

02
2017

F I N
G R I D

1 8

Työturvallisuus syntyy
oikeasta asenteesta

3 2

Fingridin kantaverkko-
kokoelma Tekniikan
museoon

0 4

TEEMA

Kyberuhkaa taltutetaan aidoilla harjoituksilla



Sisältö



4–9

TEEMA

Harjoitukset varmistavat kyberturvallisuuden

7

KOLUMNI

Mika Pantzar kirjoittaa kestävästä kehityksestä

10–12

Puolan PSE:n Tomasz Sikorski:

Puola aktivoituu Itämeren sähkömarkkina-alueella

13

KÄYTÄNNÖN KYSYMYS

Mikä on P1-leikkaus?

14–15

Alueellinen verkkosuunnittelu on tärkeä osa kantaverkon kehittämistyötä

18–20

KANTAVERKON ALLA

- Asenne ratkaisee työturvallisuudessa
- Rautarouvaa modernisoidaan

21–23

AJANKOHTAISTA

24–25

TEKIJÄT

Kesätyöntekijöiden odotukset ja kokemukset

26–27

EU-SUUNTAVIIVOJA

Uudet tasehallinnan linjaukset on hyväksytty



28–29

LUONTO

Poikkeuslupa on vasta viimeinen keino

30–31

YMPÄRISTÖ

Uusi ISO 14001 -ympäristösertifikaatti

32–33

FINGRID NYT

Kantaverkkokokoelma muutti Tekniikan museoon

34–35

SÄHKÖGADGET Drone VERKKOVISA

Fingrid on myös verkossa fingridlehti.fi

Fingrid Oyj:n lehti
20. vuosikerta
2/2017

TOIMITUS

Puhelin: 030 395 5267

Faksi: 030 395 5196

Postiosoite: PL 530, 00101 Helsinki

Käyntiosoite: Läkkipäntie 21,
00620 Helsinki

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

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

Ulkoasu: Otavamedia OMA

Julkaisija:

Fingrid Oyj
www.fingrid.fi

Osoitteenmuutokset:

elina.nivaoja@fingrid.fi

Paino: Newprint Oy

ISSN-L: 1455-7517

ISSN: 1455-7517 (painettu)

ISSN: 2242-5977 (verkkajulkaisu)

FINGRID



16–17

Suomen sähkömarkkinoiden rajuu muutos

FINGRID-LEHTI

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

KUVA | TOMI PARKKONEN



Digitaalinen tietoturva



Suomen on vallannut digitalisaatiohuuma. Se tuntuu ulottuvan yhteiskunnan kaikille osa-alueille ja kasvaa jo lähes hypetyksen asteelle. Fingrid on toteuttanut digitalisaatiota jo vuosia etenkin käyttötoiminnan automatisoinnissa sekä ennakoivan kunnossapidon ratkaisuisissa. Tänä päivänä digitalisaatiolla haetaan jo tehokkuus- ja kustannus-hyötyjä liiketoiminnan kaikilla osa-alueilla.

Mitä enemmän digitalisoimme, sitä enemmän olemme riippuvaisia siitä, että kehittämämme ICT:n varaan rakennetut palvelut ja prosessit toimivat. Valitettavasti tätä kaikkea uhkaa koko ajan intensi-

teiltään kasvussa olevien erilaisten kyberhyökkäysten uhriksi joutuminen.

Kyberhyökkäyksen vaikuttimena voi olla hyvinkin erilaisia tekijöitä. Taustalla saattaa olla puhtaasti omien taitojen kokeileminen tai taloudellista hyötyä tavoitteleva rikollinen toiminta. Tietoverkkorikollisuudesta onkin tullut liikevaihdoltaan huomattavasti suurempi bisnes. Sen toteuttaminen on kuitenkin huomattavasti viattomamman tuntuista; kotisohvalta tablettia naputtelemalla voidaan aiheuttaa pienellä vaivalla useiden miljoonien eurojen vahingot. Tietoverkkorikosten tekeminen ei välttämättä edellytä edes hyvää teknistä osaamista, sillä netistä löytyy kattavat ohjeet erityyppisiä aktiviteetteja varten.

Tietoverkkorikollisten pääasiallinen motiivi on edelleen taloudellinen hyöty. Yhteiskunnan digitalisoituessa sen toimintakyvykkyteen vaikuttaminen on kuitenkin huolestuttavasti kasvussa oleva motivaattori. Mahdollisten valtiollisten tahojen tai äärijärjestöjen tavoitteena voi olla yhteiskunnan toimintakyvyn heikentäminen tai peräti halvaaminen. Yhteiskunnan sähköriippuvuuden koko ajan lisääntyessä kantaverkkoyhtiö voisi tällaisessa tilanteessa olla todella houkutteleva kohde. Kyberturvallisuudella onkin keskeinen rooli ICT:n turvallisuuden toteuttamisessa.

Digitaalisuus edellyttää sisäänrakennettua turvallisuutta laitteissa, järjestelmissä, arkkitehtuurissa ja palveluissa. Digitaalinen turvallisuus ei kuitenkaan ole pelkkää tekniikkaa. Jos kyberturvallisuus painottuu ICT-toiminnan ajoittain varsin teknisestä näkökulmasta tapahtuvaan turvaamiseen, tarvitaan lisäulottuvuutta silloin, kun mukaan otetaan käyttäjän – kansalaisen tai organisaation henkilöstön – näkökulma.

Kun kyberturvallisuuteen yhdistetään tietosuoja ja yksityisyysensuoja, voidaan puhua digitaalisesta turvallisuudesta. Kun kehitetään uusia digitaalisia palvelukokonaisuuksia, on huolehdittava siitä, että digitaalinen turvallisuus leivotaan kokonaisuuden sisään. Se ei saa olla erillinen osa-alue. Käytännössä niin kyber- kuin digitaalinen turvallisuus toimivat digitalisaation mahdollistajina. Ilman niiden huomioimista organisaatio ei hallitse kokonaisuuteen liittyviä uhkia ja riskejä; organisaatio ei tällöin vaaranna pelkästään sen omaa, asiakkaiden ja sidosryhmien toimintaa ja tietoja vaan myös oman tulevaisuutensa.

Kari Suominen
Johtaja, ICT

Harjoitus näyttää kehittämisen paikat

Kyberhyökkäys kantaverkkoon

Jyväskylän ammattikorkeakoulussa toimiva JYVSECTEC on kehittänyt realistisen harjoitteluympäristön, jossa teollisuusalan toimijat voivat harjoitella kyberhyökkäyksien torjumista. Fingrid ja Elenia pilotoivat harjoitusympäristöä alkuvuonna.

TEKSTI | DANIEL PAJUNEN

KUVAT | PETRI BLOMQVIST





Harjoituksen pääsuunnittelija ja JYVSECTEC:n teknologiajohtaja Marko Vatanen (oikealla), Fingridin ICT-johtaja Kari Suominen (keskellä) ja erikoisasiantuntija Petri Mäkynen totesivat harjoituksen sujuneen hyvin. Purku- ja palautetilaisuudessa konkretisoitiin vielä hyökkääjien suunnitelmat ja tekniset toteutustavat.



Helsingin ja Tallinnan välisen maantietunnelin pitäisi aueta neljän minuutin kuluttua. Tunnelin liikenteenohjausjärjestelmästä vastaavan Funnel Oy:n ja sähkönsyöttöä operoivan Watti Oy:n työntekijät odottavat h-hetkeä valmoissaan. Edellisenä päivänä on tehty viimeisiä testejä. Pieniä teknisiä häiriöitä on ilmennyt, mutta ei mitään hälyttävää.

Kellon näyttäessä kymmentä liikennevalot näytöllä vaihtuvat vihreiksi. Tunneli on avattu.

Ongelmat alkavat kuitenkin pian. Automaatiojärjestelmän mukaan kaikki on kunnossa, mutta valvontakamerakuvassa liikennevalot vaihtuvat takaisin punaisiksi. Liikenne pysähtyy. Twitterissä spekuloidaan tilannetta ja Helsingin Sanomien sivuilla uutisoidaan aiheesta ahkerasti.

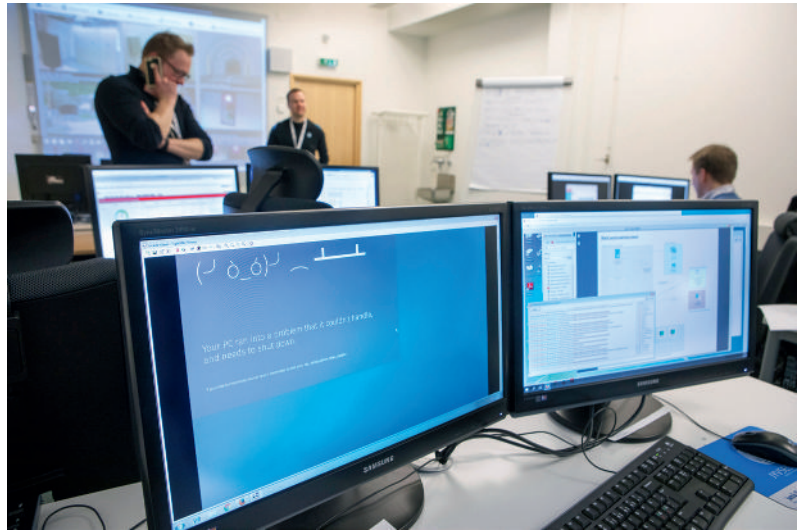
OIKEITA HYÖKKÄYKSIÄ SULJETUSSA YMPÄRISTÖSSÄ

Menossa on jyvaskyläläisen JYVSECTEC:n järjestämä kaksipäiväinen kyberturvaharjoitus. Kymmenkunta työntekijää ohjaa pelillistettyä harjoitusta ammattikorkeakoulun kolmanteen kerrokseen rakennetusta johtohuoneesta. Kerrosta ylempänä, luokkiin lavastetuissa valmoissa Fingridin (Funnel) ja sähköverkkoyhtiö Elenian (Watti) työntekijät yrittävät torjua avajaisia häiritseviä kyberhyökkäyksiä. Valvontajärjestelmän ongelmien lisäksi yritysten verkkosivut ovat kaatuneet.

Vuonna 2011 Jyväskylän ammattikorkeakoulun hankkeena syntynyt JYVSECTEC on puolueeton kyberturvallisuuden tutkimus-, kehitys- ja koulutuskeskus. Yksi sen pääpalveluista on harjoitus-toiminta. Menossa oleva harjoitus on osa vuonna 2015 alkanutta JYVSECTEC Center -hanketta. Sen yhtenä tavoitteena on rakentaa mahdollisimman realistinen kyberturvallisuuden harjoitusympäristö teollisuuden toimialoille. Fingrid on yksi hankkeen kumppaneista.



Opetusympäristöön rakennetussa valvomossa tiimit tekivät töitä aamu-päivän ajan hyökkääjän tunnistamiseksi ja poistamiseksi verkosta.



Pahimmissa uhkakuviissa hyökkääjät murtautuvat suljettuihin järjestelmiin.

Fingridin ja Elenian harjoitusta on valmisteltu yhdessä syksystä 2016 lähtien. Siitä on pyritty tekemään osallistujille mahdollisimman todennäköinen.

– Kartoitamme jatkuvasti kyberuhkia Suomessa ja maailmalla. Käytämme harjoituksissa samoja menetelmiä kuin rikollisjärjestöt, valtiot ja muut oikeat hyökkääjät. Myös valvomoiden teknologiat ovat pääosin samoja, joita alan yritykset käyttävät, **Marko Vatanen**, harjoituksen pääsuunnittelija ja JYVSECTEC:n teknologiajohtaja kertoo.

ONNISTUNUT HYÖKKÄYS VOI KÄYDÄ KALLIIKSI

Johtohuoneessa harjoitusta seuraavan Fingridin ICT-johtajan **Kari Suomisen** mukaan yhtiössä suhtaudutaan kyberuhkiin vakavasti. Niihin pyritään varautumaan kaikkiin mahdollisiin keinoihin. Osallistu-

minen JYVSECTEC:n hankkeeseen on yksi näistä keinoista.

Fingridin kriittisimmät järjestelmät ovat suljettuja eikä niihin pääse käsiksi yleisen Internetin kautta. Pahimmissa uhkakuviissa hyökkääjät kuitenkin murtautuvat suljettuihin järjestelmiin. Onnistuneesta hyökkäyksestä kantaverkkoon voisi seurata koko yhteiskunnan lamaannuttava sähkökatko.

– Suurhäiriötilanteessa kulu on sata miljoonaa euroa tunnissa. Se luo aika kovan kannustimen hoitaa asiat kunnolla, Suominen toteaa.

Suomisen mukaan ymmärrys kyberuhista on kasvanut energia-alalla viime vuosina. Hän toivoo, että alan toimijat aktivoituisivat varautumaan entistä paremmin.

– Nyt kun tällainen opetusympäristö on rakennettu, toivottavasti moni tulee harjoittelemaan.

KONKREETTISIA OPPEJA KOTIIN VIETÄVÄKSI

Kello lähenee puoltapäivää ja harjoitus loppuaan. Fingridin puolelta harjoituksen suunnittelusta vastannut **Petri Mäkynen** astuu johtokeskuksen ovesta tyytyväisenä. Yläkerran valvomossa pelaajat ovat tunnistaneet hyökkääjän ja poistavat sitä parhaallaan verkosta. – Tiimit pääsivät hyvin kärryille tapahtumista ja selvittivät ongelmat. Kovin paljon ei tarvinnut antaa vinkkejä, Mäkynen sanoo.

Iltapäivällä vuorossa on purku- ja palautesessio.

– Käymme läpi hyökkääjien suunnitelmat: mitä he tekivät ja millaisilla teknisillä keinoilla he toteuttivat hyökkäykset. Näin tiimit ymmärtävät harjoituksen opit vielä konkreettisemmin, Marko Vatanen kertoo. •

Suurhäiriötilanteessa kulu on sata miljoonaa euroa tunnissa. Se luo aika kovan kannustimen hoitaa asiat kunnolla.

ICT-johtaja Kari Suominen



Mika Pantzar on professori Helsingin yliopiston valtiotieteellisen tiedekunnan politiikan ja talouden tutkimuksen laitoksen Kuluttajatutkimuskeskuksessa.

Vihreän kuluttajan myytti



K:n kestävän kehityksen tavoiteohjelma Agenda 2030 määrittelee yhdeksi tehtäväkseen ”varmistaa vuoteen 2030 mennessä, että kestävästä kehityksestä ja luontoa suosivista elämäntavoista ollaan tietoisia kaikkialla”. Kuluttajaa kutsutaan ilmastomuutoksen vastaisiin talkoisiin ympäri maailmaa. Suuria ongelmia ratkaistaan kuluttajan pienillä teoilla. Tieto ja oikeat asenteet muuttuvat triviaalisti vastuullisiksi valinnoiksi. Tällaista toiveajattelua kutsun vihreän kuluttajan myytiksi.

