

02
2020

F I N

G R I D

10

TEEMA

Huoltovarmuutta
turvaamassa

18

Tekoölykumppaneita
ja joustavia
markkinoita

04

Ilmastoneutraali Suomi

**Sähköä,
lisää sähköä!**

Sisältö



4–8

TEEMA: YHTEISKUNTAA RAKENTAMASSA

- Pitkiä linjoja pohjoisesta etelään
- Sähköasemia uudistetaan ennätystahtiin
- Imatra 1929 ja 2020

9

KOLUMNI:

Sähkömarkkinavuosi 2020 osaa yllättää

10–11

TEEMA

Yhteistyön merkitys korostuu häiriötilanteissa

12–17

TEEMA

- Mihin menet, kantaverkko?
- Ilmattaren tuulipuisto nousee uuteen kokoluokkaan
- Wpd Finland luottaa pitkäaikaisiin ostajiin
- Paljon uutta reservi-rintamalta

18–19

FINGRID NYT

Tekoälykumppaneita ja joustavia markkinoita

20–22

CASE

- Energiayhtiöt ennakoivat ilmastotekoja
- Päästöistä syntyy synteettistä polttoainetta

23

KÄYTÄNNÖN KYSYMYS

24–27

KANTAVERKON ALLA

- Virtuaalinen voimajohto kulkee maisemassa
- Mitä lunastusmenettelyssä tapahtuu?

28–29

YMPÄRISTÖ

SF6-eristekaasusta luovutaan vähitellen, Fingrid edelläkävijänä

30–33

AJANKOHTAISTA

34

TEKIJÄ

Maarit Uusitalo

35

SÄHKÖILMIÖ

Fingrid on myös verkossa fingridlehti.fi

Fingrid Oyj:n lehti
23. vuosikerta
2/2020

TOIMITUS

Puhelin: 030 395 5267

Faksi: 030 395 5196

Postiosoite: PL 530, 00100 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, Niko Korhonen,
Marjut Määttänen, Risto Ryyänen,
Katriina Saarinen, Jarno Sederlund ja
Tiina Seppänen

Ulkoasu ja sisällöntuotanto:
Otavamedia OMA

Julkaisija:

Fingrid Oyj, fingrid.fi

Osoitteenmuutokset:

elina.nivaoja@fingrid.fi

Tilaukset ja peruutukset:

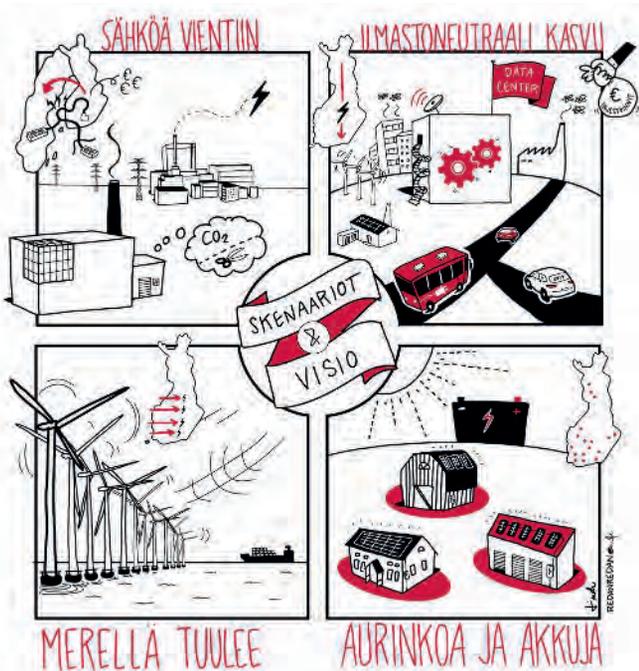
fingrid.fi/tilauslomake

Paino: Newprint Oy

ISSN-L: 1455-7517

ISSN: 1455-7517 (painettu)

ISSN: 2242-5977 (verkkojulkaisu)



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.



4041 0624
Painotuote



FINGRID



Viisas energiastrategi ymmärtää ruohonjuuritasoa

Suomi on asettanut itselleen todella kunnianhimoisen ilmastotavoitteen: Suomi on ilmastoneutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen! Keskeinen päästövähennyskeino on teollisuuden, lämmityksen ja liikenteen päästöjen poistaminen sähköistämällä. Sähköistämisen vaatii suuret määrät päästötöntä sähköä Suomeen, joka on tänään vahvasti riippuvainen sähkön tuonnista. Olkiluoto 3 auttaa tässä hyvään alkuun. Siitä eteenpäin 2020-luku eletään suurten tuulivoimainvestointien aikaa.

Tuulivoiman mukaantulo muuttaa energiastrategioiden pelikenttää oleellisesti. Vanhassa maailmassa riitti, kun poliittisella tasolla sähkön tuotantoa suunniteltiin yltäosalla sovittamalla eri tuotantomuotojen vuosienenergiat tasapainoon ennustetun sähkön kulutuksen kanssa. Joustavan tuotannon vähentyessä strategin on mentävä ruohonjuuritasolle. Teollisuudelle ja kuluttajille ei riitä, että sähköä on tarjolla vain keskimäärin vuoden aikana – tuotanto ja kulutus on saatava tasapainoon joka hetki. Tämä vaatii koko sähköjärjestelmältä aivan uudenlaista joustavuutta. Ongelmaa helpottaa aktiivinen, markkinaehtoinen sähkökauppa naapurimaiden kanssa.

Joustavuuden ohella on löydettävä vastaus kysymykseen: Miten tuotettava sähkö siirtyy teollisuuden ja kuluttajien käyttöön? Keskiössä on sähköverkko ja sen siirtokyky: sekä valtakunnallinen että paikallinen sähköverkko. Ongelman

monimutkaisuutta lisää se, että ajallinen ja paikallinen tasapaino ovat naimisissa keskenään: jos sähköverkkoon syntyy pullonkauloja, pullonkaula-alueella tuotannon ja kulutuksen tasapainotukseen on käytössä vähemmän resursseja.

Fingrid rakentaa ilmastoneutraalia Suomea. Lisää siirtokapasiteettia on tulossa!

Saksa on malliesimerkki maasta, jossa siirtoverkosta on tullut koko energiastrategian pullonkaula. Pohjois-Saksan valtavia tuulivoimavolyymeja ei saada vietyä etelän kulutukseen. Uusiutuvan energian hurmoksessa pinnan alla muhineeseen siirtoverkko-ongelmaan herättiin liian myöhään. Suomella voi olla edessä vastaava ongelma, jos asiaa ei hoideta ajoissa.

Peräti 80 prosenttia Suomen sähkön kulutuksesta sijaitsee Fingridin kantaverkon kriittisen Keski-Suomen poikkileikkauksen (P1-leikkaus) eteläpuolella! Länsirannikko on tällä hetkellä suomalaisen tuulivoiman hunajapurkki, joka vetää investointeja puoleensa kyseisen leikkauksen pohjoispuolelle. Tuotettu sähkö on kuljetettava kriittisen leikkauksen läpi etelän kulutukseen. Uhkana on Saksan kaltai-

nen tilanne. Ongelmaan löytyy kaksi toisiaan täydentävää ratkaisua: Fingridin kantaverkkoinvestoinnit maan pohjois- ja eteläosan välille sekä tuulivoiman rakentaminen eteläiseen Suomeen Keski-Suomen poikkileikkauksen eteläpuolelle.

Lisää siirtokapasiteettia on tulossa! Fingridin Petäjävedeltä Ouluun ulottuvan Metsälän siirtoyhteyden rakentaminen on jo täydessä vauhdissa. Heti perään valmistellaan Lappeenrannasta Ouluun ulottuvan Järviinjän vahvistamista.

Toisaalta uudet tuulivoimalat ovat hyvinkin kilpailukykyisiä Keski-Suomen poikkileikkauksen eteläpuolella. Tuulivoiman rakentamisen esteenä eteläisessä ja itäisessä Suomessa ovat puolustusvoimien tutkat, joiden toimintaa tuulivoimalat häiritsevät. Suomalaisen yhteiskunnan näkökulmasta puhutaan kahdesta kohtalonkysymyksestä: ilmastoneutraalin Suomen tarvitsemasta päästöttömästä sähköstä ja Suomen maanpuolustuskyvystä. Tähän on löydettävä tasapainoinen, yhteiskunnan kokonaisedun mukainen ratkaisu.

Fingrid tunnistaa keskeisen roolinsa ilmastoneutraalin Suomen toteuttamisessa. Teemme kaikkemme, jotta kantaverkko vuosimallia 2035 mahdollistaa Suomen kunnianhimoiset tavoitteet. Tämän rinnalla kehitämme sähkömarkkinoita, jotka tuovat sähköjärjestelmään markkinaehtoista joustavuutta.

Jukka Ruusunen
Toimitusjohtaja, Fingrid



Kantaverkon rakentamiseen kuluu vuosittain sata miljoonaa euroa

Pitkiä linjoja pohjoisesta

Fingrid rakentaa kantaverkon voimajohtoja parhaillaan kymmenillä eri työmailla. Sähköasemien uudistusten ja perusparannusten määrässä on menossa ennätysvuosi. Kantaverkon on pakko kasvaa ja kehittyä tulevaisuuden tarpeisiin, kun yhteiskunta jatkaa sähköistymistään. Pohjoisen tuulivoimaa ja Ruotsin tuontisähköä siirretään etelän kulutukseen varsinkin tulevaa Metsälinjaa ja Järvilinjaa pitkin.

TEKSTI | PÄIVI BRINK, JUHA-PEKKA HONKANEN

KUVA | JUHA-PEKKA HONKANEN, ARI NAKARI, ANNA-LIISA PIRHONEN / VASTAVALO, ISTOCK

Sähkömarkkinoiden täydellinen muodonmuutos viimeisen 20 vuoden aikana on pudottanut Etelä-Suomen lämpövoimainoiden sähköntuotantoa ja kasvattanut samaan aikaan pohjoisen edullista ja ilmastoneutraalia energiantuotantoa. Pohjois-Suomen ja Länsirannikon sadat uudet tuulivoimalat ovatkin laittaneet vauhtia syksyllä 2019 käynnistyneeseen Fingridin historian suurimpaan pohjois-eteläsuuntaiseen voimajohtohankkeeseen, Metsälinjaan, joka kulkee yli 300 kilometrin matkan Oulusta Keski-Suomeen Petäjävedelle.

Lähes saman mittaisen, Oulusta Lappeenrantaan kulkevan Järvilinjan suunnittelussa tehdään tänä kesänä ympäristövaikutusten arviointeja. Tämän voimajohtoyhteyden työt jaksottuvat pitkälle aikavälille vuosiin 2027–2028 asti. Järvilinjaan liittyvät myös parhaillaan käynnissä olevat Oulujoen verkon kehittämishanke ja Imatran alueen investoinnit.

Seuraavan vuosikymmenen aikana Fingrid investoi kantaverkkoon 1,3 miljardia euroa eli reilut 100 miljoonaa euroa vuodessa. •



Metsälinja pitää Suomen yhtenä hinta-alueena

Oulun läheltä Muhoksesta Keski-Suomeen Petäjävedelle kulkevan Metsälinjan työmaat ovat olleet käynnissä syksystä 2019 lähtien. Vuonna 2022 valmistuva linja tukee erityisesti Suomen pitämistä yhtenä hinta-alueena. Suuret yhtenäiset tarjousalueet edistävät sähkömarkkinoiden toimintaa, ja yksi hinta-alue on myös Fingridin tahtotilana.

Metsälinjan kapasiteettia tarvitaan myös tuontisähkön siirtämiseen, kun vuonna 2025 valmistuu uusi rajajohto Tornionjoen yli Ruotsiin.

Metsälinja aloitettiin syksyllä 2019 mittavalla, kymmeniin tuhansiin kuutioihin yltävällä puunpoistolla. 2020 kesällä jo yli puolet linjan perustuksista oli valmiina, ja kuluvana syksynä maastossa alkaa laajamittainen pylväskasaus.

Suurin osa pylväistä ja johtimista saapuu nyt urakoitsijoiden työmaille ja materiaaleja viedään maastoon. Myös ensimmäiset pylväspystytykset ja johdintyöt käynnistyvät, kertoo projektipäällikkö **Hannu Kuikka** Fingridistä.

– Perustukset ovat taloudellisesti merkittävä osuus rakentamista, ja niiden osalta on edetty hyvin. Maasto ei aina ole ollut maaperätutkimuksista huolimatta joka kohdassa oletetun mukaista. Kosteimmilla suoalueilla perustustyöt ovat osin jääneet vielä odottamaan tulevaa talvea. Luontovaikutukset pidetään mahdollisimman vähäisinä Natura-alueilla, joten niiden äärellä päästään raskailla kaivinkoneilla vasta kovien pakkaspäivien myötä, hän sanoo.

Myöskään koronapandemia ei ole viivästyttänyt Metsälinjan etenemistä. Työmaakokouksia on

pidetty etäyhteyksien varassa ja metsän keskellä on tehty töitä normaaliin tapaan muutaman hengen porukoissa.

Pientä jännitystä korona tosin toi, kun odoteltiin kiinalaisen terästoimittajan voimajohtopylväitä Saarijärven ja Siikalatvan väliselle osuudelle. Lopulta pylväät saapuivat merikonteissa Oulun satamaan vain kuukauden myöhässä. Matkustusrajoitusten takia laadunvarmistus tehtiin etäyhteyksillä.

– Koekasaukset on kuvattu tarkasti ja materiaaleista on erittäin tarkat dokumentit. Ensimmäiset pylväät toimitettiin maastoon kesäkuun alussa, kertoo urakoitsija Destian projektipäällikkö **Maria Puhtila**.

Jutun kirjoittamisen jälkeen Puhtila on siirtynyt Fingridin palvelukseen.



Maastossa Natura-alueita ja luonnonpuisto Järvilinjan siirtokyky tuplaantuu

Oulusta Lappeenrantaan kulkevan Järvilinjan vahvistaminen 400 kilovoltin voimajohtoyhteydeksi on käynnistynyt kesän ja syksyn mittaan ympäristövaikutusten arviointien (YVA) suunnittelulla. Ensimmäisinä arvioidaan Vaala–Joroinen-hankkeen ja pohjoisemman Rovaniemi–Vaala-hankkeen ympäristövaikutukset.

Uusien voimajohtojen rakentaminen ja vanhojen johtoalueiden laajentaminen näkyvät väijäämättä luonnossa ja niillä on asutuksen lähellä, elinkeinotoiminnan osalta sekä virkistyskäytön myötä vaikutuksia ihmisten elämään. Jo kesällä biologit jalkautuivat maastoon suunnittelemaan YVA-menettelyä ja luontoselvityksiä. YVA-ohjelma valmistuu syksyn aikana nähtäville.

– YVA-menettely on lakisäätöinen ja ympäristövaikutusten kartoituksen myötä se osallistaa kaikki hankkeen sidosryhmät suunnitteluun haittojen minimoimiseksi. Paikallisten viranomaisten ja asukkaiden mielipiteet auttavat konkreettisesti reittisuunnittelussa, sanoo Fingridin vanhempi asiantuntija **Satu Vuorikoski**.

Noin 305 kilometrin pituinen Järvilinja sijoittuu valtaosin nykyisen voimajohdon rinnalle. Ympäristövaikutusten arviointi tehdään tässäkin tapauksessa, sillä matkalle mahtuu monenlaista maastoa ja luontokohteita.

Yksistään Natura-selvityksiä tehdään 14 kappaletta ja museoviranomaisten lausuntojen perusteella myös arkeologisille inventoinneille

on tarve. Täysin uutta maastokäytävää raivataan enimmillään noin 12 kilometriä.

Vaala–Joroinen-voimajohtohankkeen maastotutkimukset ja yleissuunnittelu ajoittuvat vuosille 2021–2023. Rakentaminen alkaa 2023 ja valmista on kolme vuotta myöhemmin.

ROVANIEMI–VAALA-REITILLÄ YLITETÄÄN VESISTÖJÄ

Rovaniemen Petäjäskoskelta Vaalan Nuojuan-kankaalle kulkeva voimajohtoreitti on Järvilinjaa tukeva voimajohto. Se kulkee vanhan linjan rinnalla noin 105 kilometriä ja uudessa maastossa noin 168 kilometriä.

Johtoreittisuunnittelija **Eeva Paitula** sanoo, että vesistöjen ylitykset korostuvat työssä.



Sähköasemia uudistetaan ja rakennetaan ennätystahtiin

Fingridillä on parhaillaan käynnissä noin 30 sähköasemahanketta eri puolilla Suomea. Tuulivoiman rakentaminen ja asiakkaiden liittämishankkeet ajavat vahvasti investointeja. Pernoonkoskelle rakennetaan Fingridin ensimmäistä digitaalista sähköasemaa.

Mittava rakennus- ja kunnostustarve johtuu sekä energiamurroksesta että ikääntyneestä laitekannasta. Tarvitsemme uusia sähköasemia tuulivoimaloiden lähelle, ja samalla monet olemassa olevat sähköasemat ovat tulleet siihen ikään, että ne kaipaavat uusimista. Sähköasemahankkeita on käynnissä ennätyksellisen paljon sekä lukumäärällä että rahalla mitattuna, Fingridin rakentamispäällikkö **Daniel Kuosa** toteaa.

