

FINGRID

Virtaa pitää riittää

sivu 8

Voiko Suomi pimentyä?

sivu 12



FINGRID

Fingrid Oyj:n lehti
12. vuosikerta
3/2009

Toimitus

Puhelin: 030 395 5153. **Telefaksi:** 030 395 5196

Postiosoite: PL 530, 00101 Helsinki

Käyntiosoite: Arkadiankatu 23 B, Helsinki

www.fingrid.fi

Päätoimittaja: Tiina Miettinen

Sähköposti: tiina.miettinen@fingrid.fi

Toimituskunta: Eija Eskelinen, Mikko Jalonen,

Reija Kuronen, Kaija Niskala, Arto Pahkin,

Petri Parviainen, Satu Vuorikoski

Suunnittelu ja toteutus: bbo,

Better Business Office Oy / Maria Hallila

ja Tuija Sorsa

Julkaisija

Fingrid Oyj

Kannen kuva: Kuvatoimisto Gorilla

Paino: Libris Oy, Helsinki

ISSN 1455-7517

Tässä numerossa

- 3 [Pääkirjoitus](#)
- 4 [Suomen kantaverkon käyttövarmuus ei saa horjua](#) | Kantaverkon vakiintuneeksi koettu 99,9998 prosentin käyttövarmuus pyritään säilyttämään jatkossakin, vaikka toimintaympäristö muuttuu.
- 8 [Suurteollisuus vaatii virtaa](#) | "Suomella pitää riittää virtaa, jotta metsäteollisuus – kuten muukin vientiteollisuutemme – on laman jälkeen voittajien eikä häviäjien joukossa", sanoo UPM Kymmenen energiamanageri Anja Silvennoinen.
- 11 [Uutisverkko](#)
- 12 [Voiko Suomi pimentyä?](#) | Suurhäiriö Suomen kantaverkossa on suunnittelupäällikkö Timo Kaukosen mukaan epätodennäköinen, mutta sen mahdollisuus on Fingridin toiminnassa ja suunnittelussa otettava huomioon.
- 16 [Työryhmä: Uusiutuvalle energialle tuotetulle sähkölle takuuhinta](#) | Finextra hallinnoi julkisen palvelun velvoitteita.
- 18 [ENTSO-E on eurooppalainen vaikuttaja](#) | Eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteinen järjestö ENTSO-E puhuu yhdellä suulla, sillä siihen on koottu kaikki aikaisemmin Euroopassa toimineet kantaverkkoyhtiöiden järjestöt.
- 21 [Yksi hinta-alue Suomessa riittää vielä](#) | Fingrid ei näe tässä vaiheessa tarpeelliseksi jakaa Suomea eri hinta-alueisiin sähkömarkkinoilla.
- 22 [Reservien riittävyys taataan jatkossakin](#) | Fingrid lisää reservien määrää mm. rakentamalla kaasuturbiinivoimalaitoksia ja pyrkimällä saamaan enemmän kulutusta reserviksi.
- 25 [Uutisverkko](#)
- 26 [EstLink 2 etenee ripeästi](#) | Kesän aikana tehtiin mm. merenpohjatutkimus ja tarvittavat kenttätyöt ympäristö-, luonto-, vesiekologia- ja kalatalous selvityksiä varten.
- 28 [Tiedottaminen lisää tyytyväisyyttä voimajohtohankkeen naapurustossa](#) | Rakennuttajan yhteydenpito ja aktiivinen tiedottaminen edistävät voimajohtotyömaan naapurustossa tyytyväisyyttä hankkeen toteutukseen.
- 31 [Kantaverkon ABC](#) | Valokuitu-ukkosjohtimien käyttö tiedonsiirtoon
- 32 [Uutisverkko](#)
- 33 [Verkkovisa](#) | Kilpailu lukijoille
- 34 [Kiiharissa](#) | Elämäntaiteilija

Pääkirjoitus



Omavaraisuuden myötä sähköstä uusi vientituote?

Suomen hallitus on määrittänyt ilmasto- ja energiastrategiassa energiapolitiikalle haasteelliset tavoitteet. Ilmastonmuutoksen torjunnan ohel-la tavoitteena on omavaraisuus sekä sähköenergian että sähkötehon suh-teen. Etusijalla sähköntuotannossa ovat kasvihuonekaasuja päästämättö-mät tai vähäpäästöiset laitokset.

Perusskenaariossa hiilivoimaan pe-rustuva joustava lauhdetuotanto pois-tuu markkinoilta, jolloin tuotantoka-pasiteetti on pääosin joustamatonta eli sellaista tuotantoa, joka ei juuri reagoi sähkön hintaan eikä sen kulutukseen. Näin esimerkiksi pohjoismainen vesi-tilanne ei tulevaisuudessa vaikuta sii-hen, miten Suomessa sähköä tuote-taan. Suomalainen sähkö on aina kil-pailukykyistä eurooppalaisilla sähkö-markkinoilla. Sen sijaan tuotanto riip-puu sellaisista tekijöistä kuin vallitse-va lämpötila (kaukolämmön tuottami-seen liittyvä yhdistetty sähkön ja läm-mön tuotanto) ja tuuli (tuulivoima).

Omavaraisuustavoite sähkötehon suh-teen saavutetaan siten, että Suomeen rakennetaan tuotantokapasiteettia niin paljon kuin sitä talven kylmimmän pak-kaspäivän huippukulutustunnilla tar-vitaan. Tuulivoiman tuotannon epävar-muuden vuoksi on oletettava, että tuuli-voimaa saadaan pakkaspäivänä arviol-ta noin 5 prosenttia rakennetusta kapa-siteetista. 2 000 megawattia tuulivoimaa antaisi siis tehotasapainoon 100 mega-wattia. Loput tehontarpeesta pitäisi kat-taa strategian suosimilla muilla tuotan-tomuodoilla. Näin saavutamme oma-varaisuuden sähkötehon suhteen eikä

sähkön tuontiin tarvitsisi turvautua edes huippukulutuksen aikana.

Jatketaan ajatuskulkua vielä pidem-mälle. Talven kylmillä huippukulutus-tunneilla kaukolämmön tuottamiseen liittyvä yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto pyörii mitä todennäköisim-min maksimikapasiteetilla. Muina ai-koina tuotanto on sidottu ulkolämpö-tilaan. Edellä oletetun mukaisesti tuu-livoimasta on huipun aikana käytössä noin 5 prosenttia. Muina aikoina sitä on erittäin todennäköisesti käytössä mer-kittävästi enemmän. Ydinvoimaa pyri-tään ajamaan huoltoseisokkeja lukuun ottamatta maksimitenholla läpi vuoden. Vesivoima joustaa, mutta Suomen vesi-voimakapasiteetti ja sen säätömahdol-lisuudet ovat hyvin rajalliset. Ja vaika sähkön kulutus joustaisikin jatkos-sa enemmän kuin nyt, sen vuorokausi-, viikko- ja vuodenaikavaihtelu pysy-vät; nykyisin vuoden suurimman ja pie-nimmän sähkön tuntikulutuksen ero on 10 000 megawatin luokkaa.

Tällaisella insinöörin logiikalla te-ho-omavaraisuus ja joustamaton tuo-tantorakenne yhdessä tarkoittavat sitä, että Suomesta viedään sähköä naapurimaihin ympäri vuoden. Kovan pak-kaspäivän aamun tai iltapäivän huip-pukulutustunneilla olemme omavarai-sia, mutta jopa saman vuorokauden ai-kanakin viemme sähköä. Jos pakkas-päivänä tuulee, vientiin riittää sähköä enemmänkin.

Huipun ulkopuolella sähköä riittää sitten vietäväksi huomattavasti run-saammin. Itse asiassa ilmaisu ”riittää vietäväksi” on epätarkka; pitäisi sa-

noa ”on pakko viedä”, ellei kannattavaa tuotantoa pakoteta pois tuotannosta. Omavaraisuus tarkoittaakin siis samaa kuin ”merkittävä sähkön viejä”. Eikä edellä ole vielä puhuttu ydinvoimalai-tosten lukumäärästä mitään.

Ulkomaankauppa on se pelastava en-keli, joka auttaa saavuttamaan omava-raisuuden sekä sähköenergian että -te-hon suhteen. On hyvä pitää mielessä, että vientiin menevää sähköä ei voi kor-vamerkitä. Naapurimaihin vietävä säh-kö on sopiva sekoitus ydin-, tuuli- ja ve-sivoimalla sekä yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa tuotettua sähköä.

