



04

TEEMA

Kantaverkko toimii
yrityskiihdyttämönä

28

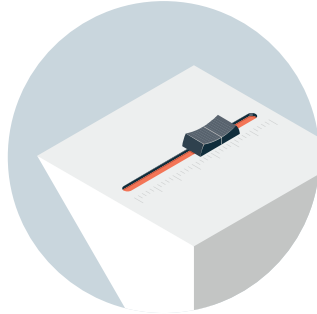
Arkeologisia kaivauksia
Vaalan voimajohtoalueella

22



Varmaa sähköä
ja yritysten
synergiaa
Nivos-konserni
kasvuvauhdissa

Sisältö



4–10

TEEMA:

- Kantaverkko auttaa ponnistamaan maailmalle
- Arjen innovaatioesimerkkejä
- Kohti pienempää hiilijalanjälkeä
- Tulevaisuus rakentuu työpajoissa ja kilpailuissa

11

KOLUMNI

Päivi Nerg: Ensihavaintoja Fingridistä

12–14

FINGRID NYT

Omakotiasukkaan rooli sähkömarkkinoilla kasvaa

15

KÄYTÄNNÖN KYSYMYS

Mitä on inertia?

16–17

LUVUT

Reservimarkkinat turvaavat sähkönsaannin

20–21

KANTAVERKON ALLA

- Pohjois-Karjalan kantaverkkoa vahvistetaan kolmessa vaiheessa
- Järvihoi tarvitsee suojelua

22–24

CASE

Nivos-konserni kasvuvauhdissa

25

TEKIJÄ

Ritva Hirvonen kansainvälisellä uralla

26–27

EU-SUUNTAVIIVOJA

Verkkosäännöt yhtenäistävät Euroopan energiapolitiikkaa



28–31

YMPÄRISTÖ

Kivikautta kaivamassa

32–33

AJANKOHTAISTA

34–35

SÄHKÖGADGET

Sähköpolkupyörä

VERKKOVISA

Fingrid on myös verkossa fingridlehti.fi

Fingrid Oyj:n lehti
21. vuosikerta
2/2018

TOIMITUS

Puhelin: 030 395 5267

Faksi: 030 395 5196

Postiosoite: PL 530, 00101 Helsinki

Käyntiosoite: Lakkisepäntie 21,
00620 Helsinki

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

Toimituspäällikkö: Marjut Määttänen,
marjut.maattanen@fingrid.fi

Toimituskunta: Jonne Jäppinen,
Marjaana Kivioja, Marjut Määttänen,
Risto Ryyänen, Jarno Sederlund,
Tiina Seppänen, Meri Viikari ja
Satu Viljainen

Ulkoasu ja sisällöntuotanto:
Otavamedia OMA

Julkaisija:

Fingrid Oyj
fingrid.fi

Osoitteenmuutokset:

elina.nivaoja@fingrid.fi

Tilaukset ja peruutukset:

fingrid.fi/tilauslomake

Paino: Newprint Oy

ISSN-L: 1455-7517

ISSN: 1455-7517 (painettu)

ISSN: 2242-5977 (verkkojulkaisu)



18–19

FINGRID NYT

Menestystä kansainvälisissä vertailuissa:
Laadukasta sähkönsiirtoa edullisesti

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 | PAULA LEHTO



Hyvin toimivat sähkömarkkinat ovat monen tekijän summa

Energiamurros näkyy yhä selvemmin meidän kaikkien arjessa. Tuulivoima on jo tuttu juttu. Aurinkopaneeleita on alkanut ilmestyä isojen liikekiinteistöjen, pientalojen ja mökkien katoille. Sähköä tuotetaan aiempaa hajautetummin pienissä yksiköissä ja tuotetut määrät sekä tuotantoajankohdat riippuvat sääoloista. Yhä useammasta sähkökäyttäjistä tulee samalla sähkön tuottaja. Oman lisänsä sähköjärjestelmään tuovat sähköiset kuluvälineet ja sähkövarastot. Niiden avulla voidaan hyödyntää uusiutuvaa energiaa ja varastoida sitä myöhempää käyttöä varten.

Muutokset sähkön tuotannossa ja kulutuksessa haastavat sähkömarkkinat, sähköjärjestelmän käytön ja sähköverkon. Sään mukaan vaihtelevan, hajautetun tuotannon pääsyä sekä kulutuksen aktiivista osallistumista markkinoille on helpotettava edelleen.

Meillä on vahva kantaverkko ja hyvät rajayhteydet naapurimaihin. Ne ovat tulosta pitkäjänteisestä siirtoverkon kehittämisestä. Niiden ansiosta Suomi on säilynyt yhtenäisenä hinta-alueena sähkön tukkumarkkinoilla. Suomen sisällä siirtoverkossa ei ole kapeikkoja, jotka rajoittaisivat sähkön siirtymistä ja aiheuttaisivat hintojen eriytymistä sähkön tukkumarkkinoilla Suomessa.

Muutokset sähkön tuotannossa ja kulutuksessa synnyttävät tarpeita täydentää sekä sisäistä siirtoverkkoa että rajayhteyksiä. Parhaat olosuhteet uusiutuvaan, sään mukaan vaihtelevaan tuotantoon Suomessa ovat pohjoisessa ja rannikkoseuduilla, jossa sähköksi muutettavaa tuulivoimaa on runsain määrin tarjolla. Fingrid ja Ruotsin kantaverkko-yhtiöt ovat päättäneet toteuttaa uuden, pohjoiseen sijoittuvan rajasiirtoyhteyden vuoteen 2025 mennessä. Lisäämällä Ruotsin ja Suomen välistä siirtokapasiteettia edullista sähköä pääsee virtaamaan Suomeen, ja se parantaa myös mahdollisuuksia uusiutuvan energian investointeihin molemmissa maissa.

Ruotsin ja Suomen välinen lisäsiirtokapasiteetti edellyttää myös Suomen sisäisen sähköverkon vahvistamista, kun aikaisempaa enemmän sähköä on kuljetettava pohjoisesta etelään. Metsälinjaksi ristitty johtolinja Oulun seudulta Keski-Suomeen palvelee tätä tarvetta. Samalla se palvelee kotimaisia tarpeita mahdollistamalla pohjoisessa sijaitsevalla uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön kuljetuksen etelämpänä sijaitseville käyttöpaikoille.

Siirtoverkon ja rajayhteyksien lisäksi sähkömarkkinoiden pelisääntöjä on jatkuvasti kehitettävä vastaamaan muuttuvan sähköjärjestelmän tarpeisiin. Tulevaisuudessa sähkökaup-

paa käydään nykyisen tunnin sijasta viidentoista minuutin jaksoissa ja entistä lähempänä käyttöhetkeä. Näin siksi, että jatkossa vaihtelevan ja vaikeasti ennustettavan tuotannon osuus markkinoilla kasvaa. Tarvitsemme laajat, hyvin toimivat markkinat tasapainottamaan tuotannon ja kulutuksen vaihteluja.

Oma tärkeä roolinsa sähköjärjestelmän suuren muutoksen hallitussa toteuttamisessa on tutkimuksella ja kehityksellä. Hyödynnämme yhteistyössä eri asiantuntijoiden kanssa tehtyjä tutkimus- ja kehityshankkeita, jotta pysymme mukana vauhdissa. Tavoitteina T&K-toiminnassamme lähivuosina on energiamurroksen mahdollistaminen sekä hyvän käyttövarmuuden ja kustannustehokkuuden säilyttäminen. Viime vuonna sähkön siirron toimitusvarmuus kantaverkossa oli 99,9997 %, menestyimme kustannustehokkuusvertailussa taas mainiosti ja kantaverkkotariffimme on Euroopan edullisimpien joukossa. Nämä ovat asioita, joita on tärkeä vaalia jatkossakin.

Asta Sihvonen-Punkka

Johtaja, markkinat
Fingrid Oyj



Kantaverkko auttaa ponnistamaan maailmalle – suomalainen kantaverkko on yrityskiihdyttämö

Kantaverkko auttaa rakentamaan uusia vientivaltteja puhtaan sähkön ja avoimen datan ympärille. Suomella on käsissään harvinainen tilanne: Olemme edelläkävijä teknologiassa, josta on maailmalla akuutti tarve.

TEKSTI | HELI SATULI

KUVITUS | PÄIVI RÜCKER

Kyse on sähkön kysyntä- ja kulutusjoustokeinoista. Siemensin kaltaiset isot kansainväliset toimijat testaavat täällä kysyntäjoustopalveluitaan. Eurooppalaisen kartoituksen kärkisija ja suunnannäyttäjän maine eivät ole syntyneet sattumalta.

Kehittyneet sähkömarkkinat mahdollistavat kysyntäjoustopuhtaan sähkön hyödyntämisen useilla sähkömarkkinapaikoilla. Ennen kaikkea Suomesta löytyy aktiivisia toimijoita. Yksi niistä on kantaverkkoyhtiö Fingrid, joka etsii alan innovaatioita sekä vanhojen että uusien yhteistyökumppaneiden kanssa.

– Kysyntäjoustokeinoilla on maailmalla kysyntää, sillä energiainfo markkinat kamppailevat kaikkialla saman ongelman kanssa, toteaa Fingridin käyttötoiminnan kehityspäällikkö **Jonne**

Jäppinen. Hän huomauttaa, että sähkömarkkinoilla kulutuksen ja tuotannon nopean tasa-painottamisen hintalappu on moninkertainen normaaliin tukkusähköön verrattuna. Markkinoilla liikkuvat isot rahat.

– Joustamalla kulutuksessa voi saada merkittävää lisähyötyä. Sen ovat monet yritykset jo huomanneet, ja olemme saaneet markkinoille lisää toimijoita, toteaa Jäppinen.

FINGRID TARJOAA ASIAANTUNEMUSTA JA KOEKENTÄN

Yksikään kysyntäjoustopuhtaus ei ole noussut vielä valtavirraksi. Suomesta löytyy Jäppisen mukaan maailman kärkitason energiaosaamista ja tuntimittaaminen on pitkällä. Se yhdistettynä maineeseen, avoimeen yhteistyöhön ja ennakkoluulottomaan asenteeseen luo hyvän perustan.

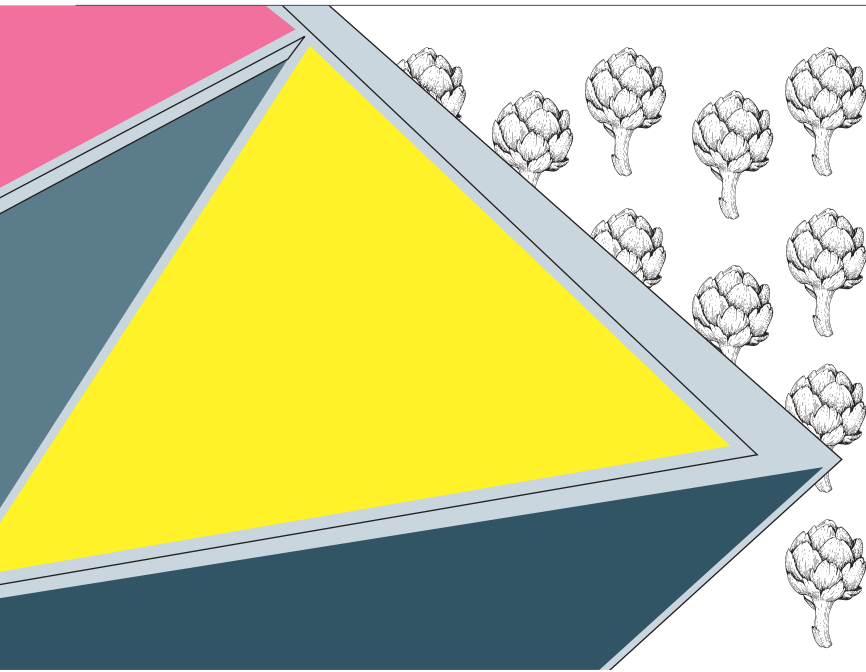
– Haluamme toimia mahdollistajana ja auttaa synnyttämään uutta bisnestä puhtaan sähkön ja joustavuuden ympärille, sanoo Jäppinen.

Fingrid tekee yhteistyötä hyvin erityyppisten toimijoiden kanssa pienistä start-upeista monikansallisiin jätteihin.

– Tarjoamme yrityksille koekentän ja asiantuntemuksemme. Yritykset pääsevät testaamaan ideoitaan pienellä riskillä. Innovaatiot voidaan tuotteistaa ja konseptoida valmiiksi maailmanmarkkinoille, selventää Jäppinen.

Hän huomauttaa myös, että kysyntäjoustopuhtaus teknologia vilisee teknisiä määritelmiä ja Fingridin tekniset kriteerit ovat tiukat. Siksi ratkaisuja on kehitettävä yhteistyössä, jotta kumpikin osapuoli saa mitä tavoittelee.

Lisäksi on huolehdittava siitä, että ratkaisut ovat lakien ja standardien mukaisia. Fingrid



Joustoa sähkön kysyntään

- Ilmastopoliittiset sitoumukset edellyttävät siirtymistä puhtaan energian yhteiskuntaan.
- Fossiilipohjainen sähköntuotanto seurasi yhteiskunnan sähkönkulutusta, joten tuotanto ja kulutus pysyi tasapainossa.
- Uusiutuva energia on luonteeltaan vaihtelevaa: tuuli puhaltaa ja aurinko paistaa jo tunnin sisällä eri voimakkuudella.
- NykYTEKNOLOGIALLA sähköä ei voi varastoida pidemmäksi aikaa, joten kulutus on saatava joustamaan.
- Kysyntäjoustolla tarkoitetaan sähkönkäytön siirtämistä korkean kulutuksen ja hinnan tunneilta edullisempaan ajankohtaan tai käytön hetkellistä muuttamista tehota-sapainon hallinnan tarpeisiin. Suomessa kysyntäjoustoa voidaan hyödyntää useilla sähkömarkkinapaikoilla.

auttaa poistamaan sääntelyesteitä. Esimerkiksi nykyiset, lähinnä vesivoimaloiden lähtökohdista laaditut markkinapaikkasäännöt tuottavat ongelmia. Sääntöjä on saatu tuloksekkaasti kehitettyä, ja yhä monipuolisemmat kulutuskohdeet voivat osallistua markkinoille.

S-RYHMÄ JA SEAM GROUP KYSYNTÄ-JOUSTORATKAISUJEN PILOTTEINA

Yhteistyöllä on jo saatu lupaavia tuloksia aikaiseksi. Yksi esimerkki ovat aggregaattoriyritykset, jotka kasaavat pienkulutuksesta ja -tuotannosta yhteen isomman kokonaisuuden, joka voi osallistua eri markkinoille. Suomi on tässäkin maailman kärkeä.