TUULIVOIMAN LIITTÄMINEN EDELLYTTÄÄ UUDISTUKSIA

Esimerkiksi Oulujoen alueelle korjataan ja uudisrakennetaan iso kokonaisuus, johon kuuluvat Pyhänselän, Utasen, Pyhäkosken ja Nuovuankankaan sähköasemat. Kokonaisuus palvelee jatkossa entistä paremmin alueen asukkaita ja voimalaitoksia sekä tulevaa Oulusta Petäjävedelle kulkevaa Metsälinjaa ja kolmatta rajasiirtoyhteyttä Ruotsiin. Muutosten jälkeen sähkö siirtyy entistä tehokkaammin ja edullisemmin. Kokonaisuus valmistuu vuonna 2023.

Kalajoella sijaitseva Jylkän sähköasema on hyvä esimerkki tuulivoimaan liittyvästä uudesta sähköasemarakentamisesta. Sähköasemaa laajennetaan parhaillaan alueen tuulivoimatuotannon tarpeisiin, ja hanke valmistuu vuonna 2022. Muita merkittäviä käynnistyviä sähköasemahank-

keita ovat Pysäysperän ja Kärppiön suuret muuntoasemat, joilla niin ikään liitetään tuulivoimaa ja mahdollistetaan jakeluverkon kehittäminen.

PERNOONKOSKEN SÄHKÖASEMA ON DIGITAALINEN PILOTTI

Pernoonkosken sähköasema Kotkan lähellä on Fingridin pilottihanke, joka saadaan käyttöön vuoden 2020 loppuun mennessä. Siitä tulee täysin uudenlainen sähköasema, joka on tarkoitus jalostaa digiasemakonseptiksi, jota voidaan myöhemmin monistaa muualle Suomeen.

Tärkeimpänä tavoitteena on hankkia kokemusta ja osaamista teknologiasta. Hanke on nyt testausvaiheessa.

– Pernoonkoskella perinteisen aseman yhteyteen on asennettu kaksi täysin digitaalista kenttää, jolloin vanhaa ja uutta järjestelmää voidaan tarkastella rinnakkain. Tieto liikkuu valokaapelia pitkin digitaalisesti ulkona sijaitsevien suurjännitelaitteiden ja sisällä olevien automaatiojärjestelmien välillä. Säästöä syntyy muun muassa kaapeloinnin määrässä ja tilankäytössä, Kuosa kertoo.

– Järjestelmä valvoo itseään, ja sen huolto perustuu dataan. Tieto asemalta on kätevästi saatavissa ja etäluettavissa. Panostamme tässäkin hankkeessa kyberturvallisuuteen, jotteemme avaa uusia tietoturva-aukkoja. •

– Vesistömaisemat ovat monelle tärkeitä. Jokien varsilla asutaan ja vesillä myös liikutaan paljon. Maasto on pohjoisessa kumpuilevaa ja johtolinjausten vaikutus maisemaan on siten suurempi kuin alavilla mailla. Nyt arvioitavan voimajohtolinjan reitillä korkeuserot ovat kuitenkin kohtuullisia.

Lisäksi jo tässä vaiheessa suunnittelukarttaan on piirretty luonnonpuiston kiertävä reittilinjaus.

Rovaniemi–Vaala-hankkeen maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään 2022–2023 ja rakentaminen on työn alla 2024–2027. •



Imatra 1929 ja 2020

Vuonna 1929 otettiin käyttöön Imatran vesivoimalaitos ja Imatran sähköasema, joka oli Suomen kantaverkon ensimmäinen sähköasema. Kantaverkon ensimmäinen voimajohto kulki Imatralta Viipuriin ja sieltä Hikiän kautta Helsinkiin ja Turkuun. Vuonna 2020 Fingrid otti käyttöön Imatran uuden sähköaseman ja aloitti Imatra–Huutokoski-voimalinjan uusimisen.

TEKSTI | PÄIVI BRINK

KUVA | BREEZY.FI

A lkuperäisen Imatran sähköaseman kytkinlaitosta saneerattiin vuosien aikana, mutta se tuli elinkaarensa päähän. Uusi asema rakennettiin vanhan viereen, ja vanha puretaan. Hankkeen investointikustannukset ovat noin 11,5 miljoonaa euroa.

– Imatran sähköasema sijaitsee Imatrankosken historiallisessa, suojellussa ympäristössä. Niinpä sähköasemaa ja sen ympäristöä suunniteltaessa olimme tiiviissä yhteistyössä museoviraston, ELY-keskuksen ja Imatran kaupungin kanssa. Lopputulos kunnioittaa alueen historiaa, vaikka uusi sähköasema rakennuksineen onkin hyvin nykyaikainen. Aseman portaalit sekä ensimmäiset pylväät ovat tyylikkäitä maisemapylväitä, Fingridin projektipäällikkö **Jarmo Henttinen** kertoo.

Imatran sähköasema on edelleen tärkeä osa Etelä-Karjalan sähkösiirtoverkkoa. Etelä-Karjalassa on verrattain paljon

teollisuutta, ja siksi Lappeenranta on kuntien sähkönkulutustilastossa kolmantena heti Helsingin ja Tornion jälkeen.

Nykyään Fortumin omistama Imatran vesivoimalaitos tuottaa noin 1,5 prosenttia Suomen sähköntuotannosta. Se on edelleen Suomen suurin vesivoimalaitos.

UUSI VOIMAJOHTO IMATRALTA HUUTOKOSKELLE

Fingrid aloitti kesällä 110 kilovoltin Imatra–Huutokoski-voimajohtojon uudistustyön ja perustusten rakentamisen.

– Vanha voimajohto on 1930-luvulta ja ikänsä vuoksi huonokuntoinen. Uusimme 130 kilometriä voimajohtoa ja vaihdamme puupylväät teräspylväisiin. Hanke on jaettu A- ja B-osaan, ja niiden rakentaminen aloitettiin kesällä. Syksyllä alkaa pylväiden pystytys. Uuden voimajohtojon on tarkoitus valmistua kokonaisuudessaan syksyllä 2022, projektipäällikkö **Tommi Raussi** kertoo. •

Sähkötalven vuosi 2020 osaa yllättää

Sähkötalven vuosi 2020 on ollut historiallisesti erittäin poikkeava. Taustalta löytyy useita yhteensattumia, jotka tuskin tulevat olemaan jokavuotisia.

Pohjoismainen systeemi hinta lähti tammikuussa laskuun, kun sademäärät olivat erittäin korkeita, ja lumivarastot paisuivat kevään aikana suurimmiksi koko vuoteen 1958 ulottuvan mittaus historian aikana. Lisäksi lämpötilat olivat normaalia reilusti leudompia vähentäen sähkönkulutusta. Kun tähän vielä lisätään koronavirus vaikutuksineen, niin tilanne ei ole ollut kovinkaan normaali.

Ilmatieteen laitoksen Helsingin Kaisaniemen mittauspisteen keskilämpötila oli tammikuussa +3,0 °C ja maaliskuussa +2,4 °C. Vertailulukemat 1981–2010 kertovat, että tammikuun keskilämpötila on ollut noin -4 °C ja maaliskuussakin miinuksella: -1,3 °C.

Euroopan lämpötiloissa on ollut viimeisen kymmenen vuoden mittaan trendi lämpimämpään suuntaan verrattuna vuosiin 1981–2010. Leudot talvet tarkoittavat Pohjoismaissa sateista ja tuulista säätä ja alhaista sähkönkulutusta. Tuulivoimakapasiteetin kasvaessa tuulisten jaksojen vaikutus korostuu entisestään ja hintojen vaihtelut vahvistuvat. Tämän vuoden ensimmäisellä kvartaalilla Pohjoismaiden tuulivoimatuotanto oli noin 6 terawattituntia edellistä vuotta korkeampi.

Myös tuntitaso Spot-hinnoista voidaan huomata, että mennyt talvi oli poikkeuksellinen. Systeemi hinta kävi korkeimmillaan helmikuussa vain hiukan yli 32 €/MWh hintatasossa, kun taas Suomen hintahuippu, lähes 200 €/MWh, nähtiin kesäkuun 25. päivänä. Kesäkuun korkeaan hintaan vaikuttivat merkittävästi voimalaitoshuollot Ruotsissa sekä siirtoyhteyshuollot Norjassa ja Ruotsissa.

Aluehintaerot ovat kasvaneet korkeiksi johtuen osittain Norjan ennätyslumiensulamisesta. Vesivirtaamat ovatkin olleet kesällä suurempia kuin kertaakaan tällä vuosituhanella. Lisäksi Norjan ja Ruotsin sähköverkkojen ongelmat ovat aiheuttaneet siirtoajoituksia. Ongelmat ovat osittain tilapäisiä ja osittain pysyviä.

Ruotsin siirtoajoitukset johtuvat pääosin vähentyneestä ydinvoimatuotannosta SE3- ja SE4-alueilla. Ydinvoimatuotannon vähäisyys on tehnyt Etelä-Ruotsista aiempaa alijäämäisemmän ja pakottaa Ruotsin kantaverkkoyhtiötä rajoittamaan siirtokapasiteettia pohjoisen ja etelän välillä, jotta Etelä-Ruotsin sähköverkon vakaus voidaan pitää yllä kaikissa kuormitus tilanteissa. Tilanteen ratkaisu vaatisi todennäköisesti uusien siirtoyhteyksien rakentamista Pohjois- ja Etelä-Ruotsin välille tai aiempaa suurempia tuotannon ja kulutuksen joustoja Etelä-Ruotsissa.

Olkiluoto 3:n käyttöönotto ja uudet siirtoyhteydet Suomen ja Ruotsin välillä tulevat aikanaan vahvistamaan Suomen ja Ruotsin sähköjärjestelmien yhteyttä ja osaltaan vakauttamaan hintoja. Kuitenkin myös Norjan ja Ruotsin sähköverkkojen kehittäminen olisi tärkeää yhteis pohjoismaisen markkinan vahvistamiseksi.

Alueellisilla Spot-hintaeroilla on merkittävä vaikutus myös jälkimarkkinahintoihin erityisesti säätösähkömarkkinalla, jonka kautta markkinatoimijat altistuvat tasesähkön hintariskille. Tasesähkön hintojen heilunta Suomen hinta-alueella on ollut tänä vuonna erityisen vahvaa, ja hinta-alueiden yhtenäisyys olisi tärkeässä roolissa myös jälkimarkkinoiden osalta. Niin kuluttajat kuin tuottajatkin altistuvat tase-

sähkön hintariskille sekä normaalitilanteissa että erilaisissa häiriötilanteissa, joissa riskit kasvavat kertaluokkaa suuremmiksi.

Suomalaisten toimijoiden tasesähkön hintariski on merkittävästi korkeampi verrattuna Ruotsiin. Tämä johtuu pitkälti siitä, että olemme usein eri hinta-alueena Ruotsin kanssa. Tällaisissa tilanteissa Suomen kalliimpi säätökapasiteetti määrittää tasesähkön hinnoittelua.

Pohjoismaissa ja Suomessa tehtyjen säätöjen kokonaisenergiämäärät eivät juurikaan ole muuttuneet viime vuosina. Kuitenkin energiapainotteisia säätöhintoja tarkasteltaessa nähtävissä on iso hintaero. Vuosina 2018–2019 Suomessa keskihinta on ollut luokkaa 115 €/MWh (SE3-hinta-alueella noin 50 €/MWh) ja 2020 noin 150 €/MWh (SE3-hinta-alueella noin 35 €/MWh).

Suomen hinta-alueella toimijat altistuvat noin kaksi kertaa suuremmalle tasesähkön hintariskille kuin SE3-hinta-alueella. Alkuvuoden aikana Suomen tasesähkön poikkeama Spot-hinnasta on ollut tasesähkön ostajille noin 10 €/MWh (SE3 noin 4 €/MWh) ja myyjille noin 7 €/MWh (SE3 noin 4 €/MWh). Tilanne ollut lähes vastaava myös vuosina 2018–2019. Hintaeroja Suomen ja Ruotsin välillä on tänä vuonna osittain myös kasvattanut Ruotsin alhainen Spot-hintataso. •



Power-Deriva tarjoaa tukkimarkkinoilla toimiville yritys- ja yhteisöasiakkaille sähkömarkkinoihin liittyviä salkunhallinnan, johdannaiskaupankäynnin, sähkönhankinnan ja konsultoinnin palveluita. Kolumnissa Power-Derivan asiantuntijat Mika Laakkonen, Head of Physical Trading, Ville Venäläinen, Head of Analysis ja Antti Martikainen, Analyst, kertovat, miltä erikoislaatuinen sähkömarkkinavuosi 2020 on heidän näkökulmastaan näyttänyt.

Yhteistyön merkitys korostuu häiriötilanteissa

Koronakriisi on korostanut yhteistyön ja etukäteisharjoittelun merkitystä huoltovarmuuden turvaamisessa. Energia-ala voi tarjota tähän toimivia käytäntöjä.

TEKSTI | MATTI REMES

KUVA | LEHTIKUVA



Finlandia kuljettaa Suomeen pääasiassa elintarvikkeita, lääkkeitä ja teollisuuden komponentteja.



uoltovarmuudesta huolehtiminen nousi keväällä arvoonsa, kun koronakriisiin iskeytyä elintarvikkeiden ja lääkkeiden jakelu oli turvattava muiden yhteiskunnan kriittisten toimintojen ohella.

Suomi selvisi äkillisestä tilanteesta varsin hyvin, mutta aina riittää parannettavaa. Pandemiakriisin opetuksia analysoidaan nyt huoltovarmuusneuvostossa, jonka puheenjohtajana toimii Fingridin toimitusjohtaja **Jukka Ruusunen**.

– Aiomme tehdä ehdotuksia huoltovarmuustoiminnan kehittämiseksi niin, että Suomi on jatkossa entistä paremmin varautunut vastaaviin tilanteisiin, hän sanoo.

Huoltovarmuuskeskuksen uusi toimitusjohtaja **Janne Känkänen** painottaa Fingridin roolia huoltovarmuustyössä.

– Energiahuollon ja aivan erityisesti sähköhuollon luotettava toiminta on kaiken muun yhteiskunnan elintärkeän toiminnan perusedellytys. Sähköistymistrendin ja hiilineutraaliustavoitteen myötä on olennaista, että päästötöntä ja toimitusvarmaa sähköä on riittävästi saatavilla, Känkänen sanoo.

Hänen mielestään keskeisiä varmistettavia asioita ovat sähköntuotantokapasiteetin riittävyys, tehokkaiden sähkön tuontiyhteyksien varmistaminen ja huippukulutuksen aikaisen kapasiteetin riittävyys. Lisäksi on huolehdittava riittävästä säätövoiman määrästä, kysynnän ja tarjonnan tasapainon takaamiseksi.

VERKOSTOT KUNTOON JO HYVÄN SÄÄN AIKANA

Valtioneuvoston asettamassa 26-jäsenisessä huoltovarmuusneuvostossa on mukana toimialansa suurimpien yritysten, elinkeinoelä-

män etujärjestöjen, ammattiyhdistysliikkeen ja ministeriöiden ylintä johtoa.

Ruusunen korostaa huoltovarmuuden turvaamisessa julkisen ja yksityisen sektorin tiivistä ja pitkäjänteistä yhteistyötä. Näin varmistetaan, että kriisiin iskiessä verkostot, keskinäinen työnjako ja toimintamallit ovat heti käytettävissä.

– Koronapandemiassa yritykset lähtivät rohkeasti tarjoamaan apuaan julkiselle sektorille esimerkiksi kasvomaskien hankinnoissa.

Ruusunen mielestä jatkossa on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota myös globaalien toimitus- ja arvoketjujen mahdollisiin häiriöihin.

– Samalla viranomaisten välistä työnjakoa on parannettava. Pandemian yhteydessä on puhuttu siiloutumisesta, jossa jokainen hoitaa omat tehtävänsä, mutta katveeseen jää paljon asioita. Siksi asioita tulisi katsoa kokonaisuutena.

ENERGIA-ALALLA HYVIÄ KÄYTÄNTÖJÄ

Energia-alalla on tehty jo pitkään yhteistyötä häiriötilanteisiin varautumisessa, ja alan toimijat voivat tarjota hyviä käytäntöjä myös muille huoltovarmuuden osa-alueille.

– Erilaisiin häiriöihin varautuminen on energia-alalla geeneissä. Kun vika tulee, sitä lähdetään korjaamaan välittömästi, Fingridin käyttötoiminnasta vastaava johtaja **Reima Päivinen** sanoo.

Hän toimii puheenjohtajana Voimatalouspoolissa, joka on huoltovarmuusasioissa energia-alan keskeinen yhteistyöfoorumi. Vuonna 1956 perustetun poolin yrityskohtaisessa varautumis- ja valmiussuunnittelun piirissä on noin 300 toimijaa, jotka vastaavat sähkön jakelusta, energiantuotannosta, kaukolämmöstä ja alan palveluista.

Päivisen mukaan energiayritysten ja viranomaisten vapaaehtoinen yhteistyöelin on osoittautunut toimivaksi tavaksi varmistaa valtakunnallisen voimahuollon toimintavalmius normaalioloissa, vakavissa häiriöissä ja poikkeusoloissa.

– Voimatalouspooli muodostaa oman toimialansa huoltovarmuuden tilannekuvan ja tekee esityksiä tarvittavista kehityshankkeista.

