELLE

Yleisissä liittymisehdoissa (YLE2013) suurin sallittu askelmainen tehonmuutos on uusia voimalaitoksia suunniteltaessa määritetty 1 650 megawatiksi, mikä käytännössä rajaa suurimman voimalaitosyksikön tuottamaa maksimitehoa. Selvitysten mukaan tätä suurempaa tehonmuutosta ei kestä ilman, että pohjoismaisen verkon taajuus laskee liikaa.

”Järjestelmä ei millään kestä suurempia laitoksia. Jo tämänkin tehon hallitseminen asettaa suuren haasteen tuotantorakenteen muuttuessa ja verkon häiriökestoisuuden heiketessä”, Jussi Jyrinsalo sanoo.

Rajoitus perustuu hänen mukaansa puhtaasti sähkötekniikkaan. ”Verkon taajuus putoaa suuren yksikön lauetessa, ja muutoksen suuruus riippuu muiden pohjoismaisten voimalaitosten luontaisesta kyvystä tukea taajuutta. Tilanne pitää pystyä hallitsemaan niin, ettei se johda katkoon loppuasiakkaille.”

## SÄHKÖTUOTANNON TRENDIT HEIKENTÄVÄT VERKKOA



"Ihanteellinen tilanne olisi, että lukuisat keskikokoiset voimalaitokset tuottaisivat sähkön verkkoon ja samalla tukisivat verkkoa. Nykytrendin mukaiset isot ydinvoimalat vaativat kuitenkin vikaantuaan enemmän tukea, ja samaan aikaan pienet tuulivoimalat eivät tue verkkoa. Ei ole myöskään järkevää, että Fingrid rakentaisi omia voimalaitoksia ainoastaan tukemaan verkkoa", Jyrinsalo toteaa.

Hänen mukaansa rajajohtojen rooli tasapainon hallinnassa korostuu nykyisessä tilanteessa. Jos voimalaitoksista ei löydy tarpeeksi säätökykyä, naapurimaat toimivat puskurina. Fingrid tutkii myös muita mahdollisuuksia tukea verkkoa, kuten akkuteknologian kehittämistä.

### Fingrid selvittää vaatimusten täyttymistä

VJV2013:n valmistelu on herättänyt Fingridin asiakkaissa kysymyksiä siitä, koskevatko uudet vaatimukset myös verkossa jo olevia voimalaitoksia. "Eivät koske. Emme vaadi samoja asioita takautuvasti olemassa olevilta voimaloilta. Sen sijaan panostamme sen tar-

kistamiseen, että verkossa olevat voimalaitokset täyttävät niille aikanaan asetetut vaatimukset kaikilta osin", Jyrinsalo kertoo.

Selvittääkseen nykyisten voimalaitosten vaatimustenmukaisuuden Fingrid on lähettämässä sähköntuottajille kyselyitä suurten voimalaitosten häiriönsietokyvystä. Jos jokin laitos ei täytä vaatimuksia, Fingrid edellyttää asian korjaamista. "Ehtojen valvonnasta ja mahdollisista sanktioista keskustellaan parhaillaan asiakastoimikunnissamme."

Yksi uuden verkkosäännön aikanaan tuoma muutos on se, että Energiamarkkinavirastosta tulee ylin vaatimusten toteutumista seuraava elin. Tähän asti Fingrid on yksin voinut antaa poikkeamalupia, jos asiakas ei ole perustellusta syystä kyennyt täyttämään jotain vaatimusta ja Fingrid on katsonut, että siinä kohtaa verkko sallii säännöstä poikkeamisen.

### Jakeluverkkoyhtiöille uusia velvollisuuksia

Voimalaitosten järjestelmätekniisten vaatimusten täytyminen on ollut tähän

saakka käytännössä yksin Fingridin valvonnassa, ja tarpeen vaatiessa Fingrid on neuvonut myös jakeluyhtiöiden verkkoon liittyneitä voimalaitoksia. Nyt VJV:n valvonta on myös jakeluverkkoyhtiöiden tehtävä. Lisäksi eurooppalainen verkkosääntö tuo jakeluverkkoyhtiöille uuden tehtävän määrittää omat sääntönsä ja ohjeensa sekä valvoa niiden toteutumista. Tämä vaatimus, kuten muutkin RfG:n vaatimukset, tulee voimaan käytännössä siirtymäajan jälkeen vuonna 2017.

"Siihen mennessä verkkoyhtiöt joutuvat luomaan omat tulkintansa verkkosäännöstä. Todennäköisesti kansallinen valmistelu toteutetaan alan yhteisenä ponnistuksena, jossa myös Fingrid on valmis olemaan mukana", Jussi Jyrinsalo sanoo.

"Suomessa olisi myös tilausta tämän alan konsulteille, sillä verkkoonliittymisasiat eivät ole yksinkertaisia ja edellyttävät ymmärrystä sekä voimalaitosten että verkon toiminnasta. Esimerkiksi Saksassa on jo tällaisia konsultteja auttamassa verkkoonliittymän toteuttamisessa", Jyrinsalo vinkkaa. ■



# Asiakkaiden tarpeet etusijalle

Vuoden 2013 teemana Fingridissä on ollut asiakaspalvelun kehittäminen. Asiakkaiden tarpeet halutaan nostaa toiminnan keskiöön.

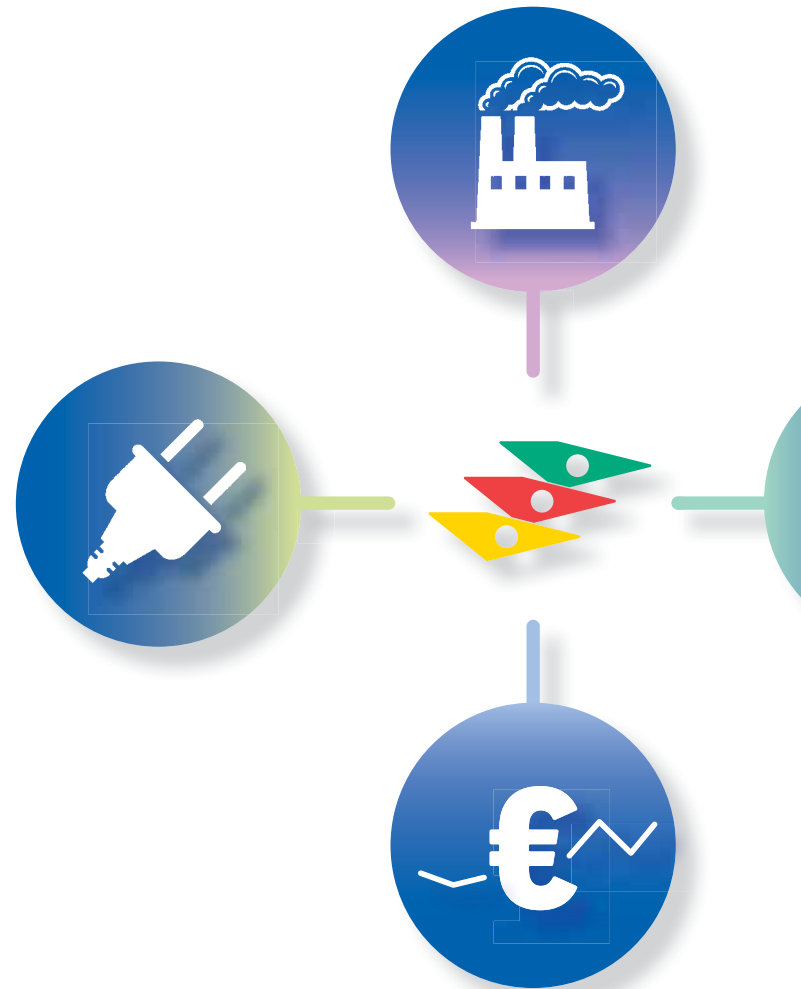
TEKSTI SUVI ARTTI | KUVA JUHANI ESKELINEN

Fingrid on pyytänyt asiakaspalvelun kehittämiseen apua alan parhailta asiantuntijoilta – eli asiakkailta itseltään. ”Olemme selvittäneet, minkälaista palvelua ja yhteistyötä meiltä odotetaan. Keskusteluiden pohjalta teemme parannuksia käytäntöihin ja palveluihin”, asiakaspäällikkö **Petri Parviainen** lupaa.