Fingrid ja ranskalainen Voltalis kehittävät parhaillaan säätösähkö- ja reservimarkkinoiden pelisääntöjä aggregaattoreiden toiminnan osalta yhteisessä pilottiprojektissa.

S-ryhmän kanssa kysyntäjoustomahdollisuuksia on kokeiltu seitsemässä Prismassa. S-ryhmä on 1,15 vuotuisella terawattitunnilla Suomen suurin ei-teollinen sähkönkuluttaja. Pilotissa selvitettiin, voisivatko Prismat osallistua kysyntäjoukseen kytkemällä laitteita pois päältä sähkön huippukulutusilanteissa ja purkamalla

ylituotantoa kiinteistöihinsä. Tulokset olivat hyvät ja S-Voiman salkunhoitaja **Tommi Riskin** mukaan tavoitteena on laajentaa kysyntäjousto kaikille tasoille S-ryhmässä. Toteutuessaan se kasvattaisi kysyntäjoukston on todella isoksi.

SEAM Groupin kanssa Fingrid selvitti, miten pakastevarastot voivat tarjota reservimarkkinoille taajuusohjattua käyttöreserviä. Pakastevarastot sopivat hyvin säätöresursseiksi, sillä -26-asteinen halli sietää kulutuksen ajoittaiset lisäykset ja vähennykset. Samoin kasvihuoneista voi kulutuspiikin aikaan sammua valot ilman, että vihannesten kasvu häiriintyy.

Yhteistyöhankkeiden perusteella lupavaksi kysyntäjoukstojen lähteeksi ovat Jäppisen mukaan nousseet myös varavoimageneraattorit, joita on Suomessa satojen megawattien edestä.

Kysyntäjoukstoratkaisut ovat vain yksi esimerkki kantaverkon synnyttämistä uusista palveluista, joilla on kysyntää maailmalla.

FINGRIDIN AVOIN DATA KERÄÄ TUHANSIA KÄYTTÄJIÄ

Reilu vuosi sitten Fingrid avasi datarajapintansa ja tarjoaa ensimmäisenä eurooppalaisena kantaverkkoyhtiönä lähes reaaliaikaista dataa säh-

kömarkkinoista ja voimajärjestelmästä vapaasti käytettäväksi. Data sisältää aikaleimattua tietoa tunti- ja minuuttitasolla esimerkiksi sähkönsiirrosta, hinnoista, kulutuksesta ja tuotantomuodoista.

Fingridin keräämää avointa dataa hyödyntämällä voidaan kehittää yrityksille, kuluttajille ja muille sähkömarkkinoiden toimijoille uusia palveluita. Pelkästään energiankulutuksen tarkka seuranta säästää rahaa. Palveluja kehitetään koko ajan yhteistyöprojekteissa, kilpailuissa ja hackathoneissa.

– Data on tämän vuosituhannen tärkein raaka-aine. Kiinnostuksen määrä on ylittänyt odotukset ja käyttäjiä on tuhansia – sekä suuria sähkönkuluttajia, tutkimuslaitoksia että yksityishenkilöitä, kertoo Jäppinen.

Fingrid hyötyy yhteistyöstä tietysti monin tavoin itsekin.

Kysyntäjoukstopoteknologian osalta tärkeä tavoite on saada sähkömarkkinoille lisää kilpailua. Nykyisellään tarjontaa on vähän, ja hinnat ovat sen mukaiset. Kun toimijoiden määrä kasvaa, kustannukset laskevat ja Fingrid voi siirtää hyödyn asiakkailleen.

– Kysyntäjoukstopalveluissa on kyse olemassa olevien resurssien nykyistä paremmasta hyödyntämisestä. Parhaassa tapauksessa synnyttämme samalla maailmanlaajuisia menestystarinoita, toteaa Jäppinen. •

”Tarjoamme yrityksille koekentän ja asiantuntemuksemme. Yritykset pääsevät testaamaan ideoitaan pienellä riskillä.

Käyttötoiminnan kehityspäällikkö **Jonne Jäppinen**.

Arjen innovaatioesimerkit: Äänikamera ja turvallisuuksraportointi

TEKSTI | PÄIVI LEINONEN

KUVA | FINGRID



Fingridin innovaatiotoiminta tähtää ensisijaisesti tehokkaampaan ja laadukkaampaan toimintaan. Arjen esimerkkeinä ovat Noiseless Acoustics -äänikamera ja NordSafety-raportointijärjestelmä.

TEHOKAS JA TARKKA ÄÄNIKAMERA

Fingrid haki avoimessa ideakilpailussaan 2016 uusia kehitysideoita kantaverkon kunnossapitotöiden ja viankorjauksen parantamiseen ja kehittämiseen. Noiseless Acoustics -äänikamera valikoitui neljän parhaan innovaation joukkoon ja pääsi jatkokehittelyyn.

Äänikameroita on nyt hankittu Fingridin käyttöön 12 kappaletta, ja ne ovat nyt olleet tuotantokäytössä vuoden 2018 alusta asti. Kameroiden käytöstä on tehty kolmivuotinen sopimus.

Kamera paikantaa poikkeavia ääniä, jotka tyypillisesti ovat merkki alkavasta viasta tai

rikinäisestä laitteesta. Akustisen kameran mikrofonit ovat tehokkaita ja ne poimivat tarkasti ääniä eri taajuuksilta.

Tekniikka soveltuu käytettäväksi myös voimajohtojen kunnossapidossa. Tyypillisesti ongelman sijainti tiedetään vain suunnilleen, ja äänikamera löytää viallisen komponentin helposti.

– Uskon, että tulevaisuudessa äänikameran ja pienoishelikopterin käyttö yhdessä tulee yleistymään. Kopteriin kiinnitetty mikrofoni kerää tehokkaasti tietoa laajalta alueelta, kertoo hyvistä kokemuksista ylläpitopäällikkö **Jari Helander**.

Helanderin mukaan esimerkiksi erilaisten anturien hinnat ovat viime aikoina laskeneet huomattavasti. Kymen sähköasemalle on asennettu 360 kappaletta antureita eri ohjauksilaitteisiin mittaamaan eri suureita. Sijoitus maksaa itsensä takaisin, kun ihmistyötä tarvitaan vähemmän ja häiriöiden mahdollisuus vähenee.

Kopterin ja äänikameran yhdistelmällä kerätään tietoa tehokkaasti laajalta alueelta.

RAPORTOITUA TURVALLISUUTTA

Fingridillä on käytössä NordSafetyn kehittämä mobiilijärjestelmä, joka seuraa oman henkilökunnan ja toimittajien turvallisuuden tunnuslukuja. Järjestelmän kehitystyö oli molemmille osapuolille uutta luova pilottiprojekti. NordSafetyille onnistunut lopputulos toi paljon näkyvyyttä ja kasvu.



Kohti pienempää hiilijalanjälkeä

TEKSTI | PÄIVI LEINONEN

Kantaverkkoyhtiöllä toiminnan perusta on hieman erilainen kuin monilla muilla yrityksillä. Kehitystyön tavoitteena ei välttämättä ole markkinaosuuden kasvattaminen tai reipas tuotelanseeraus. Tutkimus- ja kehitystoimintaan panostettu raha ei myöskään aina tuota taloudellista hyötyä samalla tilikaudella. On kuitenkin tärkeää tehdä myös pitkäjänteistä kehitystyötä.

Fingridin johtoryhmä seuraa tutkimus- ja kehitystoimintaa ja määrittää sen keskeiset painopisteet. Yhtenä kehittämisen painopisteenä on tehotasapainon hallinta. Haastetta syntyy, kun säädettyvät resurssit vähenevät, mutta säätämisen tarve kasvaa.

Tärkeää on myös luoda edellytyksiä uusien palvelujen kehittämiseksi. Nykytilanteessa alan toimijoiden keskeinen haaste on kehittää palveluja, jotka edistävät kuluttajien osallistumista sähkömarkkinoille.

– Kuluttajat nähdään asiakkaina, sekä aktiivisena tahona, jonka resurssit myös kantaverkko voisi hyödyntää. Esimerkiksi kodin lämminvesivaraaja voi aggregaattorin kautta tarjota reserviä Fingridille tarvittaessa, toteaa teknologiapäällikkö **Jussi Matilainen**.

Kaksisuuntaisen toiminnan tulisi olla kuluttajan näkökulmasta helppoa ja pitkälle automatisoitua. Ensisijaisesti hinnoittelulla pitäisi kannustaa valitsemaan palvelupaketti, joka mahdollistaa kuluttajan reservien hyödyntämisen.

ÄLYRATKAISUT KORVAAVAT VARAVOIMARAKENTAMISTA

– Tärkeänä ajurina on pitää hiilijalanjälki alhaisena ja pelastaa maapallo. Käytännön ratkaisut, kuten älyverkon ja muiden toimintatapojen kehittäminen tähtäävät viime kädessä tähän, tähdentää Matilainen

Tällä hetkellä ajankohtaista on energiamurroksen mukanaan tuomiin haasteisiin vastaaminen. Useat tutkimushankkeet keskittyvät tämän kysymyksen ympärille.

Esimerkiksi reservivoimalojen rakentaminen on aikaisemmin ollut suuri taloudellinen panostus, joka on täytynyt tehdä, vaikka niitä

tarvitaan hyvin harvoin. Nyt tähdätään uusiin ratkaisuihin, joilla pystytään varmistamaan sähköjärjestelmän joustavuus muilla keinoin, jolloin varavoimoihin ei tarvitsisi panostaa nykyisellä tasolla. Esimerkkinä ovat akkuvarastot, joilla voitaisiin korvata varavoimalaitosten tarvetta.

Kehitystyö edistää varmaa sähkönsaantia ja edullisempia kustannuksia.

Riskitilanteisiin on perinteisesti varauduttu niin, ettei markkinoille anneta koko teknistä siirtokapasiteettia, johon olisi mahdollisuus. Näin jää varaa yllätyksiin. Kun älykkäiden järjestelmien avulla pystytään kontrolloimaan järjestelmää tarkemmin, voidaan siirtokapasiteettia vapauttaa markkinoiden käyttöön entistä enemmän.

– Tällaisia toimia on tehty jo vuosien ajan, ja näin olemme saaneet lisää kapasiteettia käyttöön ilman uutta rakentamista ja investointeja.

Kansainvälisessä vertailussa Fingridin toiminta on nykyiselläänkin tehokasta. Tutkimustoiminnalla pyritään löytämään ratkaisuja, joilla kustannukset pysyvät jatkossakin kohtuullisina. •

Fingridissä tutkimus ja kehitys

- vastaavat energiamurroksen haasteisiin
- etsivät tehokkaampia toimintatapoja
- kehittävät laatua.

Loppuasiakas hyöty kehityksestä

- varmana sähkönsaantina
- edullisempina kustannuksina.

Myös kehitystyön tuottama yhteiskunnallinen hyöty on merkittävä.

Ratkaisu helpottaa huomattavasti työturvallisuuden seuranta, kun raportit ja ilmoitukset voi tehdä heti työmaalla. Erillisten lomakkeiden täyttäminen on vähentynyt.

Järjestelmä seuraa sekä reagoivia että ennakoivia työturvallisuusmittareita. Ennakoivilla mittareilla saadaan tietoa työturvallisuuden eteen tehdystä työstä ja piilevistä vaaratekijöistä, ja parhaimmillaan vaaratilanteet pystytään ennaltaehkäisemään.

– NordSafety raportointijärjestelmän käyttöönoton jälkeen mm. turvallisuushavaintojen määrä on merkittävästi kasvanut. Lisäksi pystymme melkein reaaliajassa seuraamaan työmaidemme työturvallisuustilannetta, kertoo turvallisuuden erikoisasiantuntija **Karri Koskinen**.

Järjestelmä on käytössä kaikissa investointihankkeissa ja kunnossapidossa, ja sitä käytetään myös laatu- ja ympäristöasioiden raportointiin. •

TEKSTI | PÄIVI LEINONEN
 KUVA | ROOPE PERMANTO

Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta
 kokoaa parhaan osaamisen yhteen:

Tulevaisuus rakentuu työpajoissa ja kilpailuissa

Joskus parhaat näkemykset tulevat kokonaan toiselta toimialalta. Osaamisen törmäyttämiseen ja innovaatioiden luomiseen on olemassa erilaisia konsepteja, joita Fingridissä on viime aikoina kokeiltu ahkerasti. Esimerkiksi erilaiset innovaatiotapahtumat ja -kilpailut luovat innostavan ilmapiirin, joka johtaa parhaassa tapauksessa hedelmälliseen ja uutta luovaan yhteistyöhön.



Tähän mennessä uusista innovointimenetelmistä on saatu erittäin hyviä kokemuksia. Yhteistyötä tehdään muun muassa startup-yritysten

kanssa.

RADICAMPISTA RATKAISUJA VOIMAJÄRJESTELMÄN HALLINTAAN

Yksi tulevaisuuden keskeisimpiä haasteita on voimajärjestelmän hallinnassa, kun järjestelmä muuttuu yhä hajautetummaksi ja monimutkaisemmaksi. Tämä on tärkeää normaalitilassa ja erityisesti häiriöiden aikana. Fingridin valvomoissa on oltava joka hetki hyvä käsitys voimajärjestelmän tilanteesta, sekä jos mahdollista, ennuste lähitulevaisuuden tilannekuvasta.

Ratkaisumallien etsimiseen otettiin avuksi RadiCamp-konsepti. RadiCamp on Innotiimi-ICG:n kehittämä palvelu, jossa ulkopuolisten tahojen avulla etsitään konkreettisia ratkaisuja yrityksen strategiseen haasteeseen.

– Taustalla on ymmärrys siitä, että emme osaa itse kaikkea. Kun mukana kehitystyössä on useita eri alojen osaajia, saadaan uusia ideoita ja parempia ratkaisuja, toteaa teknologiapäällikkö **Jussi Matilainen**.

RadiCamp-menetelmässä toiminta perustuu työpajoihin. Työryhmissä kartoitetaan ensin toimintaympäristön muutos. Sen jälkeen eri kokoonpanolla kysytään sidosryhmien odotuksia tilannekuvan ja tässä tapauksessa valvomo-toiminnan suhteen. Loput työpajat keskittyivät ratkaisujen kehittämiseen ja testaamiseen.

Voimajärjestelmän hallintaan liittyy myös strateginen hanke Valvomo 2023. Tässä pyritään kehittämään toimiva malli tulevaisuuden valvomolle ja ratkaisuja, joilla niihin päästään.

– Yhtenä päätavoitteena on tilannekuvan entistä parempi hallinta. Tilannekuvan tulee kertoa voimajärjestelmän tila ajantasaisesti ja tarkasti, sanoo Matilainen.

Oleennaista on myös ratkaista, miten tilannekuva tulevaisuudessa jaetaan keskeisten sidosryhmien kanssa. Miten tieto välitetään viranomaisille, poliisille, palokunnalle, tavalliselle kansalaiselle ja medialle?