KÄYTÄNNÖN HARJOITTELU TÄRKEÄÄ

Känkäsen mukaan huoltovarmuuteen liittyvää varautumistyötä tehdään Suomessa yritysten ja viranomaisten yhteistyössä monin eri tavoin. Niihin kuuluvat esimerkiksi varautumissuunnitelmien ja selvitysten laatiminen. Oleellista on myös kehittää jatkuvuudenhallinnan työkaluja ja harjoitella asioita käytännössä.

– Erityisesti harjoitustoiminta saa kiitosta mukaan osallistuvilta yrityksiltä, koska harjoituksissa voidaan simuloida varautumissuunnitelmien toimivuutta ja yhteistoimintaa.

Känkäsen mielestä energiahuollon alueelliset Jäätävä-harjoitukset ovat tästä hyvä esimerkki. Niihin osallistuu energia-alan toimijoiden ohella viranomaisia ja harjoituksen kohteeksi valitun alueen kuntia.

– Harjoituksia järjestetään useilla huoltovarmuussektoreilla, ja hyviä käytäntöjä kannattaa ehdottomasti jakaa eri sektoreiden kesken, sanoo Känkänen.

Päivisen mukaan harjoitukset ovat osoittaneet, että yhteistyö vaikeutuu merkittävästi viestiyhteyksien katkettua. Siksi toimintojen yhteensovittamista on tärkeää suunnitella ja harjoitella etukäteen.

– Työnjaosta sopiminen on tärkeää myös siksi, että sähköjärjestelmän ylläpidossa alihankintaketjut voivat olla pitkiä. Häiriötilanteen korjaamiseksi on oltava heti tiedossa, kuka ongelmaa lähtee ratkaisemaan. •

”Harjoituksia järjestetään useilla huoltovarmuussektoreilla, ja hyviä käytäntöjä kannattaa ehdottomasti jakaa eri sektoreiden kesken.

Toimitusjohtaja Janne Känkänen, Huoltovarmuuskeskus

Mihin menet, kantaverkko?

Kantaverkon suunnittelussa varaudutaan ilmastoneutraaliin yhteiskuntaan, jossa sähkön rooli koko ajan kasvaa. Seuraavina vuosikymmeninä sähköntuotannon päästöt on saatava aina vain alemmas ja sähkönkäyttäjille on tarjottava parhaat edellytykset puhtaan sähkön hyödyntämiselle.

TEKSTI | PÄIVI BRINK

KUVITUS | LINDA SAUKKO-RAUTA



Fingrid varautuu muutoksiin hyvissä ajoin, jotta sähköverkon siirtokapasiteetti on oikein mitoitettu. Suunnittelun isoja linjoja se vetää kantaverkkovisiossa, jossa tarkastellaan kansallisia skenaarioita ja tehdään rinnakkain Euroopan, Itämeren alueen ja Pohjoismaiden verkkosuunnittelu yhteistyötä.

Kantaverkon kehittämissuunnitelmassa tullaan konkreettiselle tasolle ja pohditaan seuraavan 10 vuoden ajanjaksoa. Suunnitelman pohjalta käynnistetään voimajohtohankkeet ja aloitetaan rakentaminen.

VERKKOVISIO: EUROOPPALAISTA YHTEISTYÖTÄ JA KOTIMAISIA ASIAKASKOMMENTTEJA

– Teemme itse ennusteita sähkönsiirtotarpeesta ja seuraamme muun muassa viranomaisten, erilaisten etujärjestöjen ja teollisuusyritysten ennusteita. Asiakkailtamme saamme arvioita heidän omasta sähkönkulutuksen kehityksestään ja tietoa hankkeista, joita heillä on vireillä, Fingridin strategisen verkkosuunnittelun päällikkö **Mikko Heikkilä** kertoo.

Fingrid valmistele parhaillaan kantaverkkovisiota, jossa tarkastellaan sähkönsiirtotarpeita

tulevina vuosikymmeninä. Kantaverkkovisio on Fingridin oma kansallinen visio, jonka kanssa rinnakkain tehdään eurooppalaista verkkosuunnittelu yhteistyötä. Samalla hahmotellaan myös vaihtoehtoisia skenaarioita eli kehityspolkuja.

Sidosryhmät kutsutaan mukaan kantaverkkovisiovalmisteluun.

– Mallinamme eri skenaarioita sähköjärjestelmän kannalta ja teemme niille siirtotarveanalyysin. Ratkaisu lisääntyvään sähköntarpeeseen ei aina ole uusi johto, vaan selvitämme myös tapoja olemassa olevan kantaverkon siirtokyvyn vahvistamiseen innovatiivisesti ja kustannustehokkaasti, esimerkiksi joustomarkkinoiden avulla. Valmistelun aikana sidosryhmät kutsutaan mukaan työhön, Heikkilä kertoo.

Kansallinen kantaverkkovisio julkaistaan parin vuoden välein. Samaan tahtiin ilmestyy konkreettisempi Kantaverkon kehittämissuunni-

telma, jossa esitetään kantaverkkoon tarvittavat investoinnit ja niiden kustannukset.

KEHITTÄMISSUUNNITELMA JOUSTAA KÄYTÄNNÖSSÄ, KUTEN JÄRVILINJALLA

Visiointityön jälkeen alkaa konkreettisempi suunnitteluvaihe 10 vuoden ajanjaksolle.

– Kun eri skenaarioiden pohjalta todennäköinen siirtotarve on määritelty, alkaa varsinainen voimansiirtoyhteyden suunnittelu. Fingrid tekee aktiivista yhteistyötä maakuntaliittojen kanssa, jotka vastaavat maankäytön suunnittelusta. Maakuntakaavoissa esitetään tulevaisuuden sähkönsiirtoverkon voimajohto- ja sähkösemmatarpeet, Fingridin suunnittelupäällikkö **Aki Laurila** kertoo.

Voimajohtohankkeen ympäristövaikutukset selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA), jossa ELY-keskukset toimivat yhteysviranomaisena.

– YVA-selvityksessä voimajohtoreittejä tarkennetaan sidosryhmien, kuten kuntien ja maanomistajien antaman palautteen perusteella, Laurila jatkaa.

Kantaverkon kehittämissuunnitelma ja erityisesti sen aikataulu joustavat todellisten tarpeiden mukaan.

ILMASTONEUTRAALI ENERGIA tarkoittaa sitä, että yhteiskunnan energiankäyttö ei enää lisää kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä eikä siten lämmitä ilmastoa.

– Esimerkiksi Oulusta Lappeenrantaan kulkevan Järvilinjan aikataulua on tiukennettu selvästi suunnitteluprosessin aikana energiamurroksen vuoksi. Alun perin arvioimme Fingridin verkkovisiotyössä pari vuotta sitten, että tätä linjaa tarvittaisiin 2030-luvulta alkaen. Tuulivoiman rakentamisen voimakas kasvu Pohjois-Pohjanmaalla ja puhtaan energian kysynnän kasvu ovat kuitenkin vauhdittaneet siirtotarvetta. Tällä hetkellä Järvilinja-hankkeessa on menossa YVA-vaihe. Tavoitteena on, että Järvilinja otettaisiin käyttöön jo vuonna 2026, Laurila kertoo. •

Sähkön kulutus kasvaa tuntuvasti

Joko pian rikotaan 100 terawattitunnin vuosiraja?

■ Viime vuonna Suomen sähköntuotanto oli 66,1 ja -kulutus 86,1 terawattituntia. Jatkossa kulutusta nostavia tekijöitä ovat ennen muuta sähköautoilun yleistyminen, Suomeen sijoitetut datakeskukset, teollisuuden pyrkimys ilmastoneutraaliin tuotantoon ja kaukolämpötuotannon sähköistäminen.

– Ilmastotalkoiden myötä puhtaan sähkön kulutus kasvaa. Hallituksen tavoite on ilmastoneutraali Suomi vuonna 2035, ja

sen saavuttamiseksi tarvitaan paljon lisää sähköenergiaa. Vuoteen 2030 mennessä voidaan hyvinkin saavuttaa 100 terawattitunnin kulutusraja, poliittisista päätöksistä riippuen voidaan mennä reilusti ylikin. Edes Suomen sähkönkulutuksen kaksinkertaistuminen tulevina vuosikymmeninä ei ole poissuljettua. Tämä kyllä vaatisi merkittävää kantaverkon vahvistamista, Heikkilä sanoo. •

Vuoteen 2030 mennessä voidaan hyvinkin saavuttaa 100 terawattitunnin kulutusraja.

Tuulivoiman kasvu yllätti kaikki

Kotimaisen tuulivoiman kasvu on nopeaa, ja se kattaa kymmenkunta prosenttia Suomen sähköntuotannosta. Tuulivoimaa rakennetaan maahamme tällä hetkellä lisää lähes tuhat megawattia vuodessa.

■ Vuonna 2019 uusiutuvien energialähteiden osuus Suomen sähköntuotannosta oli jo 47 prosenttia, ja hiilineutraalin tuotannon osuus oli jopa 82 prosenttia. Tuulivoiman ennustetaan kasvavan erittäin nopeasti ja merkittävästi.

– Pari vuotta sitten ennustimme tuulivoiman tuotannon Suomessa kasvavan 10 terawattituntiin vuoteen 2030 mennessä, mutta nyt on mahdollista, että tuulivoimalla tuotetun sähkön määrän kasvaa yli 30 terawattituntiin samassa ajassa, Fingridin suunnittelu-päällikkö Aki Laurila sanoo.

Tällä hetkellä tuulivoimaloita on lähinnä Suomen länsirannikolla, Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla. Siirtokapasiteettia tarvitaan tämän vuoksi ennen muuta pohjoisesta etelään. Itä- ja Kaakkois-Suomessa tuulivoiman rakentamista rajoittavat Puolustusvoimien tutkat. Parhaillaan etsitään ratkaisua, jotta tuulivoimalat ja tutkat voivat operoida samalla alueella.

– Kantaverkon kannalta olisi hyvä, jos tuulivoimaloita olisi tasaisesti ympäri maata. Jossain tulisi todennäköisesti aina, ja hajautettu tuotanto olisi sähkön siirron kannalta hyvä. Jos Etelä-Suomessa olisi löydettävissä tuulivoimarakentamiseen soveltuvia alueita, sähkön siirtotarve vähenisi, Laurila summaa. •



Ilmattaren tuulipuisto nousee uuteen kokoluokkaan

Jo lähes kymmenen vuoden ajan tuulipuistoja eri puolille Suomea rakentanut Ilmatar Windpower Oyj laittaa Pyhännälle ja Kajaaniin tekeillä olevalla tuulipuistolaan alan kokoluokan uusiksi. Kaikkiaan 41 voimalasta koostuva puisto voittaa nykyiset niin turbiinien lukumäärässä kuin tuotantomäärässäkin.

TEKSTI | JARI HAKALA KUVA | ILMATAR



Tanskalaisvalmistaja Vestaksen turbiineista koostuvan tuulipuiston vuosituotantomäärä tulee olemaan noin 700 gigawattituntia.

– Kun puiston tuotantomäärää verrataan sähköntuotannon kokonaislukuun Suomessa vuonna 2019, tuotetaan Pyhännän Piiparinmäen puiston voimin 11,3 prosenttia lisää tuulisähköä verrattuna viime vuoden lukemiin, Ilmatar Windpower Oyj:n toimitusjohtaja **Juha Sarsama** vahvistaa.

Markkinaehtoisten tuulipuistojen rakentamista edesauttavat pitkäaikaiset sähkönhankintasopimukset – eli PPA-sopimukset (Power Purchase Agreement) – ovat hakeneet Suomestakin entistä vankempaa jalansijaa. Niiden avulla tuulipuistojen tuottaman sähkön myyntihinta on tiedossa pitkälle tulevaisuuteen.

Myös Piiparinmäellä on pitkäaikainen sähkönhankintasopimus, jonka Ilmatar Piiparinmäki Oy neuvotteli ennen rakentamisen aloittamista palvelinyhtiö Googlen kanssa. Google tulee käyttämään 60 prosenttia tuulipuistossa tuotetavasta sähköstä Haminan palvelinkeskuksensa tarpeisiin. Sopimuksen pituutta ei ole julkistettu, ei myöskään tuulipuiston kokonaiskustannusta.

PÄÄOMASIIJOITAJAT TULLEET TUULIVOIMAMARKKINOILLE

Myös suurten pääomasijoittajien rooli valmiiden tuulipuistojen omistajina on kasvussa.

CPC Finland Oy käynnisti Suomen ensimmäisen markkinaehtoisen tuulipuiston rakentamisen Isojoen Lakiakankaalle pari vuotta sitten ja myi puiston viime keväänä Euroopan suurimmalle yksityiselle sijoitusyhtiölle, ranskalaiselle Ardianille.

Piiparinmäen tuulipuisto puolestaan rakennetaan avaimet käteen -projektina rahastonhoitoyhtiö Glennmont Partnersille. Uusimpana tulokkaana mukana on japanilainen voimayhtiö Kansai Electric Power Company, joka vastikään osti Glennmontilta 15 prosentin osuuden Piiparinmäen projektista.

Puisto rakentuu Metsähallituksen omistamalle maalle, josta Ilmatar maksaa vuokraa. Metsähallitukselta hankittiin myös rakentamiseen oikeuttavat luvat, ja se vastasi lisäksi puiston alustavasta suunnittelusta ja tuulimittauksista.

Ilmattaren puistoissa syntyy sähköä myös yksityistalouksien käyttöön.

– Haluamme tarjota kuluttajille mahdollisuuden vaikuttaa valinnoillaan ilmastonmuutokseen. Näemme myös, että kuluttajatkin muodostavat eräänlaisen PPA-sopimuksen ja mahdollistavat näin uuden tuulivoiman rakentamista Suomeen, Sarsama sanoo.

TUOTANTOKUSTANNUKSET LASKUSSA, SAMOIN INVESTOINTIKULUT

Ratkaiseva tekijä tuulipuistorakentamisen vilkastumisessa on tuotantokustannusten laskusuunta. Myös turbiinitekologia kehittyi jatkuvasti.

Juha Sarsama pitää markkinaehtoisen tuulivoiman rakentamisen edellytyksinä paitsi PPA-sopimuksia, myös tapahtunutta parannusta investointikustannuksissa.

– Varsinkin sijoittajien aiempaa alemmat tuottotavoitteet ja lainojen korkojen alhaisena pysyminen ovat lisänneet tuulivoimainvestointeja.

Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan rajalle syntyvä Piiparinmäki valmistuu kahdessa osassa. Puiston ensimmäinen osa valmistuu vuodenvaihteessa ja toinen osa syksyllä 2021. •



MERELLÄ TUULEE



Nyt suositaan PPA-sopimuksia

Corporate PPA-sopimus on pitkäaikainen sähkönhankintasopimus.

PPA = Power Purchase Agreement

- Sähkökäyttäjä sopii ostavansa sähköntuottajalta tietyn määrän sähköä sopimushintaan esimerkiksi 10–20 vuoden ajan.
- Käyttäjä voi olla loppukuluttaja, energia-yhtiö tai sähkömyyjä, joka myy sähkön loppukuluttajille.
- Sopimus sitoo hintatasoa, ja myös toiminnan kestävyyskysymykset ovat tärkeitä monelle suurelle sähkökäyttäjälle. Usein PPA-sopimuksen hintataso on sen pitkäkestosta johtuen edullinen.
- Tuulivoimaa koskeva PPA-sopimus varmistaa, että käyttäjä saa päästötöntä ja uusiutuvaa sähköä.
- Sähköntuottaja ei yleensä myy koko kapasiteettiaan PPA-sopimuksella, sillä sähkön markkinahinnan noustessa sopimuksen ulkopuolella olevan loppuosan voi myydä paremmalla hinnalla. Toisaalta hinnat voivat liikkua toiseenkin suuntaan.

Wpd Finland luottaa pitkäaikaisiin ostajiin

Wpd Finland rakentaa toimintaansa pitkäaikaisten sähkönhankintasopimusten perustalle. Samaa pitkän aikavälin politiikkaa se noudattaa myös tuulipuistojen teknisissä ja talouspalvelusopimuksissa, jotka solmitaan puiston koko käyttöajan mittaisiksi – eliniäksi.

Pitkäaikaisten PPA-sopimusten merkitys painottuu vahvasti Wpd Finland Oy:n tuulipuistorakentamisessa. Sopimuksissa joko yksi suuri sähkökäyttäjä tai laajempi joukko pienempiä sopii ostavansa tietyn määrän sähköä sopimuksen mukaiseen hintaan sopimuksen määrittelemäksi ajaksi.

– Wpd:n tuoreimmista kolmesta tuulipuistoprojektista kaikkiin on solmittu tällainen sopimus. Yksi puistoista on jo valmis. Kanuksessa alkuvuodesta aloittaneen noin 60 megawatin tuulipuiston PPA-sopimus on tehty hakukoneyhtiö Googlen kanssa. Pyhäjoelle parhaillaan rakentuvan Karhunnevan kankaan tuulipuiston sähkönhankintasopimus puolestaan sovittiin UPM-Kymmene Oyj:n kanssa, kertoo yhtiön toimitusjohtaja **Heikki Peltomaa**.