Asiakaskeskusteluiden lisäksi aihetta on pohdittu asiakastoimikunnissa ja Fingridin sisäisissä työryhmissä. ”Olemme jaotelleet asiakkaat neljään päätyyppiin, joille haluamme tarjota entistä kohdennetumpaa palvelua: verkkoyhtiöt, sähköntuottajat, sähkökäyttäjät ja sähkömarkkinatoimijat. Kullakin ryhmällä on omanlaisensa tarpeet ja odotukset suhteessa Fingridiin”, Parviainen sanoo.

Sähkömarkkinatoimijat on nyt nostettu omaksi ryhmäkseen perinteisten asiakasryhmien rinnalle. ”Vaikka meillä ei ole aina sopimuksellista suhdetta sähkömarkkinatoimijoihin, koemme heidät asiakkaiksemme ja haluamme palvella myös heitä entistä paremmin. Lakimuutosten tuomien uudistusten myötä olemme entistä enemmän tekemisissä myös vähittäismarkkinoiden kanssa” markkinakehityksen kehityspäällikkö **Juha Hiekkala** kertoo.

”Toivottavasti asiakaspalvelun kehittämisen tulokset näkyvät asiakkaiden entistä parempana kuulemisena. Asiakkaamme olettavat, että perusasiat ovat joka tapauksessa kunnossa. He odottavat meiltä kuitenkin enemmän, ja me pyrimme vastaamaan odotuksiin”, Hiekkala summaa. ■



UPM:n edustajat kertoivat lokakuussa omia toiveitaan Fingridille. UPM:lle on tärkeää, että Fingrid toimii aktiivisesti ENTSO-E:ssä ja pitää asiakkaansa ajan tasalla merkittävässä kysymyksissä. Kuvassa vasemmalta johtaja Pekka Tynkkynen UPM:stä, varatoimitusjohtaja Juha Kekkonen Fingridistä, johtaja Anne Särkilähti UPM:stä sekä asiakaspäällikkö Petri Parviainen ja asiakastoiminnasta vastaava johtaja Jussi Jyrinsalo Fingridistä.



# Lisävoimia kantaverkko-palveluihin

Kantaverkkopalveluiden vahvistunut tiimi lupaa paneutua entistä paremmin asiakkaiden tarpeisiin.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVA MATTI IMMONEN

**K**antaverkkopalveluiden vastualueisiin kuuluvat liittynät, käyttövarma sähkönsiirto sekä kantaverkon hallinta vika- ja muutostilanteissa.

Fingridin mittava investointiohjelma sekä lisääntyneet tuulivoimasuunnitelmat ovat pitäneet kantaverkkopalveluiden porukan kiireisenä. "Isoon investointiohjelmaan liittyy paljon muutostöitä, ja asiakkaiden kanssa on sovittava, miten muutos hallitaan. Samalla liittytöjen ja erityisesti tuulivoimakyselyiden määrä on lisääntynyt", asiakaspäällikkö **Petri Parviainen** kertoo.

Nyt tiimiin saadaan vahvistusta, kun **Risto Ryyänen**, **Niklas Löf** ja **Antti Kuusela** liittyvät remmiin. Ryyänen siirtyy asiakaspäälliköksi vuoden 2014 alkupuolella saatuaan valmiiksi suuren urakan EstLink 2 -tasasähköyhteyden projektipäällikkönä. Vaikka tehtäväkenttä muuttuu, työn luonne on hänen mukaansa molemmissa tehtävissä samantapainen.

"Olen mieltänyt projektipäällikön työnkin asiakaspäällikön hommaksi, vaikka lähtökohta on erilainen. Suurprojektiin liittyy paljon asiakkaita ja sidosryhmiä, jotka on pidettävä ajan tasalla ja joiden kanssa on kyettävä neuvottelemaan. Hyvät kommunikaatiotaidot ovat tärkeitä molemmissa tehtävissä, ja itse työssä on paljon samaa: ratkaisun etsimistä, muuttuvia tilanteita, erilaisten ihmisten ja ryhmien kanssa neuvottelemista", Ryyänen sanoo.

Niklas Löf tuli kantaverkkopalvelutiimiin asiakasliityntö-

jen asiantuntijaksi syksyllä 2013. Tuoreella fingridiläisellä on kokemusta asiakasliityntöistä "pöydän toiselta puolelta" edellisestä työpaikastaan Fortum Sähkönsiirrosta, jossa hän toimi projektipäällikkönä monissa sähköasema- ja voimajohtoprojekteissa.

"Kantaverkkopalveluissa työskentely tuo mukanaan paljon uusia mielenkiintoisia haasteita. Asiakkailla on hyvinkin erilaisia, enemmän ja vähemmän teknisiä kysymyksiä, joihin yritämme yhdessä löytää molempia osapuolia tyydyttävää ratkaisuja. Edellisen työni ansiosta ymmärrän asiakkaidemme tarpeita erittäin hyvin, minkä uskon edesauttavan yhteisten näkemysten löytymistä", Löf toteaa.

Myös voimalaitosasiantuntija Antti Kuusela liittyi tiimiin syksyllä 2013. Hän on työskennellyt aiemmin asiantuntijana voimalaitosten järjestelmäteknisten vaatimusten ja sähkön laatuun liittyvien selvitysten parissa Fingridin voimajärjestelmän suunnittelussa. Työnkuva säilyy pitkälti samana teknisten asioiden osalta, mutta tehtäväkenttä kääntyy entistä lähemmäs asiakkaita.

"Siirtyminen kantaverkkopalveluihin on luontevaa, sillä voimalaitosliityntöjen osuus asiakasliityntöistä on lisääntynyt merkittävästi tuulivoimaliityntöjen voimakkaan kasvun myötä. Voimalaitosten teknisen yhteensopivuuden varmentaminen vaatimusten mukaisesti yhdessä asiakkaan kanssa on tärkeää, jotta asiakkaan voimalaitoksen sekä koko voimajärjestelmän käyttövarmuus voidaan turvata", Kuusela toteaa.

## Vuorovaikutus korostuu

Petri Parviainen lupaa, että asiakkaille uusi malli ja yhteyshenkilöiden lisääntyminen näkyy entistä nopeampana palveluna ja vuorovaikutuksen lisääntymisenä.

"Esimerkiksi rakennus- ja kunnossapitohankkeiden aikana ehdimme paneutua entistä paremmin asiakkaan tarpeisiin verkon muutostilanteissa. Ja vaikka tällöin päätyisimmekin samaan lopputulokseen kuin olisimme muutenkin päätyneet, asiakas saa joka tapauksessa entistä paremmin tietoa siitä, miksi siirtokeskeytystilanteessa tehtiin kulloisiakin ratkaisuja."

Jatkossa asiakaspäälliköitä on kolme: Petri Parviainen, **Jarno Sederlund** ja Risto Ryyänen. "Osalla asiakkaitamme vaihtuu yhteyshenkilö, mutta läheskään kaikkia muutoksia ei koske. Tiedotamme mahdollisista muutoksista ensi vuoden alussa", Parviainen sanoo. ■



Fingridin kantaverkkotiimi palveluksessasi! Kuvassa uusi asiakaspäällikkö Risto Ryyänen (vas.), asiakasliityntöjen asiantuntija Niklas Löf sekä asiakaspäälliköt Petri Parviainen (istumassa) ja Jarno Sederlund. Anttilan sähköasemalla otetusta kuvasta puuttuu voimalaitosasiantuntija Antti Kuusela.



# Sähkömarkkinapalvelut uudistusten edessä



Fingrid tarjoaa sähkömarkkinatoimijoille entistä laajemman palveluvalikoiman.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVA JUHANI ESKELINEN

**M**arkkinakehityksen kehityspäällikön **Juha Hiekkalan** mukaan asiakastoiminnan uudistushanke tuli sähkömarkkinapalveluiden kannalta kreivin aikaan. ”Meillä tapahtuu muutoksia, joiden vuoksi toimintamme painopiste siirtyy joka tapauksessa lähemmäs asiakkaita.”

Uudistusten takana on toisaalta markkinoiden laajentuminen eurooppalaiselle tasolle, toisaalta lainsäädännön tuomat muutokset. ”Pohjoismaiset markkinat ovat olleet markkina-integraation esikuva, mutta Euroopan mittakaavassa Pohjoismaat on pieni tekijä. Toimimme vastuullisesti, kuin suomalaiset markkinatoimijat olisivat antaneet meille valtakirjan Euroopan suuntaan. Haluamme olla aktiivisia markkinoiden muutoksessa ja pitää asiakkaamme ajan tasalla.”