Kuvatunlaisessa skenaariossa säh-kön hinnoittelukysymys on mielen-kiintoinen. Sähköpörssissä tapahtu-van hinnoittelun taustalla on tuotan-non muuttuva kustannus. Jos maam-me sähköntuotantorakenne muuttuu edellä kuvatulla tavalla, kaikkien suo-malaisten tuotantomuotojen muuttu-vat kustannukset ovat alhaiset. Onko sähkö sitten halpaa Suomessa? Tässä skenaariossa sähkön hinta määräy-tyy sen perusteella, mikä on ulkomail-le vietävän sähkön hinta. Ja keskustelu sähkön hinnasta jatkuu.

Jukka Ruusunen on Fingrid Oyj:n toimitusjohtaja.



Toimintaympäristö muuttuu, mutta

KANTAVERKON

käyttövarmuus ei saa horjua

Teksti: Maria Hallila ■ Kuvat: Juhani Eskelinen, TVO:n kuva-arkisto ja Vastavalo

Suomen kantaverkko on monessa suhteessa uuden edessä, mutta sen jo vakiintuneeksi koettu 99,9998 prosentin siirtovarmuus pyritään jatkossakin säilyttämään. Fingridin käyttötoiminnasta vastaavan **Reima Päivisen** mukaan tavoitteen saavuttaminen edellyttää lähitulevaisuudessa aikaisempaa enemmän varautumista, suunnittelua ja kaikkien toimijoiden yhteistyötä.

”Lujalle pohjalle on hyvä rakentaa”, Reima Päivinen sanoo. Kantaverkon tekninen vahvuus ja hyvä kunto ovat hänen mukaansa ykkösasia, kun on vastattava uusiin vaativiin haasteisiin, joista suurimmat liittyvät ydinvoimatuotannon huomattavaan kasvuun, energia- ja ilmastostrategian mukanaan tuomaan sähkön tuotanto-

rakenteen muutokseen sekä Euroopan sähkömarkkinoiden integraatioon.

Suuryksikkö tuo suuria haasteita

Olkiluodon 3. yksikön kytkeytyminen kantaverkkoon on Suomen sähköjärjestelmässä lähivuosien historiallinen merkkitapaus. Samalla hetkellä, kun

sähkön syöttö maailman suurimmasta ydinvoimalaitoksesta alkaa, nousee sähköjärjestelmän mitoittava vika (suurin tuotantoyksikkö, jonka verkosta irtoamiseen kantaverkkoyhtiön on varauduttava) nykyisestä 865 megawattista 1 300 megawattiin*.

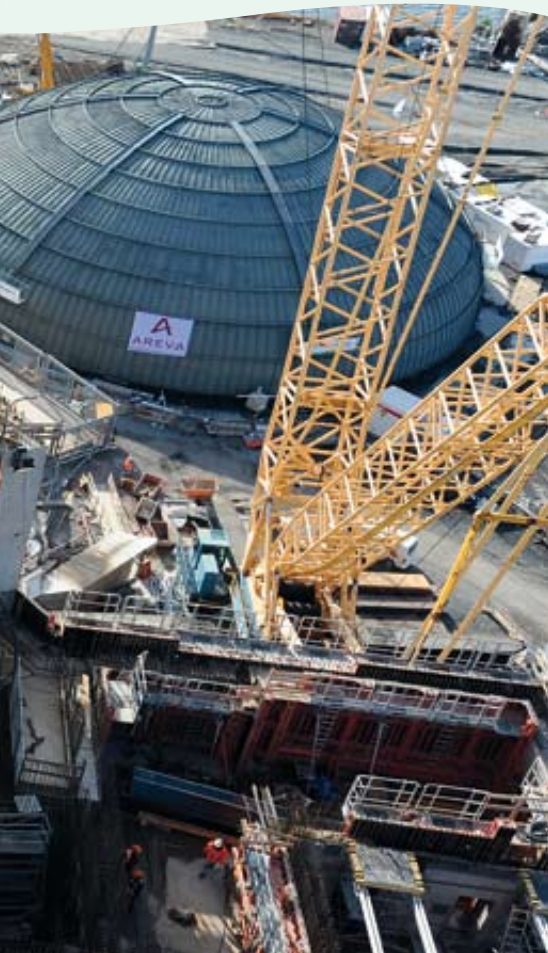
Reima Päivinen katsoo muutaman vuoden päässä odottavaan h-hetkeen kuitenkin rauhallisena; aikataulu on riittävä suunnitelmien mukaiseen reservin määrän lisäämiseen ja muuhun valmistautumiseen.

”Rakennamme uuden noin 200 megawatin varavoimalaitoksen sekä pyrimme saamaan entistä enemmän kulutusta reserviksi”, hän tiivistää yhtiön varautumissuunnitelman pääkohdat.

Kulutuskormien sopimus pohjainen irtikytkeminen verkon häiriötilanteissa on Päivisen mukaan kansantaloudellisesti järkevämpää ”reservipolitiikkaa” kuin yhä uusien varavoimalaitosten rakentaminen. Fingrid pyrkiikin laajenta-

*Olkiluoto 3:n tuotantoteho on 1 600 MW, mutta järjestelmäsuojan avulla sen verkkovaikutus putoaa 1 300 MW tasolle. Järjestelmäsuoja kytkee laitoksen vikatilanteessa samanaikaisesti irti sovittua teollisuuskulutusta.

Olkiluodon 3. yksikön kytkeytyminen kantaverkkoon nostaa Suomen sähköjärjestelmän mitoittavan vian nykyisestä 865 megawattista 1 300 megawattiin.



Suomessa resurssien vähäisyys on Reima Päivisen mukaan opettanut kantaverkkoyhtiötä ja kaikkia sen sidosryhmiä joustavaan yhteistyöhön. "Tätä taitoa tarvitaan entistä enemmän, kun markkinat laajenevat ja toimintaympäristö muuttuu Eurooppa-tasolle", hän sanoo.

"Kuudennen ydinvoimayksikön rakentaminen on ajankohtainen vasta ensi vuosikymmenen lopulla. Jos tämä yksikkö on kooltaan samaa suuruusluokkaa kuin Olkiluoto 3, tarvitsemme lisää nopeaa häiriöreserviä. Siihen meillä on kyllä aikaa varautua."

maan reservikapasiteettiaan kartoittamalla myös nykyistä pienempien kuluksyksiköiden kiinnostusta irtikyntäsopimuksiin.

"Suhteellisen paljon sähköä käyttävän pk-teollisuuden piirissä on halukkuutta yhteistyöhön. Näissä yrityksissä mietitään muun muassa mahdollisuuksia hyödyntää kuormien irtikyntentä sähkönhankinnassa silloin, kun sähkön pörssihinta on korkea. Osallistuminen Fingridin reserviksi olisi myös mahdollista."

Entä jos maahan rakennetaan vielä lisää ydinvoimaa – mitä se edellyttäisi kantaverkkoyhtiöltä?

"Kuudennen ydinvoimayksikön rakentaminen on ajankohtainen vasta ensi vuosikymmenen lopulla. Jos tämä yksikkö on kooltaan samaa suuruusluokkaa kuin Olkiluoto 3, tarvitsemme lisää nopeaa häiriöreserviä. Siihen meillä on kyllä aikaa varautua", Reima Päivinen toteaa rauhallisesti.

Tuulten ennustajille kysyntää

Ydinvoimatuotannon ohella myös tuulivoimalla tuotettavan sähkön tehomäärä lisääntyy Suomessa reilussa kymmenessä vuodessa peräti noin 2 000

megawattiin. Kantaverkon ja sähköjärjestelmän kannalta nämä kaksi tuotantomuotoa merkitsevät Reima Päivisen mukaan hyvin erilaisia haasteita.

"Ydinvoimalaitokset ajavat vuosittaisia huoltoseisokkeja lukuun ottamatta aina täysillä. Tuulivoiman tuotanto taas on riippuvainen sääoloista. Fingridin vastuulla oleva Suomen sähköntuotannon ja -kulutuksen tasapainon hallinta sujuu sitä helpommin, mitä paremmin pystymme ennustamaan tuulioloja", hän sanoo.

"Sähkömarkkinoilla tuulivoiman tuotannon hyvä ennustettavuus antaa mahdollisuuksia tuulituottajalle tasapainottaa sähkötasetta lähellä käyttötuntia tehtävällä sähkökaupalla. Vastuu käytötunnilla tapahtuvista äkillisistä tuulituotannon muutoksista jää Fingridille. Mitä paremmin tuulivoiman tuottaja itse tasapainottaa taseensa, sitä vähemmän jää tehtävää meille."