Vuonna 2007 toimintansa aloittanut Wpd Finland kuuluu saksalaiseen Wpd-konserniin, joka operoi tai omistaa reilusti yli 200 tuulipuistoa eri puolilla Eurooppaa. Wpd Finlandin periaatteena on kehittää, rahoittaa, rakentaa, operoida ja omistaa tuulivoimapuistoja Suomessa niin maalla kuin merellä.

ELINIKÄISEEN PALVELUUN KUULUU TUOTANNON VALVONTA

Wpd tekee teknisen ja talouspalvelusopimuksen puiston koko käyttöajalle Wpd Windmanager Suomi Oy:n kanssa. Samalla turvataan tuulivoimatuotannon määrää ja laatua.

– Windmanager valvoo, että turbiinittomittaja operoi puistoa oikein, ja että puisto tuottaa tuuliolosuhteisiin nähden oikean mää-

rän sähköä. Samalla valvotaan myös puistojen ja yksittäisten voimaloiden huolto-ohjelman noudattamista ja huoltoihin käytettävää aikaa.

Wpd kantaa vastuunsa tuulivoimatuotannosta puiston koko eliniän ajan siinäkin tapauksessa, että tuulipuisto myytäisiin uudelle omistajalle. Yhtiön edustaja on myös tavoitettavissa koko vuosia kestävästä käyttöajasta.

Fingridin ja Wpd:n yhteistyössä painotuvat tekninen neuvonanto sekä tuulivoiman kantaverkkoon liittämisen kysymykset.

KYMMENEN UUTTA PUISTOA

Ensi vuoden puolella Wpd aloittaa tuulipuistohankkeen, jonka takana on Keskon kanssa solmittu PPA-sopimus. Sopimuksen myötä K-ryhmä täydentää uusiutuvan sähköntuotantoaan merkittävästi ja hankkii tuulivoimaa reilusti yli 40 gigawattituntia vuosittain.

Peltomaan mukaan Wpd Finland käy lisäksi parhaillaan neuvotteluja usean eri yrityksen kanssa vastaavista sopimuksista. Olemassa olevia tuulipuistoaikahitoja on kaikkiaan kymmenkunta, ja yhtiö jatkaa aktiivisesti niiden kehittämistä.

– Toivon mukaan pääsemme pian niitä myös rakentamaan. Pidemmällä aikavälillä uskon myös merituulivoiman rakentamisen rantautuvan kunnolla Suomeen. Tällöin puhutaan jo miljardi-investoinneista per puisto, Peltomaa sanoo.

Merituulivoiman mahdollisuuksiin uskotaan myös ajatushautomo Sitrassa, jossa se nostettiin esiin kuluvan vuoden koronakriisin selviytymispaketissa. •

”Pidemmällä aikavälillä uskon myös merituulivoiman rantautuvan kunnolla Suomeen. Tällöin puhutaan jo miljardi-investoinneista per puisto.

Toimitusjohtaja Heikki Peltomaa, Wpd Finland

Akku tuulipuiston vartijana

TuuliWatti Oy rakentaa parhaillaan megaluokan sähkövarastoa lin Viinamäen tuulipuiston yhteyteen. Kuuden megawatin suuruinen akku otetaan käyttöön syksyn aikana.

■ – Akku mahdollistaa sähköjärjestelmän tasapainottamisen taajuussäädön avulla, mikä on olennaista tuulivoimakapasiteetin lisääntyessä ja kytkeytyessä verkkoon. Akun etu on nopea säätönopeus perinteisiin voimalaitoksiin verrattuna. Nopeus on olennaista, kun yhä suurempi osa sähköstä tuotetaan muuntajien kautta verkkoon kytketyillä laitoksilla, Team Lead Sami Piippo TuuliWatti Oy:sta sanoo.

Kesällä ranskalainen uusiutuvan energian toimija Neoen kertoi rakentavansa täysin eri kokoluokan, nimellisteholtaan 30 megawatin akkuvarastoa Lappeenrannan lähelle Yliikkälään. Akkuvarasto valmistuu tulevien kuukausien aikana, ja on toistaiseksi Pohjoismaiden suurin. •

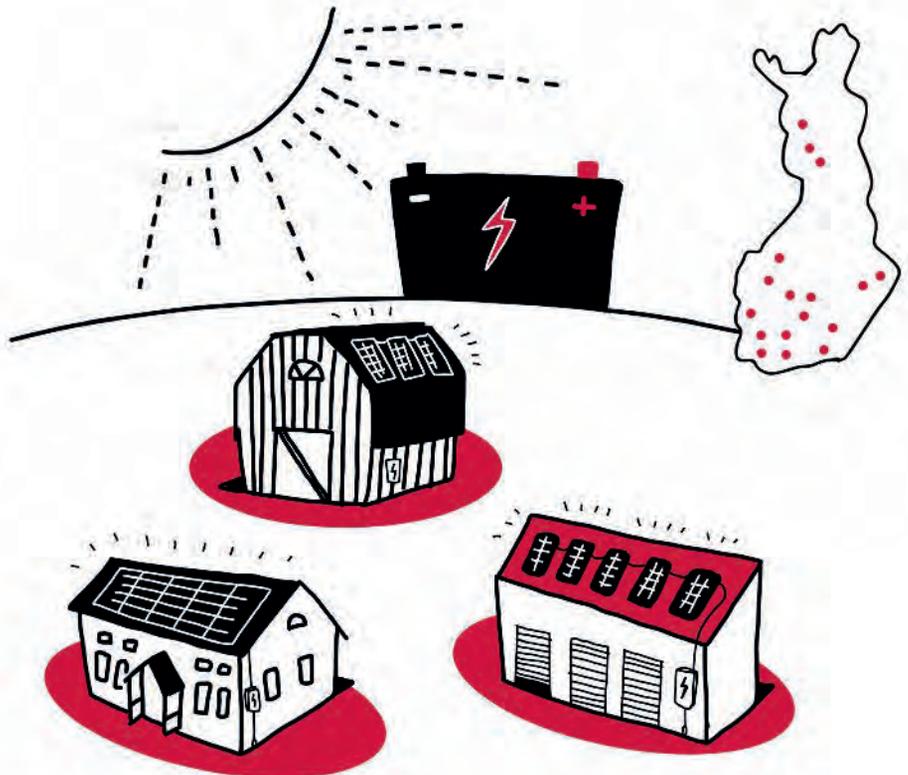
Lue lisää Neoenin hankkeesta: www.fingridlehti.fi/pohjoismaiden-suurin-akku-varasto-nousee-yliikkalaan/

Käytätkö kartta-palvelua tai OmaFingridiä?

Karttapalvelu ja Oma Fingrid tarjoavat mahdollisuuksia olla yhteydessä Fingridiin ja jakaa tietoa kanssamme.

■ Fingridin karttapalvelussa osoitteessa fingrid.navici.com kuka tahansa voi tarkastella ja kommentoida kantaverkkoon kuuluvia rakennus- ja kunnossapitohankkeita. Kommentin voi osoittaa juuri tarkasteltavana olevaan kohtaan kartalla. Karttapalvelun kautta voi tehdä myös lausuntopyyntöjä voimajohtojen ympäristössä toteutettavista hankkeista tai toiminnasta.

Asiakasyrityksille kätevin tapa pitää yhteyttä Fingridiin on Oma Fingrid -palvelu, jota on nyt käytetty vuoden verran. Siihen tuodaan uusia toimintoja jatkuvasti käyttökokemusten perusteella. Oma Fingridin kautta voi esimerkiksi toimittaa muuttuneita tietoja ja ilmoittaa keskeytystarpeet kätevästi. Lisätietoja voi kysyä asiakaspäälliköltä. •



AURINKOA JA AKKUJA

Paljon uutta reservirintamalta

Reservimarkkinat ovat uudistumassa pohjoismaisen tasehallintayhteistyön myötä.

TEKSTI | ANNELI FRANTTI

KUVITUS | FINGRID

Sähkömarkkinoiden muutos on lisännyt tarvetta saada käyttöön aiempaa huomattavasti nopeammin toimivaa reserviä. Sähköjärjestelmän inertian määrä on pienemässä, ja sen myötä järjestelmän kyky vastustaa taajuuden muutoksia heikkenee. Näistä muutoksista johtuen tarvitaan uutta nopeaa taajuusreserviä, FFR:ää, joka on taajuusohjattua häiriöreserviä (FCR-D) nopeampaa.

NOPEA TAAJUUSRESERVI PIENEN INERTIAN TILANTEIDEN HALLINTAAN

 Uusi nopea taajuusreservi FFR reagoi sähköntuotannon muutoksiin vähentämällä kulutusta tai lisäämällä tuotantoa noin yhdessä sekunnissa. Pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ottivat FFR:n keväällä 2020 käyttöön pienen inertian tilanteiden hallintaan.

Pohjoismaissa nopeaa taajuusreserviä tarvitaan tilanteesta riippuen noin 0–300 megawattia, josta Suomen osuus on 20 prosenttia. Osana pohjoismaista nopean taajuusreservin käyttöönottoa Fingrid on avannut nopean taajuusreservin markkinat.

TAAJUUSOHJATTU HÄIRIÖRESERVI PIENI YLITAAJUUSTILANTEISIIN

 Suurissa taajuuspoikkeamissa aktivoituu taajuusohjattu häiriöreservi FCR-D. Tällä hetkellä Pohjoismaissa reserviä ylläpidetään 1 450 megawattia alitaajuushäiriöiden varalta, josta Suomen osuus on 290 megawattia.

Taajuusohjattua häiriöreservistä 50 prosenttia aktivoituu 5 sekunnissa ja 100 prosenttia 30 sekunnissa. Jatkossa taajuusohjattua häiriöreserviä aletaan käyttää myös ylitaajuustilanteisiin. Suunnitelman mukaan tämä toteutuisi vuoden 2021 lopulla.

TAAJUUSOHJATTUJEN RESERVIENTEKNIISIÄ VAATIMUKSIA KEHITETÄÄN

 Pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ovat tehneet työtä taajuusohjattujen käyttöreservin FCR-N ja taajuusohjattujen häiriöreservin FCR-D teknisten vaatimusten uudistamiseksi. Uusilla vaatimuksilla pyritään vastaamaan sähköjärjestelmän muutokseen. Parhaillaan uusia vaatimuksia jatkokehitetään sidosryhmiltä aiemmin saadun palautteen perusteella.

AUTOMAATTISEN TAAJUUDENHALLINTARESERVIN TARVE KASVAA

 Automaattinen taajuudenhallintareservi aFRR palauttaa taajuuden nimellisarvoonsa. Pohjoismaissa aFRR:ää ylläpidetään 300–400 megawattia, Suomessa 60–80 megawattia. aFRR:n tarve on kasvanut viime vuosina.

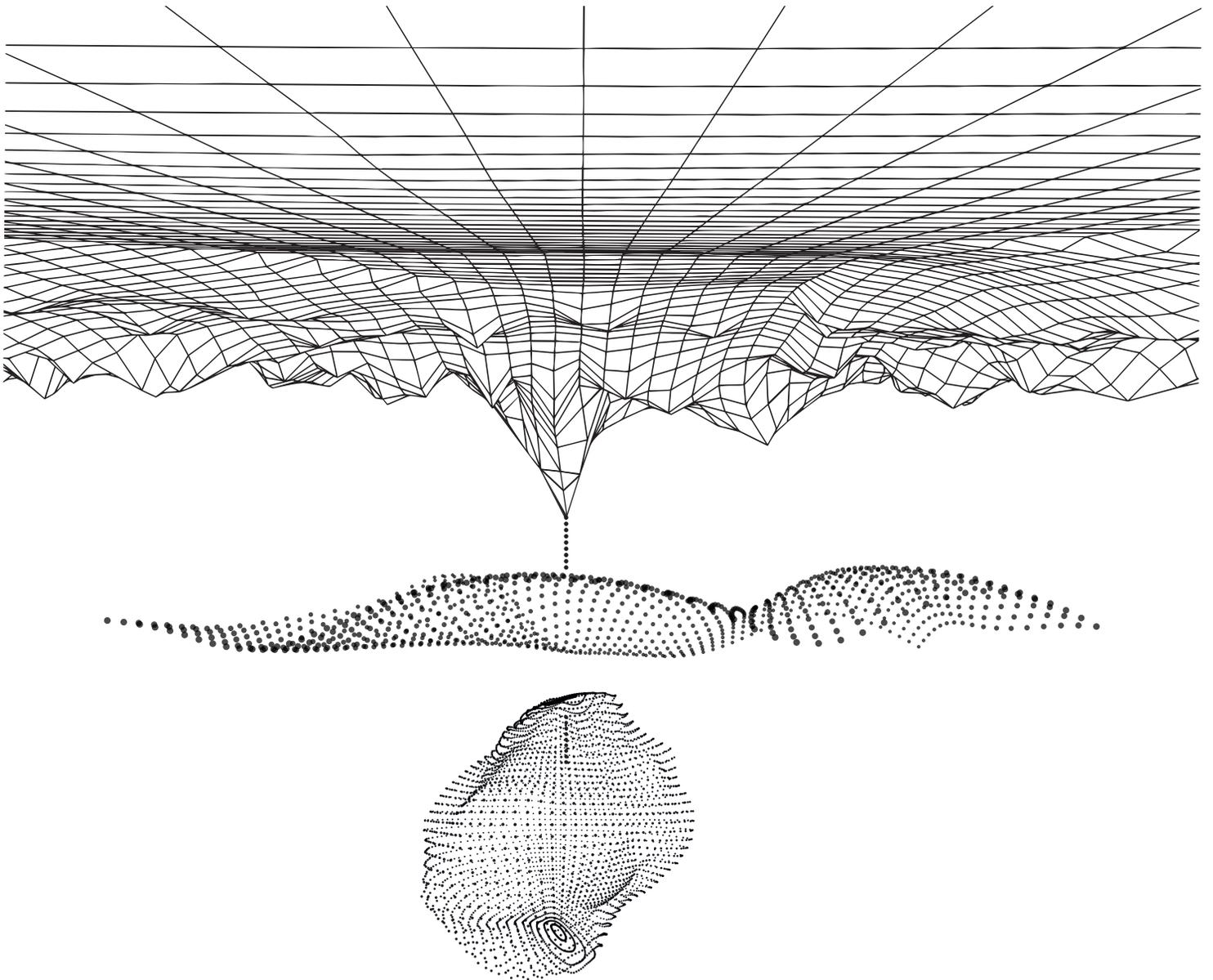
SÄÄTÖSÄHKÖ- JA SÄÄTÖKAPASITEETTI-MARKKINAT ENNAKOIVAT VARTTIA

 Säätökapasiteettimarkkina varmistaa, että säätösähkömarkkinalla on tarvittaessa reserviä pahinta yksittäistä vikaa vastaava määrä. Kapasiteetin Fingrid hankkii tarjouskilpailun kautta. Säätösähkömarkkinoilla on käynnissä pilotihankkeita. Uusi Pohjoismainen mFRR-kaupapaikka käy arvion mukaan vartin resoluutiolla vuonna 2022. •

Reservimarkkinat Suomessa

	FFR	D	FCR-N	aFRR	mFRR
	Nopea taajuusreservi, Suomi 20 %, Pohjoismaissa yht. 0-300 MW (arvio)	Taajuusohjattu häiriöreservi, Suomi 290 MW, Pohjoismaissa 1 450 MW	Taajuusohjattu käyttöreservi, Suomi 120 MW, Pohjoismaissa 600 MW	Automaattinen taajuudenhallintareservi, Suomi 60-80 MW, Pohjoismaissa 300-400 MW	Säätösähkö- ja säätökapasiteettimarkkinat, Mitoitettava vika + tasevastaavien tasevirhe
Aktivointi	Suurissa taajuuspoikkeamissa, käytössä pienen inertian tilanteissa	Suurissa taajuuspoikkeamissa	Käytössä jatkuvasti	Käytössä kohdistetuilla tunneilla	Tarvittaessa
Nopeus	Sekunnissa	Sekunneissa	Parissa minuutissa	Viidessä minuutissa	Vartissa
					

Erilaisia reservejä tarvitaan sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainon ylläpitämiseksi



Tutkimus- ja kehitystyö tähyää tulevaisuuteen

Tekoälykumppaneita ja joustavia markkinoita

Fingrid haluaa olla tulevaisuuteen hyvin varautunut kantaverkkoyhtiö. Sen tutkimus- ja kehityshankkeet liikkuvat datan seulonnasta jousto-
markkinapilottiin ja pullonkaulojen hallintaan.

TEKSTI | SAMI ANTEROINEN

KUVAT | ISTOCK KUVITUS | PÄIVI RÜCKER



ingridillä on vuosittain noin puolisataa erilaista T&K-hanketta, joilla haetaan uusia innovaatioita energiamurroksen mahdollistamiseksi. Teknologiapääällikkö **Jussi Matilainen** kertoo, että yhtiön tarpeet ovat sekä strategisia – ulottuen pidemmälle aikavälille – että operatiivisia, lyhyemmän aikavälin ratkaisuja.

– Samaten hankkeiden kokoluokissa on luonnollisesti eroa laajoista kunnonhallinnan IoT-sovelluksista opinnäytetöihin, hän kuvailee.

Vuonna 2019 valtaosa tutkimus- ja kehityshankkeista jakautui neljään pääryhmään: voimajärjestelmän kehittäminen joustavammaksi markkinaehtoisesti, sähkön saannin turvaaminen kaikissa tilanteissa, datan tuominen sitä hyödyntävien saataville ja kunnonhallinnan kustannustehokkuuden parantaminen.