Uudessa mallissa sähkömarkkinapalvelut on jaettu neljään ”päätuotteeseen”, joita ovat sähkömarkkinoiden toimivuus ja kehittäminen, tasepalvelu, vähittäismarkkinoiden tiedonvaihto sekä alkuperätakuiden hallinnointi. Näistä vanhoja tuttuja Fingridin tehtäviä ovat sähkömarkkinoiden toimivuus ja kehittäminen sekä tasepalvelu, joista jälkimmäinen on uudistumassa, kun siirrytään pohjoismaiseen taseselvitykseen. Vähittäismarkkinoiden tiedonvaihto ja alkuperätakuiden hallinnointi puolestaan ovat uusia, lainsäädännön muutosten myötä Fingridille tulleita tehtäviä.

”Systematisoimme ja selkeytämme vuorovaikutusta asiakkaiden suuntaan. Prosessi on vielä kesken, mutta kullekin palvelulle tulee omat yhteyshenkilönsä”, Hiekkala kertoo.

## Vähittäismarkkinat uusi aluevaltaus

Sähkön vähittäismarkkinoiden tiedonvaihto on uusi palvelu, joka tuo Fingridille suuren määrän uusia asiakkaita: palvelun noin 200 asiakkaasta satakunta on uusia. ”Vähittäismarkkinat ovat uutta aluetta kantaverkkoyhtiölle, ja meillä on paljon uutta opittavaa”, Juha Hiekkala toteaa.

Vähittäismarkkinapuolen osaamista Fingridiin tuo syyskuussa aloittanut **Minna Arffman**, joka ryhtyy vetämään palvelua. ”Tämä on tuhannen taalan paikka. Suomessa tulee hyvin harvoin tilaisuus päästä kehittämään ja luomaan ihan uutta palvelua sähkön vähittäismarkkinoilla. En sano,



Juha Hiekkala ja Minna Arffman luotsaavat Fingridin sähkömarkkinapalveluita uudelle aikakaudelle.

että se tulee olemaan helppoa, mutta varmasti hyvin mielenkiintoista”, Arffman sanoo.

Kymmenen viime vuoden ajan hän on katsellut sähkömarkkinoita verkkoyhtiön näkökulmasta Elenian leivissä, joten toimijan perspektiivi on tuttu. ”Sain olla Elenialla monessa mukana. Viime vuodet vedin sähkömarkkinoiden tiedonvaihtotiimiä.”

”Toiminnallamme tulemme edistämään muun muassa tiedonvaihtoon liittyviä menettelytapoja ja sanomaliikennestandardien kehittymistä. Pistämme pystyyn oman palvelukeskuksen, jonka asiakkaita ovat kaikki sähkönmyyjät ja verkonhaltijat. Neuvonta- ja asiakaspalvelumme kautta sähkömarkkinatoimijoilla tulee olemaan mahdollisuus selvittää tiedonvaihtoon liittyviä ongelmatilanteita sekä varmistaa oikea toimintatapa”, Arffman kertoo Fingridin uudesta palvelusta. ■



# Talvisia taideteoksia

Kylmän vuodenajan kauneimpia näkyjä ovat jääkiteiden muodostamat kuviot ikkunassa, puiden oksilla tai lammen pinnassa. Kaikkialla jää ei kuitenkaan ole toivottu elementti.

TEKSTI SUVI ARTTI | KUVA VASTAVALO

Symmetrinen jääkide on esimerkki luonnon luomasta täydellisestä muodosta. Jään ikkunaan piirtämät kuviot ovat lumoava näky, jota voi unohtua katsomaan pitkäksi aikaa.

Jääkiteiden symmetrisen muodon taustalla on luonnon tapa järjestää aine pienimmän energian tilaan, kertoo tutkija **Aku Riihelä** Ilmatieteen laitokselta. ”Jää muodostuu hapes- ta ja vedystä. Vesimolekyylit tarrautuvat jäätyessään neljään naapuriinsa, jolloin syntyy kuusikulmainen muoto.”

## Kuurankukan anatomia

Kauniita kuusikulmaisia jääkiteitä tai lumihiu- taleita muodostuu silloin, kun lämpötila ja ilmankosteus ovat otolliset. ”Kuusikulmaisia lumihiu- taleita muodostuu pilvessä, jossa lämpötila on -10:stä -16:een asteeseen. Lasipinnalle muodostuva kuurankukka taas vaatii sopivan lämpötilan sekä ilmassa että lasissa”, Riihelä kertoo.

Eri pakkaslukemissa syntyy erimuotoisia jääkiteitä. Lämpötilasta riippuen syntyy joko levymäisiä tai neulasmaisia perusmuotoja. Kylmemmässä kuin 22 pakkasasteessa kiteet kasvavat pituussuunnassa, siitä 10 pakkasasteeseen leveys- suunnassa. Kymmenen ja neljän pakkasasteen välillä pi- tuussuunta voittaa jälleen, ja sitä lämpimämmässä syntyy taas levymäisiä muotoja.

”Lasin pintaan jääkiteitä muodostuu, kun kostea ilma jäähtyy riittävästi ja vesihöyrystä alkaa härmistyä jääkitei- tä. Erilaiset rakenteet, kuten lasi tai heinänkorsi, toimivat jäätymisytiminä silloin, kun ne jäähtyvät ulos- säteilyn takia kylmemmiksi kuin ympäröivä ilma. Tällöin syntyy jääkitei- den muodostamaa kuuraa”, Riihelä selittää.

Työssään hän ei tutki jäätä lähietäisyydeltä, vaan on päivittäin perehtynyt jään kartoittamiseen hyvin kaukaa: hän tekee väitöskirjaa lumen ja jään kirkkauden eli albedon määrittämisestä satelliittien avulla. ”Lumen ja jään kirkkaus indikoi jään sulamisvaihetta ja ohjaa lumen pinnan ener- giatasetta. Mitä tummempaa lumi tai jää on, sitä pidem-

mällä sulaminen on. Satelliittien avulla voidaan kartoittaa esimerkiksi arktisen alueen jääpeitteen tilannetta ja tutkia alueen ilmaston muutoksia.”

## Pitkät pakkasjaksot työllistävät jäänpuodontajia

Lumi ja jää liittyvät myös Fingridin Itä-Suomen alueen voi- majohtoasiantuntijan **Jarmo Lahtoniemen** työnkuvaan. Voimajohdoille kertyvä jää voi aiheuttaa ongelmia, ellei sitä poisteta. Jään pudotuksiin ryhdytään siinä vaiheessa, kun sitä on kertynyt johtimille noin 10 senttiä. Pudotukset alka- vat yleensä vuoden vaihteen tienoilla ja jatkuvat helmikuun loppupuolelle.

Tulevana talvena työ sujuu turvallisesti ja nopeasti, sil- lä käytössä on helikopteri ja komposiittieristimestä tehty jäänpuodontustyökalu. ”Uudesta menetelmästä saatiin viime talvena hyviä kokemuksia. Se nopeuttaa työtä huomatta- vasti, sillä jääkuormat voidaan pudottaa partiolentojen yh- teydessä”, Lahtoniemi kertoo.

Hän kuvailee johtimille kertyvää massaa jään ja lumen välimuodoksi. Tykkylumi puolestaan ei ole Fingridille on- gelma, sillä satava lumi ei yleensä kerry johtoihin. Tykky- lumi saattaa vaikuttaa sähkönjakeluun, jos puita kaatuu sen painon alla sähkölinoille, mutta Fingridin puuvarmoinhin johtoihin se ei vaikuta.

Lahtoniemen mukaan otollisin säätötila jään kertymiselle on pitkä, mutta syystä tai toisesta kostea pakkasausi.

Jään kertymistä johtimille seurataan Fingridissä talven mittaan systemaattisesti. Apuna on Ilmatieteen laitoksen johdinkertymämalli, josta näkee, millä alueilla sää on otollista kertymiselle ja kuinka nopeita muutoksia niihin on odotettavissa. Eniten jäätä kertyy johdoille perinteisesti itärajan tuntumassa, mutta viime talvena suurimmat ker- tymät havaittiin poikkeuksellisesti Perämeren pohjukassa. Jääkuormat aiheuttavat suhteellisen harvoin häiriöitä säh- könjakeluun. ■



# Poikkeustilanteita Pohjanmaalla

Kantaverkko on muutos- ja rakennustöiden aikana alttiimpi häiriöille kuin normaalitilassa. Huolellisen ennakkosuunnittelun ansiosta Fingridin suurhanke Pohjanmaalla on tänä vuonna selviytynyt häiriöttä pitkistäkin poikkeustilanteista. Viime vuonna Vaasan seudulla sattui huoltotöiden yhteydessä harvinainen, sähkökatkoon johtanut häiriö.