**”Kun mukana
kehitystyössä on useita
eri alojen osaajia, saadaan
uusia ideoita ja parempia
ratkaisuja.**

Teknologiapäällikkö Jussi Matilainen.

– Toisaalta olemme myös riippuvaisia jakeluverkkojen ja muiden sidosryhmien tiedoista osana tilannekuvan muodostamista. Ratkaisu voisi olla esimerkiksi verkossa toimiva tila, josta eri osapuolet näkevät tarvitsemansa tiedot.

KUNNOSSAPIDON IDEAKILPAILUT TOIVAT 60 EHDOTUSTA

Keväällä 2018 Fingrid avasi ideakilpailut, joiden tavoitteena on kehittää uusia kunnossapidon mittausten menetelmiä ja -käytäntöjä. Ideakilpailut koskivat kytkinlaitteiden sensorijärjestelmien tuotteistamista, sähköverkon komponenttien lämpötilan mittaamista sekä eristimien kunnonvalvontaa.

Kehittämisen kautta halutaan varmentaa verkon korkeaa käyttövarmuutta, tehostaa verkon käytettävyyttä ja parantaa kustannustehokkuutta. Idea- ja tuotteistuskilpailut on toteutettu yhteistyössä Spinversen kanssa. Kilpailuun liittyy partnerihaku kaiken kokoisille yrityksille, yhteisöille ja tiimeille, jotka haluavat kehittää liiketoimintaa kunnonvalvonnan alueella.

Kilpailuihin saatiin kaikkiaan noin 60 ehdotusta. Voittajat jatkokehityshankkeisiin ja pilotoiteihin valittiin kesän aikana.

HACKATHON KÄYNNISTI KORKEATASOISIA PILOTTIPROJEKTEJA

Hackathon on ideakilpailu ja työpaja, jossa ulkopuolisten sparraajien avustuksella etsitään ratkaisuja ongelmiin. Fingridin ensimmäinen hackathon järjestettiin viime syksynä, jolloin innovatiiviset tiimit tuottivat erinomaisia ratkaisuehdotuksia sähköjärjestelmän kehittämiseksi. Työmenetelmän konsulttina toimi Industryhack.

Seitsemän hackathon-tiimin joukosta valittiin neljä tiimiä, joiden ehdotuksia on nyt jatkotyöstetty. Tiimien tehtävistä ensimmäinen liittyi sähköjärjestelmän uudistamiseen ja pientuottajien ja -kuluttajien mukaantuloon markkinoille. Tehtävänä oli ideoida, miten hajautetuista ympäristöistä saadaan siirrettyä tieto Fingridiin reaaliaikaisesti, tietoturvallisesti ja kustannustehokkaasti.

Toisena tehtävänä oli ratkaista, kuinka sähköjärjestelmän tila voidaan ennustaa yhdistelemällä ja analysoimalla dataa eri lähteistä, kuten sähkömarkkinoilta, kansallisesta tuotantokapasiteetista sekä muista relevanteista lähteistä.

KANSAINVÄLINEN INNOVAATIOKILPAILU TUTKII KULUTUSPIIKKEJÄ

Fingrid on mukana kansainvälisessä innovaatiohaasteessa, johon on kutsuttu mukaan erityyppisiä energia-alan visionäärejä. Kilpailun tavoitteena on löytää uusia ratkaisuja, jotka eri

tavoin varmistavat tulevaisuuden sähköverkon toimintavarmuutta myös kasvavien kulutuspiikkien aikana.

Määräaikaan mennessä saaduista paritakymmenestä erinomaisesta ideasta valittiin kymmenen jatkokehittelyyn. Joukossa on niin toimintansa vakiinnuttaneita yrityksiä kuin parin hengen ajatushautomoita.

Ratkaisut olivat hyvinkin eri tyyppisiä: uusia teknologioita, palveluita tai hinnoittelurakenteita

tai koneoppimista jakeluverkkojen käyttöön. Haasteen järjestäjätahoja ovat Nordic Innovation Accelerator, Fingrid, Nord Pool, Grid.vc ja Lahti Energia. Fingridin asiantuntijat ovat osallistuneet kilpailijoiden mentorointiin ja kilpailuehdotusten arviointiin. Kesäkuun pitchaus- ja sparraustapahtuman tuloksena ehdokkaista valittiin kaksi osallistujaa kilpailemaan Lontoossa järjestettävään kansainväliseen pitchaustapahtumaan. •

Suunta kohti uutta

Sähköä varastoon ja edelleen taajuuden säätöön

Helsingin Suvilahdessa sijaitsevassa Helen Oy:n akkuvarastossa tutkitaan sähkövaraston hyödyntämistä eri osapuolien näkökulmista. Fingridin kiinnostuksen kohteena on erityisesti se, kuinka akkuvarastoa voisi käyttää verkon taajuuden säätämiseen. Kolmivuotinen hanke on nyt jatkunut kaksi vuotta.

Helen testaa pilottina akkuvaraston käyttämistä paikallisen jännitteen säätämiseen. Samalla se tutkii myös akkuvaraston käyttöä varavoimalähteenä. •

MIGRATE selvittää uusiutuvan energian liittämistä

MIGRATE on Euroopan laajuinen EU-komission rahoittama tutkimushanke, jossa on mukana useiden maiden kantaverkkoyhtiöitä ja yliopistoja. Fingrid tutkii hankkeessa erityisesti sähköjärjestelmän inertian laskenta- ja ennustemenetelmiä.

Uudet sähköntuotantomuodot kuten tuuli- ja aurinkovoima kytkeytyvät sähköverkkoon eri tavoin kuin perinteiset voimalaitokset. MIGRATE-hanke selvittää, miten kantaverkkoyhtiön tulee toiminnassaan huomioida tämä; muuttuuko sähkön laatu tai tarvitseeko esimerkiksi suojauslaitteita muuttaa.

Nelivuotinen hanke on käynnissä kolmatta vuotta.

Aihetta käsitellään myös Käytännön kysymys -palstalla sivulla 15.

Lue lisää: h2020-migrate.eu/ •

Esteriöljyt muuntajaöljyinä

Fingridissä lopputyönsä tehnyt **Jenni-Julia Saikkonen** selvitti esterööljyjen ympäristövaikutuksia kustannustehokkuuden näkökulmasta. Esteriöljyt ovat vaihtoehtoisia muuntajaöljyjä. Niiden etuina on biohajoavuus ja perinteisesti käytettyjä öljyjä parempi paloturvallisuus. Perinteisesti muuntajissa on käytetty mineraalipohjaisia öljyjä, jotka ovat erittäin herkästi syttyviä, ja riskinä on räjähdysmäisesti syttyvä öljypalo.

Esteriöljy on kustannustehokas ratkaisu erityistapauksissa, kuten tiiviin kaupunkiasutuksen alueella tai herkän luontokohteen läheisyydessä. Tällöin säästöä saadaan riskienhallinnasta. Muissa tilanteissa mineraalipohjaiset öljyt ovat kustannustehokkaampia. Kullekin asemalle sopiva ratkaisu tulee valita tapauskohtaisesti. •

Epäsuoria hiilijalanjälkiä

Saara Pohjalainen selvittää diplomityönsään Fingridin epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä. Epäsuorilla päästöillä tarkoitetaan sellaisia päästöjä, jotka aiheutuvat yhtiön toiminnasta, vaikka Fingrid ei itse omista päästön lähdeä. Suorat kasvihuonekaasupäästöt sen sijaan syntyvät yhtiön omistamista lähteistä.

Tarkoituksena on selvittää, mistä epäsuoria päästöjä syntyy, millaisia määriä ja miten päästöjä voidaan ehkäistä. Tampereen teknilliselle yliopistolle tehtävä loppu-työ valmistuu vuoden 2018 aikana. •

Kolumnin kirjoittaja Päivi Nerg toimii valtiovarainministeriössä hallintopolitiikan alivaltiosihteerinä ja toimi aiemmin sisäministeriön kansliapäällikkönä. Nerg on Fingridin hallituksen uusi jäsen.



Ensihavaintoja Fingridistä

Aloitin työni Fingridin hallituksen uutena jäsenenä maaliskuussa – ja on ollut ilo perehtyä koko yrityksen toimintaan perusteellisesti. Aiemmin tunsin Fingridin ennen kaikkea varautumisen ja turvallisuussektorin kautta.

Haluankin nyt jakaa kanssanne muutamia ensimmäisiä havainnot, joita minulle heti alkajaisiksi on tullut. Tässä neljän kohdan listaukseni:

1. VASTUULLISUUS

Yritys toimii juuri niin vastuullisesti kuin olin ajatellutkin. Suomen kannalta tärkeät varautumis- ja turvallisuusasiat ovat kaikille auditoinneille ja tarkastuksille valmiissa kunnossa. Kiitos siitä. Olen varma, että työ jatkuu yhtä hyvänä tästä eteenkin päin.

2. EDELLÄKÄVIJYYS

Fingrid on edelläkävijä monessa asiassa. Tulevaisuuden sähköjärjestelmien markkinaehtoisten vaihtoehtojen esille nostaminen on vastuullista toimintaa yritykseltä, joka voisi aika helposti pitäytyä perinteisissä toimintamalleissa. Meidän suomalaisten kannalta ei ole

lainkaan pieni asia, miten Fingrid omalta osaltaan sitoutuu hiilijalanjäljen pienentämiseen.

Yrityskulttuurin kehittäminen on toinen, merkittävä koko toimintatavassa näkyvä asia. Itseohjautuvuus ja vastuun kantaminen omasta työstä osana koko Fingridin onnistumista on muokannut ja muokkaa koko yritystä. Matala organisaatio, esimiesten ja koko henkilöstön joustavat tavat tehdä töitä sekä tuloksen rehellinen mittaaminen ovat konkreettisia esimerkkejä, jotka osoittavat sen, että ei ole vain puhetta vaan myös tekoja.

3. INNOVATIIVISUUS

Tutkimus- ja innovaatiotoimintaan panostaminen on olennainen osa Fingridin uutta strategista ajattelua. On ollut hauskaa huomata, kuinka vahvasti osana uudenlaisten innovaatioiden löytämistä yhtiössä on otettu käyttöön ”törmäyttäminen” eri toimialojen toimijoiden kesken. Yhteistyö startup-yritysten kanssa on myös hienoa uutta ajattelua.

4. KANSAINVÄLISYYS

Euroopan unionin tavoite kehittää eurooppalaisia säätösähkö yhteismarkkinoita on

aktivoinut Fingridiä toimimaan aktiivisena kehittäjänä myös eurooppalaisella tasolla. Pohjoismaisten markkinoiden kehittäminen on jo jokapäiväistä toimintaa monella eri sektorilla, joten on luontevaa ja tärkeää, että seuraava taso yhteistyössä ja tulevaisuuden ratkaisujen kehittämisessä on juuri EU-taso.

Osallistuminen erilaisiin kilpailuihin ja arviointeihin on osa fingridiläisyyttä. Kun hallituksen jäsenenä kysyn, millä mittareilla näytämme onnistumisemme, tai miten voidaan verrata onnistumista muihin yrityksiin tai muihin maihin, vastauksia löytyy jo hyvin. Toki aina parannettavaa on, mutta useita sekä määrällisiä että laadullisia mittareita on jo käytössä.

Uskallus lähteä koko yrityksen uudistamisen ja uudistumisen kautta kehittämään kantaverkkoyhtiötä on paras toimintamalli tilanteessa, jossa voimakas muutos on koko yhteiskuntaa haastava ilmiö. Muutoksessa kannattaa olla itse ajurin paikalla, se tuo yritykselle paremmat mahdollisuudet reagoida oikea-aikaisesti tarvittaviin asioihin. •



Omakotiasukkaan rooli sähkömarkkinoilla kasvaa

Pientalot muodostavat yhteisvaikutukseltaan merkittävän ryhmän maamme energiataloudessa. Näin energiamurroksen aikana puhutaan usein sähköpulasta ja sähkön ylituotannosta. Pientaloasukkaat ovatkin keskeisessä roolissa uudistuvilla sähkömarkkinoilla, kun tavoitteena on sähkökäytön järkevä säätely.

TEKSTI | PÄIVI LEINONEN

KUVAT | SARA PIHLAJA

Sähköntuotantoa on tähän asti säädetty kuluttajien tarpeiden mukaan. Tämä on onnistunut nykyisillä tuotantotavoilla, kuten hiili- ja vesivoimalla yleensä hyvin. Nyt energiamurroksen myötä ollaan siirtymässä tuotantotapoihin, joissa tuotannon määrä vaihtelee luonnonolosuhteiden, eli muun muassa tuulen ja auringonpaisteen mukaan.

Tuuli- ja aurinkoenergialla tuotetun sähkön määrää on vaikea tarkalleen ennustaa. Ajoittain tuotantoa on vähemmän, ja silloin nykyisen kaltaisen säätelemätön käyttö voi johtaa sähköpulaan. Jos taas tuotantoa on paljon enemmän kuin kysyntää, voi ylituotanto johtaa häiriöihin verkossa.

Tekniikan lisensiaatti **Pirkko Harsia** toimii talotekniikan yliopettajana Tampereen ammattikorkeakoulussa ja seuraa aihetta työnsä kautta. Hän muistuttaa, että sähkön varastointimahdollisuudet ovat nykyisellään hyvin rajalliset.

– Ylituotanto voi olla suurempi ongelma kuin sähköpula. Tulevaisuudessa sähkön käyttämisessä olennaista on, milloin ja miten sitä käytetään.

PIENTALOT OVAT SUURI SÄHKÖNKULUTTAJARYHMÄ

Pirkko Harsia näkee asuinrakennusten roolin merkittävänä energiamurroksessa.

– Rakennuskannastamme hyvin suuri osa on asuinrakennuksia. Yksittäisen talon osuus on häviävän pieni, mutta yhteisvaikutus on suuri.

Suomen ilmastossa lämpötilan suuret vaihtelut lisäävät haastetta tehon säätelyyn. Ihmisten normaali vuorokausirytmä aiheuttaa huomattavia piikkejä sähkönkulutukseen, kun älykkäitä ohjausjärjestelmiä ei ole. Suomessa ei kuitenkaan tunneta kovinkaan hyvin, mistä laitteista ja kulu- tuskohdeista sähkönkulutusprofiili tai tehopiikit muodostuvat.

Järkevässä sähkötehonohjauksessa sähkönkäyttöä säädellään niin, että kaikki toiminnot eivät käytä sähköä samanaikaisesti.

– Tarkoitus ei ole katkaista sähköä keneltäkään tuntien ajaksi, vaan vuorotella käyttökohteiden välillä. Esimerkiksi lämmitys voidaan hetkellisesti tauottaa, kun energiaa käytetään paljon muuhun, vaikka saunan lämmitykseen. Jos lämmitys taukoaa varttitunnin ajaksi, sitä ei käytännössä huomaa mitenkään, tähdentää Harsia.