SÄHKÖJÄRJESTELMÄ – OSA ENERGIAJÄRJESTELMÄÄ

Matilaisen mukaan tällä hetkellä ja lähivuosina Fingridin T&K-toiminnassa painottuvat edistynyt sähköjärjestelmän hallinta, monipuoliset joustoratkaisut ja sähköverkon digitalisoiminen käytön ja kunnonhallinnan tehostamiseksi.

– Punaisena lankana on 'sähköjärjestelmä osana energijärjestelmää' -ajattelu, jonka myötä optimoimme koko ajan suurempia kokonaisuuksia. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että energian tuotannon, varastoinnin, siirron ja jakelun yhteispeliä rakennetaan jatkuvasti joustavammaksi – ja sangen usein erilaisia digityökaluja hyödyntämällä.

– Esimerkiksi valvomotoiminnan kehittämisessä hyödynämme digitaalisuutta. Näin pystymme ennustamaan vaikkapa kulutusta nykyistä paremmin.

TEKOÄLYKUMPPANIT IRIS JA IGOR

Tulevaisuuden valvomoon tähtäävässä Valvomo2023-hankkeessa Fingrid kokeili suomalaisen startupin kehittämää IRIS^{AI} -nimistä tekoälyä tilannekuvan hallintaan liittyvien tieteellisten artikkelien löytämisessä. Tuolloin tekoäly kylläkin auttoi kiinnostavien artikkelien löytämisessä, mutta käytännön hyödyt jäivät lopulta vähäisiksi.

Uusi yritys tehtiin vuonna 2019, kun hollantilainen Findest.eu-yritys otti yhteyttä Matilaiseen.

Myös tämä startup hyödyntää tekoälyä netissä olevan tiedon hakemiseen ja jalostamiseen – ja Matilainen oli skeptinen, olisiko se Fingridin tarpeisiin IRIS:tä soveltuvampi.

– Ymmärsin pian, että Findestin kehittämä tekoäly IGOR^{AI} poikkeaa IRIS^{AI}:sta, sillä ensiksi mainittu etsii internetistä ennalta määritellylle ongelmalle teknologisia ratkaisuja, ei pelkästään tee-maan liittyviä tutkimuksia, Matilainen kertoo.

KULTAHIPPUJA DATAVYÖRYSTÄ

IGOR käy avainsanojen ja optimointiparametrien asettelun jälkeen läpi tuhansia artikkeleita, patentteja ja muuta aineistoa järjestäen ne parhaansa mukaan loogisiin kategorioihin. Hollantilaiset lupasivat, että mitä paremmin ongelman osaa määritellä, sen osuvampia tuloksia löytyy. Lisäksi koko prosessi vaati osallistujilta työaikaa alle työpäivän, joten IGORia päätettiin kokeilla.

Niinpä IGOR sai haasteen järjestelmäsuunnittelun asiantuntija **Marcin Pohjanpalon** johtamalta tiimiltä: miten voimme lisätä siirto-kykyä tai poistaa sen pullonkauloja? Ensimmäisen kierroksen jälkeen Fingridin raati sai eteensä 38 tekoälyn löytämää teknologiaa, joista valittiin yhdeksän teknologiaa seuraavalle kierrokselle.

– Näistä yhdeksästä saatiin tarkemmat tiedot kuten esimerkiksi teknologian kypsyyssaste sekä mahdolliset toimittajat, kuvailee Pohjanpalo.

Entä miten lopulta kävi? – Matilainen ja Pohjanpalo kertovat, että tulosten jatkopureskelu on vielä kesken, mutta tässä vaiheessa voidaan jo sanoa, että IGOR todella löysi vaikuttavia teknologioita: pullonkaulojen kimppuun pystytään nyt käymään useampaakin reittiä.

– Kyseessä on ehkä ensimmäisiä sovelluksia, joissa huomaan, miten tekoäly voisi auttaa tietotyöläisiä tulevaisuudessa, Pohjanpalo toteaa.

JOUSTAVA TÄSMÄRESURSSI LUO MAKSIMIARVOA

Fingridin näkökulmasta yksi toimialan mielenkiintoisimmista T&K-hankkeista on EU:n Horizon2020-rahoitteinen INTERRFACE-joustomarkkinapilotti. INTERRFACE-hankkeen tavoitteena on mahdollistaa joustavuuden tarjoaminen moneen eri tarkoitukseen mahdollisimman helposti siten, että joustava resurssi käytetään siellä, missä sillä on eniten arvoa.

Fingridin omaa INTERRFACE-osuutta vetävä asiantuntija **Jukka Rinta-Luoma** toteaa, että INTERRFACE on merkittävä voimainpönnistus alan toimijoilta: mukana on yhteensä 42 osapuolta ympäri Eurooppaa.

– Fingrid on mukana Suomi-Baltia-demossa, joka alkoi vuoden 2019 alussa. Fingridin lisäksi hankkeessa ovat mukana mm. Viron ja Latvian kantaverkkoyhtiöt sekä näiden maiden jakeluverkkoyhtiötä.

UUDEN AJAN IT-ARKKITEHTUURIA

Demossa tapetilla on erityisesti pullonkaulojen hallinta ja sen kytkeminen olemassa oleviin markkinoihin. Tavoitteena on luoda arkkitehtuuri alustoille, jotka muun muassa yhdistelevät eri tietojärjestelmiä keskenään ja määrittelevät tuotteita ja niihin liittyviä prosesseja.

– Aloitamme pilotoinnin vuonna 2021. Todellinen tarve ratkaisuille on 2024–2025, kertoo Rinta-Luoma.

Fingridin INTERRFACE-tiimi odottaa Suomi-Baltia-demosta ennen kaikkea arvokasta oppia, kun tulevaisuuden uusia markkinarakenteita ryhdytään laittamaan pystyyn. Haasteet eivät ole vähäisiä:

– Haluamme selvittää esimerkiksi sen, mitä kaikkea IT-järjestelmiltä vaaditaan tulevaisuudessa. •

T&K -painopisteet:

1. Sähköjärjestelmän hallinta
2. Monipuoliset joustoratkaisut
3. Sähköverkon digitalisointi käytön ja kunnonhallinnan tehostamiseksi.



Energiayhtiöt ennakoivat ilmastotekoja

Energiayhtiöt ovat ottaneet tosissaan ilmastoneutraaliin tulevaisuuteen valmistautumisen. Vantaan Energia pyrkii eroon kivihiilen käytöstä jo syksyllä vuonna 2022, kun sen jätevoimalan laajennus otetaan käyttöön. Ennakointia on noin seitsemän vuoden verran, sillä hallituksen päätöksen mukaan kivihiilen käyttö sähkön tai lämmön tuotannon polttoaineena kielletään vasta vuoden 2029 toukokuussa.

TEKSTI | OLLI MANNINEN

KUVA | VANTAAN ENERGIA / Patrik Rastenberger

Tällä hetkellä kivihiilen osuus Vantaan Energian lämmöntuotannosta on noin 25 prosenttia. Käynnissä oleva 140 miljoonan euron jätevoimalahanke onkin tuotantojohtaja **Kalle Patomerén** mukaan ”ratkaiseva askel kohti hiilineutraalia kiertotalouden energiayhtiötä”.

– Laajennetun jätevoimalan polttoaineena käytetään kaupan ja teollisuuden loppujätettä, jota on tähän asti viety ulkomaille, kun Suomen jätevoimaloiden polttokapasiteetti ei ole ollut riittävä, Patomeri sanoo.

JÄTEKUORMIEN POLTOSTA ILMASTONEUTRAALIA KAUKOLÄMPÖÄ

Kehä III:n ja Porvoonväylän risteykseen nousee Patomerén mukaan Suomen puhtain voimala.

– Kyseessä on ensimmäinen suomalainen voimala, jonka toteutuksessa sovelletaan uusimpia jätteenpolttomääräyksiä. Laitoksen polttoteknologia on erittäin tehokasta, jotta todella huonolaatuisten rejektijätteen poltto on mahdollista. Tulipesän rakenteessa on otettu huomioon korroosion vaikutukset.

Kun Vantaan Energia voi jätevoimalan laajennuksen myötä luopua kivihiilen käytöstä, putoavat sen hiilidioksidipäästöt jopa kolmannekseen nykyisestä. Yhtiö on vähentänyt hiilidioksidipäästöjään vuoden 2010 tasosta jo lähes 70 prosenttia.

Vantaan Energian jätevoimalan vuotuinen 200 000 tonnin kaupan ja teollisuuden jätekuorman poltto tuottaa ilmastoneutraalia kaukolämpöä, josta neljännes ohjataan helsinkiläisen ener-

giayhtiö Helen Oy:n verkkoon. Noin 300 gigawattitunnin kuorma vastaa noin neljää prosenttia Helenin lämmönhankinnasta.

HELEN PUDOTTAA PÄÄSTÖJÄ VAIHEITTAIN

– Helen on tehnyt Vantaan Energian kanssa lämpökauppaa pitkän aikaa. Nyt tehty sopimus on luonnollinen jatko yhteistyön vahvistamiselle, sanoo johtaja **Harri Mattila** Helenistä.

Helen korvaa lämmön ostolla pääasiassa kivihiilituotantoa, ja sen päästöt vähenevät noin 60 000 tonnia vuodessa. Tämä on yksi monista poluista, joilla Helen tähtää ilmastoneutraaliksi energiayhtiöksi vuoteen 2035 mennessä.

– Ensimmäisessä vaiheessa Hanasaaren kivihiileen perustuva lämmöntuotanto korvataan Vuosaaren rakennettavalla biolämpölaitoksella ja lämpöpumppuinvestoinneilla, jolloin kivihiilen käyttö putoaa puoleen nykyisestä vuonna 2024. Samalla hiilidioksidipäästömme vähenevät 40 prosenttia tämän päivän tasosta, Mattila sanoo.

Toisessa vaiheessa Helen luopuu kokonaan kivihiilen käytöstä vuonna 2029, jolloin Salmisaaren voimalaitosalueen kivihiilen käyttö päättyy. Salmisaaren tuotantoa suunnitellaan korvattavaksi useilla ei-polttavilla energiaratkaisuilla.

– Kolmannessa vaiheessa vuoteen 2035 mennessä saavutamme hiilineutraalin tavoitteen vähentämällä maakaasun käyttöä. Tällöin päästömme ovat vähentyneet 80 prosenttia nykytasosta. Jäljellä oleva 20 prosenttia päästöistä kompensoidaan erilaisilla korvaavilla vaihtoehdoilla, joihin saamme konkreettista seuraavien vuosien aikana, Mattila näkee. •

Vantaan Energian rakenteilla olevassa jätevoimalassa poltetaan jatkossa noin 200 000 tonnia kaupan ja teollisuuden jätettä ja tulokseksi saadaan 640 gigawattituntia kaukolämpöä vuodessa.

Kemian- ja sementti-teollisuuden päästöistä syntyä synteettistä polttoainetta



Lappeenrantaan on suunnitteilla teollisen mittakaavan tuotantolaitos, joka pystyisi tuottamaan synteettistä metanolia 27 000 tonnia vuodessa. Metanoliin tarvittava vety ja hiili saadaan kemian- ja sementtiteollisuuden sivutuotteista.

TEKSTI | OLLI MANNINEN

KUVA | LEHTIKUVA

Lappeenrannan LUT-yliopiston energiatekniikan professori **Jarmo Partanen** pitää hanketta erittäin varteenotettavana askeleena kohti ilmastoneutraalia tulevaisuutta ja uskoo sillä olevan myös vahvaa vientipotentiaalia. LUT-yliopistossa on testattu prosessin teknistä toimivuutta vuodesta 2017 lähtien ja mallinnettu vaihtoehtoja, miten pilottihankkeesta saataisiin kannattava tuotantolaitos.

– Suomella on hyvä etulyöntiasema lähteä tuottamaan synteettistä metanolia, sillä meillä on paljon erilaisia hiilidioksidipistelähteitä ja lisääntyvä tuulienergia mahdollistaa edullisen sähkön tuottamisen. Hiilidioksidin kierrätys teollisuuden päästölähteistä tarjoaa suomalaisyrityksille ison mahdollisuuden kääntää polttoainetuotantoa hiilineutraaliksi, Partanen sanoo.

Synteettistä metanolia saadaan aikaan, kun hiilidioksidi ja vety yhdistetään kemiallisessa prosessissa. Metanolista voidaan valmistaa edelleen esimerkiksi liikennepolttoaineita, kuten bensiiniä, lentokerosiinia tai dieseliä. Näillä voidaan korvata ilmastomuutosta aiheuttavien fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

POWER TO X -TEKNOLOGIAAN POHJAUTUVA RATKAISU

Synteettisen metanolin tuottaminen perustuu Power to x -teknologioihin, jotka hyödyntävät uusiutuville energialähteillä tuotettua sähköä uusien tuotteiden kehittämisessä. Käynnissä olevassa hankkeessa synteettistä metanolia tuotettaisiin hyödyntämällä Joutsenon Kemiran tehtaan kemikaalien sivutuotteena syntyvää vetyä sekä hiilidioksidia, joka saadaan sementtiä valmistavan Finnsement Oy:n Lappeenrannan tehtaan savupiipusta.

– Vetyä on tuotettu elektrolyysillä jo yli sata vuotta, mutta hiilidioksidin haltuunotto ilmasta on uutta. Teknisesti ja taloudellisesti kannattavan tuotantolaitoksen näkökulmasta on olennaista, että metanolin lähteet sijaitsevat alueilla, joilla on saatavilla riittävästi uusiutuvia energialähteitä, Partanen sanoo.

INVESTOINTIPÄÄTÖKSIÄ ODOTETAAN SYKSYLLÄ

Partasen mukaan Suomi on etulyöntiasemassa synteettisten polttoaineiden tuotantomaaksi moniin muihin maihin verrattuna.

– Meillä on paljon sementti- ja sellutehtaita, joiden prosesseista syntyy riittäviä määriä hiilidioksidia sivutuotteena. Lisäksi tarvitaan kustannustehokkaasti tuotettua uusiutuvaa energiaa, johon Suomen erinomaiset tuuliolosuhteet tarjoavat otolliset puitteet, Partanen sanoo.

Hanke synteettistä metanolia tuottavasta laitoksesta on herättänyt paljon kiinnostusta. Mukaan ovat lähteneet Finnsementin ja Kemiran lisäksi myös Neste, St1, Wärtsilä, Finnair ja Shellin tutkimuskeskus Hollannissa.

Hankkeen selvitystyötä rahoittamassa ovat myös paikallisen valmistavan teollisuuden yritykset Premekon, Terästorni, Jotex Works ja Redinec sekä Lappeenrannan kaupunki.

– Tavoitteena on saada syksyn aikana kerättyä riittävästi tutkimustietoa analyysien tueksi, jotta teolliset toimijat voivat tehdä omat investointipäätöksensä. Nyt edetään suunnitelmasti, mutta vielä ei olla päätösvaiheessa. Ainakin tähän asti laskelmat näyttävät siltä, että hanketta kannattaa viedä eteenpäin, Partanen sanoo. •

Onko negatiivinen hinta uusi normaali?

Suomessa ja Ruotsissa sähkön vuorokausimarkkinahinta painui ensi kertaa negatiiviseksi muutaman tunnin ajaksi helmikuussa 2020 ja uudelleen heinäkuussa. Matkalla kohti ilmastoneutraalia sähköjärjestelmää sähkön negatiivisen hinnan toistuminen yksittäisinä tunteina on jatkossakin todennäköistä.

TEKSTI | OLLI MANNINEN

KUVA | LEHTIKUVA

Kuluvan vuoden toteutunut hintakehitys ei kuitenkaan kerro kovin luotettavasti ensi vuodesta. Markkinoilla on tapana yllättää, arvioi Fingridin markkinakehityspäällikkö **Juha Hiekkala**.

MIKSI SÄHKÖN HINTA PAINUI NEGATIIVISEKSI TALVELLA?

Tähän vaikuttivat runsaat vesivarastot vesivoiman tuotannossa, lämmin talvi ja lisääntynyt tuulivoiman tuotanto. Sähkön hinta pysytteli Pohjoismaissa pitkin kevättä matalalla tasolla. Markkinat ovat olleet myönteiset sähkön käyttäjille.

MITÄ NEGATIIVINEN HINTA VIESTII SÄHKÖMARKKINOISTA?

Sähkön vuorokausimarkkinahinnan heilahtelut kertovat energiamurroksesta, joka etenee. Jatkossakin voimme odottaa, että sähkön hinta on negatiivinen yksittäisinä tunteina. Jos

sähkön hinta sen sijaan jäisi pitkäaikaisesti negatiiviseksi, se viestisi tehottomuudesta ja toimimattomista markkinoista. Tehokkaasti toimivilla markkinoilla sähkön hintatason ei pitäisi painua pakkaselle.

VOIKO SÄHKÖN HINTA JÄÄDÄ PITKÄAIKAISESTI NEGATIIVISEKSI?