Tuulivoimatuotanto kasvattaa epävakaisuutensa vuoksi säätösähkön tarvetta. Tässä suhteessa Suomi on Ruotsin ja Norjan mittavien vesivoimavarojen naapurina Päivisen mukaan hyvässä asemassa.

"Me hyödyimme täällä siitä, että valtaosa koko pohjoismaisen järjestelmän käyttötunnin aikaisista säädöistä tehdään länsinaapureidemme vesivoimalla. Lähitulevaisuudessa on kuitenkin otettava huomioon, että Ruotsi ja Norja, joissa suunnitelmat tuulivoimakapasiteetin lisäämiseksi ovat vielä suuremmat kuin Suomessa, tarvitsevat mahdollisesti entistä enemmän säätösähköä omiin tarpeisiinsa. Lisäksi Keski-Euroopassa on kysyntää pohjoismaiselle säätökapasiteetille", Päivinen huomauttaa.

Ydinvoimatuotantoon verrattuna ei suurenkaan tuulivoimakapasiteetin liittäminen kantaverkkoon ole hänen mukaansa samanlainen haaste, sillä vikatilanteiden varalta ei tarvitse varautua suuren tehomäärän yhtäkkiseen putoamiseen verkosta. Reservejä ei tarvita lisää.

"Tuulivoimayksiköt ovat pieniä, muutamien megawatin tehoisia. Vaikka niitä olisi tuulipuistossa suhteellisen pienellä maantieteellisellä alueella useitakin, pulaan tuskin joudutaan, sillä esi-

merkiksi tuotannon pysäyttävät myrskyrintamat pystytään kohtuullisen luottavasti ennustamaan ja niihin voidaan käyttötoiminnassa varautua”, Päivinen selvittää.

Suomeen suunnitellun tuulivoimatuotannon (2 000 megawattia vuoteen 2020 mennessä) ei siis tarvitse pelätä aiheuttavan lisää käyttöhäiriöitä. Toki se vaatii Päivisen mukaan hyviä tuuliennusteita ja toimintamalleja.

”Tanskalaiset ovat liittäneet omaan, pienempään verkkoonsa suuremman määrän tuulivoimakapasiteettia”, hän muistuttaa.

Sähkön hinta ohjaa virtausta

Kantaverkon toimintaympäristön lähiuosien merkittävimpiin muutoksiin kuuluu Euroopan sähkömarkkinoiden integraatio. Viime vuosina vahvistunut ja kantaverkkoyhtiöiden uuden yhteistyöjärjestön ENTSO-E:n myötä lisää vauhtia saanut kehityssuunta merkitsee Reima Päivisen mukaan uusia vaatimuksia myös käyttötoiminnalle.

”Pohjoismaiden, Keski-Euroopan ja Baltian kantaverkot kytkeytyvät toisiinsa entistä tiiviimmin.

Käyttövarmuuden kannalta muutos on myönteinen; vahvemmat yhteydet parantavat sitä. Säätokapasiteettia ja reservejä voidaan hyödyntää paremmin, ja hankalissa käyttötilanteissa naapuriapua on varmemmin saatavissa”, hän listaa yhdentymisen etuja. Toisaalta häiriöt saattavat levitä järjestelmästä toiseen.

Suurimmat käyttötoiminnan haasteet syntyvät Päivisen mukaan sähkömarkkinoiden laajentumisen mukanaan tuomista verkon käyttötilanteiden nopeista muutoksista.

”Marssijärjestys on kuitenkin selvä: käyttövarmuudesta ei tingitä, mutta markkinoille pyritään antamaan mahdollisimman paljon siirtokapasiteettia.”

”Sähkön virtaukset maasta toiseen vaihtelevat tunneittain voimakkaasti pörssihiinnan mukaan erityisesti Keski-Euroopan ja Pohjoismaiden välillä. Pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden käyttöorganisaatioiden yhteinen haaste on ylläpitää riittävän hyvää taajuuden laatu erityisesti tunninvaihteiden suurissa tehomuutoksissa.”

”Markkinat ottavat järjestelmästä irti suurimman hyödyn, ja kantaverkon tehtävänä on mahdollistaa tämän tavoitteen saavuttaminen. Marssijärjestys on kuitenkin selvä: käyttövarmuudesta ei tingitä, mutta markkinoille pyritään antamaan mahdollisimman paljon siirtokapasiteettia”, Päivinen tähdentää.

Sähkön markkinaehtoinen virtaus yli rajojen edellyttää hänen mukaansa onnistuakseen kantaverkkoyhtiöiden nykyistä tiiviimpää yhteistoimintaa.

”Naapuriverkkojenkin tila ja tuotantosuunnitelmat olisi tiedettävä tarkasti”, hän sanoo.

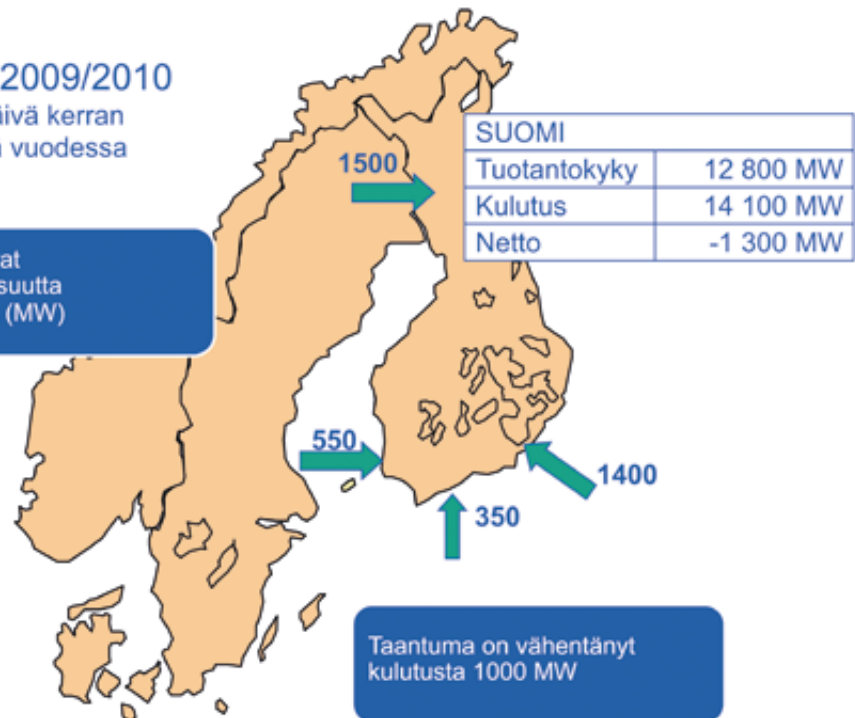
Äskettäin käyttöön otettu pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden uusi yhteinen tietojärjestelmä NOIS, jossa kaikki olennainen käyttötieto on jatkuvasti kaikkien kantaverkkoyhtiöiden nähtävillä, tarjoaa hyvän esimerkin siitä, että tavoitteen saavuttaminen on mahdollista.

Reima Päivinen uskoo tuloksekkaan yhteistyön mahdollisuuksiin myös laajemmissa ympyröissä.

”Sähkömarkkinoiden laajentumisen eri vaiheissa käyttövarmuudesta huolehtivat organisaatiot ovat pystyneet tuottamaan ratkaisuja, jotka ovat hyviä ja toimivia sekä käytön että markkinoiden kannalta. Ja valot ovat pysyneet päällä”, hän kiittelee. ■

Tehotase 2009/2010 Kylmä talvipäivä kerran kymmenessä vuodessa

Nuolet kuvaavat tuontimahdollisuutta naapurimaista (MW)



Fingridissä on laadittu alustava talven tehotase-ennuste. Sen mukaan huippukulustilanteissa tuontisähköllä katettava tuotantokyvyn ja kulutuksen välinen aukko on laman myötä kaventunut 1 300 megawattiin.

”Tuulivoimayksiköt ovat yleensä pieniä, muutaman megawatin tehoisia. Vaikka niitä olisi tuulipuistossa suhteellisen pienellä maantieteellisellä alueella useitakin, pulaan tuskin joudutaan, sillä esimerkiksi tuotannon pysäyttävät myrskyrintamat pystytään kohtuullisen luotettavasti ennustamaan ja niihin voidaan käyttötoiminnassa varautua.”