TEKSTI MAARIT KAUNISKANGAS | KUVA LENTOKUVA VALLAS OY

**K**un käyttövarmuuteen liittyvät asiat ovat kunnossa, kukaan ei huomaa sitä. Mutta jos jokin menee vikaan, sen huomavat kaikki”, toteaa käytönsuunnittelun vanhempi asiantuntija **Aila Itäpää** Fingridistä. Onneksi sähkönsiirron keskeytyksiä aiheuttavia häiriöitä on kantaverkossa kuitenkin varsin harvoin, ja nekin ulottuvat vielä harvemmin tavallisiin kuluttajiin asti.

## Vaasan seudun sähkökatko oli monen tekijän summa

Käyttövarmuuden takaamiseksi kantaverkossa toimitaan ”seuraavan vian” menetelmällä. Silmukoidussa kantaverkossa mikään ulkopuolinen tekijä ei yksin pysty aiheuttamaan sähkökatkokseen johtavaa vikaa. Poikkeustilanteissa, kuten verkon muutos- ja rakennustöiden aikana, verkko on kuitenkin haavoittuvampi kuin normaalitilanteessa. Tällaisessa tilanteessa oltiin Vaasan seudulla elokuussa 2012, kun kantaverkon häiriö aiheutti sähkönsiirron keskeytyksen. Alueen 63 000 asukasta kokivat yhdeksän minuutin sähkökatkon, joka ei dramaattisesti ehtinyt vaikuttaa kotitalouksien arkeen. Sitä vastoin teollisuuslaitoksissa jo muutaman minuutin sähkökatko voi aiheuttaa merkittäviä ongelmia.

Vaasan seudun hetkeksi pimentänyt sähkökatko johtui Kristiinankaupungin ja Tuovilan välisellä 220 kilovoltin voimajohdolla sattuneesta häiriöstä. Seinä-

joella oli meneillään huoltotyö, minkä vuoksi kantaverkossa oli poikkeuksellinen kytkentätilanne.

”Emme löytäneet jälkiä teknisestä viasta. Häiriö pitkittyi poikkeuksellisen kytkentätilanteen vuoksi ja pystyi aiheuttamaan tässä tapauksessa jopa sähkökatkon. Normaalioloissa tällainen, mahdollisesti puun oksan tai linnun aiheuttama häiriö ei olisi aiheuttanut sähkönsiirron keskeytymistä”, Aila Itäpää huomauttaa. Häiriötä ei siten aiheuttanut vain yksi tekijä, vaan se oli monen tekijän summa. Jotta verkko toimisi moitteettomasti myös poikkeustilanteissa, kaikki mahdolliset tekijät kartoitetaan ja erilaisiin tilanteisiin varaudutaan ennakolta.

## Suurhanke vahvistaa Pohjanmaan verkkoa

Suurien verkonrakennushankkeiden yhteydessä poikkeustilanteet voivat kestää jopa useiden viikkojen ajan. Pohjanmaalla poikkeustilanteita on jo koettu ja lisää on tulossa, kun Fingrid vahvistaa verkkoaan Kristiinankaupungista Ouluun ulottuvalla alueella. Kyseessä on yhtiön historian suurin voimajohtohanke, jonka rakentamiskustannukset ovat noin 110 miljoonaa euroa. Alueen teknisesti jo ikääntyneiden 220 kilovoltin voimajohtojen paikalle tai rinnalle rakennetaan 400 kilovoltin siirtoverkko, jolla on pituutta 212 kilometriä. Urakan arvioidaan valmistuvan vuoden 2016 aikana.



Pohjanmaalla tarvitaan uutta siirtoverkkoa, koska alueen sähkön kulutus ja tuotanto ovat kasvaneet roimasti. Länsirannikolle on tulossa lisää sähkön tuotantoa sekä ydinvoimasta että tuuli-voimasta. Jotta tuulivoimaloita olisi helpompi liittää verkkoon, joillakin alueilla muunnetaan olemassa olevia 220 kilovoltin voimajohtoja 110 kilovoltin johdoiksi.

Uudistaminen hyödyttää myös sähkömarkkinoita, sillä pohjois-eteläsuuntaisen siirtokapasiteetin lisääntyminen auttaa Suomea säilymään yhtenä hinta-alueena. Vaikka viime vuodet Pohjoismaissa ovat olleet hyviä vesivoiman kannalta, sähköä ei pystytä siirtämään Suomeen enempää kuin yhteydet sallivat. Lisäkapasiteettia pohjois-eteläsuuntaiseen siirtoverkkoon on jo kaivattu.

#### Neljän viikon poikkeustilanne hoitui mallikkaasti

Siirtokeskeytykseen varautuminen alkaa sillä, että kyseisen alueen tilanne tutkitaan tarkkaan. Alueet poikkeavat paljon toisistaan, joten yleispäteviä varautumisohjeita ei ole. Jokaista siirtokeskeytystä varten tehdään omat varautumissuunnitelmat.

Tämän vuoden syyskuussa, kun Ulvilan ja Kristiinankaupungin välillä rakennettiin uutta voimajohtoa, alueen kolmesta voimajohdosta yksi otettiin pois käytöstä neljän viikon ajaksi. Kaksi johtoa toimi tuon ajan normaalisti.

”Pyrimme toimimaan siten, että alueella on mahdollista selviytyä pahimmasta viasta. Ennakointi edellyttää tarkkaa sähkönsiirtojen suunnittelua ja seuranta. Olimme sopineet ennakolta valmiiksi menettelytavat, jos siirtotarve alkaa kasvaa”, Aila Itäpää kuvailee.

Poikkeustilanteeseen oli varauduttu muun muassa sopimalla alueella sijaitsevien kolmen voimalaitoksen kanssa, että ne pystyvät tarvittaessa tuottamaan nopeasti lisätehoa. Yksi laitoksista oli Kristiinan lauhdelaitos, jota normaalitylanteissa ajetaan sähkön markkinahinnan noustessa riittävän korkeaksi. Vaskiluodon ja Seinäjoen kaukolämpölaitokset puolestaan tuottavat lämpöä tarpeen mukaan.

”Koko neljän viikon ajan alueella vallitsi riskitilanne, mutta kaikki meni hyvin”, Aila Itäpää kertoo. Syyskuu osoittautui hyväksi ajankohdaksi tehdä kantaverkon muutos- ja rakennustöitä. Voimalaitosten omat huoltokatkokset ajoittuivat usein kesäkaudelle, jolloin sähköntarve Suomessa on pienimmillään. Tänä vuonna sää suosi myös syyskuussa, sillä kuu-kausi oli tavanomaista lämpimämpi.

”Lämpimämmän sään vuoksi voimajohtotöitä olisi toki helpompi tehdä kesällä kuin syksyllä. Lisäksi sähkön kulutus on kesällä pienimmillään. Kesän ongelmana ovat kuitenkin ukkoset ja salamaniskut, jotka voivat aiheuttaa vakavia häiriöitä ja vikoja”, Aila Itäpää huomauttaa. ■

## Tiivistä yhteistyötä **Fingridin kanssa**

”Olemme tehneet Fingridin kanssa tiivistä yhteistyötä käytönsuunnittelussa. Valmistaudumme poikkeustilanteisiin muun muassa ottamalla huomioon sekä Fingridin keskeytykset että omien verkonrakennus- ja huoltotöidemme vaatimat keskeytykset”, kertoo vaasalaisen EPV Alueverkko Oy:n toimitusjohtaja **Jukka Rajala**. EPV Energia omistaa puoliksi Pohjolan Voiman kanssa Vaskiluodon ja Seinäjoen voimalat.

Viime syyskuinen neljän viikon siirtokeskeytyks sujuu Rajalan mukaan hyvin. Muutenkaan tänä vuonna, kun Fingrid on rakentanut alueella uusia voimajohtojaan, ei ole ollut sähkön siirtokatkoksia tai muita merkittäviä häiriöitä. ”Selvästikin on riittävästi valmistauduttu poikkeustilanteisiin, joiden aikana häiriöistä on mahdollista kehkeytyä suurempia ongelmia kuin normaalitilanteissa.”