Jos markkinoille muodostuu selvästi enemmän sähkön tarjontaa kuin mitä markkinoiden tasapaino saa luonnostaan aikaan, syntyy energiamarkkinoille häiriöitä. Tällöin myös sähkön hintataso voi painua negatiiviseksi ainakin joksikin aikaa. Vain yhdestä näkökulmasta lanseerattu uusiutuvan energian tukimekanismi voisi olla mahdollinen juurisyy markkinatasapainon häiriytymiseen.

MILLAISIA VAIKUTUKSIA TÄLLÄ OLISI MARKKINOIHIN?

Pitkäaikaisesti negatiivinen sähkön hinta ei sovi markkinatalouteen ja luo markkinoille

epävarmuutta. Epävarmuus vaikeuttaa päätöksentekoa investointivaltaisilla energiamarkkinoilla. Ilmastonmuutoksen torjunnan mahdollistavien investointien kannalta on tärkeää, että sähkön hintataso määrittyy markkinoiden ehdoilla ennakoitavasti. Terveesti toimivat markkinat ovat ilmastomuutoksen torjunnan paras kaveri.

MITEN SÄHKÖN ALHAINEN HINTA VAIKUTTAA MARKKINOIHIN?

Edullinen sähkön hinta pitkällä aikavälillä laajentaa sähkön käyttöä ja sähkölle löytyy uusia käyttötapoja. Edullisella sähköllä voidaan esimerkiksi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa teollisuudessa, lämmityksessä ja liikenteessä. Edullinen sähkö luo siten uutta kysyntää, joka tasapainottavaa markkinoita. •





3D-mallinnusta voidaan käyttää hyödyksi hankkeen suunnittelussa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa. Kuvan malli on vielä keskeneräinen ja siihen lisätään muun muassa rakennukset.

Ennen oli viiva kartalla, nyt Virtuaalinen voimajohto kulkee maisemassa

Voimalinjan rakentaminen on pitkä prosessi, joka näkyy ensiksi kartalla ja vasta useamman vuoden kuluttua valmiina maisemassa. Tulevat voimajohtoalueet pystytään nykyään esittelemään maanomistajille ja yhteistyökumppaneille 3D-mallinnuksen avulla.

TEKSTI | ARI RYTSY

KUVA | AFRY

Erialaisten rakenteiden oikeaa tulevaisuutta on mahdollista esitellä 3D-malleilla, jotka ovat kolmiulotteisia havainnekuvia valitusta paikasta. Fingrid pilotoi parhaillaan kyseistä teknologiaa Oulusta Lappeenrantaan kulkevan Järvilinja-hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa. 3D-virtuaalimalli antaa visuaalisemman kuvan tulevasta voimajohdosta kuin pelkkä viiva kartalla.

– 3D-mallissa voimajohtopylväät sijoitetaan virtuaaliympäristöön, joka on elävöitetty keinotekoisilla elementeillä. Näitä yhdistelemällä saadaan aikaan pelinomainen virtuaalimaailma, jossa oikealla korkeudella sijaitsevia voimajohtoja

ja pylväitä pystytään tarkastelemaan esimerkiksi lähimpien kiinteistöjen pihalta, kertoo Fingridin erikoisasiantuntija **Pasi Turunen**.

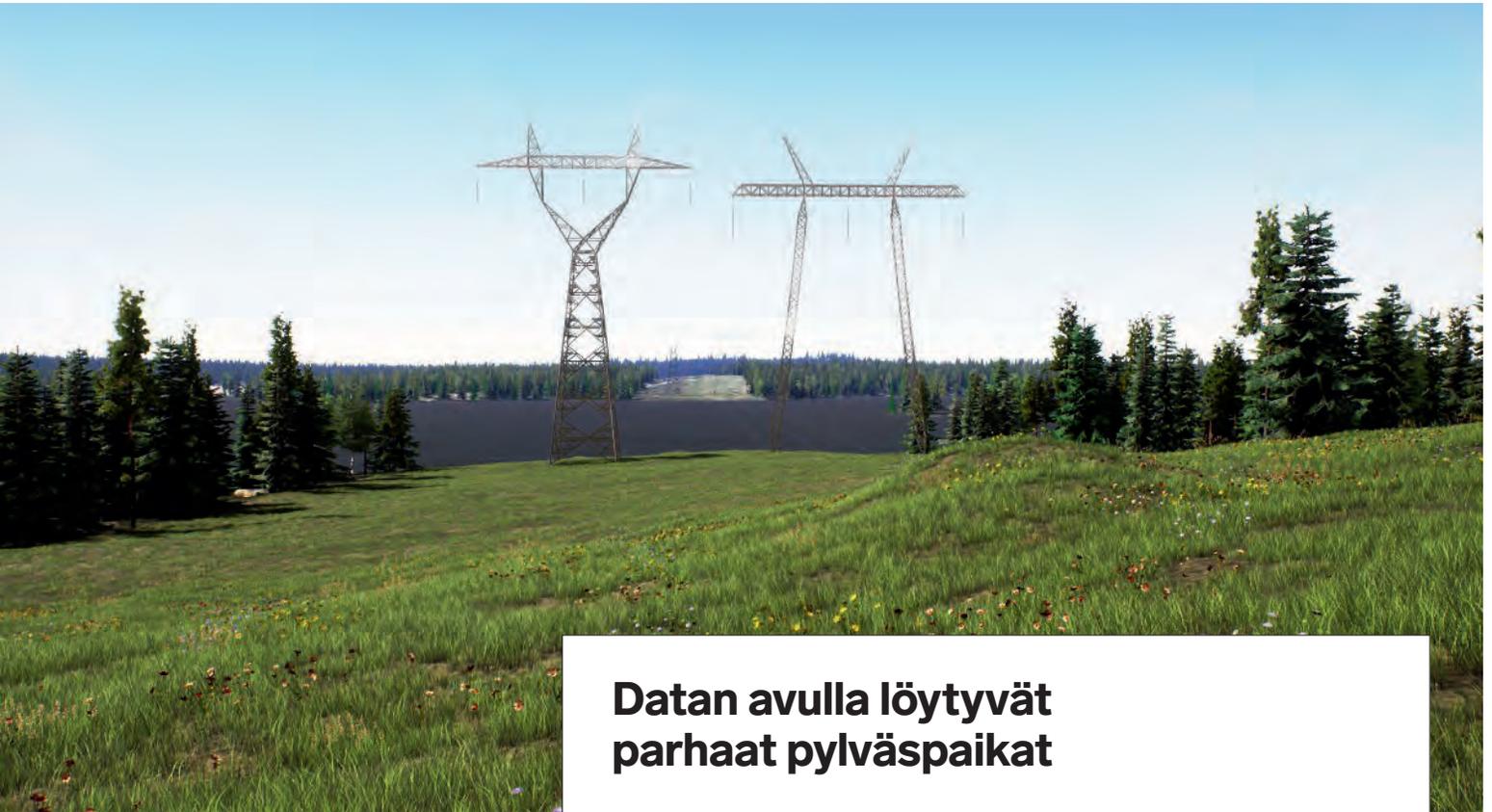
Pylväspaikkojen osalta 3D-virtuaalimalli ei täysin vastaa todellista lopputulosta, sillä mallinnus tapahtuu ennen yleissuunnittelun alkamista. Pylväiden lopulliseen sijaintiin vaikuttaa maaperä sekä joukko teknisiä asioita, joita ei mallinnusvaiheessa täysin tiedetä. Mallinnuksen lopputuloksella pyritään kuitenkin luomaan tulevasta voimajohdosta mahdollisimman realistinen näkymä.

POHJANA PELIMAAILMAN RATKAISUT

Mallinnuksen tekeminen vaatii lukuisia työtunteja, mutta se ei edellytä maastoon menemistä. Tieto-

koneilla tuotettavat 3D-virtuaalimallit perustuvat Maanmittauslaitoksen yleisesti saatavilla olevaan kartta-aineistoon. Virtuaalimallin rakentamisessa käytetään Unreal Engine 4 -pelimoottoria, jonka luomassa virtuaalimaailmassa kerätyt aineistot esitetään.

3D tuo voimajohtohankkeisiin uutta maisemallista näkökulmaa. Sitä on tarkoitus hyödyntää hankkeen suunnittelussa ja ympäristövaikutusten arvioimisessa sekä siihen liittyvissä yleisötilaisuuksissa. 3D-materiaalia nähdään tulevissa myös Fingridin verkkosivustolla, missä on mahdollista esitellä voimajohdon tärkeimpiä paikkoja lyhyiden videoiden muodossa.



Datan avulla löytyvät parhaat pylväspaikat



Maaperän rakennettavuuden selvittämisessä käytetään apuna tietoaaineistoja, joiden pohjalta laaditaan maaperäselvitys. Uusien sähköisten aineistojen ansiosta pylväspaikkojen maaperästä pystytään muodostamaan entistä tarkempi arvio.

Maaperän rakennettavuudella on suuri merkitys voimalinjojen pylväille. Kosteat ja pehmeät suot sekä saviperäiset maastot ovat epäsuotuisia paikkoja vankan perustuksen tekemiseen. Sen sijaan kallio ja moreeni ovat pääsääntöisesti ihanteellisia pylväiden pystytyspaikkoja.

Heikkolaatuista maaperää tulee toisinaan vastaan siinä vaiheessa, kun linjan sijainti on jo päätetty. Jokainen tällainen tilanne ratkaistaan aina tapauskohtaisesti. Yhtenä vaihtoehtona välttää huono pylväspaikka on sen siirtäminen linjan suuntaisesti.

Maaperän rakennettavuuden selvittämistä on mahdotonta tehdä silmämääräisesti, sillä näin ei päästä perille maaperän pintakerroksen paksuudesta. Siksi arvioinnin apuna käytetään tietoaaineistoja, joiden pohjalta laaditaan maaperäselvitys. Viime vuosina näitä sähköisiä aineistoja on tullut

enemmän yleiseen käyttöön. Niiden avulla Fingrid pystyy muodostamaan tarkemman käsityksen pylväspaikkojen maaperästä.

MAAPERÄTIETO HELPOTTAA PYLVÄSTEIDEN REITTISUUNNITELUA

Tietokoneohjelmat kykenevät vaivattomasti käsittelemään suuriakin aineistomassoja hyvien pylväspaikkojen löytämiseksi. Tällaista laajennettua maaperäselvittämisen mallia pilotoidaan parhaillaan Fingridin Järvilinja-hankeessa.

Tarkemmasta maaperätiedosta on hyötyä hankkeen yleissuunnittelussa ja rakennusaikaisessa urakoinnissa. Sen avulla esimerkiksi pylvästeiden reitit pystytään suunnittelemaan etukäteen niin, että ne kestävät mahdollisimman hyvin raskaiden nosturikoneiden painon.

– Nykyaineistot mahdollistavat paremmat suunnitteluratkaisut ja tulevien rakennuskustannusten ennakoinnin. Sen lisäksi jokaisella pylväspaikalla tehdään edelleen tarkka ja paikan päällä toteutettava maaperätutkimus, jonka pohjalta laaditaan pylvään perustussuunnitelma, täydentää Fingridin erikoisasiantuntija Pasi Saari. •

– Voimajohdon noin 300 kilometrin matkalta syntyy paljon 3D-aineistoa, joten sen jakaminen kokonaan alkuperäisessä formaatissaan on haasteellista. 3D-virtuaalimallien hyödyntäminen on meillä kuitenkin vasta alullaan, joten näitä asioita pohditaan kokemusten karttuessa. Laajemmin saatavilla olevat 3D-aineistot voisivat olla esimerkiksi maisemallisesti tärkeät kohteet sekä tiheästi asutut alueet, arvioi Turunen. •

Voimajohtorakentamisen lunastusprosessi kestää noin 3–4 vuotta

Mitä lunastusmenettelyssä tapahtuu?

Lunastaminen on normaali keino toteuttaa nauhamainen rakennushanke. Menettely alkaa hankkeen startatessa lunastuslupahakemuksella ja päättyy rakennustöiden jälkeen korvauskäsittelyyn ja korvausten maksuun. Maanomistaja pääsee ottamaan kantaa voimajohtolinjaukseen suunnitteluvaiheessa ja lunastukseen lunastusluvan hakuvaiheessa.

TEKSTI | ARI RYTSY

KUVA | ISTOCK

Valtioneuvoston myöntämän lunastusluvan nojalla lunastustoimituksessa vahvistetaan lunastettava omaisuus ja määrätään korvaus siitä.

Voimajohtojen, maanteiden, rautateiden ja maakaasuputkien kaltaiset rakennushankkeet koskettavat usein jopa satoja maanomistajia, minkä vuoksi hankkeen toteuttajalla ei ole mahdollisuutta päästä tasapuoliseen sopimukseen

kaikkien maanomistajien kanssa. Näissä tilanteissa lunastustoimitus on yleinen tapa tilanteen ratkaisemiseksi.

MISTÄ LUNASTUSLUPA SAADAAN?

Hankkeen toteuttaja, eli voimajohtohankkeessa Fingrid, tekee lunastuslupahakemuksen valtioneuvostolle. Tässä kohdassa myös maanomistaja voi antaa oman lausuntonsa lunastuslupahakemuksesta.

Seuraavassa vaiheessa valtioneuvoston päätös lunastus- ja ennakkohaltuunottoluvasta toimitetaan Maanmittauslaitoksen paikalliseen palvelupisteeseen, jossa lunastustoimitus saataan vireille.

Valtioneuvoston päätöksen jälkeen Maanmittauslaitos järjestää alkukokouksen, missä tapahtuu ennakkohaltuunotto ja ennakkokorvausten käsittely. Kokoukseen kutsutaan kutsukirjeellä kaikki hankkeeseen liittyvät maanomistajat.

Lunastusmenettely

RAKENTAMINEN

1

Voimajohtodun suunnittelu /
Fingrid

Ennakkosopimus
maanomistajien kanssa
voimajohtodun sijoittamisesta
/ Fingrid

2

Lunastuslupahakemus /
Fingrid

Maanomistajien, joilla ei
ennakkosopimusta,
lausunto lupahakemuksesta
viranomaiselle.

Fingrid huomioi

3

Lunastustoimitus
vireille / Maanmittauslaitos

Lunastustoimituksen
alkukokous, maanomistajille
kirjallinen kutsu

Ennakkohaltuunotto
Ennakkokorvaukset /
Fingrid

4

Lunastustoimitus
rakennustöiden loputtua

Maanomistajien
korvausvaatimukset

Korvauspäätökset ja käyttö-
oikeuden perustaminen /
lunastustoimikunta

Korvausten maksu /
Fingrid

Sen jälkeen lunastustoimitus lepää voimajohdon rakentamisen ajan.

Jos rakennusaikana alueelle sattuu vahinkoa, maanomistaja ilmoittaa havaitsemistaan vahingoista suoraan urakoitsijalle tai Fingridille.

MILLOIN PÄÄTETÄÄN KÄYTTÖOIKEUDESTA JA KORVAUKSISTA?

Rakennustöiden jälkeen lunastustoimitus aktivoituu käyttöoikeuden perustamista, korvauskäsittelyä ja korvausten maksua varten. Useimmiten tässä vaiheessa aikaa on kulunut 3–4 vuotta aloittamisesta.

Korvauksista päättää puolueeton lunastustoimikunta, johon kuuluu Maanmittauslaitoksen korvausarviointiin perehtynyt toimitusinsinööri ja kaksi kunnanvaltuuston valitsemaa uskottua miestä.

– Maanmittauslaitoksella on lunastustoimituksessa virkavastuu, jota se toteuttaa kolmannen miehen roolissa. Fingrid hakee lunastuslupaa, rakentaa voimalinjan ja maksaa korvaukset. Maanmittauslaitoksen lunastustoimikunta puolestaan käsittelee tapauksen puolueettomasti ja määrää maanomistajalle maksettavat korvauk-

set, kertoo Maanmittauslaitoksen arviointitoimistuksista vastaava johtaja **Mauri Asmundela**.

MITEN FINGRID TAVOITTA MAANOMISTAJAT HANKKEEN AIKANA?

Voimajohdon suunnitteluvaiheessa Fingrid kuulee maanomistajia ja maanomistajat voivat esittää mielipiteensä voimajohdon sijoittamisesta. Maanomistajat pyritään tavoittamaan keskustelemaan aloituskokouksiin ja jatkossakin koko hankkeen ajan. Fingrid on muun muassa perustanut voimajohtohankkeille omia Facebook-sivuja sekä tiedottaa rakentamisen etenemisestä sähköpostilla ja tekstiviesteillä.

Fingrid ei omista voimajohtojen alla olevaa maata, vaan hankkii lunastamalla pysyvän oikeuden käyttää maanomistajan omistamia alueita voimajohdon rakentamiseen ja kunnossapitoon. Kun lunastuslupa on saatu, se sitoo voimajohtohankkeen aina tiettyyn reittiin, jonka käyttöoikeus vahvistetaan lunastustoimituksella.

MITEN MAANMITTAUSLAITOS VIESTII?

Maanmittauslaitos on toimivaltaisena viranomaisena panostanut maanomistajien palvelemiseen

sekä kirjeitse että Suomi.fi-verkkopalvelun kautta. Lunastustoimitukseen liittyvissä kokouksissa käytetään apuna myös audiovisuaalista viestintää.

– Maanomistajat ovat meidän asiakkaitamme, jotka tulevat eri lähtökohdista. Mukana voi olla maanmittauksen ammattilaisia sekä sellaisia ihmisiä, jotka eivät ole koskaan olleet tekemisissä lunastustoimituksen kanssa. Meidän tehtävänä on huolehtia, että kaikki ymmärtävät mitä prosessissa tapahtuu ja miten se etenee, vakuuttaa Asmundela.