Metsäteollisuuden viesti:

Virtaa pitää riittää

Energian saatavuus ja kustannukset ovat UPM-Kymmenen energiajohtajan Anja Silvennoisen mukaan keskeinen tekijä vertailtaessa suomalaisen suurteollisuuden toimintaedellytyksiä kilpailijamaihin nähden. "Metsäteollisuus on maamme merkittävin sähkönkäyttäjää. Suomella pitää riittää virtaa, jotta se – kuten muukin vientiteollisuutemme – on laman jälkeen voittajien eikä häviäjien joukossa", hän painottaa.

Teksti: Maria Hallila ■ Kuvat: Juhani Eskelinen, UPM:n kuvapankki ja Vastavalo

"Puu uusi tuleminen voidaan realisoida varmistamalla hyvä toimintaympäristö", Anja Silvennoinen sanoo.

Hän viittaa Metsäteollisuus ry:n selvityksiin, joiden mukaan Suomi on menettänyt kilpailukykyään koko 2000-luvun. Teollisuuden kilpailukykyyn vaikuttavat mm. sähkövero, päästökauppa ja uusiutuvan energian syöttötarifit.

"Energiaintensiivinen teollisuus ei pyydä tukiaisia. Haluamme vain tasavertaiset lähtöasetelmat muihin samoilla kansainvälisillä markkinoilla toimiviin kilpailijoihin nähden."

Energian ohella metsäteollisuuden keskeisiä kustannuskomponentteja ovat Anja Silvennoisen mukaan työvoima, raaka-aine ja logistiikka.

Kunnianhimoiset kehitystavoitteet

Suomen metsäteollisuuden yli 50 selluja ja paperitehdasta sekä yli 230 puutuotealan yritystä käyttivät sähköä vuonna 2008 yhteensä lähes 25 terawattituntia, lähes kolmanneksen maan sähkönkulutuksen kokonaismäärästä.

"Puusta ei teollisesti valmisteta mitään ilman sähköä", Anja Silvennoinen painottaa selvittäessään alan toiminnan ja tulevaisuuden riippuvuutta sähkön saannista ja sen hinnan kilpailukykyisyydestä.

"Viiden miljoonan ihmisen Suomi tuottaa paperia 100 miljoonalle ja puutuotteita 50 miljoonalle ihmiselle. Metsäteollisuuden markkinat eivät siis ole Suomessa, ja tuo etäisyys meidän on



"Metsäteollisuus on Suomen suurin sähkönkäyttäjää, mutta sillä on myös vahva rooli ilmasto- ja energiahaasteiden ratkaisemisessa", Anja Silvennoinen sanoo.

kompensoitava toiminnan tuottavuudella ja tehokkuudella", hän sanoo.

Alalla on hänen mukaansa halu ja hyvät syyt pitää tuotantonsa kotimaassa, jos se näkee tulevaisuutensa ja kehittymisedellytyksensä täällä turvatuiksi.

Metsäteollisuus laskee tuottavansa yhteiskunnalle monin tavoin merkittävää lisäarvoa.

"Puu on uusiutuva luonnonvara, ja tuotteet ovat kierrätettäviä. Ala hyödyntää ja jalostaa suomalaista vahvaa osaamista, toimii edelläkävijänä bioteknologian uusien mahdollisuuksien kehittämisessä ja on lisäksi merkittävä kotimaisen bioenergian tuottaja. Metsäenergian käyttöä edistämällä ala lisää kustannustehokkaasti uusiutuvaa energiaa sekä kestävä met-





sänhoitoa”, Anja Silvennoinen luettelee tärkeimpiä etuja.

Metsäteollisuuden kehitystavoitteet ovat kunnianhimoiset. Suomen metsäklusterin tutkimusstrategia tähtää siihen, että tutkimus- ja kehityspanoksia merkittävästi kasvattamalla alan tuotteiden ja palvelujen arvo kaksinkertaistuu vuoteen 2030 mennessä; puolet arvosta syntyy uusista tuotteista.

”Monipuolistuva puunjalostus ja kotimaisen raaka-aineen käyttö edellyttävät lisää virtaa.”

Mukana ilmastotalkoissa

Vaativat kehitystavoitteet – uudet prosessit, uudet tuotteet, lisäarvon tuottaminen puubiomassasta – lisäävät sähkön tarvetta. Metsäteollisuus ry:n arvioiden mukaan alan vuotuinen sähköntarve ylittää 2020-luvun puolivälissä 30 terawattitunnin rajan.

”Kun Suomessa huolehditaan energian saatavuudesta, kannustetaan samalla teollisuutta investoimaan kotimaahan”, Anja Silvennoinen painottaa. Uusi ydinvoimapäätös olisi alalle tervetullut luottamusta vahvistava signaali.

Metsäteollisuuden omat energiaratkaisut ovat Silvennoisen mukaan kestäviä ja sekä EU:n että Suomen hallituksen ilmastotavoitteita tukevia. ”Metsäteollisuus on, ja haluaa jatkossakin olla, mukana vastaamassa kansallisen energia- ja ilmastostrategian haasteeseen”, hän sanoo.

”Esimerkiksi UPM on kymmenen viime vuoden aikana investoinut lähes miljardi euroa uusiutuvan energian tuottamiseen; osuutemme Suomen uusiutuvan energian tuotannosta on 30 prosenttia. Energiatehokkuutta yhtiössä on onnistuttu parantamaan siinä määrin, että paperitonin tuottamiseen kuluu nyt 23 prosenttia vähemmän sähköä kuin vuonna 1997.”

Metsäteollisuus kokonaisuudessaan tuottaa vesivoimalaitoksissaan ja tehtaidsa yhteydessä toimivissa yhdistetyissä sähkön ja lämmön tuotantolaitoksissaan 70 prosenttia Suomen uusiutuvasta energiasta, ja Silvennoisen mukaan alalla on vahva rooli ilmasto- ja energiahaasteiden ratkaisijana.



Metsäteollisuus on panostanut energiätehokkuuden parantamiseen. UPM:ssä paperitonin tuottamiseen kuluu nyt 23 prosenttia vähemmän sähköä kuin vuonna 1997.



”Ala on panostanut monipuoliseen ja vähäpäästöiseen energiantuotantoon. Metsäteollisuuden energian ja tuotteiden tuotantoprosesseissa syntyy hiilidioksidia vain kuusi prosenttia Suomen päästöistä. Alan käyttämästä sähköstä 80 prosenttia on CO₂-vapaata.”

Myös metsäteollisuuden tuotantoketjun alkupää, itse metsä, on Anja Silvennoisen mukaan tärkeä ilmastotavoitteiden kannalta. ”Hyvin hoidettu metsä sitoo tehokkaasti hiiltä, ja puusta valmistetut tuotteet varastoivat sitä. Metsäteollisuudessa eräänlainen luomu-CCS on jo siis käytössä”, hän toteaa.

Kantaverkon varmuus välttämätön

Suomen kantaverkon sähkönsiirrosta vuonna 2008 metsäteollisuuden osuus oli 22 prosenttia; UPM oli verkon suurin yksittäinen siirtoasiakas.

Kantaverkon rooli teollisuuden toimintaedellytysten turvaamisessa on Anja Silvennoisen mukaan tärkeä.

”Verkon on oltava jatkossakin varma ja tehokas. Välttämätöntä olisi myös, että siirtohinnot pysyisivät kilpailukykyisinä ja kompensoisivat sitä takamatkaa, joka suomalaisella teollisuudella on kilpailijoihin nähden Euroopan markkinoilla.”

Kantaverkon käyttövarmuuteen on totuttu Suomessa luottamaan, ja Anja

Silvennoinen ei mielellään edes kuvittele tilannetta, jossa tuo varmuus pettäisi.

”Sellu- ja paperitehtailtamme pienikin häiriö sähkön saannissa – olkoon kestoltaan vaikka kuinka mitätön – pudottaisi koneet tuotannosta. Niiden uudelleen käynnistäminen on hankala rulljanssi, joka vie aikaa ja merkitsee isoja kustannuksia.”

UPM on mukana kantaverkon ”käyttövarmuustalkoissa”; osa yhtiön sähkönsiirtokuormasta voidaan kantaverkon mahdollisessa häiriötilanteessa kytkeä irti verkosta.

Anja Silvennoinen on toiminut Fingridin hallituksen jäsenenä vuodesta 2006. Näköalapaikalta katsoen ja kansainvälisten vertailujen valossa hän luonnehtii Suomen kantaverkkoyhtiön toimintaa ja tuloksia mallikelpoisiksi.