Tutkijana suhtaudun varauksella ilmastotalkoisiin, kun sanoma paketoidaan yksilöllisten päätösten ja tunteiden muotoon. Sähköyhtiön ”Minä lupaan” -lämpölpäus-mainoskampanja on oiva esimerkki tunnepuheesta, joka häivyttää taustalle tehokkaammat ja realistisemmat keinot vaikuttaa ilmastomuutokseen. Kampanjan edistämä tunnustuksellinen ja individualistinen ilmasto-muutoskonto muistuttaa ilmastomuutoksen kieltäjien, denialistien, kampanjointia: ilmasto-muutos on henkilökohtainen uskonasia eikä tieteellinen näkemys.

Ollakseen tehokkaat kuluttajavetoiset ilmastotalkoot vaativat mittavia, ja juuri siksi

varsin epärealistisia, elämäntapamuutoksia, jotka kyseenalaistaisivat esimerkiksi asumisväljyyden kasvun, lisääntyvän liikkumiseen tai lihansyönnin. Moni arkinen ja näkymätön välttämättömyys, kuten vaikkapa yksi ihmiskunnan hienommista ja vähiten tunnistetuista keksinnöistä, aukoton kylmäsäilytysketju, tulisi kyseenalaistetuksi. Englannissa on arvioitu, että kasvihuonepäästöistä kolme prosenttia aiheutuu kylmäsäilytyksestä. Epäilen, että harva kuluttaja olisi valmis vaihtamaan jääkaappiruokaa suolalla säilöttyihin eineksiin.

Kuluttaja ei toimi tietoperusteisesti, jos se edellyttää radikaaleja elämäntapamuutoksia. Myöskään vihreät asenteet eivät automaattisesti haasta arjen rutiineita. Itse uskon hintaohjauksen ja toimivien vaihtoehtojen mahdollisuuksien luomisen olevan kaikkein tehokkaimpia kuluttajakannusteita. Liikenteen turvallisuuden radikaali parantuminen tai yhä

terveellisemmäksi muuttunut ruokavaliomme kertovat siitä, kuinka yhtäältä vaihtoehtoja tarjoamalla ja toisaalta niitä rajaamalla saavutetaan merkittävimmät voitot.

Vain radikaaleilla, ja siksi varsin epärealistisilla, elämäntapamuutoksilla kuluttajan jalanjälkeä voi laskea edes lähellekään samassa mittakaavassa kuin vaikkapa puuttamalla teollisuuden koneiden energiatehokkuuteen, kansainvälisiin päästönormeihin tai yhdyskuntarakenteeseen.

Paradoksaalisesti voi olla, että vihreä länsimainen kuluttajakin syntyy pakon edessä, kun Aasian materialistisesti orientoituneen keskiluokan kasvun ja kulutuskysynnän kautta raaka-aineiden hinnat nousevat ja pakottavat itseni kaltaiset länsimaiset kuluttajat pienentämään esimerkiksi lämmityskuluja asuntokoa rajoittamalla. •

Kuluttaja ei toimi tietoperusteisesti, jos se edellyttää radikaaleja elämäntapamuutoksia.

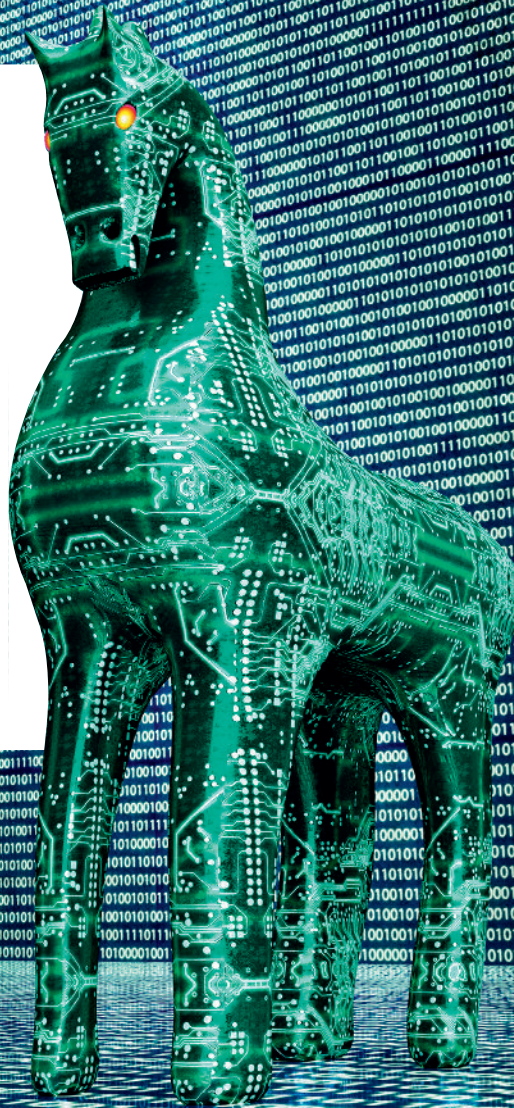
Kyberturvallisuus varmistetaan aidoilla harjoituksilla

Fingridin tietoturveysikön teemana on tänä vuonna harjoittelu, ja erityisesti kyberharjoittelulle luodaan nyt perinnettä.

Kyberturvallisuus vaatii vahvaa teknistä kyvykkyyttä puolustaa ympäristöjä, mutta myös päätöksenteon ja viestinnän onnistumista hyökkäytilanteissa. Teemavuoden päättää ensi kertaa järjestettävä pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden ja viranomaisten yhteisharjoitus marraskuussa.

TEKSTI | DANIEL PAJUNEN

KUVA | ISTOCK



Fingridin tietoturveysikkö viettää parhaillaan harjoittelu-teemavuotta. Tietoturvapäällikkö **Jyrki Pennanen** mukaan teemavuoden tavoitteena on luoda kyberuhkiin valmistavien harjoitusten perinnetalon sisällä ja kumppaneiden kanssa. Kyberuhat on huomioitu Fingridissä jo 1990-luvulta lähtien, mutta viime vuosina uhkatilanne on muuttunut ratkaisevasti.

– Aikoinaan riitti, että päivitykset, virusorjunta ja palomuri olivat kunnossa. Hyökkääjät olivat lähinnä yksittäisiä harrastelijoita. Nyt mukana on entistä enemmän järjestäytyntä rikollisuutta ja valtiollisia tekijöitä, joilla riittää taitoa ja resursseja. Pitkään ajateltiin, että tärkeintä on estää ”pahan”

pääsy sisään. Nyt varaudutaan myös tilanteeseen, jossa paha pääsee sisään. Siinä harjoittelu on avainasemassa, Pennanen kertoo.

HARJOITTELU PALJASTAA KEHITYSKOHDAT

Viestintäviraston Kyberturvallisuuskeskus seuraa Suomen kyberturvallisuustilannetta keräämällä tietoa eri lähteistä Suomesta ja maailmalta. Se jakaa tietoa eteenpäin, jotta suomalaiset toimijat pystyvät suojautumaan ajankohtaisilta uhilta. Kyberturvallisuuskeskuksen HAVARO-järjestelmä on myös monen energiasektorin toimijan käytössä. Se varottaa hyökkäyksiin ja häiriöihin viittaavista muutoksista palvelunostajan tietovirrassa.



Pohjoismainen harjoitus näyttää, miten viestintä ja viranomaiset onnistuvat luomaan työrauhan, jossa iskuun pystytään vastaamaan.

tiedonvaihtoryhmän parantaakseen alan toimijoiden verkostoitumista. Ryhmässä jaetaan kokemuksia ja suosituksia tietoturvasta ja harjoituksista. Saarimäen mukaan kyberharjoitukset on todettu ryhmässä tärkeäksi myös henkilökunnan sitouttamisen keinoina.

– Työskentely tietoturvan parissa on välillä aika abstraktia. Harjoituksissa työntekijät näkevät, että tämänlaisia hyökkäyksiä tehdään oikeasti ja sellainen voi osua omalle kohdalle.

REALISTISET KYBERHARJOITUKSET AVAAVAT SILMÄT

Teemavuoden aikana Fingridissä on järjestetty jo IT-häiriöharjoitus ja johdon kriisiviestintäharjoitus. Uusi tärkeä avaus kyberharjoittelussa tehtiin helmikuussa, kun Fingrid pilotti yhdessä Elenian kanssa Jyväskylän ammattikorkeakoulussa toimivan JYVSECTEC:n harjoitusympäristön.

– Harjoitus oli erittäin todenmukainen, ja ympäristö vastaa energia-alan toimijoiden järjestelmäympäristöä. Se auttoi meidän porukkaa ihan uudella, konkreettisella tavalla ymmärtämään, miten kyberhyökkäykset tapahtuvat ja miten niitä vastaan voi puolustautua, Jyrki Pennanen kertoo.

Myös Elenia oli tyytyväinen Jyväskylän harjoitukseen.

– Tämä oli ensimmäinen kerta, kun harjoitelimme ulkopuolisen tahon kanssa puhtaasti kyberhyökkäykseen vastaamista. Harjoitus auttoi näkemään nykykuvan. Huomasimme selvän tarpeen kommunikoinnin koordinoinnin kehittämiseksi, Elenian IT-palvelupäällikkö **Elina Dauchy** sanoo.

Pilotti saa jatkoa syksyllä, kun Fingrid treenaa JYVSECTEC:n ympäristössä Helenin kanssa. Helenin tietoturvapäällikön **Tapio Heinäaron** mukaan kyberharjoituksilla on yhtiössä muutaman vuoden

perinteet, mutta Jyväskylän realistinen harjoitteluympäristö tarjoaa jotain uutta ja tarpeellista.

– Se, että pääsemme harjoittelemaan realistisessa automaatioympäristössä Suomessa ja vielä suomeksi, on todella tärkeä lisä. Myös automaation ja tietotekniikan tiimien yhteinen harjoittelu tulee olemaan koordinoinnin kannalta haastavaa ja tarjoaa varmasti hyviä oppeja, Heinäaro pohtii.

YHTEISHARJOITUS PÄÄTTÄÄ TEEMAVUODEN

Marraskuussa Fingrid osallistuu Pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteiseen harjoitukseen Oslossa. Kantaverkkoyhtiöt harjoittelevat viranomaistahojen kanssa skenaariota, jossa yhteen tai useampaan Pohjoismaiden kantaverkoista kohdistuu onnistunut kyberhyökkäys.

– Vastaavaa harjoitusta ei ole järjestetty koskaan. Etenkin viestinnän kannalta se tulee olemaan mielenkiintoinen. Miten viesti kulkee niiden välillä, jotka yrittävät saada tilanteen korjattua, ja toisaalta, miten johto, viestintä ja viranomaiset onnistuvat luomaan työrauhan, jossa työntekijät pystyvät vastaamaan iskuun, Jyrki Pennanen miettii. •

Kyberturvallisuuskeskuksen johtajan **Jarkko Saarimäen** mukaan uhkatilanteesta ajan tasalla pysyminen ja poikkeamien havaitseminen ovat tietoturvan lähtökohтия, mutta ilman harjoittelua on vaikea nähdä, mikä omassa toiminnassa vaatisi kehittämistä.

– Jos ei harjoittele, ei ymmärrä oman toiminnan puutteita, eikä niitä osaa kehittää. Kyberharjoittelussa tärkeää on monipuolisuus. Pitää harjoitella teknistä kyvykkyyttä puolustaa ympäristöjä, mutta myös päätöksentekoa ja viestintää hyökkäystilanteissa.

Kyberturvallisuuskeskus perusti vuonna 2011 energiasektorin toimijoiden yhteisen tietoturva-

Syksyn kyberharjoitukset

- Fingridin ja Helenin yhteisharjoitus JYVSECTEC:n harjoitusympäristössä Jyväskylässä
- Pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden ja viranomaisten yhteisharjoitus

Integraatio etenee Euroopan sähkömarkkinoilla

Maiden rajat ylittävän päivänsisäisen markkinamallin lanseeraus on tärkeä askel eteenpäin – mutta Euroopan sähkömarkkinat tarvitsevat lisää uudistuksia, uskoo puolalaisen PSE-kantaverkkoyhtiön varatoimitusjohtaja Tomasz Sikorski.

TEKSTIT | SAMI ANTEROINEN, ANNELI FRANTTI

KUVAT | PEKKA NIEMINEN





– Itämeren alueella on olemassa varsin hyvin integroituneet sähkömarkkinat, mutta parantaa voi yhä, katsoo Tomasz Sikorski, Puolan kantaverkko-yhtiö PSE:n varatoimitusjohtaja. Hän huomauttaa, että kaikki alueen maat ovat jo mukana vuorokausi-markkinoilla, mikä sujuvoittaa päivittäisiä operaatioita.

– Seuraava tärkeä integraatioaskel tulee olemaan koko Euroopan kattava päivänsisäinen markkina, jossa kauppaa voi käydä läpi mantereen jatkuvalla syötöllä. Tämän markkinan käyttöönotto on epäilemättä haaste kaikille kantaverkko-yhtiöille ja sähköpörsseille, hän uskoo. Markkinan odotetaan käynnistyvän vuoden 2018 ensimmäisellä kvartaalilla.

Ratkaisussa hyödynnetään ns. ”paikallisia toteutusprojekteja”, jossa toimijat tekevät alueellista, rajat ylittävää yhteistyötä. Esimerkiksi PSE:n partnerit ovat Liettua ja Ruotsi. Tämän yhteistyön rakentaminen on vasta alkuvaiheessaan, mutta

osapuolet katsovat, että käyttöönotto voisi tapahtua vuoden 2018 lopulla.

ENEMMÄN IRTI INFRASTA

Puolan, Liettuan ja Ruotsin kantaverkko-yhtiöt ovat edellisen lisäksi päättäneet luoda Puolaan uuden hinta-alueen. Päättävänä on käyttää tehokkaammin olemassa olevaa sähkönsiirto-infrastruktuuria ja tuoda lisää siirtokapasiteettia sähkömarkkinoille. Uusi hinta-alue lisää merkittävästi kaupallista siirtokapasiteettia Ruotsin ja Baltian välillä.

Sikorskin mukaan Puolan sähkömarkkinan tulee perustua riittävään markkinaosaamiseen, jotta sekä sähkö että eurot virtaavat ”oikein”. Hän näkee markkinoiden rakentamisessa neljä avainasiaa: sähköjärjestelmän luotettavuus, taloudellinen tehokkuus, kannustimien yhteensopivuus ja mallin läpinäkyvyys.

PSE:n näkökulmasta nykyinen eurooppalainen markkinamalli on ankarassa käymistilassa eikä täytä kaikkia tehokkaan markkinan vaatimuksia. Tästä syystä uusi, suunnitelmallinen ote on entistä tärkeämpää:

– Jotta selviämme tulevista haasteista, on ratkaisevan tärkeää antaa toimijoille oikeita hintasignaaleja, jotta voimme tarjota oikeita kannustimia kaikille verkon käyttäjille, mikä puolestaan johtaa resurssien tehokkaampaan käyttöön.