”Ensi keväänä on tiedossa uusia haasteita voimajohtohankkeen takia, joten tiivistä yhteistyötä Fingridin kanssa jatkuu.” ■



# VOIMAJOHDON SÄHKÖKENTTÄ

Fingridiltä tiedustellaan silloin tällöin syitä voimajohtojen alla esiintyviin ilmiöihin, kuten nipistelynä tuntuviin kipinäpurkauksiin tai metalliesineistä saataviin pieniin sähköiskuihin. Näiden vaarattomien aistimusten taustalla on voimajohdon sähkökenttä.

TEKSTI MAX ISAKSSON



**V**oimajohdossa oleva jännite aiheuttaa johdon virtajohtimen ja maan välille sähkökentän, jonka voimakkuus riippuu johdon jännitteestä. Sähkökenttää on tapana mitata kilovolteissa metriä kohden (kV/m). Kenttä ei ole tasaisesti jakautunut, vaan se on voimakkaimmillaan johtimen pinnassa ja heikoimmillaan maan pinnan tasolla. Voimajohdon alla kulkiessa voimakkain kenttä on keskellä jännettä, jossa johtimet riippuvat alimmillaan. Pylväiden lähellä, jossa johtimet ovat korkeammalla, voimakkuus on pienempi – kuten myös etäännyttäessä johdosta johtoaukean ulkopuolelle. Kentän voimakkuus ja jakautuma riippuvat virtapiirin määrästä, käytetyistä jännitteistä, vaihejärjestyksestä, johtimien lukumäärästä sekä niiden etäisyydestä toisiinsa ja maahan. Voimajohdon sähkökentän ominaisuuksiin kuuluu, että kentän vaikutusalueella oleva, maasta täysin eristetty johtava esine varautuu sähköisesti eli siihen influoittuu jännite.

## Johde sähkökentässä

Johdeaineissa, kuten metalleissa ja hiilessä, on vapaita elektroneja, jotka normaalisti ovat tasaisesti jakautuneina koko kappaleeseen. Johdeaineeseen tuotu sähkövaraus asettuu kappaleen pintaan ja erityisesti ulkoneviin kärkeen, koska samanmerkkiset varaukset karkottavat toisiaan. Kaikkialla kappaleessa potentiaali on tällöin sama ja johteen pinta on siten ekvipotentiaalipinta. Johteen sisäpuolella sähkökentän voimakkuus on nolla, koska muutoin sähkökenttä liikuttaisi varauksia, kunnes ne kumoaisivat kentän. Sähkökenttää ei ole myöskään onton johteen sisällä. Edelleen varatun johdekappaleen pinnan läheisyydessä sähkökentän kenttäviivat lähtevät tai tulevat pintaan nähden kohtisuorasti, koska sähkökentän pinnan suuntainen komponentti siirtäisi varauksia, kunnes ne kumoaisivat komponentin.

## Sähköinen influenssi eli sähköstaattinen induktio

Kun eristetty sähkötön johdekappale tuodaan sähkökenttään, kappaleessa olevat varaukset järjestyvät uudelleen kappaleen pinnalle. Vapaasti liikkuvat elektronit siirtyvät kenttää vastaan ja kappaleen toinen puoli jää positiivisesti varatuksi. Ilmiö on nimeltään sähköinen influenssi eli sähköstaattinen induktio, joka perustuu Coulombin lain mukaiseen vuorovaikutukseen. Sähkösiis jakautuu johteessa ulkoisen kentän vaikutuksesta. Tätä varausten jakautumista tapahtuu niin kauan, kunnes varausjakautuman synnyttämä ulkoiselle kentälle vastakkaisuuntainen kenttä kumoaa kappaleen sisällä ja läheisyydessä ulkoisen kentän.

Myös ihmiskeho käyttäytyy ulkoisen sähkökentän kannalta johtavana kappaleena alle 100 kilohertsin taajuuksilla, eli myös ihminen varautuu sähkökentässä. Tavallisesti tätä ei huomaa johdon alla oleskellessa. Vahvapohjaisia jalki-

neita käyttävä ihminen voi kuitenkin olla sähköisesti hyvin eristetty maasta. Tällöin voi tuntea heikon kipinän, jos tarttuu maadoitettuun esineeseen, kuten maahan lyötyyn rautakankeeseen. Pieni sähköisku johtuu siitä, että ihmiseen kerääntyneet varaukset purkautuvat kosketuksesta. Samankaltaisen tunteuksen voi kokea esimerkiksi riisuesaan tekokuituista vaatekappaletta.

### Miksi pyöräillessä tuntuu nipistelyä?

Fingridiin on tullut yhteydenottoja pyöräilijöiltä, jotka ovat kokeneet nipistelyä pyöräillessään 400 kilovoltin johtojen alitse. Nipistely johtuu maasta ja toisistaan eristettyjen polkupyörän ja pyöräilijän erilaisesta varautumisesta voimajohdon sähkökentässä.

Sähkökentässä liikkuvaan johdekap-

paleeseen – tässä tapauksessa polkupyörään – indusoituu sähkövarauksia. Ne eivät pääse purkautumaan, koska pyörän renkaiden kumit eristävät erityisesti kuivalla säällä pyörän metalliosat sähköisesti maasta. Nämä näin muodostuneet varaukset aiheuttavat sen, että polkupyörän varautuneen metallirungon ja maan välillä on tietty potentiaali. Kun sähkökentässä pyöräilevä ihminen on kädensijojen, satulan sekä polkimien ja kengänpohjien kautta sähköisesti eristetty polkupyörän metallirungosta, muodostuu myös pyöräilijään jokin varaus ja potentiaali. Pyöräilijän potentiaali on erilainen kuin polkupyörän, koska pyöräilijä on esimerkiksi pystysuunnassa erilainen kohde kuin itse polkupyörä. Kohdassa, jossa pyöräilijän kehon paljaan osan ja polkupyörän – esimerkiksi sormenpäiden ja ohjaustangon – väliin jää pieni ilmaväli, voi

syntyä pyörän ja pyöräilijän välisestä potentiaalierosta johtuva kipinäpurkaus. Se tuntuu iholla pistävänä tunteuksena. Nipistelyä ei synny, kun sormet koskettavat polkupyörän tankoa, vaan kun ne ovat juuri koskettamaisillaan sitä. Vastaavanlainen purkaus voi tapahtua myös esimerkiksi paljaan säären ja pyöränrunгон välillä.

Purkaukset ovat sinällään vaarattomia, mutta saattavat tuntua epämiellyttäviltä. Purkaukset voi välttää koskettamalla paljaalla kädellä polkupyörän metallista ohjaustankoa koko ajan voimajohdon alta pyöräillessä. Tällöin ihminen ja pyörä ovat samassa potentiaalissa, eikä kipinäpurkausta voi tapahtua. Toinen vaihtoehto on varmistaa esimerkiksi käsineillä ja pukeutumisella, että kaikki paljaat kehonosat ovat eristetyt tai riittävän kaukana pyörän metalliosista. ■

## LYHYESTI



## Kantoaaltotekniikka jäi historiaan

Kantaverkon viimeinen voimajohtokantoaaltolaite poistettiin käytöstä syyskuussa.

Yksi tiedonsiirron aikakausi päättyi syyskuussa, kun kantaverkon viimeinen voimajohtokantoaaltolaite purettiin Ivalon ja Norjan Varangerbotnin väliseltä voimajohdolta. Yhteyden purkaminen tuli ajankohtaiseksi Varangerbotnin sähköasemalla tehdyn perusparannuksen yhteydessä. Korvaavaa yhteyttä varten Fingrid rakensi noin viisi kilometriä valokaapelia Utsjoen sähköasemalta Norjan puolelle. Alun perin laite oli tarkoitus purkaa jo vuotta aiemmin, mutta Norjan verkon tilanteen takia käyttökeskeytys jouduttiin perumaan ja laitteen käytöstäpoisto siirtyi vuodelle.

Voimajohtokantoaaltolaitteita on käytetty tiedonsiirtoon yli 70 vuoden ajan. Syyskuussa purettu, viimeinen Fingridin käytössä ollut laite edusti 1980-luvun tekniikkaa. Sittemmin on kehitetty myös uuden sukupolven digitaalisia kantoaaltolaitteita, mutta Fingrid on siirtynyt tiedonsiirrossa valokuituun.