”Verkon kehittämiseen on panostettava jatkuvasti, niin että teollisuuden ja koko yhteiskunnan kannalta elintärkeä käyttövarmuus ja siirron hintatason kohtuullisuus säilyvät”, Anja Silvennoinen painottaa. ■

Fingrid kärkisijoilla kansainvälisessä tehokkuusvertailussa

Fingrid on menestynyt erinomaisesti eurooppalaisten energia-alan viranomaisten yhteistyöjärjestön teettämässä tutkimuksessa, jossa mitattiin kantaverkkotoiminnan kokonaistehokkuutta.

CEER:n (Council of European Energy Regulators) tutkimuksen mukaan eurooppalaiset kantaverkkoyhtiöt voisivat parantaa kustannustehokkuuttaan keskimäärin 13 prosentilla. Fingrid sekä kaksi muuta kantaverkkoyhtiötä arvioitiin poikkeuksellisen tehokkaiksi.

Tehokkuuden arvioinnissa vertailtiin yhtiöiden kokonaiskustannuksia kantaverkon rakentamiselle, ylläpidolle, suunnittelulle ja hallinnolle. Tutkimuksessa oli mukana 22 eurooppalaista kantaverkkoyhtiötä 19 eri maasta.

Tutkimuksessa selvitettiin myös kantaverkkoyhtiöiden tuottavuuden kehittymistä vuosina 2003–2006. Tulosten

perusteella tuottavuus kasvoi ajanjaksolla 2,2–2,5 prosenttia.

Fingridin liiketoiminnan kehityspäällikkö **Jukka Metsälä** arvioi, että yhtiön tehokkaan toiminnan takana ovat henkilöstön vahva osaaminen, onnistuneet yhteistyömallit palvelutoimittajien kanssa, pitkälle kehittyneiden tietojärjestelmien tehokas hyödyntäminen sekä tehokkuuden jatkuva parantaminen ja seuranta osana yrityskultuuria. Lisäksi hän katsoo, että yhtiön palveluiden laatu on korkea, josta osoituksena on käyttöhäiriöiden ja keskeytysten alhainen määrä Suomessa.

Lisätietoja tutkimuksesta löytyy Energiamarkkinaviraston verkkosivuilta. ■

Sähkötöiden yhdistämisperiaatteet sovittu

EU:n sähkömarkkinakehityksen tukemiseksi 12 läntisen Keski-Euroopan ja Pohjoismaiden kantaverkkoyhtiötä ovat sopineet yhdistämisperiaatteista, sähkömarkkinoiden kytkemisestä yhteen ns. market coupling -menettelyn avulla.

Market coupling takaa rajakaasiteetin tehokkaan käytön ja antaa oikeat hinnat ja tehonvirtaukset menettelyä koskevalla alueella. Kantaverkkoyhtiöiden sopimuksessa tavoitellaan menettelyä, jossa kerralla lasketaan koko alueen markkinahinnat. Kaksitoista kan-

taverkkoyhtiötä pitävät menettelyä tehokkaimpana, puolueettomana ja läpinäkyvänä ratkaisuna jaettaessa rajasiirtokapasiteettia.

Kahdentoista kantaverkkoyhtiön yhteinen julistus on luettavissa Entso-E:n verkkosivuilta. ■

KANTAVERKON SUURHÄIRIÖ

– turha pelko vai realistinen uhka?

Suurhäiriö Suomen vahvassa ja luotettavassa kantaverkossa on epätoennäköinen, mutta sen mahdollisuus on otettava huomioon Fingridin toiminnassa ja suunnittelussa. Uusin teknologia, säännölliset valmiusharjoitukset sekä hyvä naapuriyhteistyö ovat keskeisiä keinoja varauttaessa suuren osan Suomea pimentävään vikatilanteeseen.

Teksti: Timo Kaukonen ■ Kuvat: Rodeo ja FutureImageBank



Sähkökäyttäjien kokemat laajat häiriöt Suomessa ovat tilastojen mukaan vähentyneet ja niiden kesto on lyhentynyt selvästi 1970-luvun huippuvuosista nykypäivään tultaessa. Koko maan kattavia suurhäiriöitä, joissa suuri osa kantaverkosta on jännitteettömänä, ei ole sattunut yli kolmeenkymmeneen vuoteen. Myrskyn tai laiteaurion aikaansaamat alueelliset häiriöt jakeluverkossa ovat kylläkin silloin tällöin aiheuttaneet keskeytyksiä laajoille sähkökäyttäjryhmille, mutta niiden aikana kantaverkon tila on kuitenkin ollut normaali.

Muulla maailmassa erilaajuisia suurhäiriöitä on tapahtunut lähes vuosittain, mutta selkeää tilastoa kehityksen suunnasta ei ole käytettävissä. Viime vuosien merkittävimpiä häiriöitä ovat olleet Keski-Euroopan häiriö 2006, Moskovan häiriö 2005 sekä vuonna 2003 sattuneet laajat häiriöt Lontoossa, USA:ssa, Ruotsissa, Italiassa ja Helsingissä.

Yhteistyön riittämättömyys ja puutteet tietojärjestelmissä on todettu eräiksi selityksiksi mainittujen häiriöiden laajenemiseen suurhäiriöiksi. Lisäksi erilaiset inhimilliset erehdykset ovat olleet vaikuttamassa suurhäiriöiden syntyyn.

Fingridissä yhteistoiminnan laatua on ylläpidetty selkeillä käyttösopimuksilla sekä yhteisillä koulutusilaisuuksilla kotimaisten käyttöosapuolten ja Pohjoismaiden, Venäjän ja Viron järjestel-

Laajat sähkökatkot maailmalla ovat usean tekijän summa: teknisiä vikoja, inhimillisiä erehdyksiä



Häiriöt eri vuosikymmeninä Suomen kantaverkossa

1960-luvulla erityisesti taajuushäiriöt olivat varsin tyypillisiä. Nykypäivään verrattuna taajuuspoikkeamat olivat hyvin merkittäviä, koettiin jopa 40–42,5 Hz taajuuksia johtuen verkon jakaantumisista saarekkeisiin.

1970-luvulla oli viisi suurhäiriötä, ja viimeisimmästäkin on aikaa jo lähes 35 vuotta. Erityisen synkkä vuosi oli 1974, jolloin tapahtui kolme suurhäiriötä.

1980-luvulla käyttövarmuus oli parantunut atomirenkään rakentamisen myötä, eikä laajoja häiriöitä sattunut. Oma vaikutuksensa myönteiseen käyttövarmuuden kehitykseen oli sähköasemalaitteiden ja niiden kunnossapidon kehityksellä.

1990- ja 2000-luvulla ei ole sattunut laajoja häiriöitä kantaverkossa. Verkko on vahvasti silmukoitu.

mävastaavien kanssa. Tietojärjestelmien häiriötilanteen aikaisen suuren tietomäärän visualisointimahdollisuuksia on selvitetty kehitysprojektissa.

Vahvuuksia ja vaativia haasteita

Suomen kantaverkon suurhäiriöiden väheneminen ei tarkoita, että suurhäiriö-

ei nykyisin olisi mahdollinen. Vuosikymmenien aikana vahvistunut kantaverkko on kuitenkin tehnyt niistä epätodennäköisempiä ja siksi harvinaisempia.

1980-luvun alussa valmistunut 400 kilovoltin ns. atomirengas Etelä-Suomessa ja kolmas voimansiirtojohto pohjoisesta etelään vahvistivat verkkoa merkittävästi ja ovat estäneet 1970-luvun

Pimeys jatkuu, pikkuviisari kiertää

Miten Suomi selviäisi pitkästä sähkökatkosta?



Viime keväänä valmistunut laaja teos "Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen" on tuonut esiin yhteiskunnan sähköriippuvuuden.

"Riippuvuus on viimeisten kymmenen vuoden aikana kasvanut hiipimällä niin

suureksi, että häiriöt sähköjakelussa voivat lamauttaa yksinkertaisetkin arjen toiminnot täysin", Veli-Pekka Nurmi sanoo. Hän kuvailee riippuvuusuhteita sähkö-, tieto- ja tietoliikennejärjestelmien muodostamana kolmiona. Jos mikä tahansa näistä kolmesta "klikkaa", muitakin menevät edellytykset toimia.