ÄLYKKÄÄT OHJAUSJÄRJESTELMÄT KULUTTAJAN AVUKSI

Alan kehitystyössä pyritään löytämään kuluttajille kokonaisratkaisuja, joiden avulla tehonohjaus tapahtuu pitkälti automaattisesti. Kuluttaja valitsee käyttämänsä palvelun ja voi halutessaan osallistua aktiivisesti sähkönkäytön seurantaan itsekin. Suurin yksittäinen sähkölaitteisto, jota voitaisiin jo ohjata, on sähkölämmitys.

– Pääosin ohjausvalmiudet ovat jo teknisesti olemassa. Sähköjärjestelmät on jo kolmekymmentä vuotta rakennettu niin, että tehonohjaus on mahdollista, toteaa Harsia.

Myös nykyisin myytävissä sähkölaitteissa on usein olemassa valmius tehonhallintaan. Tehonohjauksesta ei ole toistaiseksi olemassa määräyksiä, joten ohjaus jää yksittäisen kuluttajan vastuulle. Joitain tehonhallinnan palvelujakin on jo markkinoilla, mutta ala on vasta kehittymässä.

– Pelkkä ohjaustoiminto ei riitä, vaan ratkaisutoimittajien pitäisi vielä kehittää kokonaissuunnittelua ja dokumentoinnin laatua.

Toistaiseksi sähkönkäytön ohjauksen käyttöönotto edellyttää useiden eri ammattilaisten työtä. Eri osista koottavan järjestelmän rakentaminen vaatii suunnitelman laatijalta laajaa ymmärrystä kokonaisuudesta.

Tekniikan lisensiaatti Pirkko Harsia toimii Tampereen ammattikorkeakoulussa talotekniikan koulutuksen koulutuspäällikkönä ja talotekniikan yliopettajana. Hän seuraa työnsä puolesta kuluttajan roolin muuttumista aktiivisemmaksi energiamurroksessa.



”Sähkönkäytön järkevällä säätelyllä voidaan varmistaa sähkön riittävyys tulevaisuudessa. Kyse on asenne- muutoksesta, tekniikka meillä jo on.

Talotekniikan yliopettaja Pirkko Harsia, Tampereen ammattikorkeakoulu

Pientalojen kohdalla haastetta lisäävät rakennustapojen ja sähköjärjestelmien moninaiset toteutustavat. Ohjauksjärjestelmän rakentaminen edellyttää kiinteistön olemassa olevan sähköjärjestelmän tuntemista. Pientaloissa suunnitelmia ei aina ole olemassa ja tekniikka sijaitsee piilossa. Tällöin järjestelmän rakenne on vaikea selvittää.

ASENNEMUUTOS EDELLÄ

Sähkön siirtohinnoittelu on muuttumassa sähkönkulutuksen huippuun perustuvaksi tehopohjaiseksi, ja huipputehohallinnalla saadaan jonkin verran säästöä myös sähkölaskuun. Todennäköisesti säästö ei

kuitenkaan toistaiseksi ole vielä kuukausitasolla niin tuntuva, että se yksinään kannustaisi mittavaan muutokseen.

– Enemmän kyse on tulevaisuuteen varautumisesta. Jos emme sitä tee, saatamme jonakin päivänä huomata, että parinkymmenen asteen pakkasilla sähköä ei olekaan kaikille.

Sähkönkäytön järkevällä säätelyllä voidaan varmistaa sähkön riittävyys tulevaisuudessa. Tämän ajatusmallin ymmärtäminen on ensimmäinen askel muutokseen.

– Asenneilmaston on muututtava ensin, tekniikka saadaan kyllä nopeasti käyttöön, tiivistää Harsia. •

Kolme huomiota energiankäyttöön

- 1 °C:n alennus huonelämpötilassa = 5 % pudotus lämmityskuluissa
- ”Tiedä, mihin energiasi kuluu.” Energiankäytön seuranta kannattaa. Energiayhtiöiltä saa tietoa omasta kulutuksesta ja vertailulukuja.
- Energiatohokas rakennus tarvitsee hyvin suunnitellun ilmanvaihdon. Ilmanvaihto on tärkeää myös rakennuksen, ei vain ihmisen hyvinvoinnille.

KOLME KYSYMYSTÄ PIENTALOASUKKAALLE

- Minkä kokoisen talon tarvitsen?
- Tarvitseeko kaikkia tiloja pitää lämpiminä?
- Tarvitseeko vapaa-ajan asunnolla olla lämmintä, kun siellä ei olla?

MOTIVAN SUOSITUKSET SISÄLÄMPÖTILOIKSI

- oleskelutilat 20–21 °C
- makuuhuoneet 18–20 °C
- kerrostalojen porrashuoneet 17–18 °C
- varasto 12 °C
- autotalli 5 °C

Mitä on inertia?

Uusiutuvan energian lisääntyminen sekä tuuli- ja aurinkovoiman liittäminen verkkoon tuovat keskusteluun inertian käsitteen. Fingridin vanhempi asiantuntija **Minna Laasonen** kertoo, mistä on kyse.

TEKSTI | PÄIVI LEINONEN

KUVA | ISTOCK



Tuuli- ja aurinkovoima kytkeytyvät verkkoon ilman pyörivää massaa, ja inertia pienenee.

MITÄ ON INERTIA?

Yleisesti fysiikassa inertia tarkoittaa muutoksen vastustamista ja hitautta. Sähköverkon inertiaalla viitataan sähköverkossa olevaan liike-energiaan. Tämä energia on sitoutunut voimalaitoksissa ja tehtaissa oleviin koneisiin, jotka pyörivät sähköverkon kanssa samalla taajuudella. Koneiden pyörivä massa tuottaa inertiaa sähköverkkoon.

Inertia on hyvä asia sähköverkossa. Vaihtosähköverkossa taajuuden muutokset kertovat siitä, miten hyvin sähkönkulutus ja -tuotanto ovat tasapainossa kullakin hetkellä. Kun jompikumpi muuttuu, taajuus muuttuu, mutta inertia hidastaa muutosta. Mitä enemmän inertiaa on, sitä hitaammin ja pienempinä sähkönkulutuksen ja -tuotannon muutokset näkyvät taajuudessa.

MIKSI INERTIA PIENENEE?

Nykytilanteessa sähköverkkoon tulee paljon uusiutuvilla energianlähteillä tuotettua energiaa ja tämä korvaa perinteisten lauhdevoimalaitosten sähköntuotantoa. Tuuli- ja aurinkovoima kytkeytyvät verkkoon ilman pyörivää massaa. Vaikka tuulivoimassakin on pyörivä roottori, tämä ei näy samalla tavalla verkon taajuudessa pyörivänä massana, ku-

ten perinteisillä voimalaitoksilla. Syynä on se, että tuulivoimalan ja sähköverkon välissä on yleensä taajuusmuuttaja, jonka kautta pyörivän massan liike-energia ei automaattisesti siirry sähköverkkoon taajuuden muutostilanteissa. Perinteisillä voimalaitoksilla, kuten esimerkiksi ydinvoimalassa, pyörivän massan määrä on suuri ja se on suoraan yhteydessä sähköverkkoon, ja näin kasvattaa sähköverkon inertiaa.

Inertia pienenee myös tilanteissa, joissa sähköä tuodaan paljon tasasähköyhteyksien kautta Pohjoismaihin ja tällä korvataan perinteisin tavoin tuotettua sähköä.

MITÄ SEURAUKSIA INERTIAN PIENENEMISELLÄ ON?

Kun inertia pienenee, äkilliset sähkönkulutuksen tai -tuotannon muutoksen aiheuttamat taajuuden muutokset ovat nopeampia ja isompia. Tämän vuoksi taajuuden pitäminen sen normaalilla vaihtelualueella on haasteellisempää.

Jos esimerkiksi suuritehoinen voimalaitos irtoaa sähköverkosta pienen inertian tilanteessa, on vaarana, että taajuus sukeltaa liian nopeasti alas, ja sen korjaamista joudutaan yrittämään radikaalein toimenpi-

tein. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että sähkönkulutusta kytketään nopeasti isolta alueelta pois. Tähän emme halua turvautua tavanomaisissa sähköverkon häiriöissä, kuten yksittäisen voimalaitoksen tai voimajohdon irrotessa vian seurauksena verkosta.

MITEN TILANNE VOIDAAN RATKAISTA?

Tällä hetkellä pienen inertian tilanteessa taajuuden muutoksia hallitaan niin, että rajoitetaan tähän johtavan mahdollisen tehomuutoksen suuruutta. Käytännössä tämä on kuluneena kesänä toteutettu niin, että pohjoismaisen sähköverkon suurimman voimalaitoksen, Ruotsin Oskarshamn 3 -ydinvoimalan tuotantotehoa on pienennetty 100 MW, kun inertia on laskenut liian alas.

Tulevaisuudessa tavoitteena on saada käyttöön nykyistä nopeammin reagoivaa reservitehoa, joka aktivoituu mahdollisten vikojen aikana. Tämä on nykyistä käytäntöä parempi tapa ratkaista pienen inertian tilanne, koska reservitehon aktivoiminen tehdään vain, jos vika sattuu. Nykyisessä käytännössä voimalaitostehoa lasketaan varmuuden varalta, vaikka vikaa ei lopulta sattuisikaan pienen inertian tilanteessa. •

Reservimarkkinat turvaavat sähkönsaannin

Sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainottaminen on yksi Fingridin päätehtävistä. Tasapainotusta tehdään kaiken aikaa ostamalla ja myymällä sähköä reservimarkkinoilla, ja vasta poikkeustilanteissa otetaan käyttöön Fingridin oma varavoima. Reservimarkkinoille voivat osallistua sekä kuluttajat että tuottajat ja vaikuttaa toiminnallaan sähköjärjestelmän tasapainoon.

TEKSTI | PÄIVI BRINK

KUVITUS | PÄIVI RÜCKER

TASEHALLINTA

Yksi Fingridin keskeisistä tehtävistä on tasehallinta eli sähkön tuotannon ja kulutuksen pitäminen tasapainossa. Mitä enemmän käytetään säästä riippuvia energianlähteitä, kuten aurinko- ja tuulienergiaa, sen suurempia ovat tuotannon vaihtelut. Kulutuksessa on koko ajan jatkuvaa hidasta muutosta. Häiriö tuotannossa voi sen sijaan saada aikaan isoja poikkeamia. Kun reservikapasiteettia hankitaan etukäteen, sähkön saanti varmistetaan esimerkiksi häiriötilanteissa. Kantaverkosta johtuvat sähkökatkokset ovat todella harvinaisia.

NOPEAT JA HITAA MUUTOKSET

Tasehallintaan tarvitaan erilaisia reservejä erilaisiin muutoksiin: nopeita ja hitaita. Jos esimerkiksi iso voimalaitos irtoaa verkosta, vajuus on vastaavan kokoinen. Silloin korvaavaa tuotantoa tai kulutuksen vähennystä on saatava nopeasti. Ensin reagoivat automaattiset korvausjärjestelmät sekunneissa, minkä jälkeen voidaan tarvittaessa manuaalisesti lisätä hitaampia reservejä noin 15 minuutissa.

Reservituotteiden nimet on Euroopassa standardisoitu: **FCR-N** eli taajuusohjattu käyt-

töreservi pyrkii pitämään taajuuden normaali-taajuusalueella 49,9 - 50,1 Hz. Taajuusohjattu häiriöreservi **FCR-D** pyrkii puolestaan pitämään taajuuden vähintään 49,5 Hz:ssä taajuuden laskiessa normaalitaajuusalueen alapuolelle. Molemmat ovat taajuusmittaukseen perustuvaa automaattista ohjausta.

Ylössäätöä tarvitaan, kun tuotanto on pienempi kuin kulutus eli on tuotannon vajuusta. Silloin lisätään jonkin voimalaitoksen tuotantoa tai vähennetään kulutusta.

Alasäättöä tarvitaan, kun sähköä on tuotettu liian paljon kulutukseen nähden. Silloin tuotetaan vähemmän tai lisätään kulutusta.

OSAPUOLET RESERVIMARKKINOILLA

Osa toimijoista on suurkuluttajia, kuten suuria teollisuuslaitoksia. Tehdastuotantoa säätelemällä voidaan sähkönkulutusta vähentää tai lisätä. Tätä tasehallintaan liittyvää säätelyä tehdään jatkuvasti. Nykyään myös kasvihuoneita on merkittäviä määriä mukana reservimarkkinoilla. Kun on pulaa sähköstä, vähennetään nopeasti kasvihuoneiden valaistusta.

Säästä riippuvat energialähteet, kuten tuuli ja aurinko, eivät voi tuottaa enempää kuin sää

sallii. Ylössäätöön niitä ei siis käytetä, mutta alassäätöön kyllä. Vesivoima sen sijaan on merkittävässä roolissa säätösähkömarkkinoilla, koska sitä voidaan säätää tehokkaasti. Vain tulva-aikaan jokien on pakko virrata täydellä teholla voimalaitoksen läpi.

RESERVISÄHKÖN HINTAKEHITYS

Suuri muutos reservien hintakehityksessä tapahtui vuonna 2010, jolloin siirryttiin markkinaehtoiseen reservihankintaan. Silloin myös reservisähkön hinta nousi selvästi. Kun markkinoille tuli vähitellen lisää toimijoita, kilpailu laski sähkön hintaa.

Tulevaisuudessa suuntaus on kohti hajautettua pientuotantoa, kun erilaiset yritykset ja jopa kuluttajat voivat osallistua sähköntuotantoon. Uusiutuvat energiamuodot tuovat lisää vaihtelua tuotantomääriin. Jos sähköautot lisääntyvät, niiden tyypilliset latausajat tulevat vaikuttamaan kulutukseen. Kun muutokset ovat vaikeammin ennustettavia, tarvitaan lisää automaattisesti ja nopeasti muutoksiin reagoivaa reservituotetta. •

Asiantuntija:

Kehityspäällikkö Jyrki Uusitalo.

Reservimarkkinat Suomessa – sekä tuotanto että kulutus osallistuvat

Aktivointi: Nopeus:	<p>Taajuusohjattu häiriöreservi 220–265 MW Pohjoismaissa yht. 1 200 MW Suurissa taajuuspoikkeamissa Sekunneissa</p> 	<p>Taajuusohjattu käyttöreservi 138 MW Pohjoismaissa yht. 600 MW Käytössä jatkuvasti Parissa minuutissa</p> 	<p>Automaattinen taajuudenhallintareservi 70 MW Pohjoismaissa yht. 300 MW Käytössä kohdistetuilla tunneilla Parissa minuutissa</p> 	<p>Yhteispohjoismaiset säätösähkömarkkinat Aktivoidaan tarvittaessa Vartissa</p> 
------------------------	--	--	---	--



Tasehallinnalla sähkön tuotanto ja kulutus pidetään tasapainossa. Tasehallintaan tarvitaan erilaisia reservejä, nopeita ja hitaita. Osa-puolten välillä tehdään jatkuvaa tasehallintaan liittyvää säätelyä.