”Valokuituyhteys toimii riippumatta voimajohdon mahdollisista häiriöistä. Lisäksi valokuidun siirtokapasiteetti on



KUVA: ARI SILFVERBERG (JALUSTALLA)  
Ari Silfverberg tarkastamassa Norjan-yhteyden valokaapelijatkosta Utsjoella.

lähes rajaton”, tietoliikennepäällikkö **Ari Silfverberg** listaa valokuidun etuja.

Valokuituyhteyksien ohella tiedonsiirtoon käytetään myös radiolinkkiyhteyksiä. Fingridin tietoliikenneverkkoa käytetään sähköasemien ohjaukseen, voimajohtojen suojareiden väliin yhteystarpeisiin, sähköasemien laajakaistayhteyksiin sekä toimipaikkojen välisiin tiedonsiirtotarpeisiin.





## Fingrid mukana Lalli-kalasääsken syysmuutossa

Fingridin kummisääksi talvehtii Afrikassa.

Länsisuomalainen satelliittisääksityöryhmä valjasti Kokemäellä pesineen sääksikoiraan satelliittilähtetimestä heinäkuussa. Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskuksen ja Sääksisäätiön yhteistyöhanke liittyy osana laajaan tutkimuskokonaisuuteen, jossa selvitetään sääksen muuttoon ja saalisalueisiin liittyviä perustietoja.

Fingrid on ollut mukana tukemassa synnyin- ja pesimäseutunsa mukaan Lalliksi nimetyn sääksen satelliittilähtetimen hankintaa ja seuraa ”kummilintunsa” matkaa syysajoilleen. Tietävästi suuntaa ovat kaukaisen Afrikan kalaiset kosteikkoalueet yli 6 000 kilometrin päässä linnun pesimäseudulta Satakunnasta.

### Koti voimajohtopylvästä tekopesään

Fingrid on kohdannut pesivän sääksipariskunnan voimajohtopylväissään pariinkin otteeseen. Koska sääksi rakentaa pesänsä kalavesien ääreen puun latvaoksien varaan muuta ympäristöä korkeammalle, se on hoksannut rakentaa pesiään myös voimajohtopylväiden rakenteiden päälle – nehan tapaavat olla avoimella, korkealla ja rauhallisella paikalla. Pesäpaikka voimajohtopylväissä onkin ymmärrettävistä syistä sääksipariskunnille melko ylivoimainen kohde vastustaa.

Koti voimajohtopylväissä on kuitenkin merkittävä turvallisuusriski sekä sähkönsiirrolle että linnuille itselleen, joten pesimäkauden päätyttyä ja lintujen lähdettyä Afrikkaan tyhjä pesä on jouduttu poistamaan voimajohtopylväistä. Pesän poistaminen vaatii aina poikkeusluvan alueelliselta ympäristökeskukselta. Poistettujen pesien läheisyyteen on rakennettu tekopesät, joihin lintujen on ollut mahdollisuus perustaa uusi koti seuraavan pesimäkauden aletua heti Suomeen palattuaan.

### Tietoa kalasääsken käyttäytymisestä

Lallin tuomasta tutkimustiedosta on hyötyä myös silloin, kun ihmisten luomat rakenteet ja luonto kohtaavat. Tietoa linnun käyttäytymisestä tukee Fingridin toimia eri hankkeiden ja kunnossapidon teknisiä ratkaisuja suunniteltaessa. Fingrid haluaa seurata tutun linnun toimia ja lisätä näin tietoa sen käyttäyty-

misestä ja elinolosuhteista sekä kantaa omalta osaltaan vastuutaan pitää valot päällä valtakunnassa.

Lalli-satelliittisääksen historiaa ja syysmuuttoa voi seurata suomeksi ja englanniksi Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskuksen sivustolla: [www.luomus.fi/elaintiede/satelliittisaaket/Lalli/syky2013.htm](http://www.luomus.fi/elaintiede/satelliittisaaket/Lalli/syky2013.htm)

Tätä juttua kirjoitettaessa marraskuussa Lalli kalasteli Madeiran saarella.

KUVA: JOUKO KIVELÄ



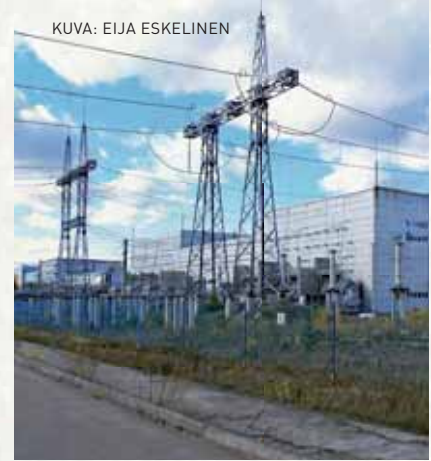


# Viipurin muuttaja-asemaa testattiin sähkön viennissä Suomesta Venäjälle

Yhtä Viipurin muuttaja-aseman neljästä 350 megawatin yksiköstä testattiin syyskuussa sähkön vientiin Suomesta Venäjälle.

Tekninen testi sujui hyvin ja suunnitellut sähkömäärät siirrettiin pääosin odotusten mukaisesti. Siirretty kokonaisenergia oli noin 2,5 gigawattituntia maksimitehon ollessa noin 350 megawattia. Testit jatkuvat syksyllä 2013.

Fingrid, Venäjän verkkoyhtiö Federal Grid Company ja Venäjän verkko-ope-  
raattori System Operator valmistelevat teknisiä ja kaupallisia ehtoja kaksisuun-  
taisen kaupan toteuttamiseksi Suomen ja Venäjän välillä. Tätä nykyä sähköä  
voidaan siirtää vain Venäjältä Suomeen päin.



KUVA: EIJA ESKELINEN

Viipurin muuttaja-asema.



Fingrid tutkii uusia mahdollisuuksia lisätä kysyntäjoustop eli sähkönkulutuksen ohjaamisen osuutta sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa.

Haemme nyt yhteistyökumppaneita

## kysyntäjoustop pilottiprojekteihin

Olet esimerkiksi pieni tai keskisuuri yritys teollisuuden tai kaupan alalta.

### Sinulla on

- tarve käyttää sähköä ja mahdollisuus optimoida sähkönkäyttöäsi
- kiinnostusta selvittää ratkaisuja kysyntäjoustop valjastamiseksi eri markkinoille
- innovatiivinen, uutta osaamista luova asenne.

### Tarjoamme mahdollisuuden

- etsiä kysyntäjoustop pilotteihin soveltuvia kohteita omasta sähkönkulutuksestasi
- kehittää kysyntäjoustop yhteistyömalleja.

### Sinä saat

- mahdollisuuden jakaa kehittämistyön kustannukset kanssamme
- edelläkävijän roolin ja uusia ansaintamahdollisuuksia.

### Lue lisää nettisivuiltamme osoitteesta

[www.fingrid.fi/fi/sahkomarkkinat/kulutus-ja-tuotanto/kysyntajoustop](http://www.fingrid.fi/fi/sahkomarkkinat/kulutus-ja-tuotanto/kysyntajoustop)

[www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)

Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj toimii avoimilla eurooppalaisilla sähkömarkkinoilla. Tehtävänämmä on siirtää toimintavarmasti sähköä, edistää sähkömarkkinoiden toimivuutta ja huolehtia voimajärjestelmän kehittämisestä. Suomi pyörii sähköllä. Tule mukaan tekemään merkityksellistä työtä: kehittämään suomalaista yhteiskuntaa ja jokaisen suomalaisen hyvinvointia!



## Maanomistajat antavat hyvän arvosanan Fingridille

Maanomistajille suunnatun yrityskuvatutkimuksen tuloksista ilmenee, että Fingrid tunnustetaan luotettavaksi, osaavaksi ja huolehtivaksi yritykseksi. Yleisarvosana Fingridistä toimijana on parantunut edellisvuodesta.

**F**ingrid tunnetaan hyvin nimeltä. Tutkimuksessa vastaajia pyydettiin nimeämään energia- ja sähköalan yrityksiä, jolloin 77 prosenttia kaikista vastaajista muisti kuulleen Fingridistä.