Tampereen teknillisen yliopiston sähköenergiajärjestelmien turvallisuuden ja turvallisuusjohtamisen dosentti Ve-



”Suomen kantaverkon suurhäiriöiden väheneminen ei tarkoita, että suurhäiriö ei nykyisin olisi mahdollinen. Vuosikymmenien aikana vahvistunut kantaverkko on kuitenkin tehnyt niistä epätodennäköisempiä ja siksi harvinaisempia.”

kaltaisten, koko Etelä-Suomen pimentäneiden häiriöiden toistumisen. Keskitetyn käytönvalvonnan ja lisääntyneiden kauko-ohjausten myötä häiriöiden keskoajat ovat myös selkeästi lyhentyneet.

Sähkömarkkinoiden avautumisen myötä siirtoverkkoa käytetään entistä useammin lähellä maksimitehoa ja markkinoiden ennustaminen on epätarkempaa, joten suurhäiriön mahdollisuus on ainakin teoriassa jonkin verran kasvanut. Vastaavasti verkkoon tulossa olevat suuremmat voimalaitosyksiköt tekevät häiriöiden hallinnasta aiempaa haasteellisempää.

Kovassa kuormassa olevien rajayhteyksien tai niitä syöttävien verkkojen normaalia vakavampia viat voivat vastata suuren voimalaitoksen tai kulutuksen irtikykytyymistä ja aiheuttaa

laajenevan häiriön. Toisaalta jatkuvasti kehittyvät laskentaohjelmat mahdollistavat siirtorajojen tarkemman määrittelyn, ja tehokkaat käytönvalvontajärjestelmät helpottavat jatkuvaa valvontaa parantaen näin häiriöihin varautumista.

Mikäli suurhäiriö kuitenkin tapahtuisi, se todennäköisesti vaatisi useamman lähes samanaikaisen vian tilanteessa, jossa siirrot ovat jo valmiiksi suuria. Laajat myrskyt ja muut sääilmiöt, inhimillisen erehdyksen mahdollisuus tai suojaus- ja tietoliikennejärjestelmän virhetoiminta voivat lisäksi olla osasyynä vakavan häiriön syntymiseen.

Toiminnassaan ja suunnittelussaan Fingrid varautuu jatkuvasti koko Suomen tai suuren osan Suomea kattavaan suurhäiriöön. Fingridin valvomo-

henkilökunta ja sitä tukevat yksiköt harjoittelevat koko Suomen kattavan suurhäiriön käytön palautusta koulutussimulaattorilla vuosittain.

Naapuriyhteistyö tärkeässä asemassa

Suurhäiriön tapahtuessa käytön palautus aloitetaan Pohjois-Suomesta kytkemällä jännite sieltä etelään verkon osakerrallaan. Ensisijaisesti jännite kytketään Ruotsista Pohjois-Suomeen. Siltä varalta, että se ei onnistuisi, Fingrid on sopinut ns. kylmäkäynnistyksestä (black-start), jolla vesivoimalaitokset saadaan käynnistettyä Kemijoella.

Käytön palautuksen aikana eri puolille verkkoa mahdollisesti syntyneet alueelliset saarekkeet tahdistetaan mukaan kokonaisuuteen jännitteen palautuksen edetessä. Venäjän järjestelmäoperaattorin kanssa on äskettäin käynnistetty keskustelu mahdollisuus-

li-Pekka Nurmi toimi pääasiantuntijana puolustusministeriön julkaiseman teoksen toimituskunnassa. Hän näkee teoksen onnistuneen tavoitteessaan nostaa esille tärkeimpiä sähkökatkoon varautumiseen liittyviä kysymysmerkkejä. ”Kirja on herättänyt paljon keskustelua, ja ihmisten päissä näyttää tapahtuneen jotain”, hän toteaa.

Kuvitelmista vuorovaikutukseen

Varautumisen ja valmiussuunnittelun kehittämisessä Nurmi pitää tärkeimpänä tavoitteena vastuutahojen vuorovaikutuksen tehostumista. Hän tähdentää asian merkitystä esimerkiksi erään kunnan valmiusharjoituksesta, jossa yhtenä teemana oli sähkökatkos.

Kunta katsoi ratkaisseensa ongelman sopimalla varavoimahuollosta puolustusvoimien kanssa. Puolustusvoimien edustajat elivät puolestaan siinä uskossa, että tarpeen tullen tarvittavat varavoimalaitteet löytyisivät kunnan pelastustoimelta.

”Hankalien asioiden perinpohjainen pohdiskelu ei ole monenkaan mielestä houkuttelevaa; sähkökatkon konkreettisia vaikutuksia ei yleensä ole mietitty tarpeeksi pitkälle. Monet esimer-

kit kertovat, että ratkaisut perustuvat itse kuviteltuun, kun niiden pitäisi pohjautua vuorovaikutukseen”, Veli-Pekka Nurmi toteaa.

Riippuvuussuhteet näkyviksi

Kirjaa varten tehdyt sadat haastattelut ovat osoittaneet, että tavallisella kansalaisella ei ole kovinkaan selkeää käsitystä pitkän sähkökatkon seurauksista.

”Useimmat eivät tule ajatelleeksi esimerkiksi sitä, että sähkönjakelun katkettua myös vesihuolto lakkaa varsin pian toimimasta, sillä se perustuu sähkötoimiseen pumppaukseen. Juomaveden puutteeseen suomalaiset eivät kuole, mutta viemärien ja wc:iden toimimattomuus johtaa etenkin kaupungeissa varsin nopeasti suuriin ongelmiin.”

Sähkökatkoon varautumisessa ”fiksuimmatkin kansalaiset” tarjoavat Nurmen mukaan ensisijaisena ratkaisuna varavoimalaitteiden hankkimista. ”Ja kun ne on hankittu, kuvitellaan, että asian voikin turvallisesti unohtaa”, hän heittää.

Pitkässä sähkökatkossa varavoima-

laitteen omistaminenkaan ei kuitenkaan takaa toimintojen jatkumista.

”Jo muutamassa tunnissa ongelmaksi voi tulla polttoaineen saanti. Varavoimalaitteita ei myöskään tyypillisesti ole tarkoitettu käymään yhtäjaksoisesti kovin pitkiä aikoja. Ne tarvitsevat huoltoa, ja niissä saattaa ilmetä teknisiä vikoja; seisokin ajaksi on oltava saatavilla varavoiman varavoimaa.”

Veli-Pekka Nurmen mukaan sähköjärjestelmän häiriöttömyyteen totuneiden suomalaisten on ollut vaikea hahmottaa sitä, kuinka laajasti katko vaikuttaa yhteiskunnan toimintakykyyn ja miten vakavia seuraukset voivat pahimpien uhkakuvien toteutuessa olla. Teknisten ja toiminnallisten riippuvuussuhteiden tekeminen näkyviksi on yksi puolustusministeriön yhdessä energia-alan kanssa valmisteleman teoksen päätavoitteista.

Siitä, miten tärkeästä asiasta sähkökatkoihin varautumisessa on kyse, kertoo se, että valtioneuvoston määrittämässä yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen strategiassa kolme neljäs-
tä kehittämisen painopistealueesta liittyy joko suoraan tai välillisesti sähköhuollon riskeihin.

M. H.

desta kytkeä jännite suurhäiriön jälkeensä Venäjän verkosta Kaakkois-Suomeen ja edelleen Helsingin seudulle.

Suurhäiriön jälkeinen käytön palautus on haasteellinen tilanne, koska ei voida täysin varmasti sanoa, miten nopeasti siinä onnistutaan; palautus voi onnistua nopeasti, mutta se voi kestää tunteja. Häiriön selvityksen viivästyessä jostain syystä käytönpalautuksen

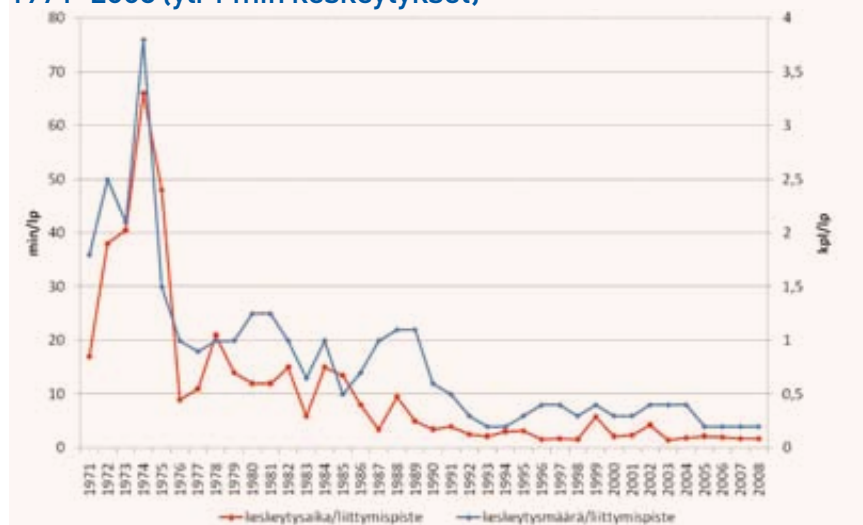
kannalta tärkeään rooliin nousee tietojärjestelmien ja tietoliikenteen akkujen riittävyys, koska järjestelmät ovat sähkökatkon aikana täysin niiden varassa. Fingrid pyrkii yhteistoiminnassa tietoliikenneyhtiöiden kanssa varmistamaan akkujen riittävyyden sähkö- ja tietoliikennelaitteille useiksi tunneiksi.