Fingrid menestyy kansainvälisissä vertailuissa Laadukasta sähkönsiirtoa edullisesti

Kansainvälisten vertailujen perusteella Fingrid välittää edullista sähköä hyvän laadunhallinnan myötä. Fingrid on todettu edulliseksi sekä eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden järjestön ENTSO-E:n vertailussa että eurooppalaisten energiavalvojen teettämässä vertailussa. Merkittävä menestystekijä on rakentamisen ja kunnossapidon tehokkuus.

TEKSTI | PÄIVI BRINK
KUVA | PAULA LEHTO



Alkuvuodesta valmistunut Länsisalmen sähköasema vahvistaa koko pääkaupunkiseudun energiahuoltoa. Kansainvälisissä vertailuissa Fingrid on saanut kiitosta järkevistä ja oikea-aikaisista investoinneista ja kunnossapidosta.



urooppalaisten kantaverkko-yhtiöiden yhteistyöjärjestö ENTSO-E (*European Networks of Transmission System Operators*) tuottaa vertailun jäsenten-

sä asiakashinnoista vuosittain. Tavoitteena on parantaa hinnanmuodostuksen läpinäkyvyyttä.

– Hintavertailu on hankalaa, koska kunkin maan kantaverkolla on omanlaisensa hinnoittelurakenne ja historia, ja nämä kaikki vaikuttavat hintoihin. Vertailussa voi saada selville tärkeimpiä syitä hintaeroihin. Kukin kantaverkko-yhtiö nimeää vastuuhenkilöt, jotka koostavat vertailukelpoiset hintatiedot. Ne kootaan yhteen ja julkaistaan, Fingridin liiketoiminnan kehityspäällikkö **Anssi Nevalainen** kertoo.



ENTSO-E:N HINTAVERTAILUSSA KÄRKISIJOILLA

Fingrid on menestynyt hintavertailussa jo pitkään. Suomen tilanne on vertailukelpoinen lähinnä muiden EU- ja ETA-maiden kanssa, joissa kantaverkko hoitaa samoja tehtäviä kuin Fingrid.

– Olemme olleet monta kertaa edullisimpien joukossa hintavertailuissa. Tavoitteemme on olla mitalisijoilla, ja todennäköisesti pysymme jatkossakin aivan kärjen tuntumassa. Olemme saaneet kiitosta järkevistä ja oikea-aikaisista investoinneista ja kunnossapidosta. Olemme päättäväisesti pitäneet kustannukset kurissa ja kehitämme toimintaa asiantuntevien kumppanimme kanssa, Nevalainen sanoo.

Hän korostaa, että Fingridin hintoja ei ole hilattu alas poliittisin perustein vaan ne kattavat aidosti kaikki kustannukset.

– Investointipäätöksiä tekevät suuryhtiöt seuraavat ENTSO-E:n vertailutilastoja. Esimerkiksi datacenterit tai teollisuus käyttävät paljon sähköä, joten niiden sijoituspaikkaa pohdittaessa sähkön hinnalla on väliä. Myös koko kansantalous hyötyy edullisista hinnoista, Nevalainen muistuttaa.

NELJÄN JOUKOSSA KOKONAIS-TEHOKKUUDESSA E3GRID-TUTKIMUKSESSA

Eurooppalaiset energianvalvojat ovat teettäneet neljän vuoden välein e3Grid-tutkimuksen. Tänä vuonna sen nimi on muuttumassa muotoon CEER TCB18.

– *Council of European Energy Regulators* eli CEER kokoaa vertailutiedot yhteen ja teettää tutkimuksen konsultilla. Selvitykseen osallistuu noin 20 eurooppalaista kantaverkko-yhtiötä. Tutkimus selvittää investointien tehokkuutta ja kustannuksia vuosikymmenien aikavälillä. Olimme edellisellä kerralla kokonaistehokkuudessa neljän erityisen tehokkaaksi nimetyn joukossa. Tutkimukseen osallistumalla opimme toisilta kantaverkko-yhtiöiltä, ja vertailun avulla pystymme kertomaan tehokkuudestamme, Nevalainen toteaa.

ITOMS-MENESTYS KERTOO KUNNOSSAPIDON TEHOKKUUDESTA

The International Transmission Operations & Maintenance Study ITOMS arvioi kantaverkkojen kunnossapidon tehokkuutta. Tutkimuksessa on mukana 28 verkkoyhtiötä, jotka teettävät keskinäisen vertailun kahden vuoden välein. Kunkin yrityksen antamat tiedot yhdenmukaistetaan mahdollisuuksien mukaan ennen vertailua.

– Tutkimustulosten selvittyä pidämme loppukokouksen, jossa parhaiten menestyneet yhtiöt kertovat menestyksellisistä toimintatavoistaan. Näin muut voivat ottaa oppia ja kehittää omaa toimintaansa.

Fingrid on ollut mukana vertailussa vuodesta 1996, ja yhtiö on aina ollut parhaiden joukossa. Viime vertailuissa Fingrid sai ainoana yhtiönä sekä sähköasema- että voimajohtokunnossapidon Top Performer -maininnat.

– Toimintaamme seurataan tarkkaan kansainvälisesti, ja pidimme loppukokouksessa viitisen esitystä innovaatioistamme, ylläpitopäällikkö **Jari Helander** kertoo.

TOIMIVAT KÄYTÄNNÖT MENESTYKSEN TAKANA

ITOMS-vertailussa on mukana 20 osa-aluetta, ja Fingrid sai 11 osa-alueella Top Performer -maininnan.

– Tämä on harvinaisen hyvä tulos. Kaikilla osa-alueilla emme ole parhaita, ja opimme niiden osalta muilta. Kutsunkin ITOMS:ia kantaverkko-yhtiöiden PISA-vertailuksi, Helander naurahtaa.

ITOMS-vertailussa Fingrid sai vastikään sekä sähköasema- että voimajohtokunnossapidon Top Performer -maininnat.

Fingridin menestykseen on monta syytä.

– Meillä on ollut pitkään käytössä omaisuudenhallinnan tietojärjestelmä Elvis, jossa on jo yli 20 vuoden takaa tietoa komponenttien vioista, häiriöistä, huolloista, kustannuksista ynnä muusta. Järjestelmän avulla järkevä huollon väli on tulkittavissa kätevästi. Lisäksi meillä on toimiva tilaaja-toimittaja-malli, jossa asiantunteva henkilöstömme tekee oikeanlaiset sopimukset osavien tekijöiden kanssa. Omat laiteasiantuntijamme varmistavat sen, että omaisuudenhallinta on meillä asiantuntevaa, Helander kertoo.

Tulevaisuudessa Fingrid panostaa erityisesti digitaalisiin työkaluihin, joilla tehostetaan esimerkiksi miehittämättömien sähköasemien valvontaa ja laitehuoltoa.

– Meillä on avoin kokeilukulttuuri, joka auttaa kohtaamaan haasteita, Helander vakuuttaa. •

Pohjois-Karjalan kantaverkkoa vahvistetaan kolmessa vaiheessa

Fingrid alkaa uusia ensi vuonna kantaverkon 110 kilovoltin voimajohtoja Pohjois-Karjalassa. Yli 50 vuotta vanhat kantaverkon puupylväät ovat ikääntyneitä ja kuormitettavuudeltaan heikkoja. Ne korvataan järeillä teräspylväillä, jotka kestävät paremmin myös talviajan raskaita huurrekuormia.

TEKSTI | OLLI MANNINEN

KUVAT | PETRI KAIPIAINEN / OTAVAMEDIA

Voimajohtoja uusitaan kaiken kaikkiaan 112 kilometrin pituudelta. Ensimmäinen hanke kattaa Uimaharjun ja Pamilon välisen vanhan johdon 20 kilometrin pituudelta. Toisena uusitaan Kontiolahtien ja Uimaharjun välinen 53 kilometrin pituinen osuus. Kolmannessa vaiheessa uusitaan Kontiolahti–Pamilo-voimajohto, jolla on mittaa 39 kilometriä.

Voimajohdot muodostavat kolmion, joka sijaitsee vaativassa maastossa. Voimajohdot kulkevat osin alueella, joka on paikoin suomaata ja jonka korkeuserot ovat suuria.

– Kokemusten perusteella tiedämme, että pylväisiin kertyy talvisin paljon jääkuormaa, mikä rasittaa pylväitä ja ukkosjohtimia. Olemme huomioineet tämän voimajohtojen rakenteiden suunnittelussa. Nykyiset puupylväät korvataan keskivertoa järeämmillä teräsputkilla ja ukkosjohtimien pukit sijoitetaan normaalia ylemmäksi. Myös pylväiden jännevälit tulevat olemaan normaalia lyhyemmät, toteaa Fingridin voimajohtojen rakennuttamisesta vastaava vanhempi projektipäällikkö **Antti Linna**.

Ulkoasultaan uudet teräspylväät eivät juurikaan eroa kantaverkon muista voimajohtopylväistä.

INVESTOINTI TULEVAISUUDEN SIIRTOTARPEISIIN

Kantaverkon vahvistamisen myötä Kontiolahtien kunnan ja Joensuun kaupungin alueille sijoittuvat 110 kilovoltin voimajohdot pystyvät vastaamaan

paremmin alueen tulevaisuuden kysyntään ja siirtotarpeisiin.

Alueella sijaitsee asutuksen lisäksi teollisuutta, kuten Stora Enson Uimaharjun tehtaata ja Vattenfallin Pamilon voimalaitos sekä lisäksi sähkö- ja jakeluyhtiöt Pohjois-Karjalan Sähkö ja Caruna.

Fingrid on tehnyt hankkeen suunnittelussa ja aikatauluttamisessa yhteistyötä paikallisten asiakkaidensa kanssa löytääkseen toimivimmat ratkaisut, jotta urakka vaikuttaisi mahdollisimman vähän asiakkaiden arkeen.

– Johtojen uusiminen aiheuttaa käyttökeskeytyksiä Fingridin verkkoon sekä muutoksia asiakkaiden verkkoihin. Tavoitteena on, etteivät käyttökeskeytykset näy alueen asukkaille millään tavalla, Linna lupaa.

ENSIMMÄINEN URAKKA KÄYNNISTYY VUONNA 2019

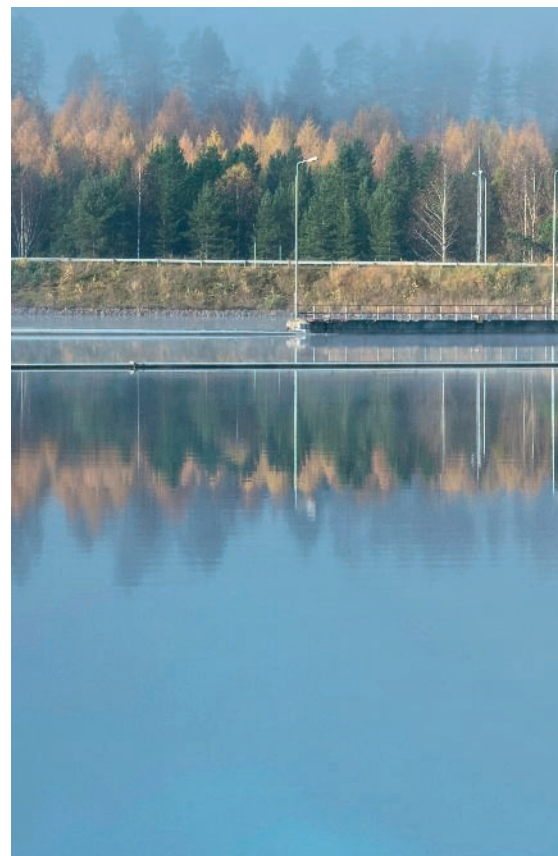
Pohjois-Karjalan kantaverkon vahvistamisen yleissuunnittelu alkoi viime syksynä. Yleissuunnittelun aikana suunnitellaan voimajohto ja viimeistellään voimajohtoreitin valinta. Maastotutkimusten perusteella valitaan lopullinen johtoreitti ja pylväspaikkojen sijainnit.

– Uimaharjun ja Pamilon välisen osuuden pylväspaikat on jo suunniteltu ja maanomistajien mielipiteitä on kuultu. Tämän urakan tarjouspyyntökierros käynnistyy syyskuussa. Suunnitelmien mukaan Uimaharju–Pamilo-voimajohto rakennetaan vuoden 2019 tammi-syyskuun aikana, Linna sanoo.

Kakkosvaiheen eli Kontiolahti–Uimaharju-voimajohdon rakentaminen alkaa kesällä 2019 ja

sen on määrä valmistua vuonna 2020. Kolmion täydentävän Kontiolahti–Pamilo-voimajohdon urakan arvioidaan olevan valmis vuonna 2022.

Pohjois-Karjalan hankkeessa kantaverkon voimajohdot rakennetaan olemassa olevan johdon tilalle tai rinnalle. Verkon uusimisen yhteydessä voimajohtoalue levenee noin kahdeksan kilometrin osuudella Kontiolahtien ja Tarholan välillä. •



Voimajohdot sijaitsevat vaativassa maastossa, joka on paikoin suomaata ja jonka korkeuserot ovat suuria.

Järvihoi tarvitsee suojelua

Pohjois-Karjalan kantaverkko sijaitsee lähellä Pielistä. Siihen laskevassa Lieksanjoessa sekä Pielisjokeen laskevassa Ala-Koitanjoessa järvihoi voi lisääntyä luontaisesti Suomessa. Fingrid on mukana yhtenä rahoittajana maa- ja metsätalousministeriön käynnistämässä Saimaan järvihoien elvyttämishankkeessa.

Vaikka Fingridin Itä-Suomen voimajohtohanke ei sinänsä vaikuta järvihoien elinympäristöön, syntyy yhteys lähialueen maanomistajien ja vesivoimaa tuottavan energiayhtiön kautta.

– Haluamme tällä tavoin olla mukana tukemassa meille tärkeää maanomistajien sidosryhmää ja mahdollistamassa vaelluskalan ja vesivoiman yhteensovittamista, sanoo Fingridin viestintä- ja tiedonhallintapäällikkö **Marjaana Kivioja**.

Hankkeen tavoitteena on rakentaa laaja lisääntymisalue järvihoille ja järvihoimelle Pielisjoen Kuurna. Uoman kunnostushankkeen kokonaiskustannukset ovat noin 2,4 miljoonaa euroa. Valtio rahoittaa kustannuksista puolet. Loppurahoitus tulee laajalta joukolta yrityksiä ja alueen kunnilta.