Fingridin nimeltä tuntevista 91 prosenttia arvioi Fingridiä joko myönteisesti tai neutraalisti. Kaikkein positiivisimmin Fingridiin suhtautuvat ne maanomistajat, joiden mailla Fingridin johtaja on. Näistä vastaajista positiivisesti tai neutraalisti arvioi Fingridiä peräti 92 prosenttia.

Mielikuvallisesti Fingridiä arvostetaan erityisesti ammattitaitoisena, luotettavana, avoimena ja vastuullisena toimijana.

Maankäyttöpäällikkö **Ilkka Alm** löytää kauttaaltaan hyvistä tutkimustuloksista muutamia kohtia, joihin voi olla erityisen tyytyväinen.

”Fingridin saama yleisarvosana osoittaa, että työmme on tuottanut tulosta. Periaatteisiimme kuuluu avoin ja rehellinen

toiminta. Vaikka voimajohtotöissä joudutaan joskus käyttämään järeitäkin työmenetelmiä, pyrimme kuitenkin kuulostelemaan maanomistajien mielipiteitä herkällä korvalla.”

”Erityisen tyytyväinen olen siitä, että korkeimmat arvostamat Fingridille antavat ne, joiden omistamille maille rakennamme johtajamme”, Alm toteaa.

”Tutkimuksessa korostuu maanomistajien halu saada oikeaa ja luotettavaa tietoa hankkeista. Yhteistyötä voidaan ja pitääkin kehittää. Erityisesti ennakoiva, vireillä olevista hankkeista ja töistä viestiminen ja sopiminen on ensiarvoisen tärkeää.”

Fingrid tutkii säännöllisesti maanomistajien yritysmielikuvia energia-alan toimijoista. Syksyllä valmistuneen tutkimuksen mukaan maanomistajien antamat arvostamat Fingridille olivat parantuneet kaikilla mitattavilla osa-alueilla edellisvuoden tutkimukseen verrattuna.

## Muuntajien ja katkaisijoiden etävalvonnasta merkittäviä hyötyjä

Fingridillä käytössään oleva PI-etävalvontajärjestelmä muuntajien ja katkaisijoiden reaaliaikaiseen kunnonvalvontaan on tuonut jo merkittäviä hyötyjä ja kustannussäästöjä.

**F**ingrid kerää järjestelmällisesti tietoa siirtoverkosta ja sen eri osista mm. kunnossapitoa varten. Tiedonkeruun päätehtävänä on varmistaa, että verkon osat ovat hyvässä kunnossa ja täyttävät verkon luotettavuudelle asetetut vaatimukset.

Kantaverkon kunnossapidon tavoitteena on verkon turvallisuus, käyttövarmuus ja kustannustehokkuus. Yhtenä tehokkaana ja helppokäyttöisenä työkaluna näiden varmentamiseen Fingridillä on käytössään muuntajien ja katkaisijoiden reaaliaikainen kunnonvalvonta.

Online-kunnonvalvonnan avulla on saatu pelastetuksi kaksi muuntajaa: yksi Alajärven muuntoasemalla ja toinen Korialla.

Lisäksi Nurmijärvellä saatiin vikaantunut muuntaja pois verkosta hallitusti varhaisen vikahavainnoinnin ansiosta. Vanhaa muuntajaa ei pystytty pelastamaan, mutta se saatiin verkosta pois ilman käyttöhäiriötä ja suuria kustannuksia. Sen tilalle saatiin uusi muuntaja hallitusti, kun vika havaittiin ajoissa.

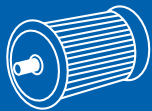
Katkaisijoiden online-etävalvonnalla puolestaan varmistetaan, että SF<sub>6</sub>-kaasut pysyvät laitteiden sisällä eivätkä vuodot

vaaranna laitteiden toimintaa tai pääse vaikuttamaan vahingollisesti ympäristöön kasvihuonekaasuna. Pienetkin vuodot on havaittu jo takuuaikana, jolloin laitteiden korjausvastuu on pystytty osoittamaan valmistajalle. Etävalvonta tukee myös EU:n tavoitetta vähentää fluorattujen kasvihuonekaasujen päästöjä.

Käytännössä etävalvontajärjestelmä tuottaa muuntajien ja katkaisijoiden tilasta jatkuvaa tietoa käytönvalvontaan selkeässä visuaalisessa muodossa. Seurannassa pitkällä aikajaksolla erottuvat trendit, joista asiantuntijat pystyvät havaitsemaan laitteiden toiminnassa tapahtuvat pienetkin muutokset. Seuranta on ennakoivaa, mikä antaa mahdollisuuden havaita hitaasti kehittyvät viat. Näin osataan varautua hyvissä ajoissa mahdollisiin vikatilanteisiin ja tarvittaviin toimenpiteisiin.

Kytinlaitteilla PI-järjestelmä mahdollistaa myös sähköasemien perusparannus- ja kunnossapito-ohjelman optimoinnin, kun online-tietoon yhdistetään historiatiedot esimerkiksi vikojen määristä, vikojen vakavuuksista, huolloista ja tuotetuesta.





# VALOA PIMEYTEEN

Valoisan kesän jälkeen syksyn ja talven pimeys yllättää joka vuosi.  
Valoa pimeyteen tuovat pienet sähköiset apuvälineet.

TEKSTI MARJAANA KIVIOJA | KUVAT TIMO LEMMETTI

Nopeasti yleistyneet led-valaisimet ovat edullisia henkivakuutuksia esimerkiksi heijastimissa ja polkupyörissä. Led-valaisimia pidetään ympäristöystävällisinä ja pitkäikäisinä, sillä ne kuluttavat vain vähän energiaa.

Valittaessa led-valoa kannattaa muistaa ainakin seuraavat seikat:

- Hyvän led-valaisimen käyttöikä on vähintään 25 000 tuntia.
- Energiatohokkuuden on hyvä olla vähintään A+.
- Harkitse halogeenien korvaamista led-valoilla.
- Led on oikea valinta myös silloin, kun halutaan välttää elohopeaa sisältävien lamppujen käyttöä.
- Led-valaisin maksaa energiansäästönsä itsensä takaisin jo 12–36 kuukaudessa.
- Ledejä ei saa hävittää tavallisen kotitalousjätteen mukana, vaan ne kuuluvat sähkö- ja elektroniikkaromun keräyksen piiriin.

Saako pienellä tuikeella valoa pimeyteen? Otin testiin erilaisia led-valoja.

## Led-pyöränvalo

Pieni näppärä paketti sisältää kaksi kumilenkillä fillariin kiinnitettävää led-valoa. Kirkas valkoinen valo sijoitetaan pyörän etuosaan ja punainen valo takaosaan. Molemmat valot saa myös vilkkumaan. Testaajaksi ryhtynyt kymmenvuotias poika innostui valoista, jotka on helppo kiinnittää pyörän etutankoon ja tarakkaan. Koulun pihalla valot saa pyörästä irti ja taskuun. ”Näähän hyvät valot, saisiko näitä koko rivin

etutankoon?” tiedustelee koululainen tyytyväisenä. Vilkkuvalon käyttö ei ole varsinaisesti laissa kiellettyä, mutta pu-



naista valoa saa käyttää vain takana. Tästä äiti joutuu fillaroidjaa muutaman kerran muistuttamaan. Hyvä, helppo ja halpa valaisin tavaroita hukkailevalle lapselle. Äiti suosittelee.

## Led-heijastin

Tieliikennelaki velvoittaa jalankulkijan käyttämään asianmukaista heijastinta. Klipsillä taskun suuhun kiinnitettävä led-pehmoheijastin tuntuu alkuun hie- man köykäiseltä. Näkeeköhän autoilija varmasti pimeässä lenkkeilevän?



Heijastimessa led-valo on oikeastaan sivuseikka. Olennaista on, että takissa keikkuva heijastin täyttää sille asetetut

vaatimukset. CE-merkintä ja EN 13356-koodi heijastimessa takaavat, että kyseessä ei ole lelu, vaan sinut todella nähdään.

Heijastimen led-valo osoittaa tehonsa kotiovelle: avaimenreikä löytyy näppärästi led-tuikkeen avulla.