Suurhäiriössä mediatiedottamisen rooli korostuu, ja sitä varten Fingridissä

on laadittu erillinen kriisiviestintäsuunnitelma, jossa vastuhenkilöillä on selkeät tiedottamiseen liittyvät toimenkuvat ja sijoitukset. Kriisiviestinnän toimivuutta on jo harjoiteltu ja tullaan harjoittelemaan uudelleen vuoden 2010 aikana.

Koko Suomen kattavan suurhäiriön kokonaiskustannukset kansantaloudelle olisivat satojen miljoonien luokkaa. ■

■ Keskimääräinen häiriöaika ja -määrä liittymispisteissä 1971–2008 (yli 1 min keskeytykset)



■ Mitä sähkökatkos merkitsee yhteiskunnalle ja elinkeinoelämälle?

Keskeytysaika	Vaikutus
1 sekunti	Teollisuuden herkkiä prosesseja voi pysähtyä Tietojärjestelmien tietoja voi kadota
1 minuutti	Teollisuuden prosesseja pysähtyy
15 minuuttia	Kauppojen toiminta keskeytyy Katkos haittaa ihmisten jokapäiväistä toimintaa Liikenteessä viivästymisiä
2–3 tuntia	Teollisuusprosesseille voi syntyä mittavia vahinkoja Kännykkäliikenteen toimivuudessa ongelmia
12–24 tuntia	Rakennukset alkavat jäähtyä pakkasilla Veden tulo koteihin ja toimistoihin lakkaa Pakasteet alkavat sulaa
Useita vuorokausia	Yhteiskunnan toiminta häiriintyy vakavasti Teollisuus ja palvelut eivät toimi Työpaikat ja koulut suljetaan Rakennuksissa jäätymisvaurioita

■ Häiriöiden vaikutus sähkön siirtoon

Siirtämättä jäänyt energia miljoonasosaa siirretystä energiasta, a



Keskeytysaika liittymispisteissä minuuttia/liittymispiste, a



Työryhmä esittää markkinaehtoista takuuhintaa uusiutuvalla energialla tuotetulle sähkölle

Uusiutuvan energian syöttötariffia selvittänyt työryhmä luovutti syyskuun lopulla loppuraporttinsa elinkeinoministeri **Mauri Pekkariselle**. Työryhmä ehdottaa tuulivoimalla ja biokaasulla tuotetulle sähkölle markkinaehtoista takuuhintajärjestelmää. Järjestelmä poistaisi tuottajalta sähkön hintariskin lähes kokonaan tariffin keston eli 12 vuoden ajalta.

Kuvat: Juhani Eskelinen ja Vastavalo



Syöttötariffin taso määritettäisiin hallinnollisesti. Jatkovalmistelussa työ- ja elinkeinoministeriö selvittää, miten tariffin tason määrittäminen kilpailuttamalla voitaisiin toteuttaa.

Järjestelmään mukaan otettavien tuulivoimalaitosten tai tuulivoimapuitton yhteenlasketun generaattorin nimellistehon tulisi olla vähintään 1 megavolttiampeeri (MVA) ja biokaasulaitosten generaattorin nimellistehon vähintään 300 kilovolttiampeeria (kVA). Syöttötariffijärjestelmä edellyttää päivittäin tuotannon tuntikohtaisten tietojen toimittamista kantaverkkoyhtiölle.

Syöttötariffin tavoitehinta olisi 83,5 euroa/megawattitunti (MWh). Biokaasulla tuotetulle sähkölle maksettaisiin lisätukea 50 euroa/MWh, kun kyseessä on yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto ja laitoksen kokonaishyötysuhde on vähintään 50 prosenttia.

Tuulivoimatuottaja toimii sähkömarkkinoilla, kuten muutkin sähkentuottajat. Ehdotettu malli kannustaa tuottamaan sähköä kalliin hinnan aikana. Syöttötariffia ei maksettaisi, mikäli aluehinta on negatiivinen.

Ilmasto- ja energiastrategiassa asetetun tavoitteen saavuttaminen edellyttää vuoteen 2020 mennessä noin kolmanneksen lisäystä uusiutuvan energian hyödyntämisessä nykytasoon verrattuna.

Tehostaakseen tuulivoimalaitosten rakentamisen aikataulua työryhmä ehdottaa korotettua syöttötariffin tavoitehintaa 90,2 euroa/MWh tuulivoimalaitoksille, jotka otetaan käyttöön syöttötariffijärjestelmän ensimmäisinä voimassaolovuosina.

Ilmasto- ja energiastrategiassa asetetun tavoitteen saavuttaminen edellyttää vuoteen 2020 mennessä noin 30 TWh eli noin kolmanneksen lisäystä uusiutuvan energian hyödyntämisessä nykytasoon verrattuna. Tuulivoiman osuuden tarvittavasta lisäyksestä arvioidaan olevan noin 24 prosenttia ja biokaasun osuus noin 1 prosentti.

Työryhmän puheenjohtajana toimi **Petteri Kuuva** työ- ja elinkeinoministeriöstä. Fingridiä edusti työryhmässä asiantuntijana **Kaija Niskala**.

Syöttötariffilain valmistelu jatkuu - rahoitustavasta jatkoselvitys

Uusiutuvan energian syöttötariffia selvittäneen työryhmän ehdotuksesta annettiin määräaikaan 28.10. mennessä 37 lausuntoa, ja työ- ja elinkeinoministeriö valmistelee syöttötariffijärjestelmää koskevaa lainsäädäntöä ottaen huomioon saadut lausunnot.

Valtiovarainministeriön lausunnon mukaan työryhmän ehdottama syöttötariffin rahoittaminen suoraan sähkön käyttäjiltä kerättävällä maksulla olisi ongelmallinen. Työ- ja elinkeinoministeriö selvittää syöttötariffin rahoittamistapaa yhteistyössä valtiovarainministeriön kanssa.

Hallituksen esitys on tarkoitus antaa eduskunnalle keväällä 2010. ■

Syöttötariffityöryhmän raportti on kokonaisuudessaan nähtävillä työ- ja elinkeinoministeriön verkkosivuilla www.tem.fi.

Fingridin tytäryhtiö Finextra hallinnoi julkisen palvelun velvoitteita

Lakisääteisten, varsinaiseen kantaverkkotoimintaan ja järjestelmävastuuseen liittymättömien julkisen palvelun velvoitteiden hoitamiseksi Fingrid on perustanut tytäryhtiö Finextran.

Tällä hetkellä Finextra hoitaa turpeen syöttötariffia, ja vuodenvaihteen jälkeen myös tehoreservin hoito siirtyy yhtiöön. Yhtiön asiakkaita ovat esimerkiksi sähkön tuotantoon liittyviä tukia saavat tuottajat sekä tukien maksajina kantaverkkoasiakkaat.

”Turvelauhdutusvoiman syöttötariffia koskeva laki on voimassa vuoden 2010 loppuun saakka. Uusi laki on valmistelussa, ja sen linjauksista riippuu suuressa määrin Finextran rooli tulevaisuudessa. Avainkysymys on, hoidetaanko turvevoiman tuotannon tuki jatkossa muulla tavoin kuin syöttötariffijärjes-

telmän puitteissa”, sanoo yhtiön toimitusjohtaja **Pertti Kuronen**.

Toinen Finextran toimintaan merkittävästi vaikuttava asia on tehoreservin hoitomenettelyn tulevaisuus. Tältä osin vastauksia keskeisiin kysymyksiin saataneen varsin pian, sillä työ- ja elinkeinoministeriön käynnistämän tehonriittävyyselvityksen on määrä valmistua maaliskuussa 2010. Nykyisen tehoreservilain voimassaoloaika päättyy helmi-kuun lopussa 2011. ■ M.H.