– Kyseessä on samalla tutkimushanke, jossa tutkitaan uuden ympäristöystävällisen pienvesivoimalaitoksen toimintaa. Fingridin tuki hankkeelle on varsin nimellinen, mutta haluamme olla mukana tärkeäksi katsomassamme luonnon monimuotoisuutta tukevassa hankkeessa, Kivioja sanoo.

Pielisjoen järvihoien kärkihanketta vetävän Pohjois-Karjalan maakuntaliiton projektipäällikkö **Niilo Valkonen** on tyytyväinen tuesta.

– Ilman ulkopuolisten kumppaneiden rahoitusta tätä kärkihanketta ei olisi saatu toteutettua. On hienoa, että useat yhteiskuntavastuunsa kantavat yritykset ovat lähteneet mukaan.

Järvihoien kärkihanketta on valmisteltu vuoden 2017 alusta erilaisin selvityksin ja rahoitusneuvotteluin. Nyt Kuurna Voima Oy:lle ja Laurinvirta Oy:lle on myönnetty kaikki rakenta-

miseen tarvittavat luvat ja Laurinvirta-projektiksi nimetty rakennustyö käynnistyi elokuussa 2018. Käyttöönotto tapahtuu suunnitelman mukaan ensi vuoden oppuun mennessä.

Kuurna Voima rakentaa Kuurna voimalaitoksen tulvuoimaan vaelluskalojen lisääntymis- ja poikastuotantoalueen, joka palvelee Saimaan uhanalaista järvihoita sekä taimenta. Samassa yhteydessä tulvuoimaan rakennetaan pienvesivoimalaitos, joka turvaa poikastuotantoalueen tarvitseman riittävän vedensaannin.

Reilun kilometrin pituinen ja 100–300 metrin levyinen Kuurna tulvuoima on järvihoien alkuperäistä lisääntymisaluetta. Kuurna Voima Oy:n vireille panema vapaaehtoinen hanke kertoo siitä, että kalatalouden, ympäristönsuojelun ja voimatalouden tavoitteet voidaan onnistuneesti sovittaa yhteen. •



Järvihoien pelastamiseksi on käynnistetty merkittävä yhteistyöhanke Pohjois-Karjalassa. Tavoitteena luoda järvihoille uutta lisääntymis- ja poikasaluetta Pielisjoessa sijaitsevan Kuurna voimalaitoksen tulvuoimaan.



Varmaa sähköä ja yritysten synergiaa: Nivos-konserni kasvuvauhdissa

Mäntsäläläinen energiakonserni Nivos on kasvattanut viime vuosina asiakaskuntaansa ja alueverkkoaan. Konserni on vahvasti mukana alueen infran kehityksessä. Ydintoiminnan – sähkön, lämmön ja vedenjakelun lisäksi palvelut kattavat monipuoliset energia- ja lämmitys-ratkaisut sekä nettipalvelut. Kestävän kehityksen tavoitteet ohjaavat investointeja.

TEKSTI | KATI SÄRKELÄ

KUVAT | SAMULI SKANTSI

Nivos-konserni toimii kymmenen kunnan alueella Keski-Uudellamaalla ja eteläisessä Päijät-Hämeessä. Toiminta-alue on laaja, Nivoksen sähköverkko yltää Lahden eteläosiin, idässä Orimattilaan ja lännessä Hyvinkäälle.

Nivos Energia on toiminut Nivos-brändin alla vuodesta 2015, samoin sisaryritys Nivos Vesi. Viime vuosien aikana toiminta on laajentunut vauhdikkaasti, viimeisimpänä konserniin liitettiin Pukkilan lämpö- ja vesiliiketoiminnat vuonna 2017.

Laaja-alainen Nivos on tehostanut toimintaansa uusien teknisten järjestelmien ja ylipäänsä digitalisaation avulla.

– Palveluvalikoima on laajentunut samaa matkaa kuin uusi teknologia on arkipäiväistynyt. Esimerkiksi kotitalouksien omien aurinkopaneelien kysyntä kasvaa koko ajan. Nivoksen valokuituverkko laajenee myös, seuraavaksi Kärkölän Järvelään, käyttöpäällikkö **Jarno Virtanen** Nivokselta kertoo.

RENGASVERKKO PARANTAA TOIMITUSVARMUUTTA

Viime aikojen merkittävimpiä investointeja ovat olleet 110 kilovoltin rengasverkon rakentaminen Lahden moottoritien varteen sekä Hikiä–Kapuli-

voimajohto, joka valmistuu kesällä 2019. Nivoksen sähköverkon toimitusvarmuus on hyvällä tasolla kaikissa jännitetasoissa, ja 110 kilovoltin rengasverkko sekä uusi kolmas kantaverkkoyhteys varmistavat sitä entisestään.

– Pienemmän jännitetaso laskennallinen keskeytysaika per asiakas oli meillä vuonna 2017 vain 30 minuuttia, kun verrokkiyhtiöillä vastaava luku on kolme tuntia, Jarno Virtanen vahvistaa.

Teknologia on valjastettu käyttöön, myös osa häiriötilanteiden korjaamisesta on automatisoitu. Järjestelmä pystyy tekemään päätöksiä itsenäisesti, mikä nopeuttaa häiriön korjaantumista huomattavasti.

Parhaillaan Mäntsälässä on käynnissä myös muuntamosensoriprojekti.

– Muuntamoihin on asennettu ultraääniantureita, jolloin pääsemme häiriöiden syntyyn kiinni parhaassa tapauksessa ennen kuin asiakas ehtii sitä huomaamaan, Virtanen kertoo.

Häiriöiden ennakkointia halutaan entisestään parantaa.

– Hyödynnämme myös datan analysointia ja simulaatiomalleja häiriön korjausresurssien suunnittelussa, ja päivystäjien määrää lisätään, kun sääennusteessa povataan kovia tuulia. Dataa analysoimalla ja sensoridataa hyödyntämällä tätä varautumista voidaan vielä tehostaa jopa häiriöiden tarkan ajankohdan ennustamiseksi.

Uuden teknologian ja datan analysointiprojektien lisäksi myös hajautetut ratkaisut ovat tärkeässä roolissa kehittämistyössä. Nivoksella on käynnissä esimerkiksi biokaasun tuottamiseen liittyviä projekteja alueen maatilojen ja hevos-tilojen kanssa. Hyvinkään Palopurolle rakentuu parhaillaan luomutilan yhteyteen biokaasulaitos, jonka avulla jalostetaan biokaasua liikennekäyttöön.

LISÄÄ YRITYKSIÄ, LISÄÄ SÄHKÖÄ

Hikiä–Kapuli-voimajohtoa myötä Mäntsälään syntyy kolmas kantaverkkoyhteys. Investoinnilla varmistetaan sähkön toimitusvarmuutta, kun alueen kotitalouksien ja yritysten määrä on voimakkaassa kasvussa.

– Yrityksien vaatimuslistalla on tietenkin luotettava sähkönsaanti, ja uusi voimajohtoyhteys turvaa tätä, Virtanen toteaa.

Mäntsälän seudun kehittyminen onkin ollut nopeaa. Kymmenessä vuodessa Nivoksen toimittaman sähkön siirtomäärä on kasvanut alle 300 gigawattitunnista noin 500 gigawattituntiin.

Kapulin sähköasema rakennettiin palvelemaan alueen suuria yrityksiä. Yandexin datakeskuksen ja Tokmannin logistiikkakeskuksen lisäksi Kapuliin nousee useita uusia yrityksiä lähitulevaisuudessa, esittelee Nivoksen käyttöpäällikkö Jarno Virtanen.

Sähköverkon operaatiot voidaan tehdä etänä valvomosta tai kannettavilla päivystäjän kotoakin, ja näin nopeuttaa mahdollisten häiriöiden korjaamista. Kuvassa Petri Sorjonen ja Gabriel Reapalu.

Erityisesti Kapulin teollisuusalueelle valmistuu uusia yrityskiinteistöjä.

– Alueen uutena yrityksenä toiminnan on loppuvuonna 2018 aloittamassa Recticel Insulation Oy, jolle Nivos toimittaa sähkön, lämmön, kaasun, veden ja valokuidun. Kaikki on pyritty tekemään asiakkaalle mahdollisimman helpoksi ja liittymäasiat on hoidettu Nivoksen puolelta ”yhden luukun periaatteella”, Jarno Virtanen sanoo.

DATAKESKUKSESTA LÄMPÖÄ KAUKOLÄMPÖVERKKOON

Kestävän kehityksen tavoitteet ohjaavat kaikkea Nivoksen tekemistä. Asiakkaiden hukkalämpöjen vähentämiseen ja kierrättämiseen satsataan, jätettä pyritään hyödyntämään ja materiaaleja kierrätetään.

Esimerkiksi Yandexin suuressa datakeskuksessa syntyvää hukkalämpöä johdetaan läpi vuoden Nivoksen kaukolämpöverkkoon. Keväästä syksyyn kierrätetty lämpö riittää koko Mäntsälän keskustataajaman tarvitsemaan lämmöntarpeeseen. Vuositasolla ”datalämmöllä” katetaan puolet keskustan lämmöntarpeesta. Yandexin datasaleja aiotaan laajentaa, ja näin myös kierrätettävän lämmön määrä kasvaa tulevaisuudessa.

– Jatkossa hukkalämpöjä pystytään hyödyntämään entistä enemmän ja samalla vähentämään maakaasun käyttöä. Tämä tukee hiilidioksidipäästöjen vähentämistavoittemme. Jo nyt kaukolämmön hiilidioksidipäästöt ovat pienentyneet merkittävästi.

Lämpöä otetaan talteen myös juuri valmistuneessa jätevedenpuhdistuslaitoksessa. Puhdistamolle tulevasta jätevedestä otetaan siihen sitoutunut lämpöenergia talteen ja hyödynnetään Nivoksen rakennuksien lämmittämiseen.

MONIALAKONSERNI TARTTUU PARHAISIIN KÄYTÄNTÖIHIN

Nivoksella on noin 70 työntekijää, minkä lisäksi kumppaniyritysverkostossa työskentelee noin 300 henkilöä. Sähköenergian lisäksi asiakasyritykset hankkivat Nivokselta myös asiantuntijapalveluita, kuten käytönjohtajapalvelua.

– Toiminnan tehokkuus ja laatu nojautuvat asiantuntijoiden yhteistyöhön. Meillä toimii hyvä yhteispeli, yrityksessä yli kymmenen vuotta työskennellyt Virtanen kertoo.

– Sähkö-, lämpö-, internet- ja vesipuolen asiantuntijat keskustelevat säännöllisesti yhteisen pöydän ääressä ja siten ratkaisut löytyvät tehokkaasti ja tieto leviää. Eri toiminta-alueilla voi olla yllättävän samankaltaisia haasteita. •



Nivos tuottaa Halkiankosken vesivoimalalla Halkian alueen asiakkaille sähköä.

Nivos-konserni

- 15 000 sähköasiakasta
- 250 kaukolämpöaloutta
- asiakasyrityksiä, mm. Yandex, Tokmanni, Ball, Recticel
- Yandexin ja Nivoksen yhteistyönä toteutettu lämmönkierrätys oli mittakaavassaan ensimmäinen maailmassa
- 2 500 km sähköverkkoa
- 500 km valokuituverkkoa
- kaikkien aikojen suurin investointi 110 kV Hikiä–Kapuli-voimajohto
- Nivos Energia ja Nivos Vesi ovat Nivos Oy:n tytäryhtiöitä
- omistaa Mäntsälän kunta

Kansainvälinen ura oli positiivinen yllätys

Suunnittelupäällikkö **Ritva Hirvoselle** työ on ollut elämäntapa ja harrastus. Hän jäi kesällä eläkkeelle, mutta jatkaa Fingridissä tuntityöläisenä.

TEKSTI | MARJO LINNASALMI

KUVA | ROOPE PERMANTO

Ritva Hirvonen on tyytyväinen. Eurooppalainen päiväsisäinen markkina eli XBID otettiin käyttöön kesäkuussa. Hän on ollut mukana Fingridin edustajana hankkeen ohjausryhmässä. Kyseessä oli pitkä, lähes kahdeksan vuotta kestänyt rutistus.

Hirvonen on toiminut Fingridissä kansainvälisissä tehtävissä lainsäädännön ja verkkosääntöjen parissa koko 2010-luvun. Hän on muun muassa vetänyt markkinaintegraatioryhmää ENTSO-E:ssä.

– Tärkeimpiä hankkeita ovat olleet yhteisen eurooppalaisen vuorokausimarkkinan käyttöönotto vuonna 2014 sekä siirtojen hallinnan verkkosääntöjen laadinta ja käyttöönotto, Hirvonen kertoo.

Hirvonen siirtyi Imatran Voimasta Fingridiin vuonna 1997, kun kantaverkkoyhtiö perustettiin. Välillä kului kymmenen vuotta VTT:llä ja Energia-virastossa. Takaisin Fingridiin hän palasi vuonna 2010.

SÄHKÖMARKKINOILLA TÄYTYY TEHDÄ KOMPROMISSEJA

Kun Hirvonen 1970-luvulla opiskeli sähkövoimatekniikkaa, ei Suomen EU-jäsenyydestä ja yhteisistä sähkömarkkinoista ollut tietoaakaan. Niinpä kansainväliset tehtävät ovat olleet kuin extra-bonus mielenkiintoisella uralla.

– ENTSO-E:n ja aiemman sääntelyviranomaistyön kautta aloin katsoa asioita eurooppalaisesta näkökulmasta, Hirvonen sanoo.

Hän toteaa, että Euroopan unionia koskevat haasteet näkyvät myös sähkömarkkinoilla.

Työryhmien vetäminen on ollut opettavaista. Yhteisten sääntöjen laatiminen on välillä hankalaa, koska jäsenmaiden sähkömarkkinat ovat eri vaiheissa. Aina ei esimerkiksi tiedä, vaikuttaako mielipiteeseen kansallinen näkökohta vai jokin muu seikka.

– Jos ei ole halukas tekemään kompromisseja ja ymmärtämään toisia, on vaikea kehittää yhteisiä markkinoita, Hirvonen sanoo.

Hirvosen mukaan nyt on meneillään sähköjärjestelmän ja -markkinoiden murroskausi. Hänen mielestään on tärkeää, että markkinasääntöjä muokataan vastaamaan sähköjärjestelmässä tapahtuvia muutoksia.

ELÄKKEELLÄ EI PITKÄSTY

Hirvonen jatkaa Fingridissä tuntityöläisenä.

– Minusta tulee kiireapulainen. Todennäköisesti voin hyödyntää tehtävissäni eurooppalaisten sähkömarkkinoiden ja verkon toiminnan osaamistani.

Aikaa jää kuitenkin myös harrastuksille kuten lukemiselle, musiikin kuuntelulle, valokuvaukselle, luonnossa kulkemiselle ja käsitöille. Perikunnan maatila pitää Hirvosen kiireisenä keväästä syksyyn.