HINTA-ALUEAJATTELU EI TOIMI

Sikorskin mukaan hinta-alueisiin perustuva malli ei ole paras mahdollinen, koska kunkin alueen sisälläkin on omat siirto-ongelmansa. Tämä ei ainakaan auta hintaintegraatiossa. Lopputulemana

hintasignaalit vääristyvät ja niiden koordinointi käy vaikeaksi – ja mitä isompi hinta-alue, sitä enemmän syntyy virhettä hinnoitteluun.

Taustaksi tähän, Suomeen verrattuna Puolan kantaverkko on monin paikoin heikko, jolloin hintojen tasaaminen suurilla hinta-alueilla ei ole mahdollista siirron pullonkaloista johtuen. Pistehinnoittelumallin myötä kantaverkon eri pisteissä on eri hinta, jolloin markkina hajautuu pieniin alueisiin.

Puolan sähkömarkkinat etenevätkin kohti toimivampaa pistehinnoittelujärjestelmää ja Sikorskin mukaan suunta on sama eri puolilla Eurooppaa. PSE:ssä uskotaan, että vetoapua tullaan tarvittamaan myös kapasiteettimarkkinoiden puolelta. Tähtäimessä on täysin markkinaehtoinen mekanismi, joka haalii – jo etukäteen – kaikki tarvittavat energiantuotantoresurssit kattaakseen tulevat energiankulutustarpeet.

HINTATIETOISET KODINKONEET

Huomispäivä tuo tullessaan myös muita muutoksia, kuten älylaitteiden ”lopullisen” läpimurron. Kun kaikki laitteet pesukoneesta sähköautoihin alkavat itsenäisesti etsiä edullisinta ajankohtaa ladata sähköä, energian hinnoittelu tulee nousemaan isoksi puheenaiheeksi, Sikorski uskoo.

– Ennemmin tai myöhemmin hinnasta tulee ainoa mekanismi, joka ohjaa energian kulutusta ja tuotantoa, hän toteaa ja luottaa, että Fingridin ja PSE:n hyvä yhteistyö tulee jatkumaan myös tällä saralla. •

Puolan kannalta sähkömarkkinoiden rakentamisessa on neljä avainasiaa: sähköjärjestelmän luotettavuus, taloudellinen tehokkuus, kannustimien yhteensopivuus ja mallin läpinäkyvyys.

Puolan PSE-kantaverkko-yhtiön varatoimitusjohtaja Tomasz Sikorski

Puola aktivoituu mukaan energiakeskusteluun

Varatoimitusjohtaja Tomasz Sikorskin kesäinen vierailu Fingridissä toi viestiä siitä, että hiljaiselon jälkeen Puola palaa takaisin Itämeren alueen energiayhteistyöhön. Samaan aikaan Puolan kantaverkkoyhtiö PSE tulee konkreettisesti mukaan tähän yhteistyöhön, kun se valmistelelee yhteistä sähkömarkkina-aluetta Liettuan ja Ruotsin kanssa.

– Fingridin kannalta on tärkeää, että Puola ja PSE ovat palanneet takaisin mukaan Itämeren alueen yhteistyöhön. Fingridillä on iso rooli Baltiassa EstLink-yhteyksien myötä, ja tästä syystä on tärkeää, että yhteisen neuvottelupöydän ympärillä istuu myös Puola tuomassa omat näkemyksensä laajentuvaan markkinaan, sanoo Fingridin toimitusjohtaja Jukka Ruusunen.

Euroopassa käynnissä oleva sähkömarkkinan murros tuo Puolalle monia haasteita. Tällä hetkellä Puola tuottaa ison osan energiastaan

hiilivoimalla, ja kivihiielen tuotanto on maan työllisyyden kannalta merkittävää. Kantaverkko on monin paikoin heikko, ja tästä syystä Puolaa kiinnostaa pistehinnoittelumalli, jossa sähkön hinta määräytyy verkon eri pisteissä. Energijärjestelmän muuttaminen on ennen pitkää edessä, mutta se on tehtävä vaiheittain ja hallitusti. Ajurina tässä toimii sähkön hinta, kun uusiutuvan energian tuottaminen on jatkossa selvästi perinteistä tuotantotapaa kustannustehokkaampaa.

– Puolan yhteistyö Liettuan ja Ruotsin kanssa on hyvä askel viedä markkinaehtoisuutta eteenpäin. Suomea tämä koskee välillisesti: kun aiemmin on lisätty siirtokapasiteettia Baltian maiden ja Ruotsin välillä, on samalla epäsuorasti lisätty Suomen ja Ruotsin välistä siirtokapasiteettia, ja meille on voinut tulla sähköä Etelä-Ruotsista asti. Tämä kehitys jatkuu ja yhteisen markkinan laajeneminen jatkaa myös hintojen tasaamista Itämeren alueella, Ruusunen toteaa. •

On tärkeää, että Puola ja PSE ovat palanneet takaisin mukaan Itämeren alueen yhteistyöhön.

Toimitusjohtaja Jukka Ruusunen



Puolan PSE-kantaverkkoyhtiön varatoimitusjohtaja Tomasz Sikorski (oik.) tapasi Fingridin toimitusjohtaja Jukka Ruusunen alkukesällä. Kahdenvälisissä keskusteluissa mukana vierailulla olivat PSE:n johtoryhmä sekä IT-organisaatio.

P1-leikkaus halkoo Suomen kahtia

P1-leikkaus jakaa Suomen kahteen alueeseen, pohjoisen vesi- ja tuulivoimavaltaiseen ja etelän ydin- ja lämpövoimavaltaiseen.

TEKSTI | JUKKA NORTIO



MIKÄ ON P1-LEIKKAUS?

P1-leikkauksella tarkoitetaan sähköteknisin perustein luotua Pohjois- ja Etelä-Suomen välistä rajaa, joka kulkee maan poikki Pietarsaaresta lialmen pohjoispuolitse itään. Pohjoisessa sijaitsee valtaosa Suomen vesi- ja tuulivoimaloista ja kaksi siirtoyhteyttä Ruotsiin.

Pohjois-Suomesta siirretään jatkossa yhä enemmän sähköä Etelä-Suomen kulutukseen. P1-leikkauksen läpi kulkee kolme 400 kilovoltin siirtokäytävää Oulusta etelään: Rannikkolinja, Jokilinja ja Järvilinja. Niistä Rannikkolinja valmistui vuoden 2016 lopussa. Neljännen eli Metsälän suunnittelu on käynnissä ja sen rakentaminen aloitetaan parin vuoden sisällä.

MITÄ ONGELMIA NYKYTILANNE AIHEUTTAA?

Normaalitilanteissa sähkönsiirto tasoittaa pohjoisen ja eteläisen alueen välisen tuotannon ja kulutuksen eron. Huoltokeskeytyksen aikana, kun esimerkiksi verkosta on johto kytketty huollon vuoksi pois käytöstä, voi syntyä tilanne, jossa siirtoverkko ei riitä siirtämään kaikkea tarvittavaa sähköä. Tällöin Fingrid voi varmistaa siirtotilanteen käyttövarmuuden esimer-

kiksi sähkön vastakauppamekanismilla, joka tarkoittaa tuotannon ajotilanteen muuttamista tai kulutusjoustojen hyödyntämistä.

VOIDAANKO SUOMESSA JOUTUA SAMANLAISEEN TILANTEeseen KUIN RUOTSISSA, MISSÄ SÄHKÖLLÄ ON ERI PUOLILLA MAATA ERI HINTA?

Fingridin tavoitteena on säilyttää Suomi yhtenä sähkömarkkinoiden tarjousalueena. Suuret yhtenäiset tarjousalueet edistävät sähkömarkkinoiden toimintaa. Ruotsissa on käytössä neljä hinta-alueita. Ruotsissa hintaero vaihtelee tilanteen mukaan ja on suurimmillaan etelässä kaksinkertainen pohjoiseen verrattuna. Paineusean hinnan järjestelmään kasvaa 2020-luvun lopulla myös Suomessa, jos uusi sähkön tuotantokapasiteetti sijoittuu entistä enemmän Pohjois-Suomeen. Fingrid pyrkii kuitenkin ennakoidaan siirtotarpeita vahvistamalla siirto-

yhteyksiä mahdollisimman etupainotteisesti. Nopeissa muutoksissa tähän ei aina välttämättä ehditä, sillä uuden yhteyden rakentaminen vie viidestä kymmeneen vuotta.

MITEN P1-LEIKKAUKSEN TILANNE MUUTTUU?

Tuulivoimaa rakennetaan Pohjoismaiden pohjoisosiin vauhdilla. Suomessa P1-leikkauksen pohjoispuolella arvioidaan olevan 1900 megawattia tuulivoimatuotantoa vuoteen 2025 mennessä. Fennovoiman Hanhikiven ydinvoimala lisää toteutuessaan Pohjois-Suomen sähköntuotantoa 1200 megawattilla.

Koska Pohjoismaiset sähkömarkkinat toimivat kokonaisuutena, pohjoisen tuotannon lisäykset aiheuttavat lisäpainetta P1-leikkaukselle. Tämä haaste voidaan ratkaista esimerkiksi rakentamalla uusi pohjois-eteläsuuntainen voimajohto P1-leikkaukseen. •

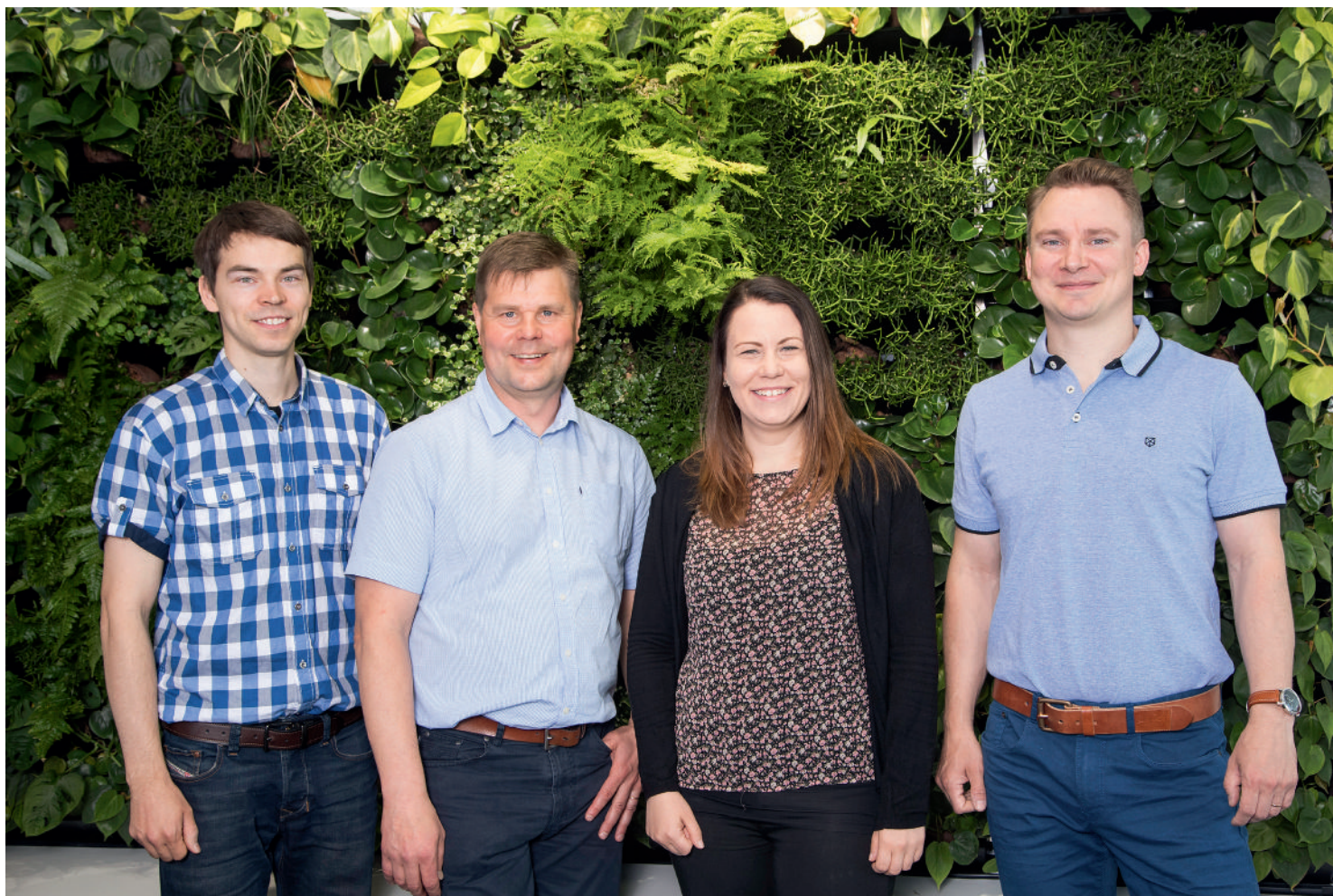
Pohjoisen tuotannon lisäykset aiheuttavat lisäpainetta P1-leikkaukselle.

Suomi tarvitsee entistä vahvemman kantaverkon

Fingrid on kehittänyt kantaverkkoa perustehtävänsä mukaisesti koko 20-vuotisen olemassaolonsa ajan. Kehittämistyö koostuu päävoimansiirtoverkon suunnittelusta ja alueellisesta verkkosuunnittelusta, jota Fingrid tekee yhdessä asiakkaidensa kanssa. Tämä yhteistyö on viime aikoina entisestään tiivistynyt.

TEKSTI | VESA TOMPURI

KUVA | PEKKA NIEMINEN



Juhani Tontteri (vas.), Aki Laurila, Kaisa Nykänen ja Antero Reilander työskentelevät kantaverkon uuden kehittämissuunnitelman parissa.



Fingrid julkaisee syksyllä internet-sivuillaan kantaverkon uuden kehittämissuunnitelman vuosille 2017–2027. Kesällä lausuntokierroksella ollut suunnitelma sisältää Fingridin investoinnit rajasiirtoyhteyksiin, päävoimansiirtoverkkoon ja alueelliseen 110 kV -verkkoon sekä kuvauksen siitä, miten Fingrid suunnittelee kantaverkkoa.

Rajasiirtoyhteyksien ja rajasiirtokapasiteettiin vaikuttavien Suomen sisäisten verkkoinvestointien suunnittelua tehdään yhdessä Itämeren alueen kantaverkkoyhtiöiden kanssa. Nämä suunnitelmat sovitetaan koko Euroopan laajuiseen kymmenvuotiseen verkkosuunnitelmaan.

– Kantaverkon kehittämissuunnitelma julkaistaan joka toinen vuosi. Se on otos Fingridin inves-

tointisuunnitelmasta juuri tällä hetkellä. Suunnitelma on joustava ja elää toimintaympäristön mukana, täsmentää verkkosuunnittelun asiantuntija **Kaisa Nykänen**.

Energia-ala käy läpi valtavaa murrosta. Uusiutuva energia syrjäyttää kiihtyvällä tahdilla fossiilista sähköntuotantoa. Kehityksen myötä päästöt vähenevät ja suuri osa sääätökykyisestä tuotannosta korvautuu sään mukaan vaihtelevalla tuuli- ja aurinkovoimalla. Samaan aikaan Suomen riippuvuus sähköstä kasvaa.