Fingridin voimajohtohankkeiden rakennustyöt ja niihin liittyvät lunastusmenettelyt ovat sujuneet pääsääntöisesti hyvässä hengessä. Viimeisen viiden vuoden aikana lunastustoimituksista tehdyt valitukset ovat laskettavissa yhden käden sormilla.

– Mielestäni tämä kertoo siitä, että lunastustoimitusta pidetään kaikille osapuolille oikeudenmukaisena prosessina, Fingridin erikoisasiantuntija **Mikko Kuoppala** summaa. •

Maa-alueen omistus jää edelleen maanomistajalle, mutta voimajohtoa koskeva lunastus rajoittaa sen käyttöä.

Kartta-aineistojen yhteistyö takaa ajantasaisen tiedon

■ Fingrid on jo pitkään toimittanut voimajohdon suunnitteluvaiheessa syntyvää dataa Maanmittauslaitokselle, missä se jalostetaan lunastustoimituksessa tapahtuvassa haltuunotossa tarvittavaksi kartta-aineistoksi sekä lunastustoimituksen loppuvaiheessa lopulliseksi toimituskartaksi.

Nykyisen yhteistyömallin ansiosta karttojen valmistelu pystytään tekemään jo ennen valtioneuvoston lunastuslupapäätöstä. Tämä nopeuttaa lunastusprosessin aloitusta.

– Maanmittauslaitoksen ja Fingridin yhteistyö aineistoasioissa ja lunastustoimituksen edellyttämien kokousten aikatauluttamisessa tekee prosessista sujuvamman ja varmemman. Tämä karsii pois monia epävarmuustekijöitä ja varmistaa sen, että maanomistaja saa aina luotettavaa ja ajantasaista tietoa, luonnehtii Maanmittauslaitoksen Mauri Asmundela.

Fingridin Mikko Kuoppala nostaa esimerkiksi viime vuonna aloitetun Metsälinjan, joka on noin 300 kilometrin pituinen ja jonka alueella on noin 100 kiinteistöä.

– Ennakkoon tehty työ kartta-aineistojen osalta aikaisti huomattavasti lunastustoimituksen aloittamista. Alkukokous pystyttiin järjestämään alle kuukauden kuluessa valtioneuvoston päätöksestä, sanoo Kuoppala. •

Fingrid luopuu ilmastolle haitallisesta SF6-eristekaasusta vähitellen Edelläkävijä tähyää uusia eristeratkaisuja

Fingrid valmistautuu aloittamaan projektin uutta eristetekniikkaa käyttävän 110 kilovoltin GIS-kojeiston asentamiseksi. Visio on vuodessa 2025, jonka jälkeen asennettavat kojeistot sisältävät ympäristöystävällistä eristekaasua. SF6-eristekaasua sisältävistä kojeistoista luovutaan suunnitelmallisesti vähitellen.

TEKSTI | VESA VAINIO

KUVAT | LEHTIKUVA, ISTOCK



Jonkun on näytettävä suuntaa ja oltava edelläkävijä, kun on aika alkaa käyttää uutta teknologiaa. Yksikön päällikkö **Janne Eskelisen** mukaan Fingrid ottaa mieluusti tämän roolin, kun pitkään ja luotettavasti palvellut SF6-eristekaasu pitää korvata ympäristöystävällisemmällä vaihtoehdolla.

SF6-kaasun vaihtaminen kojeistoa uusimatta ei kuitenkaan ole mahdollista, ja kojeistot tulevat käyttökänsä päähän vähitellen. Nyt siis tehdään pitkän aikavälin suunnitelmaa ja tiekarttaa.

SF6 toimii erinomaisesti valvotuissa olosuhteissa ja Fingridissä se on jatkuvan seurannan alla.

SF6 on kuitenkin noin 23 500 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu kuin hiilidioksidi (CO2). Uusia ratkaisuja haetaan nyt ilmaston ehdoilla.

– Kyseessä on uusi asia toimialalla ja Fingridissä on kunnianhimoinen tavoite, jonka perusteella olemme laatineet tiekartan SF6-vapaan teknologian käyttöönottamisesta. Ensimmäinen pilotti on valmistelussa ja visiossamme kaikki uudet 110 kilovoltin (kV) GIS-kojeistot edustavat uutta eristetekniikkaa vuodesta 2025 lähtien.

Pilotiksi on tarjolla Virkkalan 110 kilovoltin sähköasema, jonka kojeistousintaan tähtäävä projekti käynnistyy jo tämän vuoden syksyllä.

– Uudistus koskee nimenomaan kaasueristeisiä GIS-kojeistoja ja 110 kilovoltin jännitetasoa. Korkeammille jännitetasoille uutta eristeteknologiaa ei ole vielä kaupallisesti saatavilla.

YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISTÄ SEOSKAASUA TAI PAINEISTETTUA ILMAA

Eskelinen kertoo, että Fingrid on käynyt alkuvuoden mittaan neuvotteluja kojeistovalmistajien



kanssa. Ala on melko keskittynyt ja pääosin kaikki eurooppalaiset valmistajat ovat heränneet toden teolla asiaan, mikä on tarkoittanut voimakasta kehitystyötä SF6-kaasun korvaamiseksi.

– Eri toimittajilla on erilaisia eristeratkaisuja, jotka ovat tyypillisesti uusia seoskaasuja tai paineistettua teollisuusilmaa. Uuden teknologian ilmakehää lämmittävä vaikutus on lähes 100 prosenttia pienempi kuin SF6-kaasulla.

Fingrid on nyt tarkastellut eri valmistajien ratkaisuja, ja sopivin tekniikka valikoituu julkisena toimijana toteutettavan kilpailutuksen kautta.

Eskelinen myöntää, että siirtyminen uuteen teknologiaan on osaltaan hyppy tuntemattomaan.

– Edelläkävijän rooli sisältää myös riskejä.

Meillä ei ole kokemustietoa uuden eristeaineen toivuudesta. Kustannusten suhteen tiedossa on nousua, mihin vaikuttaa rajallinen kilpailutilanne ja pieni toimijajoukko.

Kyseessä on globaali asia, sillä keskustelu ympäristö- ja ilmastoasioista käy yhteiseurooppalaisella tasolla ja Euroopan unioni laati yhteisiä säännöksiä. Uuden eristetekniikan kojeistoja on jo asennettu Keski-Euroopassa ja Norjassa, joten kokemuspohjaista tietoa alkaa pikku hiljaa kertyä.

LUOTETTAVASTI KÄYTTÖIÄN LOPPUUN ASTI

Ensimmäiset suurjännitteiset GIS-kojeistot ja SF6-eristekaasu tulivat markkinoille 1960-luvulla. Yhdistelmä on yhä toimiva ja luotettava, eikä Fingridillä ole aikomusta luopua niistä kertarytinällä. Uudet teknologiat alkavat siis yleistyä verkossa toden teolla vasta tulevana vuosikymmeninä.

– Kojeistojen käyttöikä on 40–50 vuotta ja käytämme sen täysimääräisesti hyödyksi, mikä on järkevää myös kansantaloudellisesti. Kun vaihtoaikä koittaa ja verkko edellyttää kojeiston uusimista, haluamme asentaa jatkossa tilalle SF6-vapaan kojeiston.



Erinomainen eristekaasu on ilmaan vapautuessaan haitallinen ympäristölle

- SF6 eli rikkiheksafluoridi on näkymätön, hajuton, palamaton ja myrkytön kaasu
- Ilmaa raskaampi pysyvä yhdiste, joka säilyy ilmakehässä kauan
- Voimakas kasvihuonekaasu, noin 23 500 kertaa voimakkaampi kuin hiilidioksidi
- Erinomainen ja pysyvä eristekaasu, käytetään sähkönsiirron kytkinlaitoksissa
- SF6:ta sisältävistä laitteista pääsee jatkuvaa, hyvin pientä vuotoa, noin 0,1–0,2 prosenttia vuodessa
- Fingridin eri laitteistoissa SF6-kaasua on yhteensä 46 000 kiloa, viime vuonna vuotoa oli noin 21 kiloa.

SF6-kaasun vaihtaminen kojeistoa uudempiin ei ole mahdollista. Kojeiston uusinnan yhteydessä luotetut toimijat vastaavat siitä, että SF6-kaasu otetaan turvallisesti talteen ja sen jatkokäsittely hoituu asianmukaisella tavalla.

– SF6 on jatkuvassa valvonnassa. Sitä vapautuu ilmakehään hyvin pieniä määriä, eikä se näy jättämässämme hiilijalanjäljessä suurta roolia. •

”Siirtyminen uuteen teknologiaan on hyppy tuntemattomaan. Uusista eristekaasuista ei ole vielä kokemustietoa.

Yksikön päällikkö, omaisuuden hallinta, Janne Eskelinen, Fingrid



Fingrid tekee ilmastotekoja, myös Ilmastoviikolla

Suomessa järjestetään 14.–20. syyskuuta Ilmastoviikko. Vuosittain järjestettävän teemaviikon tarkoitus on kannustaa ihmisiä ja yrityksiä konkreettisiin tekoihin ilmaston hyväksi.

TEKSTI | IDA IJÄS

KUVA | ISTOCK

■ Fingridin liiketoiminnalla ja työllä kohti puhtaampaa sähköjärjestelmää on merkittäviä myönteisiä ilmastovaikutuksia. Ilmastoviikkoon Fingrid osallistuu kannustamalla henkilökuntaansa oman työn ilmastovaikutusten pienentämiseen niin investointiprojekteissa, kantaverkon kunnossapidossa kuin toimistotyössäkin.

– Vastuullisuus on yksi Fingridin arvoista, ja siihen kuuluu myös ympäristöstä huolehtiminen. Meillä on esimerkiksi käytössä hyvät ja modernit työvälineet, jotka mahdollistavat kokousten ja isompienkin tapahtumien järjestämisen etäyhteyksien kautta, tarpeetonta matkustamista vähentäen. Ilmastoviikko on meille otollinen tapahtuma kehittää Fingridin ympäristömyönteistä yrityskulttuuria ja pyrkiä pienentämään omaa ilmastovaikutustamme, kertoo Fingridin ympäristöasiantuntija **Jenni-Julia Saikkonen**, joka on vastannut Fingridin Ilmastoviikon ohjelman suunnittelusta.

Ilmastoviikolla luvassa on Fingridin oman toiminnan ympäristövaikutusten vähentämiseen liittyviä koulutuksia. Fingridin toimistolle

saapuu myös talon ulkopuolisia asiantuntijoita pitämään puheenvuoroja ilmastoon liittyvistä aiheista. Suomen ympäristökeskuksen biodiversiteetti- ja viestintäasiantuntija **Riku Lumiaro** pitää puheenvuoronsa otsikolla ”Luonnon monimuotoisuuden tila ja tulevaisuus Suomessa”.

– Puhun siitä, miten ilmastonmuutos vaikuttaa jo nyt Suomen lajistoon ja miten Fingrid ja muut yritykset voivat asiaan vaikuttaa. Kun yritys on sitoutunut tekemään ilmastotekoja, on yksittäisen työntekijänkin helpompaa pohtia, miten omassa työtehtävässään ottaa ilmasto- ja biodiversiteetti-asiat huomioon, Lumiaro kertoo.

Lumiaro pitää Ilmastoviikkoa tärkeänä muistutuksena ilmastonmuutoksen vaikutuksista.

– Tällä menolla maailma lämpenee kolme neljä astetta tämän vuosisadan aikana. Muutos olisi valtava. Ilmastoviikko muistuttaa yrityksiä ja ihmisiä siitä, että tarvetta toimille todella on. Onneksi monella työpaikalla niitä tehdään jo. •



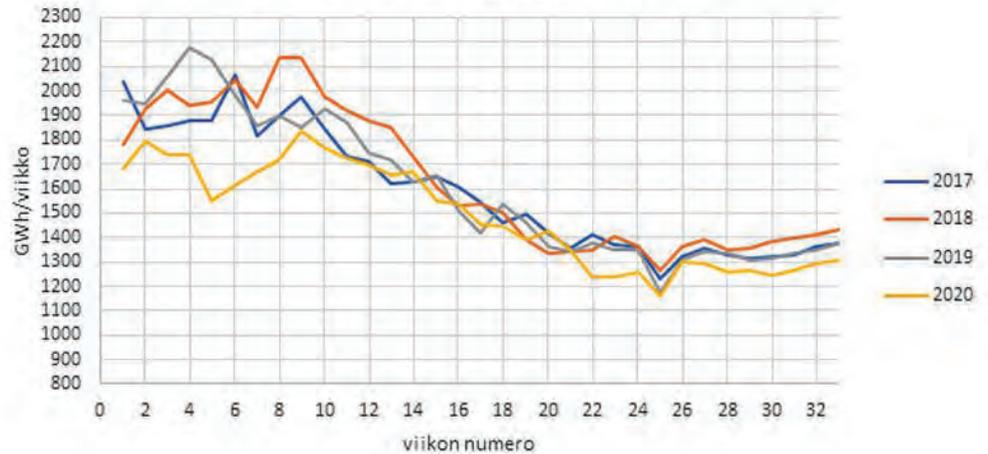
Fingridin datasta tietoa koronapandemian vaikutuksesta sähkönkulutukseen

Fingridin datasta huomaa, että koronapandemia alkoi vaikuttaa Suomen sähkönkulutukseen viiveellä.

■ Alkuvuoden matalia sähkönkulutuslukuja selittävät erityisesti lämmin talvi sekä vuoden alkupuolen teollisuuslakot. Koronapandemian vaikutus kulutukseen alkaa näkyä toukokuussa, ja toukokuun puolesta välistä eteenpäin kulutus on pysytellyt matalampana kuin kolmena aiempaa vuonna.

Oheisessa graafissa on kuvattu Suomen viikoittainen sähkönkulutus tammikuusta elokuun puoliväliin vuosina 2017–2020. •

Sähkönkulutus Suomessa



Kuvassa on laskettu Fingridin tuotantomittauksiin perustuen seuraavasti: Sähkön kulutus = sähkön tuotanto + tuonti - vienti. Se osa tuotannosta, johon Fingridillä ei ole mittauksia, on arvioitu. Arvot voivat poiketa Suomen virallisesta tilastoinnista. Tuntitaso data: data.fingrid.fi/

KUVA | ISTOCK

Haapajärven ja Teuvan alueilla valmistaudutaan tuulivoimaan

■ Haapajärven kuntaan sekä sen lähialueille on suunnitteilla uusia tuulivoimaloita sekä pumppuvoimalaitos. Hankkeiden sähköverkkoon liittymisen turvaamiseksi Fingrid rakentaa alueelle uuden Pysäysperän sähköaseman. Sen suunniteltu käyttöönotto on kesällä 2022.

Sähköasema yhdistää myös vuonna 2022 valmistuvan Metsälinja-voimajohdon, sekä alueen jakeluverkon ja kantaverkon voimajohdot.

Kristiinankaupungin, Vaasan ja Seinäjoen väliselle alueelle on niinkään suunnitteilla tuulivoimaa. Jotta tuulivoima voidaan liittää sähköverkkoon, Fingrid rakentaa alueelle Kärppiön sähköaseman. Hanke valmistuu loppukesällä 2022. •



Oulun lähellä kulkevalle Isokangas–Pyhänselkä-voimajohdolle asennettiin keväällä neljä DLR-sensoria termisen kuormitettavuuden kannalta kriittisiksi arvioituihin kohtiin. Asennus vaati noin kahden tunnin keskeytyksen sähkönsiirtoon.

Mittaamalla lisää siirtokykkyä

Voimajohtojen kuormitettavuus vaihtelee eri sääoloissa. Fingridissä viime vuonna käynnistyneen DLR-projektin (Dynamic Line Rating) tavoitteena on mitata tätä kuormitettavuutta ja ottaa kaikki saatavissa oleva rakennetun verkon termien siirtokyykä käyttöön.

■ Osa kantaverkon voimajohdoista on kuormittuneempia kuin toiset. Esimerkiksi Oulun seudulla kulkeva Fingridin 400 kilovoltin voimajohto Isokangas–Pyhänselkä on yksi kuormittuneimpia johtoja. Sitä pitkin Pohjois-Suomessa ja Pohjois-Ruotsissa tuotettu vesivoima ja tuulivoima sirtyy etelään, jossa sähkön kulutus on suurinta.

Fingrid alkoi selvittää viime vuonna eri dynaamisen kuormitettavuuden tekniikoita sekä muiden yhtiöiden kokemuksia niiden hyödyntämisestä. Dynamic Line Rating (DLR) tarkoittaa voimajohdon dynaamista kuormitettavuutta, joka riippuu ympäröivistä sääoloista, kuten lämpötilasta ja tuulesta. DLR-laitteella mitataan johdon kuormitettavuutta reaaliajassa eri sääoloissa. Yhdistettynä sääpalveluun voidaan ennustaa kuormitettavuutta myös tulevana tunteina ja päivinä.

Mittaamisen tavoitteena on lisätä verkon hyödynnettävissä olevaa siirtokykkyä niissä paikoissa, joissa johtojen lämpeneminen ja sen ai-

heuttama johdon riippuman kasvaminen rajoittaa siirtokykkyä. Samoin tuulisissa oloissa esiintyvä johtimien voimakas jäähtyminen halutaan hyödyntää siirtokapasiteettia määrittäessä.