## Pöytävalaisin aurinkokennolla

Viimeisimpänä testiin otetaan aurinkopaneelin ja lihasvoiman turvin toimiva led-pöytävalaisin. Kevyt valaisin lataa syksyn viimeisistä auringonsäteistä virtaa miniakkuun. Latausta voi tehostaa vääntämällä lisää virtaa lampun kyljessä olevasta kampidynamosta. Lasten mielestä kammien vääntäminen on hauskaa huvia, mutta ratina käy vanhempien hermoille. Yön pimeydessä vessapolulla hapuilla helpottuu huomattavasti kätevä valaisimen turvin. Valaistusteho riitti ainakin nopeaan ulkona pyrähdykseen. Ei yhtään hassumpi vekotin!



Lähteet:

Motiva, Lampputieto ja Liikenneturva





# Kaamokselle kiitos

**O**lemme tottuneet ajattelemaan, että kaamos on kamala. Mutta sehän on näkökulmakysymys. Mitä hyvää pimeys tarjoaa sinulle?

Olin työmatkalla Kuopiossa. Esitykseni päätyttyä vaihdoin hotellihuoneessa lenkkiosutt jalkaan ja läksin ulos. Ilta oli jo pimentynyt, mutta halusin juosta Puijontornille. Tie oli jäinen, eikä mitään erillistä jalkakäytävää löytynyt. Ympärillä oli täydellisen hiljaista, ja valkolumen kuorruttamat kuuset rauhoittivat mieltäni. Niiden syliin olisi voinut kätkeytyä kiireeltä, paineilta ja alakulolta. Olin onnellinen yksinolosta ja rauhasta ihmistäyteen päivän jälkeen.

Kaamokselle kiitos, että olet taas saapunut luoksemme tarjoamaan meille piilon. Etkä vain kätköä minulle, vaan vapautat jopa liiasta siivouksesta, koska teet näkymättömäksi kaiken pölyn ja likaiset ikkunat.

Ei niin hyvää, ettei jotain ikävääkin. Jotkut meistä kärsivät kaamosväsymyksestä, joka saattaa johtaa kaamosmasennukseenkin. Taipumus johtuu osin geneeistä ja osin siitä, että ihmisen elimistö tuottaa liian paljon melatoniini-pimeähormonia. Kaamosoireilu on yleisempää naisilla kuin miehillä, mutta 60 ikävuoden paikkeilla tilanne sukupuolten välillä tasoittuu. Makeanhimokin saattaa kuulua taudinkuvaan. Jos kuulut tähän kaamosoireilijoiden joukkoon, valon tankkaaminen helpottaa oireita. Lampun kirkasvaloa tai ul-

kovaloa pitäisi saada mahdollisimman aikaisin aamusta.

Toisaalta liian vähäinen melatoniinin erityis voi aiheuttaa kehon immuunipuolustuksen heikentymistä ja monia terveysongelmia, kuten sydämen lyöntitiheyden nousua ja insuliinierityksen häiriöitä. Siispä jokaisen pitäisi huolehtia niin riittävästä valonsaannista kuin riittävästä pimeydestäkin!

Ikääntyessä kyky melatoniinin tuotantoon heikkenee, mutta samalla myös mielihyvähormonien erityis vähenee. Valohoitoon kannattaakin yhdistää kuntoliikunta.

Kirkasvalo tehoaa hiilihydraattinälän kasvuun ja väsymykseen, liikunta puolestaan kohottaa mielialaa ja fyysistä kuntoa. Liikuntamuodolla ei sinänsä ole väliä, kunhan syke nousee ja hie- man hengästyy. Tunti kolmesti viikossa riittää – onko se nyt paljoo?

Mistä muualta mielihyvää voisi ammentaa? Tee joka päivä jotakin kivaa. Etsi itsellesi jokin mieluinen harrastus. Käy kulttuuritapahtumissa, koska taide

voi synnyttää uusia oivalluksia ja säröjä totuttuun elämään. Huolehdi ihmissuh-teista, sillä sosiaalinen kanssakäyminen suojaa masennukselta. Ihmissuhteiden elvyttämiseksi voit tehdä upeuslistan hyvälle kaverille tai aviopuolisolle. Eli kirjoita paperille, mitä hänessä arvostat. Ihan varmasti se tuo virtaa itsellesikin. Sain tämän idean **Esa Saariselta** jo pari vuosikymmentä sitten. Ja vasta nyt sain laitettua Esalle tästä ideasta viivytetyn kiitoksen, näin monen vuoden jälkeen. Parempi myöhään...

Nauti myös luonnosta. Jos et pääse sinne oikeasti, voit lötköttää sohvalla ja siirtyä ajatuksissasi mielipaikkaasi. Sekin saa aikaan sydämen sykkeen harventumista, verenpaineen laskua, tarkkaavaisuuden lisääntymistä, mielihyvähormonien eritystä ja jopa vastustuskyvyn kasvua.

Iloitaan siis eri vuodenaajoista! **Saima Harmajan** Syysmetsän säkein: ”Mikä raju ja mahtava riemu! Maan multaa väkevää ja taivaan puhdasta tuulta vain juoda ja hengittää.” ■



**Marja-Liisa Manka** (YTM, FT) on toiminut työhyvinvoinnin professorina Tampereen yliopistossa vuodesta 2004. Sitä ennen hän on työskennellyt mm. yrittäjänä, täydennyskoulutuskeskuksen johtajana ja Saarioinen Oy:n koulutuspäällikkönä. Hänet valittiin 2011 Vuoden Yhteiskuntatieteilijäksi ja Hyvän työelämän puolestapuhujaksi. Hän on myös kirjoittanut aihepiiriä sivuavia kirjoja, joista viimeisin on Työnilo (2012).

Vastaa kysymyksiin ja faksaa vastauksesi (numeroon 030 395 5196) tai lähetä se postitse 31.1.2014 mennessä. Osoite: Fingrid Oyj, PL 530, 00101 HELSINKI. Merkitse kuoreen tunnus "Verkkovisa". **Voit osallistua Verkkovisaan myös netissä. Linkki löytyy verkkosivustomme [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi) etusivulta.** Palkinnoiksi arvomme 3 kappaletta Ristomatti Ratian Marimekolle suunnittelemaa markiisikankaista olkalaukkuja.



**1. Mitä tarkoittaa ENTSO-E:stä tuttu lyhenne TYNDP?**

- Verkonkehittämisen 10-vuotissuunnitelmaa.
- Verkkosääntöjen valmisteluprosessia.
- Markkinoiden tavoitemallia.

**2. Miten sormissa tuntuvan nipistelyn voi välttää voimajohdon alla pyöräillessä?**

- Pitämällä pyöräilykypärää päässä.
- Ajamalla mahdollisimman nopeasti.
- Koskettamalla paljaalla kädellä polkupyörän metallista ohjaustankoa koko ajan tai pitämällä käsineet käsissä.

**3. Minkä niminen on Fingridin kummisääksi, jota seurataan satelliittilähettimen avulla?**

- Ingrid
- Kauko
- Lalli

**4. Milloin Suomen kantaverkossa on viimeksi sattunut suurhäiriö?**

- 1960-luvulla
- 1970-luvulla
- 1980-luvulla

**5. Millä nimellä kutsutaan periaatetta, jonka mukaan voimajärjestelmän tulee kestää mikä tahansa yksittäinen vika ilman häiriön laajenevia seurauksia?**

- (N-1)
- VJV2013
- YLE

**6. Mitkä ovat Fingridin sähkömarkkinapalveluiden uusia tehtäviä?**

- Tasepalvelu ja sähkömarkkinoiden kehittäminen.
- Vähittäismarkkinoiden tiedonvaihto ja alkuperätakuiden hallinnointi.
- Käyttövarmuuden varmistaminen sekä kantaverkon hallinta vika- ja muutostilanteissa.

**7. Mikä taho Suomessa johtaa energian tuotannon, siirron ja jakelun varautumista ja valmiussuunnittelua?**

- Huoltovarmuuskeskus
- Fingrid
- Voimatalouspooli

Edellisen (2/2013) Verkkovisan palkinnot on lähetetty seuraaville oikein vastanneille: Marjut Honkavaara, Helsinki; Kari Linnamäki, Rovaniemi; Tapio Sormunen, Joensuu.



# Hyvää Joulua ja Onnellista Uutta Vuotta

Tänä vuonna tuemme  
HelsinkiMission toimintaa  
joulutervehdyksiin  
varaamallamme summalla.

## FINGRID OYJ

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

**Helsinki**

PL 530  
00101 HELSINKI  
Puhelin 030 395 5000  
Faksi 030 395 5196

**Hämeenlinna**

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

**Oulu**

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

**Petäjävesi**

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

**Varkaus**

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