– Tästä seuraa, että kantaverkon tulee olla entistäkin vahvempi ja luotettavampi, kiteyttää Fingridin verkkosuunnitteluyksikössä suunnittelu-
päällikkönä toimiva **Aki Laurila**.

Seuraavien kymmenen vuoden aikana Fingrid investoi kantaverkkoon noin 1,2 miljardia euroa eli noin sata miljoonaa euroa vuodessa. Investointitasot vastaavat vuotuisia poistoja.

ALUEELLINEN VERKKOSUUNNITTELU ON YHTEISTYÖTÄ

Fingrid tekee alueellista verkkosuunnittelua 12 suunnittelualueella. Alueellinen verkkosuunnitelma päivitetään 3–5 vuoden välein. Tänä vuonna päivitysvuorossa ovat Lapin, Meri-Lapin, Oulun ja Kainuun alueelliset voimansiirtoverkot.

– Asiakkaidemme omat suunnitelmat ovat tärkeä lähtökohta, kun suunnittelemme ja kehitämme kokonaisuutta. Itsestään selvä yhteinen tavoite

Alueellinen verkkosuunnitelma päivitetään 3–5 vuoden välein.

on mahdollisimman hyvin toimiva sähköverkko, verkkosuunnittelun vanhempi asiantuntija **Antero Reilander** toteaa.

Verkkosuunnittelun asiantuntija **Juhani Tonteri** painottaa niin ikään paikallisen osaamisen merkitystä.

– Asiakasyhteistyötä on tehty tässä muodossa onnistuneesti jo pari vuosikymmentä, ja sitä on tiivistetty palautteen pohjalta. Asiakkaiden näkemykset ja tietämys paikallisen toimintaympäristön kehittymisestä ovat meille erityisen tärkeitä asioita, Tonteri sanoo.

Verkkosuunnittelu on jatkuva prosessi. Jos toimintaympäristössä tapahtuu nopeita muutoksia, suunnitelmia täsmennetään myös päivityskierrosten välissä. Viimeisten kymmenen vuoden aikana lisäantynyt tuulivoiman käyttö on vaatinut erityisen tiivistä yhteistyötä asiakkaiden ja sidosryhmien kesken, jotta kaikki toteutuneet hankkeet on saatu liitetyksi verkkoon aikataulussa ja kustannustehokkaasti. •



Isoja alueellisia hankkeita

■ Tornionlaakson Sähkö Oy on yksi keskeisistä verkkoyhtiöistä Pohjois-Suomessa. Se on jatkuvasti sekä kehittänyt omaa sähköjakeluinfrastruktuuriaan että tehnyt tiivistä yhteistyötä Fingridin kanssa.

– Konkreettisista yhteisistä hankkeista pidän tärkeinä muun muassa vikapaikannuksen kehittämistä sekä loissähkön kasvuun liittyviä toimenpiteitä, kertoo Tornionlaakson Sähkö Oy:n toimitusjohtaja **Heikki Hukkanen**.

Hukkanen mainitsee kaivostoiminnan ja tuulivoimatuotannon alueellisesti tärkeinä sähkön

siirtokapasiteetin tarvitsijoina. Näihin tarpeisiin Tornionlaakson Sähkön on ollut välttämätöntä vahvistaa omaa sähköverkkoaan ja luonnollisesti huolehtia verkon käyttövarmuudesta.

– Tällä hetkellä meillä on omaa 110 kV:n verkkoa yli 300 kilometrin pituudelta. Pituus tulee kasvamaan, mikäli vireillä olevat kaivosinvestoinnit toteutuvat. Niistä erityisen merkittävä on vanhaan avolouhokseen uudelleen mahdollisesti avattava, suomalaisomistuksen Hannukainen Mining Oy:n rautakaivos Kolarissa, Hukkanen kertoo.

Suomen sähkömarkkinoiden raju muutos

Sähkömarkkinat ovat käyneet läpi täydellisen muodonmuutoksen Euroopassa, Pohjoismaissa ja Suomessa viimeisen 20 vuoden aikana. Paljon tulee muuttumaan myös lähivuosina.

TEKSTI | PÄIVI BRINK, FINGRIDIN ASIAANTUNTIJAT: ERIKOISASIAANTUNTIJA MIKKO HEIKKILÄ JA VANHEMPI ASIAANTUNTIJA MARKO NIEMINEN
KUVITUS | OTAVAMEDIA OMA

Suomen sähkömarkkinat avautuivat kilpailulle vuonna 1997. Suomen liityttyä Euroopan unioniin vuonna 1995 liityimme asteittain myös Euroopan sisäisiin sähkömarkkinoihin. Verkon integraatio ja markkinarakenteen yhdistyminen on toteutunut 2000-luvun aikana yhä kiihtyvään tahtiin. Jos 1990-luvun sähkömarkkinakehityksen fokus oli Suomessa, vuosina 2000–2010 se oli Pohjoismaissa ja tällä vuosikymmenellä Euroopassa.

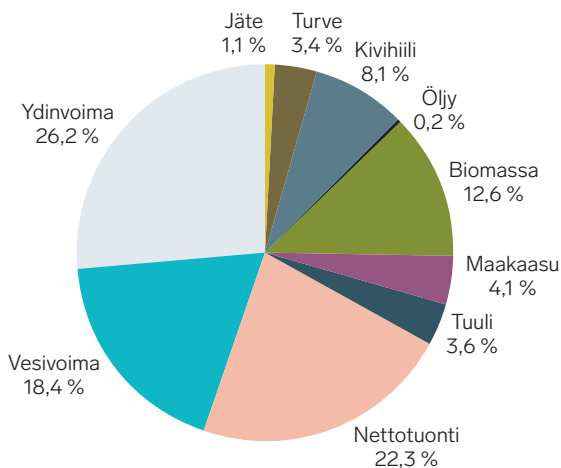
Vuonna 2007 koettiin Suomessa kaikkien aikojen sähkön vuosikulutuksen kulutushuippu. Sen jälkeen alkanut taantuma, paperiteollisuuden väheneminen Suomessa, teollisuuden rakennemuutos, tekniikan ja valaistuksen kehitys ja ilmastotalkoot ovat vähentäneet kulutusta. Tulevia uusia, kulutusta nostavia tekijöitä ovat muun muassa sähköautoilun yleistyminen ja Suomeen suunnitellut datakeskukset. Työ- ja elinkeinoministeriön arvion mukaan kulutus kasvaa tasaisesti, mutta 2000-luvun alun

kulutustukemiin ei kuitenkaan palata, ainakaan vuoteen 2025 mennessä.

Tuonti Venäjältä on vähentynyt radikaalisti vuoden 2011 jälkeen, jolloin Venäjä nosti viennin hintaa olennaisesti. Korvaavaa sähköä tuodaan Pohjoismaista, pääosin Ruotsista. Viemme sähköä toisinaan Pohjoismaihin ja ennen muuta Baltian maihin. Uudet merikaapeliyhteydet ovat lähes kaksinkertaistaneet sähkön siirtokapasiteetin: Fenno-Skan 2 (2011) ja EstLink 2 (2014).

Uusiutuvan energian osuus on kasvanut jatkuvasti viimeiset 20 vuotta. Markkinoiden vapaututtua uusiutuvan energian osuus nimenomaan Suomessa kulutetusta sähköstä on kasvanut jo siksi, että tuomme enemmän pohjoismaista vesi- ja tuulisähköä. Tuulisähköä tuetaan valtiollisesti voimakkaasti sekä Ruotsissa että Tanskassa, mikä on tehnyt lauhdevoimalla Suomessa tuotetun sähkön suhteessa liian kalliiksi. Hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet merkittävästi. •

SÄHKÖN HANKINTA ENERGIALÄHTEITTÄIN 2016
(85,1 TWh)



Lähde: Energiateollisuus ry, Energiavuosi 2016.



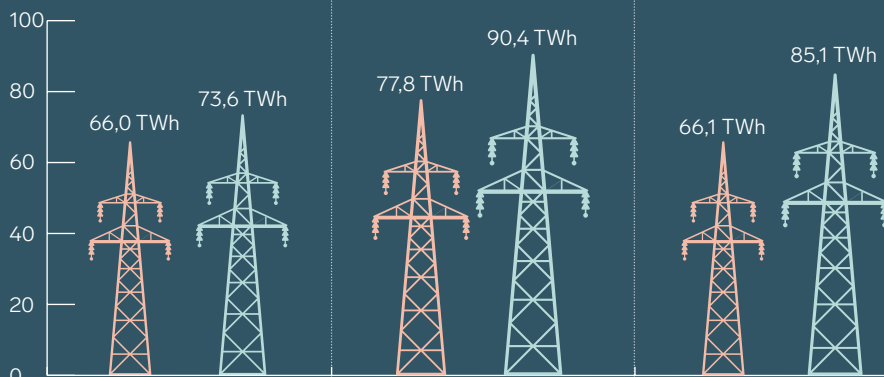
1997

2007

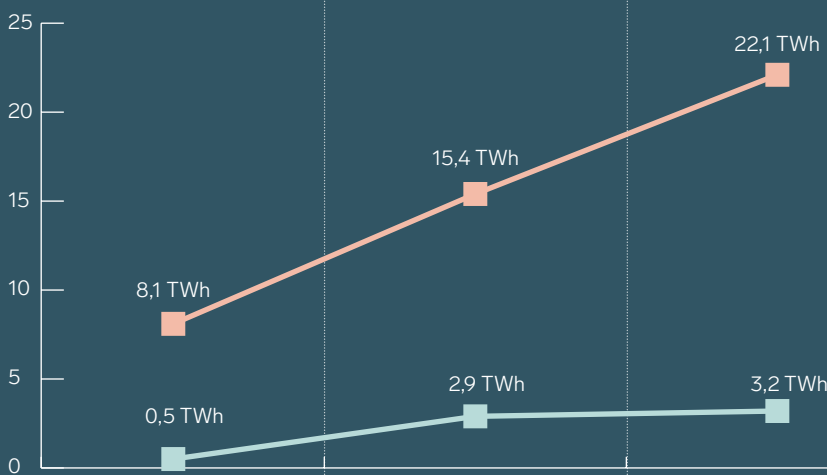
2016

2025

■ SÄHKÖNTUOTANTO SUOMESSA
■ SÄHKÖNKULUTUS SUOMESSA



TEM arvio:
alle 90 TWh,
kasvaa hitaasti ja
tasaisesti



■ SÄHKÖNTUONTI
■ SÄHKÖNVIENTI

UUSIUTUVIEN ENERGIALÄHTEIDEN OSUUS SÄHKÖNTUOTANNOSTA JA
ENERGIAN KOKONAISKULUTUKSESTA:



■ tuotanto 29 %
■ kulutus 22 %



■ tuotanto 30 %
■ kulutus 25 %



■ tuotanto 45 %
■ kulutus 35 %

1997

sähkömarkkinat
avautuivat

2007

sähkön vuosikulutuksen
maksimi

2016

uusiutuvien osuus
ennätyslukuissa

2025

kulutus ei nouse
2000-luvun alun tasolle

TEM 2016:
Energia- ja ilmasto-
strategian linjausten
mukaan toimittaessa
uusiutuvan energian
osuus energian
loppukulutuksesta
nousee yli

50
prosenttiin
2020-luvulla.

Asenne ratkaisee

Valtaosa työtapaturmista johtuu inhimillisistä tai tiedostamattomista virheistä. Siksi työntekijöiden asenne ja sitoutuminen ratkaisevat, miten työturvallisuus toteutuu työmailla. Fingridin työturvallisuuden kehittämisessä korostuvat tänä vuonna arjen käytännöt.

TEKSTI | OLLI MANNINEN
KUVAT | JOHANNES WIEHN



Fingridin turvallisuusasiantuntijan **Karri Koskisen** mukaan yhtiön pitkäjänteinen työturvallisuuden kehittämishanke on alkanut tuottaa tulosta. Työturvallisuuden toimintamallit ja työkalut on trimmattu kuntoon. Sekä oma henkilöstö että yhteistyökumppanit on valmennettu toimimaan vastuullisesti työmailla.

– Tavoittemme kohti nolaa tapaturmaa on kiinni ihmisistä. Kun jokainen työntekijä sitoutuu työturvallisuuden tavoitteisiin, ottaa vastuuta itseltään ja työkavereistaan, syntyy tulosta, Koskinen sanoo.

Fingridin ja sen palvelutoimittajien välillä on selkeä työnjako työturvallisuuden vastuista.

– Meillä on tilaajavastuuelvoite investoinneissa ja kunnossapidossa. Työturvallisuuskoordinaattorimme varmistaa, että urakan päätoteuttaja hoitaa turvallisuusvelvollisuutensa lainsäädännön ja Fingridin vaatimusten mukaan, Koskinen sanoo.

Käytännön työt tekevä palvelutoimittaja huolehtii omalta osaltaan, että työmailla noudatetaan sovittua suunnitelmaa ja työn toteutusvaiheista tehdään riskiarviot.

FINGRIDIN TYÖMAILLA ON ERITYISVAATIMUKSIA

Fingridin työmailla työskenteleviltä edellytetään työturvallisuuslainsäädännön yleisten ehtojen noudattamisen lisäksi turvallisuutta koskevia sopimusehtoja.



Adam Ferreire työskentelee linjatyömaalla Kouvolassa. Hänellä turvavarusteet ovat poikkeuksetta kunnossa, sillä nolaa tapaturman tavoite vaatii vastuunottoa itsestä ja myös työkavereista.

– Työmaittemme edellyttämiin pätevyysvaatimuksiin kuuluvat esimerkiksi Fingridin verkkokoulu, työturvallisuuskortti sekä ensiapukoulutus ja näyttökokeet pylväissä työskenteleville työntekijöille, Koskinen sanoo.

Työskentely sähkölaitteistojen läheisyydessä sisältää paljon riskitekijöitä. Niinpä palvelutoimittajilta edellytetään myös sähköturvallisuuden erikoisosamista. Voimajohtotyömailla liikutaan paljon, mikä lisää onnettomuusriskejä. Niinpä työympäristöön, maastoon ja liikkumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota ja huolehdittava, että vaadittuja turvaruusteita käytetään.

HUOMIO VARUSTEISIIN JA SIISTEYTEEN

Rakennustyömailla työskentelevien tulee käyttää turvakengä, huomiovärivaatteita, silmien suojaimia ja leukahihnalla kiinnitettyä kypärää. Lisäksi työntekijöillä tulee olla kuvallinen henkilökortti, jossa näkyy veronumero.

– Turvaruusteiden puutteista annetaan aina työntekijälle kirjallinen varoitus sekä toimittajalle reklamaatio ja sanktio, Koskinen sanoo.

Merkittävimpiä vaaratekijöitä Fingridin työmaila ovat latausjännitteisiin, liikkumiseen ja korkealla työskentelyyn liittyvät vaarat.