Seuraajiaan Hirvonen neuvoo olemaan kiinnostuneita erilaisista asioista. Vaikuttamaan pääsee, kun on aktiivinen.

– Välillä kannattaa olla epätyyppillinen suomalainen ja avata suunsa kokouksissa. Osaamista meillä on ja se pitää tuoda esiin. Pitää myös osata kuunnella, sillä silloin oppii muilta. •



Suunnittelupäällikkö Ritva Hirvonen on toiminut Fingridissä kansainvälisissä tehtävissä lainsäädännön ja verkkosääntöjen parissa. Hän jää nyt eläkkeelle, mutta jatkaa vielä asiantuntijatyötään ”kiireapulaisena” yhtiössään.

EU:n verkkosäännöt valmiit

Verkkosäännöt yhtenäistävät Euroopan energiapolitiikkaa

Euroopan unionin laajuiset verkkosäännöt on laadittu edistämään rajat ylittävää sähkökauppaa. Verkkosäännöt jakaantuvat kolmeen perheeseen: liityntä-, käyttö- ja markkinasääntöihin. Artikkeleihin on koottu valmistuneet verkkosäännöt.

TEKSTI | ANNELI FRANTTI

KUVITUS | ISTOCK

EU:n kolmannessa energia-paketissa (2009) asetettiin tulevaisuuden tavoitteeksi euroopanlaajuiset sisämarkkinat. Tätä varten aloitettiin verkkosääntöjen valmistelu, jonka eri vaiheissa on kuultu laajasti energia-alan eri sidosryhmiä. Verkkosääntöjen valmistelussa keskeisiä toimijoita ovat Euroopan komissio, energia-alan valvontaviranomaiset yhteistyövirastonsa ACER:n kautta sekä eurooppalaiset kantaverkonhaltijat yhteistyöjärjestönsä ENTSO-E:n kautta.

Verkkosäännöt ovat EU:n asetuksen 714/2009 alaista lainsäädäntöä ja jäsenvaltioissa suoraan voimassa oleva laki. Eurooppalaisena lainsäädäntönä verkkosäännöt menevät riitatilanteissa hierarkiassa kansallisen lainsäädännön edelle.

Jäsenvaltioiden tehtävänä on ottaa verkkosäännöt käyttöön ja varmistaa kansallisen lainsäädännön yhdenmukaisuus verkkosääntöjen kanssa, ja Fingridillä on lainsäädännöllinen velvoite edistää verkkosääntöjen asettamia asioita. Verkkosäännöt siis sitovat suoraan alan toimijoita.

KÄYTTÖSÄÄNNÖT

Käyttösääntöjen tavoitteena on yhteen liitettyjen sähköjärjestelmien korkea käyttövarmuus. Säännöt myös luovat puitteet varavoimaresursien tehokkaalle jakamiselle yli maiden rajojen. Käyttösäännöt tulivat voimaan vuoden 2017 aikana.

Käyttösääntöjä ovat:

1. Transmission System Operation, SO
2. Emergency and Restoration, ER

SO-sääntö määrittelee minimivaatimukset ja yhteiset harmonisoidut säännöt verkoissa toimiville kantaverkkoyhtiöille (TSO), jakeluverkkoyhtiöille (DSO) ja sähkön tuottajille ja käyttäjille. Se edellyttää esimerkiksi, että kantaverkkoyhtiöt parantavat keskinäistä koordinaatiotaan yhteisen RSC:n kautta. Kantaverkkoyhtiöille on asetettu lisäksi vaatimuksia laatia tarkentavia yhteisiä menettely- ja toimintatapoja.

ER-sääntö yhtenäistää kantaverkkoyhtiöiden toimintaa sähköjärjestelmän häiriötilanteissa. ER-sääntö velvoittaa kantaverkkoyhtiön tekemään järjestelmän varautumissuunnitelman. Siinä määritellään tavanomaisten korjaavien toimien jälkeen tulevat keinot, joilla suurhäiriö pyritään estämään. Kantaverkkoyhtiön on tehtävä myös käytön palautussuunnitelma siitä, miten sähköt palautetaan blackout-tilanteessa.

LIITYNTÄSÄÄNNÖT

Liityntäsääntöjen tavoitteena on luoda toiminnalliset kriteerit kanta- ja jakeluverkkoihin liitettävälle tuotantolaitoksille, kulutukselle ja HVDC-laitteistoille. Liityntäsäännöt tulivat voimaan vuonna 2016.

Liityntäsääntöjä ovat:

1. Requirements for Generators, RfG
2. Demand Connection Code, DCC
3. High-voltage Direct Current, HVDC

RfG-sääntö on tuonut muutoksia voimalaitosten liittymisehtoihin ja voimalaitosten järjestelmäteknisiin vaatimuksiin. Nämä muutokset otetaan käyttöön voimalaitosten järjestelmäteknisissä vaatimuksissa (VJV). Päivitetyt vaatimukset astuvat voimaan tänä syksynä.

DCC-sääntö asettaa säännöt kulutuslaitosten ja jakeluverkkoyhtiöiden liittämiseksi sähköjärjestelmään. DCC-sääntö asettamat vaatimukset saatetaan voimaan Suomessa kulutuksen järjestelmäteknisinä vaatimuksina (KVJ), jotka astuvat voimaan vuonna 2019.

HVDC-sääntö asettaa vaatimukset tasasähköyhteyksien liittämiseksi. Tällä hetkellä tasasähköyhteyksiä ei ole kaupallisten toimijoiden hallussa. HVDC-sääntö astuu voimaan arviolta alkuvuodesta 2019.

Liityntäsäännöt varmistavat sähköjärjestelmän käyttövarmuutta, tasapuolisia kilpailuolosuhteita sähkön sisämarkkinoilla sekä uusien energialähteiden verkkoon liittämistä helpottaen samalla EU:n laajuisesta sähkökaupasta.

MARKKINASÄÄNNÖT

Markkinasääntöjen tavoitteena on varmistaa, että maiden väliset rajasiirtoyhteydet ovat mahdollisimman tehokkaasti markkinatoimijoiden käytössä. Markkinat ovat laajenemassa myös reservimarkkinoihin eurooppalaisten markkinajärjestöjen myötä. Markkinasäännöt luovat yhtenäiset toimintatavat pitkän ja lyhyen aikavälin sähkötuotteiden ja reservien rajakauppaan sekä harmonisoivat taseselvityksen menettelyjä.

Jäsenvaltioiden tehtävänä on ottaa verkkosäännöt käyttöön, ja Fingridillä on lainsäädännöllinen velvoite edistää verkkosääntöjen asettamia asioita. Verkkosäännöt siis sitovat suoraan alan toimijoita.



Markkinasääntöjä ovat:

1. Capacity Allocation and Congestion Management Guideline, CACM
2. Forward Capacity Allocation Guideline, FCA
3. Electricity Balancing, EB

CACM-sääntö tuli voimaan vuonna 2015. CACM-sääntö edellyttää muun muassa, että kaikilla yhteismarkkinoiden tarjousalueilla toimii vähintään yksi viranomaisen hyväksymä sähkömarkkinaoperaattori (NEMO). Lisäksi sallitaan kilpailu NEMOjen välillä.

FCA-sääntö koskee pitkän aikavälin siirtokapasiteetin jakamista. Se tuli voimaan vuonna 2016.

EB-sääntö tuli voimaan vuoden 2017 lopussa. EB-sääntö tehostaa sähkömarkkinoiden toimintaa edistämällä kantaverkkoyhtiöiden tarvitsemien reservien – lähinnä säätösähkön – rajakauppaa ja harmonisoimalla taseselvityksen menettelyjä.

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

Lue lisää:

fingrid.fi/verkkosaannot

fingridlehti.fi:

- Hyvän käyttövarmuuden puolesta
- 24 tunnin toimintavalmius laajassa sähkökatkossa
- Kulutuksen liittämisen verkkosääntö DCC julkaistu
- Tasehallinnan suuntaviivat



Arkeologisia kaivauksia aloitellaan kaivurilla, joka poistaa rauhalliseen tahtiin multa- ja hiekkakerrosta. Museoviraston tutkija seuraa etenemistä, ja antaa pysähtymiskäskyn, kun kauha osuu mahdollisen löydöksen kohdalle.

Kivikautta kaivamassa

Kaivinkoneen matala murina peittää Vaalan Tallikankaalla sijaitsevan jokitörmän hiljaisuuden alleen. Jo toista päivää jatkuneesta työstä kertovat peltoa tasaisin linjavälein halkovat ruudukot, jotka muodostuvat metrin levyisistä ja puolisen metriä syvistä railoista. Niiden tehtävänä on haarukoida, onko uuden 400 + 110 kilovoltin voimajohtolinjan suunnitellulla reitillä arkeologisesti arvokas alue, kenties jopa jäänteet kivikautisesta asutuksesta.

TEKSTI JA KUVAT | JUHA-PEKKA HONKANEN



Arkeologiset kaivaukset ovat osa Fingridin voimajohtohankkeen lakisääteistä ympäristövaikutusten arviointia (YVA), jossa arvioidaan rakentamisen vaikutuksia

ihmisille ja ympäristölle sekä mahdollisuuksia niiden vähentämiseksi. Fingridin yritys vastuun kehityspäällikkö **Satu Vuorikoski** sanoo, että kattavassa taustaselityksessä Museovirasto tunnisti ensin tarpeen arkeologiselle inventoinnille ja sen perusteella päätettiin varmistaa asia kaivauksilla.

– Kaivausten ansiosta voimme varmistaa jo suunnitteluvaiheessa, ettei pylväspaikkojen sijoittelu ole uhka arkeologisten arvojen säilymiselle, Vuorikoski sanoo.

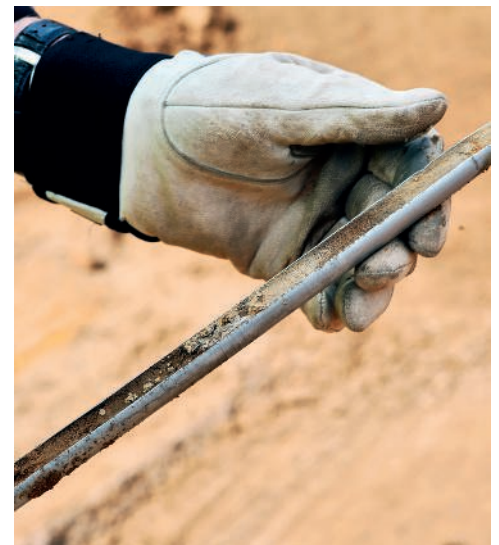
Tutkija **Vesa Laulumaa** Museoviraston arkeologisista kenttäpalveluista seuraa kaivinkoneen työskentelyä ja huikkaa aika ajoin ohjeita pintamaan kaapimiseen.

– Tällä paikalla on ollut torppa tai kaksikin, ja arkistotietojen perusteella pellonraivauksen yhteydessä 1800–1900 -lukujen taitteessa on löytynyt kivikautisia työkaluja, Laulumaa sanoo.

Torppien sijainnin Laulumaa näkee vanhasta pitäjänkartasta. Sen sijaan on vaikeampi päätellä, onko tällä paikalla mahdollisesti ollut asutusta kivikaudella (noin 8600– 1500 eaa.). Laulumaa



Tutkittavana olevan peltoalueen reunalta löytyi 5,5 metriä halkaisijaltaan oleva hiilimiilun pohja. 1500-1700-luvuille sijoitettava hiilimiilu on tuottanut hiiliä esimerkiksi seppien ahjoihin.



”Kaivausten ansiosta voimme varmistaa jo suunnittelu- vaiheessa, ettei pylväspaikkojen sijoittelu ole uhka arkeologisten arvojen säilymiselle.

Satu Vuorikoski, kehityspäällikkö, yritysvastuu

Museoviraston arkeologisen kenttäpalvelun tutkija Vesa Laulumaa tarkastelee hiilimiilua ja sen vierestä löytynyttä hiiltynyttä aluetta. Kesän aikana toteutettu radiohiiliajoitus paljasti myöhemmin, että kyseessä ei ollut kivikautinen asutusalue vaan 1300-1500-luvun aikainen löytö.



Kaivinkonekuljettajat Ville Juntunen ja Pekka Kolehmainen siirtelivät maata varovasti kaivinkoneillaan. Hiilimiilun löytyminen omilta mailta oli Kolehmaiselle todellinen yllätys.

pohtii, ettei paikka ole ollut lainkaan hullumpi tuolloinkaan. Jokitörmän viereistä aukeaa reunustavat ympärillä olevat jyrkät mäet, joten paikka on tarjonnut lämpöä ja suojaa. Pyynti- ja keräilykulttuurin ihmiset löysivät myös tiensä hyvien kalavesien äärelle.

PINTAMAAN ALTA ESIIN HIILIMIILU

Laulumaa sekä kaivinkonekuljettajat **Ville Juntunen** ja **Pekka Kolehmainen** ovat tutkineet ensimmäisenä kumpuilevan pellon korkeimmat harjanteet. Pelto on nyt kuiva ojituksen ansiosta.

– Ainakin keväisin matalimmat notkelmat ovat niin märkiä, ettei sinne ole kukaan halunnut asumustaan tehdä, miehet arvioivat.

Etsintöjen edetessä kaivuri on tullut muutaman metrin päähän pellonreunasta, kun Laulumaa antaa ohjeen kaivurin koppiin kauhan pysäyttämiseksi. Multa- ja hiekkakerroksen alta paljastuu pilkahdus jotain mustaa. Laulumaa pyyhkii maata varovasti pois ja löydös paljastuu hiilenpalasiksi.

Kaivinkone poistaa maata varovasti, ja paikasta paljastuu lopulta 5,5 metriä halkaisijaltaan oleva hiilimiilun pohja. Paikalla on ollut noin metrin korkea puukasa, jossa on kydetetty hiiltä esimerkiksi seppiä miiluihin. Nyt jäljellä on pyöreä ja tasainen hiilikerros, jonka punertava reunus kertoo hiekan palamisesta kovassa kuumuudessa. Löydös on Laulumalle tuttu.

– Hiilimiiluja on ollut aikanaan siellä ja täällä, mutta harvemmin rantapaikoilla. Oulujoki on ollut aikanaan merkittävä kuljetusreitti ja ehkä hiiltä on viety tästä myyntiin.

Arkeologisessa mielessä 1500–1700 -luvulle sijoittuva hiilimiilu ei ole Laulumaan mukaan kovin kiinnostava löytö. Toisaalta jo ennako-odotus oli, että mahdolliset kivikauden löydökset ovat kadonneet peltotöiden aikana.

– Näitä peltoja on kyllä kynnetty ja muokattu lukemattomia kertoja, Pekka Kolehmainen vahvistaa kaivinkoneen viereltä.