– Maailmalta kerättyjen kokemusten mukaan DLR soveltuu erinomaisesti tuulivoiman liittämiseksi tarvittavan siirtokapasiteetin saavuttamiseen. Tuulivoiman tuottaman alueellisen sähkön ylijäämän siirtämiseen tarvitaan eniten kapasiteettia juuri silloin, kun tuuli on voimakkain, Fingridin suunnittelupäällikkö **Antti Harjula** sanoo.

– DLR-järjestelmällä arvioidaan saatavan keskimäärin yli kymmenen prosenttia lisää termistä siirtokykkyä verrattuna puhtaasti vuodenaikoihin perustuvaan kuormitettavuuteen. Näin voimme palvella sähkömarkkinoita entistä kustannustehokkaammin, hän jatkaa.

Tänä vuonna Fingrid testaa kolmea erilaista DLR-järjestelmää 400 kilovoltin siirtoverkossa. •

Katso DLR:n asennusvideo: www.fingridlehti.fi/mittaamalla-lisaa-siirtokykkyä/

Asennus tehtiin Isokangas–Pyhänselkä-voimajohdolle keväällä.



Sensori analysoi johdon riippumaa ja tarkkailee heilahteluja, jotka aiheutuvat tuulen vaikutuksesta johtoon.

Maanomistajien voimajohto- esitteet uudistettu

Maanomistajien voimajohtoesitteiden uudistuksen myötä esitteitä on jatkossa kaksi. Samalla esitteiden tiedot on päivitetty ajan tasalle.

■ Fingridin maanomistajille suunnatut voimajohtoesitteet on uudistettu. Aiemmin esitteitä oli neljä, kaksi rakentamisvaiheesta ja kaksi valmiin voimajohdon ajalta. Jatkossa esitteitä on kaksi.

UUDET ESITTEET:



Näin etenee voimajohtohanke: Tähän esitteeseen on koottu tietoa voimajohdon rakentamisesta. Maanomistajilla ja muilla eturyhmillä on monta mahdollisuutta vaikuttaa tähän lakisääteiseen toimintaan. Lisäksi esitteessä on maanomistajien usein esittämiä kysymyksiä ja vastauksiamme voimajohdon rakentamisprojektista, jotka tiedot olivat aiemmin Mailleni tulee voimajohto -esitteessä.

Esitteet on julkaistu sekä painettuna että verkossa: www.fingrid.fi/ymparistoesitteet.



Naapurina voimajohto: Tässä esitteessä on tietoa ja turvallisuusohjeita, jotka tekevät yhteiselosta johtonaapurin kanssa häiriötöntä ja turvallista. Esitteeseen on koottu myös tietoa voimajohto- ja piha-alueiden kasvuston ja reunapuiden käsittelytavoista sekä turvallisuusseikoista, kun käsitellään puita ja puutavaraa voimajohtojen läheisyydessä. Samalla Pidetään huolta linjoista -esite jää pois käytöstä. •

Päivänsisäisen kaupankäynnin pilottia jatketaan

■ Fingridin asiakkaat ja suomalaiset markkinatoimijat ovat toivoneet mahdollisuutta käydä päivänsisäistä kauppaa lähellä toimitustunnin alkua. Viime tammikuun puolivälistä alkaen tämä on ollut mahdollista Suomen tarjousalueella aina toimitusajankohtaan saakka.

Asiakkaiden toiveesta jatkamme pilottia tulevan talvikauden loppuun eli 31.3.2021 saakka. Pilotti koskee sähköpörssiessä tapahtuvaa kaupankäyntiä, ja tähänastiset kokemukset ovat olleet myönteiset.

Arvioimme pilotin onnistuneisuutta ja toimintamallin pysyvää käyttöönottoa muun muassa asiakastytyvyyden, kaupankäyntivolyyymien sekä Suomen kokonaistasepoikkeaman perusteella. •



Nopean taajuusreservin markkinat avattu

■ Pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ottivat keväällä käyttöön uuden pienen inertian tilanteiden hallintaan tarkoitetun reservituotteen, nopean taajuusreservin (Fast Frequency Reserve, FFR). Osana nopean taajuusreservin käyttöönottoa Fingrid on avannut nopean taajuusreservin markkinat.

Fingrid hankkii nopeaa taajuusreserviä ylläpitämiltään markkinoilta kerran vuorokaudessa ja tarvittaessa myös ulkomailta. Nopean taajuusreservin markkinoille voi osallistua tekemällä

Fingridin kanssa tähän oikeuttavan sopimuksen. Fingridin hankintavelvoite pohjoismaisesti tarvittavasta reservimäärästä on 20 prosenttia.

Fingrid julkaisee Avoin data -palvelussa verkossa toteutuneet nopean taajuusreservin hankintamäärät, hinnat ja tarjousmäärät sekä ennustetta nopean taajuusreservin hankintatarpeesta. •

Lisätietoa: www.fingrid.fi/FFR





Valvomossa hyvä hajaannus

Valvomopäällikkö Maarit Uusitalo vastaa kantaverkon tehotasapainon ja voimajärjestelmän hallinnasta Käpylän toimipisteestä käsin. Pitkään ja monipuolisissa tehtävissä Fingridissä viihtynyt Uusitalo sujahti valvomopäällikön saappaisiin tämän vuoden maaliskuussa.

TEKSTI | IDA IJÄS

KUVA | PAULA LEHTO

MITEN TULIT NYKYISEEN TEHTÄVÄÄSI?

Olen valmistunut Teknillisestä korkeakoulusta vuonna 1992. Aloitin urani IVO Voimansiirto Oy:ssä, josta myöhemmin tuli nykyinen Fingrid. Ennen nykyistä tehtävääni valvomopäällikkönä toimin noin kymmenen vuotta strategisen verkkosuunnittelun päällikkönä.

Urani kehityskaari on ollut opettavainen: Ensin tuli tutuksi sisäinen verkko ja koko Suomen järjestelmä, sitten Pohjoismaiden ja myöhemmin koko Euroopan kantaverkkotoiminta. Strategisessa suunnittelussa keskityttiin siihen, miltä verkko näyttää vuonna 2030 tai 2040. Valvomopäällikön työssä taas tarkastellaan, miltä järjestelmä näyttää nyt tai ensi viikolla.

MITÄ ERITYISTÄ TYÖSSÄSI ON MENEILLÄN JUURI NYT?

Akuutein asia viime aikoina on ollut tietenkin korona. Aloimme alkukevällä hyvin varhaisessa vaiheessa suojata kriittisesti tärkeää valvomoa ja sen työntekijöitä vähentämällä käyntejä ja kontakteja sekä hajauttamalla valvomotoimintaa useaan toimipisteeseen. Hallittu hajaannus pienentää mahdollisen koronartartunnan leviämisen riskiä.

Valvomon toiminnan kehittämisessä on myös monenlaista meneillään, ja prosessit uudistuvat Pohjoismaisella tasolla. Osallistumme moniin erilaisiin hankkeisiin, kuten pohjoismaiseen käytön suunnittelutoimiston toimintaan Kööpenhaminassa.

Olemme mukana myös yhteisessä Nordic Balancing Model -ohjelmassa.

MIKÄ TYÖSSÄSI ON HYVÄÄ?

Olen viihtynyt työssäni ja pidän ihmisten kanssa työskentelystä. Työssäni ja koko energia-alalla meillä on sama päämäärä: työskentelemme yhdessä, jotta meillä olisi tulevaisuudessa puhtaampi sähköjärjestelmä.

MITEN TYÖSI KEHITTYY TULEVAISUUDESSA, MILLAISIA HAASTEITA VOI TULLA RATKOTTAVAKSI?

Ympäröivä sähköjärjestelmä kehittyy koko ajan, mikä muuttaa myös toimintamallejamme. Tuulivoiman ja aurinkoenergian lisääntyessä voimajärjestelmän toiminta muuttuu aiempaa vaikeammin ennakoitavaksi. Tällä hetkellä järjestelmää ajetaan tunnin tasolla, mutta tulevaisuudessa pyritään jo vartin tasoon. Tämä vaatii toimintamallien kehittämistä ja automatiikan lisäämistä.

MISTÄ SINUA EI TUNNETA?

Muutama vuosi sitten oli kuuma kesä, eikä juoksemisesta tullut mitään. Silloin innostuin toden teolla pyöräilystä. Jo parina kesänä olen tehnyt pidemmän pyöräreissun, esimerkiksi upea Saariston Rengastie on tullut pyöräillen tutuksi. •



Fingrid on keskustelun avaaja omaa alansa koskevista aiheista.

Tässä juttusarjassa otamme osaa keskusteluun tuomalla esille sähköisiä uutuuksia ja ajankohtaisia ilmiöitä. Voit ehdottaa aihetta

tälle sivulle sähköpostilla: viestinta@fingrid.fi.

Lossi vihertää Nauvossa

Suomen dieselvaltaisen lossiliikenteen sekaan pikanttin, vihertävän lisänsä tuo Paraisten Nauvon Högsarin saarelle liikennöivä sähkölossi.

TEKSTI | JARI HAKALA

KUVA | FINFERRIES

Ympäristön kannalta sähkö on parempi vaihtoehto kuin fossiilinen dieselpolttoaine. Uusi teknologia vie meitä myös kohti hallituksen päästöttömyystavoitteita, sanoo valtaosaa maamme losseista operoivan Finferriesin toimitusjohtaja **Mats Rosin**.

Nauvon Grannäsän ja Högsarin väliä kulkevan sähkölossin tekniikka on yksinkertainen. Lautalla oleva ja taajuusmuuttajalla varustettu sähkömoottori vetää lossia vajjeria pitkin salmen rannalta toiselle. Sähkö tulee Carunan jakeluverkon kautta. Ajon aikana sähkökaapeli kiertyy automaattisesti lautalla olevaan kelaan.

Nauvon sähkölossi on toiminut jo lähes pari vuotta pitempiäaikaisena testikenttänä tulevaisuudessa lisääntyville lossien sähköistyksille. Testauksesta huolimatta lossi liikennöi normaaliin tapaan, tehden vuorokauden kuluessa kaikkiaan satakunta matkaa noin 300 metriä leveän salmen yli.

Ruotsissa losseja operoiva Färjerederiet on viime vuosien aikana lisännyt reippaasti liikenteessä olevien sähkölossiensä määrää, niihin itsekkin tutustumassa käynyt Rosin kertoo.

– Lossiliikenne on suomalaisen yhteiskunnan peruspalvelu, joten tekniikan on oltava kypsää ja varmaa ennen sen laajempaa käyttöönottoa. Hyvällä pilotoinnilla varmistetaan toimivuus ja saadaan kokemuksia erilaisista tilanteista. Erityisesti talviaikaan tekniikkaa on testattava, jotta toimivuudesta saadaan takeet.

Nauvon lossi on varustettu myös dieselmoottorilla ja normaalilla potkurilaitteistolla, jotta asiakaspalvelu voidaan turvata esimerkiksi sähkökatkojen aikana.

– Dieseliä on jouduttu käyttämään silloin tällöin, kun sähkötekniikkaan on tehty muutoksia. Pääasiassa sähkölossi on ollut käyttövarma ja toiminut hyvin. Kokemukset ovat olleet rohkaisevia.

Nauvon lossia kuljettavan **Sami Sjömanin** mukaan sähkölossi on huomattavasti helpompi ajaa kuin dieselkäyttöinen. Ohjaaminen sujuu kätevästi yhden joystickin avulla.

– Lossin kulku on myös hiljaisempaa. Kesällä lautalla on ollut mukavasti porukkaa, Sjöman sanoo. •

SÄHKÖLOSSI:

- Liikennöi Paraisten Nauvon Grannäsistä Högsariin
- Lossin on valmistanut Parkano Oy vuonna 1972
- Sähköistyksen on tehnyt Suomen Lauttaliikenne Oy / Finferries sekä Laivasähkötyö Oy
- Lossi painaa 72 tonnia ja sen syväys on 1,8 metriä
- Lossiin mahtuu kymmenkunta henkilöautoa, painorajoitus on 44 tonnia.

Ota käyttöön Oma Fingrid!

Oma Fingrid on Fingridin asiakkaiden sähköinen palvelu ja käytössäsi ajasta ja paikasta riippumatta.

Hoida palvelussamme esimerkiksi nämä asiat:

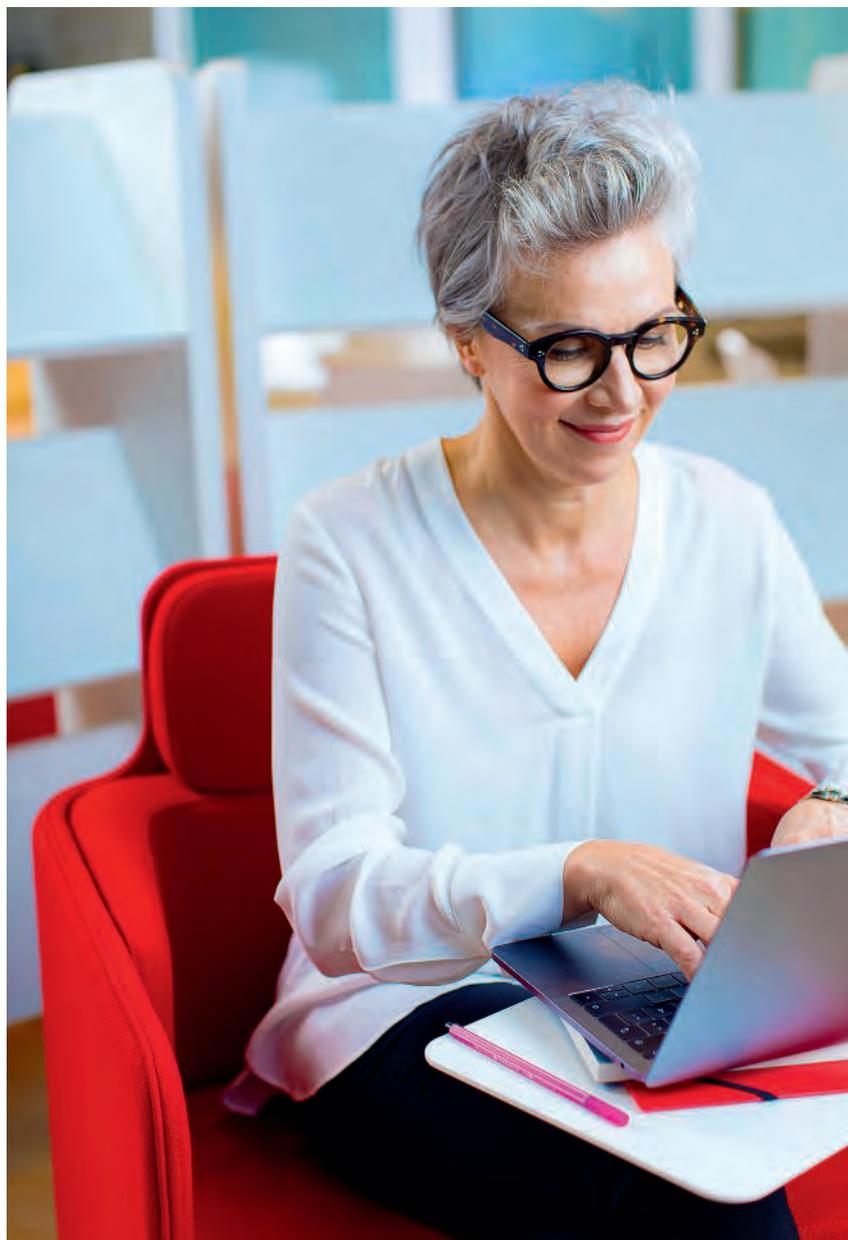
- Laskutus- ja mittaustietojen tarkastelu
- Häiriö- ja siirtokeskeytystietojen tarkastelu sekä keskeytystarpeiden ilmoittaminen
- Uudistuneen kantaverkkoon liittymisprosessin seuranta ja käsittely
- Kirjautuminen Datahub-palveluihin, Verkkokartta-palveluun sekä reservitiedon hallinnan Restore-palveluun
- Asiakasverkon tietojen toimittaminen ja seuranta

Tulossa mm:

- Sähkön laatutietojen seuranta (Laatutiedot)
- Dokumenttivarasto (Kirjasto)
- NC ER -osio
- Paljon uusia, toivottuja toiminnallisuuksia!

oma.fingrid.fi

Pyydä tunnukset organisaatiosi pääkäyttäjältä.



FINGRID

Läkkisepäntie 21, 00620 Helsinki • PL 530, 00101 Helsinki
Kaikkien toimipisteiden puhelinnumero: 030 395 5000
fingrid.fi • fingridlehti.fi



@fingrid_oyj • Fingrid Oyj • @fingridfi • @Fingridoyj

Hämeenlinna
Valvomotie 11
13110 Hämeenlinna

Oulu
Lentokatu 2
90460 Oulunsalo

Petäjävesi
Sähkötie 24
41900 Petäjävesi

Rovaniemi
Teknotie 14
96930 Rovaniemi

Vaasa
Runsorintie 1
65380 Vaasa

Varkaus
Wrendenkatu 2
PL 1, 78201 Varkaus