– Verkkokoulumme moduuleissa ja palvelutoimittajille suunnatussa Turvallisilla linjoilla -julkaisusamme on hyviä käytäntöjä, miten vaaratilanteita voi ennaltaehkäistä.

Työmaiden siisteys ja järjestys vaikuttavat myös työturvallisuuteen, sillä usein liukastumiset ja kompastumiset johtuvat siisteyden ja järjestyksen puutteista.

Työmaiden siisteys on myös osa kiertotaloutta. Fingridin työmaiden rakennusjätteiden kierrätyksestä vastaa Lassila & Tikanoja. •



Työmaan valvoja Ossi Muuronen (vas.) ja pääurakoitsija Vattenfallin turvallisuusvalvoja Jaakko Hämäläinen tarkastavat linjatyömaan työturvallisuusasioita Kouvolan Kiehuvasa.

Rautarouva vuosia nuoremaksi

Suomen vanhimman kantaverkon eli Rautarouvan modernisointi on loppusuoralla.

Käynnissä ovat 82 kilometrin pituisen Korja-Yllikkälä-voimajohdon uudistustyöt. 110 kilovoltin voimajohto puretaan ja tilalle rakennetaan uusi 400 kilovoltin voimajohto.

Fingridin työmaan valvoja **Ossi Muuronen** tarkistaa säännöllisin väliajoin, että Kouvolan, Luumäen ja Lappeenrannan kuntien alueella sijaitsevalla työmaalla työn laatu on kohdallaan ja että sovitusta säännöistä ja turvallisuusasioista pidetään kiinni.

– Perustustyöt, pylväiden kasaus ja pystytys, johtimien vetäminen sekä loppusiivous ja maadoitus ovat edenneet patkalla patkaltä suunnitellusti. Maaliskuussa alkanut urakka on syyskuulle tultaessa edennyt 50 pylvään verran, Muuronen sanoo.

Haastatteluhetkellä kesäkuussa työstä on viidesosa takana, edessä on vielä 200 pylvään rakennustyö. Urakan on määrä valmistua vuoden 2018 lopulla.

Pääurakoitsija Vattenfall Services Nordic Oyn turvallisuusvalvoja **Jaakko Hämäläinen**

on tarkistuskäynnillä varmistamassa, että alihankkijoiden työvarusteet ovat kunnossa ja tekee sitten seurantaraportin NordSafety-järjestelmän avulla. Hän kuvailee Korja-Yllikkälän urakkaa vaativaksi kohteeksi.

– Purkutöissä ja johtimien vetotyössä pitää olla tarkkana, kun kuljetaan ihan kaupunkialueen läpi. Tarvitaan paljon silmiä ja käsiä havainnointiin. On myös huolehdittava, ettei verkkoon tule pitkiä katkoksia.

Urakka työllistää laajimmillaan jopa 50 eri alihankkijoiden työntekijää. Hämäläisen mukaan Fingridin verkkokoulusta on työturvallisuuskoulutuksen vetämisessä iso apu.

– Se vahvistaa meidän omaa perehdytystämme, eikä koulutus ole pelkästään meidän harteilla, hän sanoo.

1920-luvulla rakennettu Rautarouva on ensimmäinen Suomen valtion rakennuttama voimajohto. Fingrid on tähän mennessä uusinnut tästä Suomen vanhimmasta kantaverkosta noin 300 kilometriä, ja loput uusitaan vuoteen 2020 mennessä. Uudistustöiden kokonaiskustannukset ovat noin 135 miljoonaa euroa. •

Mobiili työkalu lisää työturvallisuutta

Fingridin työmailla on käytössä NordSafetyyn kehittämä raportointijärjestelmä, joka helpottaa työmaiden turvallisuuden seuranta ja nopeuttaa tietojen jakamista. Yhteistyössä järjestelmä on räätälöity vastaamaan Fingridin tarpeita.

MVR-mittausten pilottina käynnistyneen mobiilin raportointityökalun ominaisuuksia on monipuolistettu vaiheittain. Pilvipalveluna toimivan työkalun avulla onnistuvat näppärästi esimerkiksi työmaakirjan ylläpito sekä turvallisuushavaintojen, tapaturmailmoitusten ja turvavarttien raportointi.

Tietojen jakaminen on reaaliaikaista ja nopeaa, eikä paperilomakkeita enää tarvita. Järjestelmällä voidaan lähettää pikaviestejä ajankohtaisista turvallisuusasioista, jotka voidaan käydä turvavarteissa läpi.

Ilmoitus vaaratilanteesta tai tapaturmasta voidaan luokitella saman tien ja sen tutkinta kohdistaa vastuuhenkilölle. Dashboardin avulla voi kätevästi seurata työmaan turvallisuustilannetta reaaliaikaisesti.

Visiona riski- ja kuntoperusteinen kunnossapito

Työturvallisuuteen vaikuttaa olennaisesti myös käytössä oleva laitekanta. Voimajohtojen ja sähköasemien huollossa siirrytään nyt entistä enemmän ennakoivaan, riski- ja kuntoperusteiseen kunnossapitoon.

Fingridin KUHA 2021 -kehitysohjelman tavoitteena on koota yhteen kaikki kunnossapidon osa-alueet ja mahdollistaa uusien toimintatapojen avulla entistä varmempi verkko asiakkaille ja yhteiskunnalle.

– Riski- ja kuntoperusteinen kunnossapito tähtää käytössä olevien resurssien tehokkaampaan hyödyntämiseen. Resurssit kohdennetaan sinne, missä riskiä pystytään pienentämään eniten suhteessa panokseen, sanoo Fingridin HVDC-yksikön asiantuntija **Kimmo Nepola**.

Nepola korostaa, että kaikki asiakkaat ja kohteet ovat yhtä tärkeitä, mutta jotkin kohteet ovat kriittisempiä riskivaikutustensa vuoksi.

– Turvallisuuden ohella riskit voivat olla luonteeltaan taloudellisia, käyttövarmuuteen tai ympäristöön liittyviä, Nepola kuvailee.

Kunnossapidon toimialan murros edellyttää palvelutoimittajilta ja urakoitsijoilta valmiuksia uudistua vaatimusten mukana. Nepolan mukaan riski- ja kuntoperusteisessa kunnossapidossa korostuu yhä vahvemmin mittaustiedon merkitys. Säännöllisten vuositarkastusten sijasta huollot pyritään tekemään ennakoivasti siellä, missä niille on mittausten perusteella todellista tarvetta.

Esineiden internet (IoT) tuo mittaustiedon keräämiseen uusia ulottuvuuksia. Fingrid testaa parhaillaan kantaverkon kunnonvalvonnassa ääniantureita, jotka lähettävät tauotta dataa verkon laitteista Fingridin tietojärjestelmiin.

– Saamme ennakoivasti ja kustannustehokkaasti tietoa laitteiden kunnosta jännite päällä. Näin voidaan parantaa kantaverkon toimivuutta ja vähentää keskeytysten lukumäärää, Nepola sanoo. •



Portugalilainen työntekijäryhmä työskentelee linjatyömaalla Kouvolan Kiehuvasa. Työmaan turvallisuusperehdytyksessä apuna on ollut Fingridin verkkokoulu.

Olkiluoto 3 kantaverkkoon erityisjärjestelyin

Fingrid ja Teollisuuden Voima ovat aloittaneet valmistelut Olkiluoto 3:n liittämistä kantaverkkoon. Liittäminen vaatii erityisjärjestelyitä, koska OL3 on valmistuessaan merkittävästi suurempi kuin aiemmat sähköntuotantoyksiköt.

KUVA | TVO



■ Eurajoella sijaitsevan Olkiluoto 3:n netto-sähköteho on 1 600 megawattia. Suomen sähköjärjestelmä kestää enintään 1 300 megawatin suuruisen tuotantolaitoksen vikaantumisen. Jo ydinvoimalaa suunniteltaessa Fingrid ja TVO sopivat alustavasti järjestelmäsuojasta, jolla laitoksia voidaan liittää sähköjärjestelmään. Teknisesti järjestely tarkoittaa sitä, että mikäli OL3 irtoutuis verkosta, teollisuuskulutusta rajoitettaisiin lähes reaaliaikaisesti siten, että sähköjärjestelmän kannalta häiriö pysyy sallitun 1 300 megawatin rajoissa.

Fingrid ja TVO ovat nyt sopineet Olkiluoto 3:n järjestelmäsuojan käytännön toteuttamisesta. Viranomaiset ovat lisäksi varmistaneet, ettei järjestelmäsuojan toteuttamisella ole vaikutusta Fingridin järjestelmävuonon hoitamiseen. Seuraavaksi toteutetaan

suojaan tulevan teollisuuskulutuksen avoin kilpailutus.

Järjestelmäsuojan lisäksi OL3:n kantaverkkoon liittämiseksi pienennetään sähköntuotintekapaciteettia Ruotsista pohjoisilla vaihtosähköyhteyksillä 300 megawattia sekä kasvattamalla Fingridin nopean häiriöreservin määrää.

Fingridin tulee sähkömarkkinalain mukaisena järjestelmäsuojana huolehtia sähköjärjestelmän teknisestä toimivuudesta ja kansallisen käyttövarmuuden ylläpitämisestä. Järjestelmäsuojan toimintavarmuus ja sen kuormien riittävyys ovat sähköjärjestelmän käyttövarmuuden ylläpitämisen edellytys.

Laitostoimittajan uuden aikataulun mukaan Olkiluoto 3:n säännöllinen sähköntuotanto alkaa ensi vuoden lopulla. •

KUVA | PEKKA NIEMINEN



Voimajohtomies Keijo Tujunen juhli 100-vuotissyntymäpäiviään perheen, suvun ja ystävien kanssa 6.3.2017. Tujusen työuraa kantaverkon rakentajana kunnioitettiin myös perinteisillä Linjamiespäivillä.

Keijo Tujunen 100 vuotta

Pitkän uran Imatran Voimalla tehnyt Keijo Tujunen oli ensimmäisiä todellisia voimajohtomiehiä. Monien tuntema merkkihenkilö juhli 100-vuotispäiväänsä maaliskuussa.

■ Mukana juhlissa oli myös entisiä työtovereita IVOn ajoilta. 100-vuotias sai muiden onnittelujen ohessa kirjallisen tervehdyksen myös tasavallan presidentiltä ja hänen puolisoiltaan.

Keijo Tujusen työuraa ja kunnioitettavia ikävuosia muistettiin myös 28.4. Lahdessa perinteisillä Linjamiespäivillä. Tujunen on osallistunut voimajohtomiesten kokoontumisiin säännöllisesti.

Linjamiespäiville kokoontuu vuosittain kantaverkon ansioituneita tekijöitä. Pääasiassa osallistujat ovat IVOn ajoilta.

Keijo Tujusen ura ajoittui Suomen sähköistyksen kulta-ajalle – hän vastasi kantaverkon rakentamisesta noin 30 vuoden ajan. Tujunen hoiti myös muun muassa ensimmäisen rajasiirron Ruotsiin. •

Lue lisää verkkolehdestä: fingridlehti.fi

Yhteispohjoismainen taseselvitys käy ja kukkuu



KUVA | FINGRID

eSettin henkilöstö sekä perustamisvaiheessa mukana ollutta kantaverkkoyhtiöiden henkilöstöä.

Fingrid sekä Ruotsin ja Norjan kantaverkkoyhtiöt siirtyivät keväällä yhteisen taseselvityksen käyttöön. Keskitetty malli tehostaa sähkömarkkinoiden toimintaa ja raivaa tietä sähkön yhteispohjoismaisille loppukäyttäjämarkkinoille.

■ Kantaverkkoyhtiöiden taseselvityksen laatii yhtiöiden yhteisomisteen eSett Oy, joka toimii Helsingissä. Toimitusjohtaja **Minnakaisa Ahonen** kertoo, että eSettin palvelun piiriin kuuluu jo yli tuhat sähkömarkkinatoimijaa. Alun kiirehuipun jälkeen asiakaskyselyjen määrä on vakiintunut ja vasteajat ovat tasoittuneet.

– Olin positiivisesti yllätynyt, että saimme kaikissa kolmessa maassa selvitystarkkuuden heti alusta alkaen riittävälle tasolle. Tämä on kaikissa maissa uusi prosessi, joten voi olla tyytyväinen, että pääsimme tekemään myös taseselvityslaskut heti aikataulussa ja samoin laskutusprosessi toimi

alusta alkaen oikein. Kaiken takana on huolellinen suunnittelu ja perusasioiden kuntoonlaittaminen, hän sanoo.

Kuluvana syksynä taseselvitysjärjestelmää sekä asiakasportaalia hiotaan edelleen. Myös eSettin sisäisiä perusprosesseja sekä erikoistilanteiden hallintaa kehitetään. Minnakaisa Ahonen iloitsee siitä, että sähkömarkkinoilla on Pohjoismaissa monenlaisia kehityshankkeita, ja niiden heijastuminen myös eSettiin tietää sitä, että paikoilleen ei tarvitse jäädä polkemaan. Tällä hetkellä eSettin palkkalistoilla on yhdeksän ammattilaista, ja rekrytointitarpeita on edelleen. •

Energiaoppia alakouluille



Mistä energiaa saadaan ja miten sitä käytetään järkevästi? 8-vuotiaat tokaluokkalaiset pääsevät asian äärelle lokakuussa viikolla 41.

■ Tokaluokkalaisten energiansäästöviikko on osa valtakunnallista energiansäästöviikkoa. Lapset opiskelevat tuolloin energia-asioita Hei, kaikki toimii -opetusmateriaalin avulla. Siinä käydään helpolla ja hausalla tavalla läpi energian tuotantotapoja, järkevää energian käyttöä sekä säästämistä.

Fingrid on mukana tukemassa tapahtumaa ja lahjoittaa energiansäästöviikon materiaalit ja oppaat kahdelle koululle. Fingridin henkilöstö saa vaikuttaa siihen, mitkä koulut valitaan. •

Kulkuaaltomittarit osoittavat entistä tarkemmin vian sijainnin

Pohjois-Suomen 220/110 kV:n sähköasemille asennetaan kuluvan syksyn aikana kulkuaaltomittarit. Tarkemman vianpaikannuksen lisäksi laitteet paljastavat myös piileviä vikoja, jotka voidaan korjata ennen todellisen vikatilanteen syntymistä. Mittarit ovat Qualitronin valmistamia ja ne asentaa Siemens.

■ Nyt allekirjoitetun asennus- ja suunnittelusopimuksen arvo on noin 140 000 €. Kulkuaaltomittarit otetaan käyttöön marraskuuhun mennessä. Hankinta sisältää 18 kulkuaaltomittarin asennuksen 17 Pohjois-Suomen sähköasemalle.

Kulkuaaltomittarit asennetaan mittamaan 220 kV:n ja 110 kV:n voimajohtokenttiä. Tämä mahdollistaa tarkan vianpaikannuksen 65:lle voimajohdolle. Qualitronin valmistamien kulkuaaltomittarien tarkkuus on teoriassa 60 m, mutta käytännön tasolla laitteilla saavutetaan 1-2 pylvään vianpaikannustarkkuus. Aiemmin erikseen hankittujen mittareiden arvo on noin 240 000 €.