Olemme itse asiassa Kolehmaisella mailla ja hänen lapsuusmaisemissaan. Maatila siirtyi hänelle sukupolvenvaihdoksessa 1980-luvulla, mutta hän siirtyi urakointityöhön 1990-luvun alussa.

– Hiilimiilun löytyminen oli kyllä yllätys. Ei siitä ole ollut mitään tietoa aiemmin, eikä kivikautisten työkalujen löytymisestäkään ole ollut puhetta.

Arkeologisessa kenttätyössä kaivaukset ovat jatkoa huolelliselle taustatyölle. Laulumaa listaa, että eri aineistoista selvitetään jokien ja rantaviivojen sijainti eri aikakausina ja perehdytään erilaisiin karttoihin. Yksi hyödyllisimmistä tietolähteistä on Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineisto. Se on käytännössä kolmiulotteinen karttanäkymä, joka paljastaa painanteina asuinpaikkoja jopa kivikaudelta.

– Suomessa maan pintakerros kasvaa niin hitaasti, että itse asiassa suurin osa kivikautista esineistä löydetään heti pintaturpeen alta.

TOINEN HIILILÖYTÖ – HARVINAINEN MUINAISPELTO?

Hiilimiilun vierestä löytyy vielä suurempi, muodoltaan epäsäännöllinen hiiltynyt alue, jonka

tarkoitus jää mysteeriksi. Laulumaa ja tutkija **Esa Mikkola** pitävät mahdollisena, että kyseessä on harvinainen muinaispelto. Tämä asia selvitetään radiohiilijajoituksella kesän aikana.

Jos kyseessä olisi 1200–1300 -lukuakin vanhempi löydös, alue tutkittaisiin tarkemmin ja suojeltaisiin siten, ettei se vahingoitu voimalinjaa rakennettaessa. Heinäkun lopun mittaukset kertoivat kuitenkin, että kyse on 1300–1500 -luvun löydöksistä.

Tallikankaalla kartoitettiin kesän aikana myös 1800-luvun torppien sijaintia. Kaivauksissa ja kartoituksissa työturvallisuus on merkittävässä roolissa, sillä peltoa halkoo vuonna 1949 valmistunut Muhoksen–Vaalan välinen 220 kilovoltin voimalinja, joka huomioidaan jatkuvasti tutkimusten aikana. Voimajohtoihin on tarkat turvallisuusetäisyydet, minkä lisäksi myös kookkaiden pylväiden ympärillä on tarkat suoja-alueet.

Fingridin erikoisasiantuntija **Risto Uusitalo** kertoo, että turvallisuussyistä kaivamista ei tehdä alle kolmen metrin etäisyydellä pylväiden perustuksista tai haruksista, jotka on ankuroitu maanalaisilla betonilaatoilla. Myös maanalaiset pylväsmaadoitukset jäävät kaivualueen ulkopuolelle.

– Onneksi kaivauskohteen lähellä olevassa pylväässä johtimet ovat korkealla ja vähimmäisetäisyys johtimiin on turvallisen suuri. •



Siemensin kiinteistötehokkuus-yksikön päällikkö Anssi Laaksonen ja energiaratkaisujen tekninen asiantuntija Henri Makkonen esittelevät Sellon akkuhuonetta Fingridin asiantuntija Pia Ruokolaiselle.

Kauppakeskus Sello tähtää reservimarkkinoille

■ Espoolainen kauppakeskus Sello on ensimmäinen merkittävä kiinteistökokonaisuus, joka tähtää Fingridin tarjoamille reservimarkkinoille. Sello tulisi näin mukaan tasapainottamaan sähkönkulutusta; jos esimerkiksi kodeissa kulutetaan hetkellisesti paljon sähköä, Sello käyttää sähköä samanaikaisesti vähemmän, jotta tuotanto ja kulutus pysyvät markkinoilla tasapainossa.

Kauppakeskuksen talotekniikasta kehitetään mikroverkko ja kiinteistön katolle asennetaan akusto sekä aurinkopaneelit, jotka mahdollistavat energian varastoinnin ja sen älykkään käytön. Akuston ja paneelit toimittaa Siemens. Hanke valmistuu tänä syksynä. •



Avoin data -palvelun käytettävyyttä parannettu

■ Fingridin avoin data -palvelun käytettävyyttä on kehitetty käyttäjien toiveiden mukaan. Palvelussa voi nyt ladata excel-tiedostoja sekä useampia tietoaineistoja samaan tiedostoon yhdellä kertaa. Lisäksi aineistojen sisältökuvauksia on parannettu.

Avoin data tarjoaa digitaalisessa muodossa tietoa Suomen sähköjärjestelmästä ja sähkömarkkinoista ja on kaikkien vapaasti käytettävissä. Fingrid avasi avoin data -palvelun keväällä 2017 ensimmäisenä eurooppalaisena kantaverkko-yhtiönä.

Palvelun kehittämistä jatketaan edelleen. Lähetä palautteesi osoitteeseen avoindata@fingrid.fi

Avoin data -sivusto: data.fingrid.fi •

Olkiluodon sähköaseman vaurio ei johtanut sähköpulaan

■ Fingridin Olkiluodon sähköaseman virtamuuntaja vaurioitui 18.7.2018. Sitä seuranneen tulipalon sekä sähköaseman korjaustöiden aikana Olkiluodon molempien ydinvoimalaitosyksiköiden sähkönsyöttö kantaverkkoon keskeytyi.

Fingrid ilmoitti 19.7. aamulla, että sähkön kotimainen tuotanto ja tuonti eivät mahdollisesti riitä kattamaan sähkönkulutusta ja sähköpulatilanne on mahdollinen. Sähköntuottajat ja -kuluttajat osallistuivat aktiivisesti tilanteen tasapainottamiseen ja naapurimaista saatiin lisää sähköä.

Olkiluodon ydinvoimalaitosyksiköt kytkettiin takaisin kantaverkkoon 19. ja 20.7. Sähköaseman tulipalo ei vaarantanut ydinvoimaturvallisuutta. •



Fingridin Olkiluodon sähköasemapalo heinäkuussa keskeytti Olkiluodon ydinvoimalaitosyksiköiden sähkönsyötön. Tilanne ei kuitenkaan johtanut sähköpulaan Suomessa.

Datahub käyttöön huhtikuussa 2021



■ Fingrid valitsi kesällä Datahubille järjestelmätoimittajan. Samalla hankkeen aikataulua on pystytty täsmentämään. Täsmennetyt aikataulun mukaan Datahub otetaan käyttöön huhtikuussa 2021.

Fingrid valitsi Datahubin järjestelmätoimittajaksi CGI:n. Vuonna 1976 perustettu CGI on maailman viidenneksi ja Suomen toiseksi suurin

riippumaton IT- ja liiketoimintakonsultoinnin palveluyhtiö.

Datahub on sähkön vähittäismarkkinoiden keskitetty tiedonvaihtojärjestelmä, johon tallennetaan tietoja Suomen kaikista sähkökäyttöpaikoista, joita on yhteensä 3,5 miljoonaa.

Lisätiedot: fingrid.fi •

Joustomarkkina-alustaa kehitetään EU-hankkeessa

■ Suomen, Viron ja Latvian alueella ryhdytään kokeilemaan joustomarkkina-alustaa osana laajaa Horizon 2020 -EU-ohjelmaa.

Alustan tavoitteena on mahdollistaa hajautettujen resurssien hyödyntäminen niin tehotasapainon ylläpitoon kuin jakeluverkkojen sekä tasevastaavien tarpeisiin. Se on askel kohti reaaliaikaisempia sähkömarkkinoita ja hajautettujen resurssien hyödyntämistä entistä tehokkaammin. Lisäksi alusta luo uusia mahdollisuuksia innovatiivisille toimijoille sähkömarkkinoilla ja tarjoaa ansaintamahdollisuuksia joustavien resurssien omistajille.

Suomesta hankkeessa on Fingridin lisäksi mukana Elenia, Empower ja Tampereen teknillinen yliopisto. •



Luontopolku Perkkoonpuiston johtoalueelle Tampereelle

■ Tampereen Multisiltaan, Perkkoonpuiston johtoalueelle on kunnostettu aluetta halkova ulkoilualue Tampereen kaupungin ja Fingridin yhteistyöhankkeena. Tavoitteena on hoitaa alueen luontoa ja maisemaa sekä edistää sen virkistyskäyttöä.

Osa puistosta on toteutettu lapsille soveltuvana luontopolkuna, ötökkäpolkuna. Alueen vaihteleva maasto ja kosteusolosuhteet tarjoavat monimuotoisia elinympäristöjä; aurinkoiset niityt houkuttelevat runsaasti hyönteis- ja perhoslajistoa, ja notkelman kosteikossa viihtyvät esimerkiksi sudenkorennot. Perkkoonpuiston johtoalue on Fingridin 110 kilovoltin voimajohdon suoja-alueita. •

Ötökkäpoluksi nimetty luontopolku sopii erityisesti lapsille. Polku kulkee läpi notkelmien ja niittyjen.

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

Sähköpyörästeiniin lupautunut Fingridin vanhempi projektipäällikkö **Risto Ryyänen** sai koeajoon suomalaisen Wheelströmin sähköavusteisen kaupunkipyörän. Klassikkomalli nimeltään Kaveri on mustarunkoinen, tukeva ajokki, jossa on 250 watin etumoottori ja viisi avustustasoa. Pyörän maksiminopeus on säädetty 25 kilometriin tunnissa. Sitten vain sopiva, eteen nojaava ajoasento ja matkaan.

– Loivaan ylämäkeen pääsee mukavasti täyttä vauhtia. Paksuilla renkailla nupukivillä meno on tasaista, eikä raitiovaunukiskoista ole haittaa, Risto kommentoi.

Hän on tottunut pyöräilijä ja kulkee päivittäin 12 kilometrin työmatkansa polkupyörällä keväästä myöhään syksyyn. Matka kulkee ensin pitkin hiekkatietä ja sitten kevyen liikenteen väylää. Sähköpyörä tuntuu hiukan painavalta keveään matkapyörään tottuneelle Ristolle. Ehkä sadekeililläkin on vaikutusta.

– Ainakin näin ensimmäisellä kerralla kaupunkiajossa pyörän tuntuma on raskaampi ja käsittely hiukan kankeampaa. Pyörä näyttää ja tuntuu klassikolta. Toisaalta avustus tuo mukavaa helppoutta ajamiseen. Jarrutusta pitää osata ennakoida, sillä pyörä ei pysähdy hetkessä, hän vertailee.

Wheelströmin tavoitteena on tehdä vähäpäästöisestä liikkumisesta helppo vaihtoehto jokaiselle. Ajomukavuuteen on satsattu ja sähköpyörän uskotaan myös alentavan pyöräilyn aloittamisen kynnystä.

– Tästä tulee vähän niin kuin Kööpenhamina-fiilis, ajellaan kaupungilla leppoisasti, eikä hiki päässä. Ainakin kaupunkiliikumiseen tämä sopii oikein hyvin, Risto arvioi. •



SÄHKÖAVUSTEINEN POLKYPYÖRÄ, WHEELSTRÖMIN KAVERI:

- 250 W etumoottori, etupyörässä
- 374 Wh akku, tavaratelineessä
- 7 vaihdetta, etu- ja takajarru, Shimano
- 5 avustustasoa ja kävelyavustus
- maksiminopeus 25 km/h
- yhdellä latauksella noin 50 km
- latausaika noin 4–5 tuntia
- painaa 25 kiloa
- 1 350 euroa

Kevyellä kaupunkiajelulla

Vesisade kastelee nupukivikadut ja tuulenpuuska tuivertaa ylämäessä. Sähköpolkupyöräilijää tämä ei haittaa: pyörä kulkee tasaisesti liukkailla kivillä, ja mäessä avustus tekee pyörästä kevyen poljettavan.

TEKSTI | ANNELI FRANTTI

KUVA | PAULA LEHTO

Fingrid-lehden 1/2018 verkkovisan voittajat:

Kristiina Hoikka, Rovaniemi
 Jenni Päällysaho, Mustasaari
 Timo Ritonummi, Vantaa
 Lämpimät onnittelut!
 Palkinnot on postitettu voittajille.

Kilpailu Fingrid-lehden lukijoille

Vastaa kysymyksiin ja lähetä vastauksesi 30.9.2018 mennessä osoitteella Fingrid Oyj, PL 530, 00101 Helsinki. Merkitse kuoreen tunnus ”Verkkovisa”. Voit osallistua verkkovisaan myös netissä, fingrid.fi-etusivun linkistä.

1. VARAVOIMARAKENTAMISTA VÄHENNETÄÄN TULEVAISUUDESSA, KOSKA

- a. taloudellisesti se tulee tiensä päähän
- b. uudet ratkaisut, kuten akkuvarastot voivat korvata varavoimailaitosten tarvetta
- c. kuluttajat voivat tarjota reserviä kantaverkkoon

2. SAIMAAN JÄRVILOHEN SUOJELUHENKKEESSA

- a. istutetaan kalanpoikasia Lieksanjokeen
- b. rakennetaan lohelle lisääntymisalue Pielisjoelle
- c. seurataan vaelluskalan elinympäristön muutoksia

3. MITÄ OVAT ESTERIÖLJYT?

- a. mineraaliöljyjä, jotka syttyvät helposti
- b. hinnaltaan edullisia öljyjä
- c. vaihtoehtoisia, biohajoavia muuntajaöljyjä

4. ITOMS-VERTAILUSSA VERTAILLAAN

- a. kantaverkkojen kunnossapidon tehokkuutta
- b. kantaverkkoyhtiöiden asiakashintoja vuosittain
- c. kantaverkkoyhtiöiden digitalisoitumisen astetta

5. VAALAN ARKEOLOGISISSA KAIVAUKSISSA, TULEVAN VOIMAJOHTOLINJAN ALUEELLA

- a. etsittiin kivikautisia työkaluja
- b. selvitettiin kaivauksilla, pitääkö alue tutkia ja suojella tarkemmin
- c. tarkasteltiin nyt 1800-luvun torppa-alueen löydöksiä

6. MITÄ ON DATALÄMPÖ?

- a. datakeskuksissa syntyvää hukkalämpöä, jota voidaan kierrättää
- b. sähköverkon operaatioiden yhteydessä syntyvää lämpöä
- c. Fingridin Elvis-omaisuudenhallintajärjestelmän kuumaa dataa

7. POHJOIS-KARJALAN KANTAVERKON KOLMESSA VAIHEESSA TAPAHTUVA VAHVISTAMINEN ON VALMIS

- a. vuonna 2019
- b. vuonna 2020
- c. vuonna 2022



Verkkovisan 2/2018 palkintona on lämmin fleecehuopa.



Seuraa meitä
sosiaalisessa
mediassa.

FINGRID

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



@fingrid_ojy • Fingrid Oyj • @fingridfi • @Fingridoyj

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