Kulkuaaltomittauksella kyetään havaitsemaan myös verkossa piilevät viat. Esimerkiksi liikainen eristin aiheuttaa transienttipiikkejä ennen todellista eristinkykyä menettämistä. Kulkuaaltomittauksella nämä voidaan havaita ja korjata ennen todellisen vikatilanteen syntyä.

Tavoitteena on saada koko maanlaajuinen 220/110 kV verkko kulkuaaltomittauksen piiriin lähivuosien aikana. Työt aloitetaan Pohjois-Suomesta, koska Pohjois-Suomen sammutettu verkko aiheuttaa suurimmat ongelmat käytössä olevalle vianpaikannukselle. •

VERKKOVISA: Fingrid-lehden 1/2017 Verkkovisan voittajat ovat:

Timo Ritonummi, Vantaa
Niko Pyökäri, Taavetti
Tuomo Jokinen, Helsinki.
Palkintona olleet auton tuulilasin sisäpinnan puhdistajat on postitettu voittajille.



Fingridin Omaisuuden hallinnan päivän paneelikeskustelussa (vas.) puhuttiin hankintaketjujen kehittämisestä ja vastuullisuudesta. Tilaisuudessa jaettiin myös Vuoden rakentaja- ja Vuoden kunnossapitäjä -palkinnot, joista jälkimmäisen sai Pertti Rätty Pohjolan Linjahuolto Oy:stä (vas. alla).



Vastuullisuus korostuu omaisuuden hallinnassa

Hankintaketjujen hallinnan kehittäminen on osa vastuullista yritystoimintaa, jonka vaikutukset näkyvät paikallisesti ja globaalisti. Fingridin Omaisuuden hallinnan päivässä alkukesällä todettiin, että vastuullisuus ei synny itsestään vaan edellyttää tilaajalta aktiivista roolia.

■ Vastuullisuus ja hankintaketjujen kehittäminen ovat osa yhteiskuntakelpoisuutta, joka heijastuu yrityksen maineeseen ja liiketoimintamahdollisuuksiin. Fingrid on valmis menemään vastuullisuuden varmistamisessa iholle asti. Tämä tarkoittaa muun muassa auditointeja, johdon tapaamisia sekä koulutusta ja perehdyttämistä.

– Hankintaketjun vastuullisuus ei synny itsestään. Tilaajan roolina on auditoida, perustella ja opettaa alihankkijalle määritettyyn vaatimustason kuuluvia asioita, sanoo Omaisuuden hallinnan

päivän paneeliin osallistunut VEO:n myynti- ja markkinointijohtaja, varatoimitusjohtaja **Visa Yliuoma**.

Panostukset hankintaketjun vastuullisuuteen sitovat resursseja. Toinen panelisti, Prysmianin myyntijohtaja **Olli Anttonen** näkee tämän kuitenkin investointina, joka auttaa innovoimaan uusia materiaaleja ja tuotteita sekä kehittämään niiden kierrätettävyyttä.

– Hankintaketjun kehittämisen kautta annamme toimittajalle ideoita siitä, millaisia tuotteita tarvitsemme tulevaisuudessa. Tällä tavalla pystymme

tarjoamaan asiakkaillemme uudenlaisia ratkaisuja.

Tilaisuudessa Fingrid myös palkitsi perinteiseen tapaan urakoitsijoidensa henkilöstöä Vuoden rakentaja- ja Vuoden kunnossapitäjä -palkinnoin. Vuoden rakentaja -palkinnon sai **Ari Stenroth** Eltel Networks Oy:stä ja Vuoden kunnossapitäjä -palkinnon **Pertti Rätty** Pohjolan Linjahuolto Oy:stä. **Tapio Honkaniemi** Infratek Finland Oy:stä palkittiin lisäksi elämäntyöpalkinnolla. •

**Katso myös kesätyöntekijöiden
videohaastattelu:
www.fingridlehti.fi/kesatyo/**



Kesätyö Fingridissä poiki Eveliina Seppälälle (vas.) diplomityöpaikan. Aapo Kivioja, Silja Piironen ja Johannes Koski saivat harjoittelu- ja kesätyöpaikat Fingridistä ja pääsivät hyödyntämään opintaitojaan käytännössä.

Kesätyökokemus muistetaan pitkään

Fingrid haluaa palvelukseensa alan parhaat osaajat. Siksi yhtiössä panostetaan poikkeuksellisen voimakkaasti myös kesätyöntekijöiden viihtymiseen. Kyselimme muutamalta kesätyöläiseltä odotuksista ja tuntemuksista.

TEKSTI | PÄIVI REMES

KUVA | JUUSO PALONIEMI



– Kun itse aikanaan aloitin työt ensimmäisessä kesätyöpaikassani, sain lähiesimieheltä ohjeistukset työtehtäviini ja minulle näytettiin, missä ruokala sijaitsee. Muiden osastojen työntekijät eivät tienneet olemassaolostani, yhtiön johdosta puhumattakaan, Fingridin toimitusjohtaja **Jukka Ruusunen** kuvailee ensimmäistä kesätyöpaikkaansa, jossa kesätuuraajan talolle tuomaa arvoa ei osattu hyödyntää. Nykyään asiat tehdään toisin.

Vastuullinen kesäduuni -kampanjaan osallistuvan Fingridin noin 40 hengen kesätyöntekijäjoukko koottiin heti kesän aluksi yhteen pääkonttorille perehdytyspäivään. Tilaisuuden avasi Ruusunen esittelemällä yhtiön ajankohtaiskatsauksen.

– Meillä kesätyöntekijöistä moni palaa ja jää taloon pitkäksi aikaa. Eikä minun yhteydenpito kesätyöntekijöihin jää yhteen puheenvuoron pitämiseen. Käyn kesän mittaan usein nauttimassa lounaani heidän pöydässään. Alkuun läsnäoloani hieman jännitetään, mutta kesän mittaan keskustelu vilkastuu, Ruusunen kertoo.

Hän muistaa hyvin oman ensimmäisen kesätyönsä ja sen heijastusvaikutukset työuralleen.

– Olin YLEllä pikälähetinä kuljettamassa postia ja päivän uutisfilmejä. Ensimmäinen kesätyö-

palkkani jäi säästötilille. Suurin kesätyöstäni saama oppi, jota olen pyrkinyt toteuttamaan urallani, oli lähiesimiehen roolin tärkeä merkitys työnohjaamisessa. Kesätyöntekijöillemme haluan sanoa, että Fingrid on hieno yhtiö ja ottakaa siitä kaikki mahdollinen irti.

KOULUN OPIT KÄYTÄNNÖN TESTIIN

Työelämään tutustuja **Aapo Kivioja** on 15-vuotias koululainen, joka odottaa kahden viikon TET-jaksoltaan yleiskokemusta työpaikalla olemisesta.

– Koska tämä on ihan ensimmäinen työpaikkani, en osaa listata odotuksia. Mutta on hienoa, että olen päässyt tekemään oikeita töitä jo ensimmäisinä päivinä. Olen postittanut kutsuja ja tehnyt arkistossa Excel-taulukkoa. Kiva tehdä vaihteeksi muutakin kuin englannin ja aikän tehtäviä, vapaa-aikanaan pesäpalloa pelaava Aapo iloitsee.

Johannes Koski opiskelee Jyväskylässä sähköinsinööriksi.

– Halusin Fingridille kesätöihin, koska opiskelen sähkövoimatekniikkaa ja täällä pääsen soveltamaan koulussa opittua teoriaa käytäntöön ja harjoittelemaan alan työtehtäviä. Odotan kesätöitäni sopivasti haastavia tehtäviä ja toivon näkeväni mahdollisimman laajasti yrityksen toimintaa.

Silja Piironen on kuudennen vuoden juristiopiskelija Helsingin yliopistosta.

– Kesätyöpaikkani on lakiasiainyksikössä. Fingridiin halusin töihin, koska minua kiinnostaa yritysjuristin ammatti ja kirjoitan gradua ympäristöoikeudesta. Parasta kesätyössäni on, että olen

saanut tehdä ihan oikeita, vastuullisia ja haastaviakin töitä, kuten saanut tarkastaa sopimuksia. Työnohjaus on myös ollut ihan huippua.

Tampereen teknillisessä yliopistossa opiskeleva **Eveliina Seppälä** viihtyi ja vaikutti kesätyösäään Fingridissä niin hyvin, että se poiki hänelle diplomityöpaikan.

– Tulin tänne viime toukokuussa kesätöihin ja sen jälkeen minulle avautui mahdollisuus diplomityöpaikkaan. Valmistelen lopputyötäni sähkömarkkinatutkimuksessa.

MERKITYKSELLISTÄ TYÖTÄ HYVÄSSÄ HENGESSÄ

Tiina Miettinen toimii Fingridillä henkilöstö- ja viestintäjohtajana.

– Muistan hyvin ensimmäisen kesätyöni, joka oli Forssan kirkon opas. Ensimmäisen kesätyöpalkkani taisin käyttää vaatteisiin, Tiina nauraa.

Miettinen haluaa muistuttaa, miksi Fingrid on hyvä työnantaja.

– Meillä tehdään todella merkityksellistä työtä, mikä tuo paljon sisältöä työhön. Toisaalta, vaikka teemme tärkeää työtä, sitä ei tehdä vakavalla naamalla vaan kivalla tekemisen meininingillä.

Uusille kesätyöntekijöille hänellä on selkeä viesti:

– Ei tarvitse pelätä ihmisille juttelemista, tämän opin itse ensimmäisestä kesätyöpaikastani. Työnteon lisäksi löytäkää toisenne, vaihtakaa kokemuksia ja pitäkää myös hauskaa. Nauttikaa tästä ajasta! •

Vaikka teemme tärkeää työtä, sitä ei tehdä vakavalla naamalla vaan kivalla tekemisen meininingillä.

Henkilöstö- ja viestintäjohtaja **Tiina Miettinen**

Tasehallinnan suuntaviivat

Tasehallinnan suuntaviivat hyväksyttiin EU:n jäsenvaltioiden äänestyksessä maaliskuussa 2017. Yhtenäisten vaatimusten odotetaan tulevan voimaan vuoden loppuun mennessä. Linjaus tehostaa sähkömarkkinoiden toimintaa edistämällä kantaverkkoyhtiöiden tarvitsemien reservien – lähinnä säätösähkön – rajakauppaa ja harmonisoimalla taseselvityksen menettelyjä.

TEKSTI | JYRKI UUSITALO

KUVA | JYRKI SAHINOJA / VASTAVALO



Vaatimusten yhtenäistäminen tähtää siihen, että jatkossa EU-jäsenmaissa on käytössä yksi eurooppalainen markkinapaikka säätöenergialle koskien sekä automaattista että manuaalista reserviä. Mallin esikuvana on pitkälti ollut yhteis-pohjoismainen säätösähkömarkkina.

Muutos myös kasvattaa viranomaisten roolia markkinoiden sääntelijänä. Nykyisin Fingrid on sähkömarkkinaosapuolten kanssa vuoropuhelussa kehittänyt säätömarkkinoiden pelisääntöjä. Suomessa suuntaviivojen voimaantulon jälkeen Fingridin tehtävänä on kuuden kuukauden kuluessa laatia ehdotus tasehallinnan ehdoista Energiaviraston hyväksyttäväksi. Ehdotuksessa

määritellään ehtoja ja edellytyksiä sekä tasevastaavien ja reservin myyjien toiminnalle että reservien hankinnan järjestelyihin.

RESERVITUOTTEET HARMONISOIDAAN

Säätöenergiaa myyvän tahon näkökulmasta muutos edellyttää reservituotteiden euroopanlaajuisia harmonisointia. Säätöenergiamarkkina laajenee, mutta kansallinen kantaverkkoyhtiö säilyy rajapintana. Myös markkinoiden läpinäkyvyys paranee. Aggregointi useasta taseesta tulee mahdolliseksi.

Jatkossa reserveille voidaan myös varata siirtokapasiteettia, mikäli kapasiteetin tarpeen taloudellinen hyöty pystytään osoittamaan.

TASESELVITYSMENETTELY YHTENÄISTYY

Tasehallinnan suuntaviivat tuovat tarkennuksia ja yhtenäisyyttä myös taseselvitykseen. Tavoitteena on harmonisoida taseselvityksen pääperiaatteet,

kuten tasesähkön hinnoittelu, säätöenergian käsittely taseselvityksessä ja tasesähkön määrän laskenta. Eurooppalaiset kantaverkkoyhtiöt tekevät yhteisen ehdotuksen taseselvitysmenettelystä vuoden kuluessa vaatimusten voimaantulosta. Menettely on otettava käytäntöön 18 kuukauden sisällä viranomaisten hyväksynnästä.

Suomalaisten sähkömarkkinatoimijoiden näkökulmasta merkittävä muutos tapahtuu, kun taseselvitysajanjakson pituus asetetaan koko markkina-alueella 15 minuuttiin. Tähän on siirryttävä suuntaviivojen voimaantulon jälkeen kolmen vuoden kuluessa, tai painavista syistä kansallisesti siirtymää voi lykätä vuoden 2024 loppuun saakka. •

Suomalaisten sähkömarkkinatoimijoiden näkökulmasta merkittävä muutos tapahtuu, kun taseselvitysajanjakson pituus asetetaan koko markkina-alueella 15 minuuttiin.



EU-tason tasehallinta- linjauksen taustaa:

- sääntelyviranomaisten raamit 2012
- Entso-E:n (eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöjärjestön) ehdotus verkko-säännöiksi 2014
- ACERin (energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyöviraston) suositus EU-komissiolle 2015
- EU-jäsenmaiden hyväksyttämismenettely kesästä 2016 alkaen



Poikkeuslupa vain välttämättömistä syistä Ympäristövastuu edellä

Fingrid pyrkii aina huomioimaan vastuullisesti ympäristötekijät ja viestimään avoimesti niihin liittyvistä asioista. Joskus harvoin joudutaan hakemaan ELY-keskukselta lupaa poiketa luonnonsuojelulain mukaisesta uhanalaisten ja rauhoitettujen lajien heikentämis- ja hävittämiskiellosta. Poikkeusluvan hakeminen on kuitenkin aina viimeinen vaihtoehto.

TEKSTI | PÄIVI BRINK

KUVA | HANNU RÄMÄ / VASTAVALO



ELY-keskukset myöntävät poikkeuslupia esimerkiksi silloin, kun kyseessä on valtakunnallisesti merkittävä infrastruktuurihanke. Poikkeuslupia on viime vuosina annettu esimerkiksi raitiotien, metroaseman, jätevesipuhdistamon ja voimajohtolinjan rakentamisen tai kunnossapidon yhteydessä.

Viimeisen noin viiden vuoden aikana Fingrid on saanut neljä poikkeuslupaa liito-oravien suojelumääräyksiin ja kolme poikkeuslupaa poistaa kalasääsken pesä voimajohtopylväästä.

– Määrä on aika vähäinen suhteutettuna voimajohtokilometreihin, joita on yli 14 600 kilometriä. Uutta johtoa on viidessä vuodessa rakennettu noin 800 kilometriä. Kaikki poikkeusluvat eivät liity uuden rakentamiseen, vaan liito-oravia voi tulla vastaan myös reunapuuhakkuissa ja kalasääsket pesivät jo olemassa oleviin pylväisiin, Fingridin erikoisasiantuntija **Tiina Seppänen** toteaa.

Fingrid on hakenut myös useampivuotisen, koko Suomen kattavan luvan poistaa muutaman lajin, kuten palokärjen, kalasääsken, korpin ja naakan pesiä voimajohtorakenteista. Hakemuksen perusteena on ollut muun tyydyttävän ratkaisun puuttuminen sekä lintudirektiivin mukainen peruste kansanterveyden ja yleisen turvallisuuden vaarantumisesta.

– Jos kalasääsken pesä on poistettu, lähistölle on rakennettu tekopesä. Suuri osa kalasääsken pesistä Suomessa on muutenkin tekopesiä, eli kalasääsket ottavat ne helposti omakseen, sanoo Fingridin asiantuntija **Maija Nurmi**.

MONTA VAIHTOEHTOA ENNEN POIKKEUSLUPAA

Kun Fingrid rakentaa uutta, suunnitelluilla maa-alueilla tehdään luontokartoitus ympäristöselvityksen tai ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. ELY-keskus käy suunnitelman läpi. Jos se toteaa, että suunnitelman toteutus tuottaa ympäristöhaittaa, käydään läpi vaihtoehtoisia toteutusratkaisuja, joilla haittaa pystytään vähentämään.

– Jos alueella esiintyy merkkejä uhanalaisista kasvi- tai eläinlajeista, pystytään ehkä muuttamaan suunniteltua reittiä tai pylväspaikkoja. Voimme mahdollisesti tehdä sivuttaissiirron tai sijoituspuolen vaihdon. Jos päädyimme poikkeusluvan hake-



Fingrid on saanut viimeisen viiden vuoden aikana kolme poikkeuslupaa poistaa kalasääsken pesävoimajohtopylvästä.

miseen, meillä on lakisääteisen tehtävämme kautta siihen painava peruste, mutta sitä ennen yritämme varmistaa lajisuojelun toteutumisen muilla kestävillä ratkaisuilla, Seppänen kertoo.

Jo olemassa olevissa kohteissa käytetään valikoivaa reunavyöhykkeen raivausta.

– Liito-oravan käyttämiä puita voidaan säästää reunavyöhykkeellä esimerkiksi latvomalla eli katkaisemalla sähkönsiirtoa vaarantavan puun latva. Mahdollisuuksia turvata liito-oravien kulkuyhteyksiä on kokeiltu pystyttämällä jopa kahdeksan metriä korkeita loikkapuita johtokäytävälle, pääsääntöisesti pylväiden viereen, missä johdinkorkeus on korkeimmillaan. Lisäksi alle säästetään suojapuus- toa. Joskus jätämme kaventumia johtokäytävälle, Seppänen jatkaa.

PAIKKATIEDOT JA TYÖOHJEET TALTEEN

Suojeltavat lajit ja elinympäristöt otetaan huomioon voimajohdon koko elinkaaren ajan.

– Tiedot tallennetaan ympäristökohteiksi paikkatietojärjestelmään. Ne sisältävät työohjeet kunkin kohteen huomioonottamiseksi esimerkiksi rakentamisen tai kunnossapidon aikana. Ohjeessa voidaan kieltää työskentely tietyssä ajankohtana, kuten lintujen pesintäaikaan. Kasviesiintymän kohdalla voidaan kieltää liikkuminen raskaalla kalustolla tietyillä rajatuilla alueilla. Pohjavesialueella korostamme kemikaalien, kuten polttoaineiden huolellista käsittelyä, Nurmi toteaa.

Myös maanomistajilta on pyydetty tietoa mahdollisista uhanalaisista lajeista. Vaikka Fingrid teettää luontokartoituksen, maanomistajien paikallistuntemus on arvokasta.

Tunnetko karttapalvelun?

Fingridin verkkosivuilla on etusivulla linkki ”Karttapalvelu”. Sitä klikkaamalla pääset tutustumaan kantaverkkoon kartalla. Valitsemalla ”Anna palautetta” voit kirjoittaa tarkasti kartalle merkitsemääsi kohtaan tietoja. Fingridin henkilökunta käsittelee viestit luottamuksellisesti. Vaikka Fingrid teettää luontokartoituksen, karttapalvelussa voi lähettää tietoa esimerkiksi uhanalaisista lajeista tai merkittävistä lintujen muuttoreiteistä.

– Viimeksi Siikajoki–Raahe-linjan ympäristöselvityksen yhteydessä pyysimme maanomistajakirjeessä kertomaan havainnoista uhanalaisista lajeista tai muista paikallisista arvokohteista ja maamerkeistä. Toivomme yhteydenottoja erityisesti uutta rakennettaessa. Tavoittemme on käydä avointa keskustelua ympäristöasioista maanomistajien kanssa, ja tunnetta vastuumme toisten mailla toimiessamme, Nurmi vakuuttaa. •

Kaikki käynnissä olevat verkkohankkeet ja niistä tehdyt ympäristöselvitykset löytyvät Fingridin verkkosivuilta kohdasta Verkkohankkeet > Hankkeet.

Ohjeessa voidaan kieltää työskentely alueella vaikkapa lintujen pesintäaikaan.

Uusi ympäristösertifikaatti kirittää jatkuvaan parantamiseen

Fingrid on tänä syksynä ottanut käyttöön varavoimailosten toimintaa koskevan ISO 14001 -ympäristösertifikaatin.

TEKSTI | ANNELI FRANTTI, PÄIVI BRINK

KUVA | FINGRID



– Sertifikaatti vahvistaa, että huolehdimme varavoimailosten ympäristöasioista järjestelmällisesti ja tavoitteellisesti. Asiakkaille tämä tuo jatkossa yhä avoimempaa viestiä varavoimailosten toiminnasta ja tarkempaa raportointitietoa esimerkiksi päästöihin liittyen, sanoo Fingridin asiantuntija **Maija Nurmi**.

Fingridille ympäristösertifikaatin käyttöön ottaminen on uusi asia, vaikka sertifikaatin vaatimustaso on täytetty jo pitkään. Varavoimailosten normaali käyttö on vähäistä, mutta alueilla varastoidaan merkittäviä määriä polttoaineita. Poikkeus- ja hätätilanteissa toiminnalla voi olla merkittäviä vaikutuksia ympäristöön.

Merkittävimmät ympäristöasioihin liittyvät riskit varavoimailoksissa ovat ympäristövahingot, kuten

polttoaine- ja öljyvuotojen pääsy maaperään tai veteen.

– Varavoimailoksissa toiminta on aina perustunut ennakoivaan toimintatapaan ennakoivan kunnossapidon, laitosten koekäyttöjen ja laitosten peruseräparannusten ja kehittämisen kautta, eikä tämä peruseräparannus muutu. Sertifikaatti tuo lisää järjestelmällisyyttä: tavoitteiden asettamista ja niiden toteutumisen seuranta mittareiden avulla. Konkreettisesti esimerkiksi laitosten kunnossapitäjät saavat jatkossa entistä järjestelmällisempää perehdytystä ja koulutusta työhönsä. Kokonaisuudessaan myös viestintä sidosryhmien kanssa vahvistuu, jatkaa Nurmi.

ENNAKOINTIA KAIKISSA VAIHEISSA

Fingrid on nyt sertifikaatin myötä vahvistanut kaksi seurattavaa tavoitetta varavoimailoksille. Ensimmäinen tavoitteena on estää merkittävien ympäristövahinkojen syntyminen, toisena tavoitteena on ympäristövaikutusten vähentäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi on määritelty lyhyellä ja pitkällä aikavälillä toteutettavia toimenpiteitä.

Sertifikaatin käyttöönotto lisää tiedottamista ja sidosryhmien kuulemista.

Fingridin varavoimailoksilla seurataan useita ympäristöön liittyviä mittareita. Seurattavia ja raportoitavia asioita kaikilla varavoimailoksilla ovat:

- polttoaineen kulutus kaasuturbiinikohtaisesti, polttoaineen rikkipitoisuus
- laitoksen käyttöaika
- kulutettu ja tuotettu energia
- laskennalliset päästöt ominaispäästökertoimien kautta
- jätemäärät ja kemikaalimäärät
- häiriö- ja poikkeustilanteet
- veden kulutus.

Varavoimailosten ympäristövaikutuksia hallitaan valvonnalla, tarkastuksilla ja turvallisilla toimintatavoilla. Vahinkojen torjuntaan on varauduttu jo ennakoivasti erilaisilla teknisillä ratkaisuilla, kuten suojarakenteilla ja vuodoista varoittavilla valvontalaitteistoilla.

Peruseräparannuksissa ja varavoimailosten rakenteita purettaessa ja uusittaessa kierrätetään rakenteet ja laitteet mahdollisimman tehokkaasti. Erityistä huomiota kiinnitetään kemikaalien ja vaarallisten jätteiden asianmukaiseen käsittelyyn sekä öljyvahinkojen ehkäisemiseen.

– Sertifikaatin käyttöönotto lisää myös tiedottamista ja sidosryhmien kuulemista. Maanomistajien, naapureiden, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa keskustellaan entistä avoimemmin heidän muuttuvien odotustensa tunnistamiseksi. Tietoisuutta lisätään puolin ja toisin, Nurmi painottaa.

Fingridin ISO 14001 -sertifikaatin ulkoinen auditointi on toteutettu elo-syyskuussa. •



Fingridin uusi ympäristösertifikaatti koskee varavoimalaitoksia.
Forssan 320 MW:n varavoimalaitos on osa Fingridin nopeaa häiriöreserviä.

Kemikaaliturvallisuus etusijalla

Fingridillä on noin 130 sähkösema, joiden kemikaaliturvallisuudesta huolehditaan tarkkaan.

Vajaa puolet niistä on muuntoasemia, joilla kemikaaleja on merkittävästi enemmän kuin muilla asemilla.

– Sähköasemillamme on erilaisia laitteita, kuten muuntajia, joissa on eristysaineena öljyä. Öljymäärät vaihtelevat sähköaseman koosta riippuen, mutta suurimmillaan määrät ovat useita satoja tonneja. Lisäksi sähköasemilla on vähäisiä määriä akkuhappoja ja jäähdytysaineita. Varavoimalaitoksissa varastoidaan kevyttä polttoöljyä aseman 36 tunnin yhtämittaiseen ajoon, Fingridin asiantuntija Maija Nurmi kertoo.

Merkittävimmät kemikaaliriskit ovat vuoto ja tulipalo.

– Polttoainesäiliöt ja tehomuuntajat ovat aina suoja-altaan päällä, ja altaaseen mahtuu kaikki neste, joka laitteessa on. Sähköasemat ja varavoimalaitokset ovat miehittämättömiä, ja siksi on tärkeää, että laitteet on varustettu hälytysanturein, jotka hälyttävät kantaverkkokeskukseen vikatilanteissa. Palotilanteisiin on varauduttu esimerkiksi viivästysaltain, jonne öljyinen sammutusvesi kerätään. Palokunta kerää öljyisen veden altaasta talteen, eikä se joudu vesistöön. Jokaisella asemalla ja laitoksella on lisäksi runsaasti imeytysvälineitä ensitorjuntaan, jos vahinko sattuu.

Korian sähkösemaa uusitaan parhailaan, ja samalla aseman kemikaaliturvallisuus päivitetään Fingridin sähköasemien nykytason mukaiseksi.

– Muuntajan alla olevat suoja-altaat ovat hyvässä kunnossa, joten niitä ei tarvitse uusida, mutta vesityslinjaston öljynerottimet uusitaan. Ne estävät öljyn joutumisen vesistöihin. Suoja-altaat ovat taivasalla ja niihin kertyy sadevettä, joten altaat pitää säännöllisesti vesittää. Vedet johdetaan öljynerottimen jälkeen vielä viivästysaltaan kautta, ennen kuin ne päästetään purkuojaan. Viivästysaltaalla voidaan estää öljyisen veden pääsy luontoon palotilanteiden lisäksi myös silloin, jos öljynerotin jostain syystä vikaantuisi, Nurmi toteaa. •



Perinneyhdistys Elektran puheenjohtaja, Fingridin turvallisuuspäällikkö Pekka Niemi seuraa verkkomallin lähtöä Hämeenlinnasta Tekniikan museoon Helsinkiin.



Kantaverkkokokoelma Tekniikan museoon

Suljetun Sähkötalon Elektran esineistöä siirretään Tekniikan museon kokoelmiin. Erityisesti kantaverkon rakentamisesta ja ylläpidosta kertova kantaverkkokokoelma haluttiin pitää yhtenäisenä. Osa kokoelmasta on lokakuusta alkaen esillä uudessa Tekniikan maa -näyttelyssä.

TEKSTI | PÄIVI BRINK

KUVAT | KALLE KALLIO, OLLI PARTINEN



Tekniikan museon ja yhdentoista suomalaisen teollisuusyrityksen yhteistyön tuloksena avataan syksyllä museon uusi perusnäyttely, Tekniikan maa. Sen on tarkoitus olla esillä seuraavat kymmenen vuotta. Näyttely kertoo Suomen teollisuuden tarinan.

Osan näyttelyä muodostavat kantaverkkokokoelman esineet, jotka on siirretty pysyvästi Tekniikan museoon entisen Sähkötalon Elektran kokoelmista. Vuonna 1999 avattu Elektra päätettiin lopettaa vuonna 2015.

– Sähkötalon Elektran oli tarkoitus muuttaa Hämeenlinnan kaupungin historiallisen museon yhteyteen vuonna 2013, mutta Museovirasto ei hyväksynyt vuokrasopimusta. Aiempi sijaintimme oli hankala. Elektran päärahoittaja Fingrid ja Perinneyhdistys Elektra päätyivät lopettamaan museon. Onneksi merkittävä osa esineistä hyväksyttiin Tekniikan museon kokoelmiin ja kokoelman arvokkaimmat osat saatiin säilytettyä yhdessä, turvallisuuspäällikkö **Pekka Niemi** Fingridistä kertoo. Hän oli Perinneyhdistys Elektra ry:n puheenjohtaja.

Osa esineistä siirrettiin toisiin museoihin. Tekniikan museon kokoelmapäällikkö **Kirsi Ojala** toteaa, että Elektran laitteet sopivat hyvin tekniikan alan erikoismuseoon.

– Suomalainen sähkötekniikka on merkittävä osa-alue Tekniikan museon kokoelmissa. Elektrasta meille siirrettiin erikoistyökaluja, joita alan ammattilaiset ovat käyttäneet. Monet niistä olisivat mysteriesineitä ilman asiantuntevaa tietolähdettä. Olennaista onkin, että saimme kokonaisuuden, josta on erinomaiset tiedot. Museossa taustatieto herättää esineet henkiin, Ojala sanoo.

VERKKOMALLI ESILLE NÄYTTELYYN

Vuonna 1957 käyttöön otettu kantaverkon verkkomalli on Elektran kokoelmien helmi. Se on Suomen kantaverkon pienoismalli ja keskeinen osa kantaverkon suunnittelua. Sen avulla mallinnettiin

Museossa taustatieto herättää esineet henkiin.



Konservaattori Anna Lehtinen puhdistaa ja korjaa kantaverkkokokoelman esineistöä, jotta yksityiskohdat pääsevät paremmin esille. Arvokas kokoelma avautuu yleisölle 11.10.2017.

1970-luvun loppuun asti kantaverkkoon tehtäviä muutoksia ja laskettiin muun muassa kantaverkon vikavirtoja. Se on analoginen tietokone, yksi aikansa ensimmäisistä.

– Elektrassa verkkomalli tai verkkokartat olivat täysin toimintakunnossa. Tekniikan museon näyttelyyn mallista on poistettu osia, mutta olennainen on mukana. Laite koostuu useasta puurunkoisesta kaapista ja vie pystytettynä noin 40 neliömetrin tilan. Missään muualla maailmassa ei tietääkseni ole säilynyt vastaavaa verkkomallia, Niemi kertoo.

Muu esineistö koostuu esimerkiksi työkaluista, joiden avulla voimajohtoa rakennettiin.

– Varta vasten tähän työhön valmistettuja työkaluja olivat muun muassa erikoistikkaat, eriste-sauvat ja pihdit pylvästyötä varten. Kokoelmassa

on myös erilaisia viestintälaitteita, jotka ovat mobiilin puheviestinnän edeltäjiä, Niemi kertoo.

Verkkomalli sopii hyvin osaksi uutta Tekniikan maa -perusnäyttelyä.

– Verkkomalli täydentää tietotekniikan kehityksen historiasta kertovaa kokoelmaa. Laite liittyy myös automaation historiaan. Elektran kokoelmaan kuului noin 1500 kuvan valokuvakokoelma, josta osa on digitoitu. Digitoidut kuvat ovat meidän käytössämme. Näyttelymme muistuttaa, että nykypäivän tekniikka rakentuu olemassa olevan tiedon päälle eikä synny tyhjästä, Ojala pohtii.

ESINEISTÖN KUNTO ON HYVÄ

Esineitä on viime vuodet säilytetty museoammatillisesti oikein Elektrassa. Väistämättä syntyneitä ajan hampaan jälkiä korjaa konservaattori **Anna Lehtinen** Konservointipalvelu Löytö Oy:stä.

– Verkkomallissa on lukuisia eri materiaaleja, ja sen osat ovat likaantuneet. Todennäköisesti peitelevyt ja muut puuosat ovat vääntyneet eivätkä istu täysin paikoilleen. Myös taustan ”liitutaulu” on kutistunut voimakkaasti, ja sen siistiminen ja uudelleen kiinnittäminen tulee olemaan projektin haastavin kohta, Lehtinen kertoo.

Erilaisia käytönaikaisia vaurioita on näkyvissä, ja niistä korjataan häiritsevimmät.

Tekniikan maa -näyttely

- Ensimmäinen kokonaisvaltainen yleisesitys teknologian ja teollisuuden merkityksestä ja kehityksestä Suomessa.
- Näyttelyn pinta-ala on noin 500 m².
- Projektiin liittyy tieteellinen julkaisu.
- Avautuu yleisölle 11.10.2017 ja on auki vuoteen 2026 asti.
- Tekniikan maa -näyttelyn yritysysteistyökumppaneita: ABB Oy, Boliden, Borealis Polymers Oy, Fingrid Oyj, Fiskars Oyj, Kone Oyj, Kotkamills Oyj, Metso Oyj, Outokumpu Oyj, Vaisala Oyj ja Valmet Oyj.

Tekniikan museo, Viikintie 1, Helsinki
 tekniikanmuseo.fi

– Rikkoutuneet kohdat korjataan, ja metalliosat käydään läpi korroosion varalta. Pinnat puhdistetaan materiaaliakohtaisesti, jolloin yksityiskohdat pääsevät paremmin esille, Lehtinen jatkaa.

Pekka Niemi pitää Tekniikan museota hyvänä sijoituspaikkana kantaverkkokokoelmalle.

– Elektrassa kävi vuosittain jopa 3000 museovierasta, mikä oli erinomainen kävijämäärä erikoismuseolle. Mutta Tekniikan museossa kävijöitä on noin 35 000 vuodessa, joten yhä useampi saa mahdollisuuden tutustua kokoelmaan, Niemi toteaa. •

Vanhoja valokuvia kantaverkosta: museot.finna.fi -> Hakusana: verkkomalli Muistelmateos Yhteisillä linjoilla (2005) kertoo kantaverkon vaiheista ja verkkomallista.

**Katso myös video:
www.fingridlehti.fi/tekniikanmuseo**

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



DJI PHANTOM 4 PRO KUVASKOPTERI:

- Paino 1388 grammaa.
- Hinta noin 1600 euroa.
- Kamera: 1" kamerakenno ja 24 mm f/2.8 vastaava optiikka, videoresoluutio max. 4K 60P.
- Lentoaika max. 30 min.
- Kantomatka jopa 3,5 km.
- Sisäänrakennettu GPS/GLONASS.
- Viisisuuntainen esteentunnistus.
- Ohjaimessa GPS, kompassi, Micro-SD korttipaikka ja HDMI-portti
- Dronen lennättämisen turva-asioita ja lain tuntemusta varten on tarjolla kursseja.

Lennot on riipeä kartoittaja

Kauko-ohjatut lennot ja dronet ovat kovaa vauhtia yleistymässä ammattikäytössä. Laadukkaalla kameralla ja GPS-paikantimella varustettu akkutoiminen drone eli pienoiskopteri auttaa myös Fingridin asiantuntijoita kohdetietojen keräämisessä sekä kartoitustyössä.

TEKSTI | TIMO TOIVIAINEN

KUVA | PEKKA NIEMINEN

Kiikanlahden sähköasemalla Fingridin erikoisasiantuntija **Pasi Turunen** seuraa valkoisen multikopterin hiljaista surinaa taivaalla.

– Olemme tekemässä drone-kaukokartoitusta. Kopteri ottaa tarkkaresoluutioista ilmakuvaa kohteesta. Maasta käsin tehdään sitten laserkeilaus, että saadaan mittatietoa tarkennettua. Näin tuotetusta aineistosta tehdään kartta siitä, mitä tänne on rakennettu. Menetelmällä tuotetaan pikkutarkkoja 3D-pintamalleja havainne- tai ammattikäyttöön. Tämä tietojenkeruumenetelmä soveltuu moneen tarkoitukseen.

Maanmittausinsinööri **Tahvo Savolainen** Tasamitta Oy:stä ohjaa dronen lentoa seuraten taivaalta avautuvaa näkymää ohjaimen kiinnitystä tabletistaan.

– Tässä kuvauksessa otettiin 400 kuvaa. Niistä muodostetaan tietokoneella yksi kuva, joka on mittakaavassa. Kuvasta voidaan sitten mitata haluttuja asioita. Ilmakuvauksessa drone lentää riittävän turvaetäisyyden päässä, noin 100 metrin korkeudessa.

Savolainen on jo kokenut kopteripilotti, mutta kertoo dronen olevan helppo ohjattava.

– Jos on joskus pelannut tietokonepeliä, niin aivan varmasti pärjää myös kopterin ohjaimissa. Esteentunnistustoiminto pysäyttää dronen, ennen kuin se törmää seinään.

Turunen tiivistää vielä drone-kuvauksen edut: – Työturvallisuus paranee, kun kohteeseen ei tarvitse mennä. Lisäksi saamme isonkin alueen nopeasti kartoitettua entistä pienemmällä työvoimalla. •

**Katso myös video
Kiikanlahden sähköaseman
kaukokartoituksesta:
www.fingridlehti.fi/drone**

Kilpailu Fingrid-lehden lukijoille

Vastaa kysymyksiin ja lähetä vastauksesi 30.9.2017 mennessä osoitteella Fingrid Oyj, PL 530, 00101 Helsinki. Merkitse kuoreen tunnus ”Verkkovisa”. Voit osallistua verkkovisaan myös netissä, [www.fingrid.fi-etusivun linkistä](http://www.fingrid.fi-etusivun-linkistä).

1. KYBERHYÖKKÄYKSEN TORJUMISTA HARJOITELTIIN FINGRIDIN JA ELENIAN YHTEISTYÖNÄ ALKUVUODESTA. MITEN HARJOITUS PÄÄTTYI?

- Hyökkääjä murtautui suljettuun järjestelmään, eikä hyökkääjää saatu pois verkosta.
- Tiimit pääsivät hyvin kärryille tapahtumista ja selvittivät ongelmat.
- Kyberhyökkäys aiheutti vilkasta twiittausta sekä päivityksiä Helsingin Sanomiin.

2. KULKUAALTOMITTARIEN AVULLA VIANPAIKANNUS

- onnistuu kilometrien tarkkuudella
- onnistuu 1 - 2 pylväsvälin tarkkuudella
- onnistuu vain, jos kyseessä on piilevä vika

3. RAKENNUSTYÖMAALLA TURVAVARUSTEIDEN PUUTTUMISESTA SEURAA

- pieniä haittoja, ja muistutus, että varusteita on käytettävä seuraavana päivänä
- töiden keskeyttäminen kyseisen toiminnon osalta
- aina työntekijälle kirjallinen varoitus sekä toimittajalle reklamaatio ja sanktio

4. PUOLALAINEN PSE ON

- puolalaisen Poznanin kaupungin jalkapallojoukkue.
- Play Station -pelikonsolin lisälaite
- Puolan kantaverkkoyhtiö

5. SUOMEN SÄHKÖENERGIASTA YLI NELJÄNNES ON

- ydinvoimalla tuotettua sähköä
- vesivoimalla tuotettua sähköä
- tuontisähköä

6. TORNIONLAAKSON ALUEELLA SÄHKÖNSIIRTOKAPASITEETTIA TARVITSEVAT ERITYISESTI

- metsä- ja puunjalostusteollisuus
- kaivostoiminta ja tuulivoimatuotanto
- matkailu ja liikenne

7. FINGRIDIN KANTAVERKON VERKKOMALLI VUODELTA 1957 TARVITSEE TILAA

- pienoismallin vaatiman tilan verran, noin 4m²
- työhuoneen verran, noin 20 m²
- ison olohuoneen verran, noin 40 m²



Verkkovisaan vastanneiden kesken arvotaan kolme kappaletta taskulamppuja. Lampun päässä on 100 lumenin LED-valo ja rungossa tehokas 110 lumenin paneelimainen COB-valo. Säädettävällä zoom-toiminnolla voit kohdistaa valon tarkasti haluamaasi pisteeseen.

Turvallinen, digitaalinen tulevaisuus

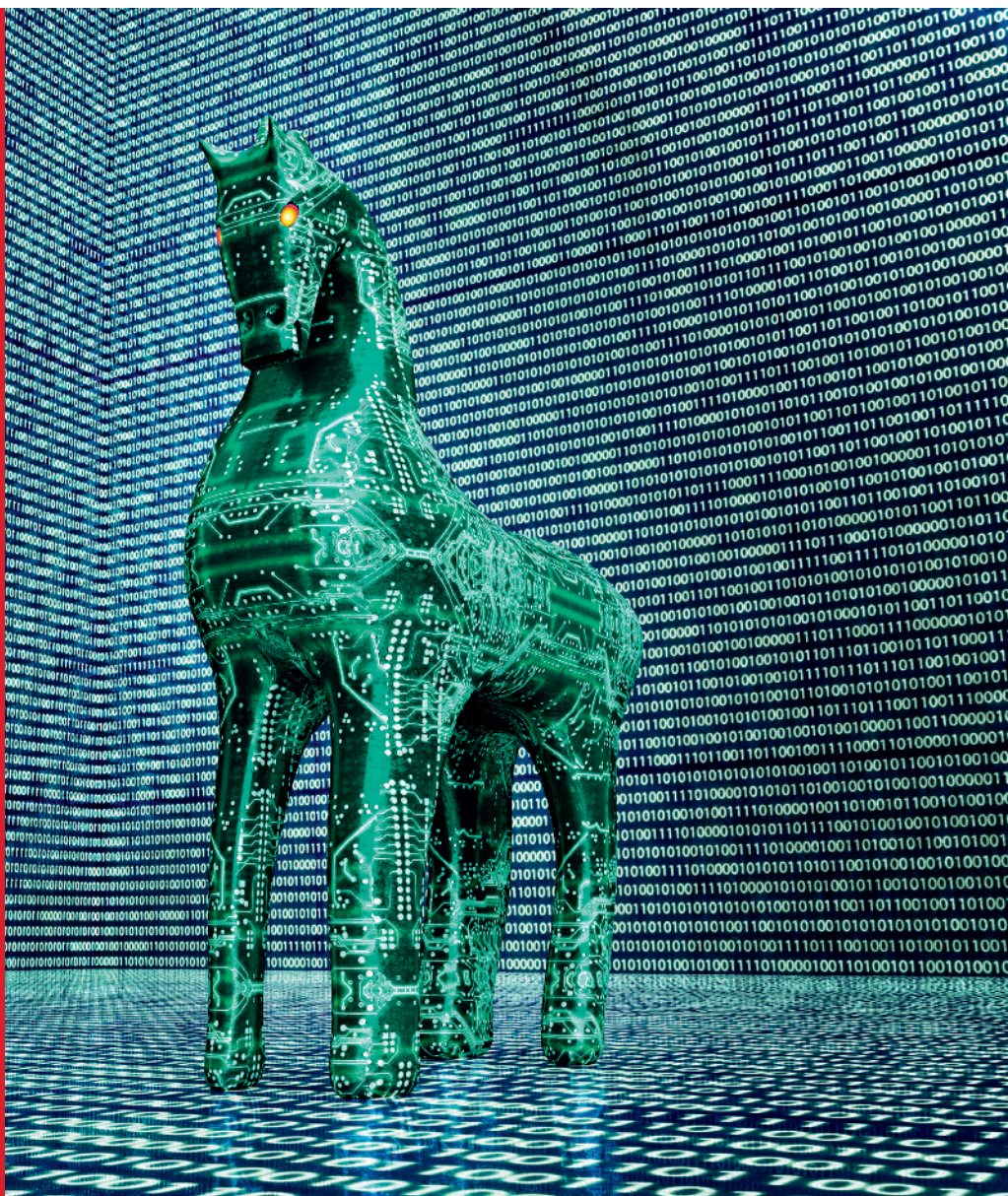
Fingrid Current -verkostoitumispäivä
kutsuvieraille. Teemana tulevaisuuden
turvallinen, digitaalinen sähköjärjestelmä
sekä älyverkot.

8.11.2017 klo 13.00–16.30

Finlandia-talo, Helsinki

Lämpimästi tervetuloa!

Tilaisuutta voi
seurata myös suorana
osoitteessa
www.fingrid.fi



FINGRID

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



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

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

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

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

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