ENTSO-E

Eurooppalainen sähköalan vaikuttaja

ENTSO-E on vastikään toimintansa aloittanut eurooppalaisten kantaverkkoyhtiöiden yhteinen järjestö. Siihen on koottu kaikki aikaisemmin Euroopassa toimineet kantaverkkoyhtiöiden järjestöt, kuten pohjoismainen Nordel ja sähkömarkkina-asioihin keskittynyt ETSO.

Teksti: Maarit Kauniskangas

Kuvat: Juhani Eskelinen ja
Comma Finland

ENTSO-E:n uudet toimitilat Brysselissä sijaitsevat kivenheiton päässä kuvan esittämästä EU:n parlamentin päämajasta.

Uuden järjestön perustivat vuoden 2008 lopulla 42 eurooppalaista kantaverkkoyhtiötä 34 maasta. Samalla sovittiin, että ai-

kaisemmat järjestöt puretaan ja niiden kaikki yhteistyö siirretään saman katon alle. Viime heinäkuun alusta alkaen toimintansa lopettivat niin Nordel ja ETSO kuin Manner-Euroopan sähköverkon operatiivinen järjestö UCTE.

Osaltaan uuden järjestön perustamista edellytti Euroopan unionin äskettäin hyväksymä sähkön sisämarkkinalainsäädäntö. Jäsenyys ei kuitenkaan edellytä EU-jäsenyyttä, sillä ENTISO-E:hen kuuluu myös unionin ulkopuolisia jäseniä, kuten Norja, Sveitsi ja useimmat Balkanin maat. Ne ovat olleet jäseninä aikaisemmin toimineissa, nyt ENTISO-E:hen liitetyissä järjestöissä.

Järjestöön eivät kuulu muun muassa Venäjä, Valko-Venäjä tai Ukraina.

Suomalaiset aktiivisia

ENTSO-E:n toiminta kattaa kantaverkkoyhtiöiden yhteistyökentän laidas-ta laitaa. Monet vanhoista järjestöistä olivat joko alueellisia, kuten Nordel, tai keskittyneet johonkin tiettyyn asiaan, kuten ETSO sähkömarkkinoihin. Nyt sähköverkkoyhtiöiden kehittämistä, sähkömarkkinoiden yhdistämistä ja opera-

”Edunvalvonnan kannalta järjestöuudistus on hyödyksi, koska yksi järjestö puhuu yhdellä suulla.”

tiivista käyttöyhteistyötä pystytään kehittämään yhdestä paikasta Euroopan laajuisesti.

Suomalaisilla on uudessa järjestössä hyvä edustus. Fingridin toimitusjohtaja **Jukka Ruusunen** on ENTISO-E:n päätöksiä tekevän yleiskokouksen varapresidentti. Presidenttinä toimii belgialaista kantaverkkoyhtiötä johtava **Daniel Dobbeni**. Fingridin varatoimitusjohtaja **Juha Kekkonen** puolestaan johtaa ENTISO-E:n markkinakomiteaa. Kaksi muuta komiteaa keskittyvät voimajärjestelmien kehittämiseen ja käyttöön. Suomesta on asiantuntijasta myös ENTISO-E:n palkkalistoilla. Verkkosuunnittelija **Lasse Konttinen** Fingridistä on pestattu kolmeksi vuodeksi työhön voimajärjestelmien käyttökomiteaan.

”Perusidea on, että yhteen taloon on koottu koko toiminta. Lisäksi järjestö toimii tehokkaammin, kun sillä on vahva päätoiminen henkilöstö. Aikaisemmissa järjestöissä, UCTE:tä lukuun ottamatta, oli muutama tai ei yhtään päätoimista työntekijää. ENTISO-E:n sihteeristössä Brysselissä työskentelee 20 henkilöä”, Juha Kekkonen kertoo.

Tällä hetkellä valtaosa työntekijöis-



tä on rekrytoitu järjestön jäsenyhtiöistä. Aikaa myöten ulkopuolelta tulevien asiantuntijoiden osuus lisääntyy. Toiminnan rahoitus tulee jäseniltä. Suuret yhtiöt maksavat suuremman osan kuluista kuin pienet.

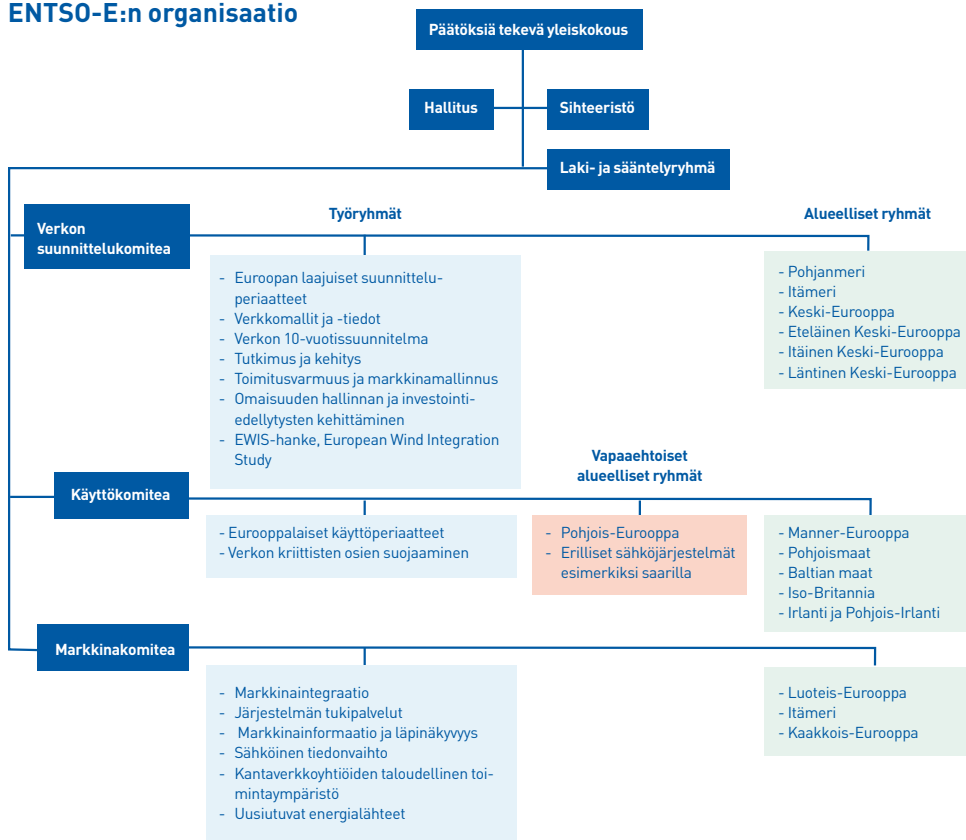
Erilaiset yhdessä

”Edunvalvonnan kannalta järjestöuudistus on hyödyksi, koska yksi järjestö puhuu yhdellä suulla. Se edellyttää tietysti kykyä sopia linjasta. Teknisisä asioissa on yleensä helpompi löytää konsensus. Sitä vastoin sähkömarkkinoihin ja taloudellisiin kysymyksiin on liittynyt merkittäviä kansallisia tai yrityskohtaisia intressejä. Esimerkiksi sähkön läpisiirrosta koituvien kustannusten kompensoiminen on ollut hankala asia vuodesta toiseen”, Juha Kekkonen sanoo.

Erot maiden välillä ovat suuria. Pohjoismaat aloittivat sähkömarkkinoiden avaamisen muuta Eurooppaa noin vuo-

Juha Kekkonen työajasta menee ENTISO-E:n markkinakomitean johtamiseen keskimäärin noin neljäsosa. Hän toimi aikaisemmin vetovastuussa myös Nordelissa ja ETSOssa.





Lasse Konttinen - Fingridistä Brysseliin

Näin Fingridin intrassa tiedotteen, että ENTSO-E hakee työntekijöitä. Päätin hakea ja kokeilla pääsenkö”, kertoo **Lasse Konttinen** Fingridistä. Hän aloitti marraskuun alussa kolmivuotisen pestinsä ENTSO-E:n sihteeristössä voimajärjestelmän käytön sisäisen tarkastuksen asiantuntijana (Compliance Monitor Advisor).

Käytännössä Konttinen tukee voimajärjestelmien käyttöä valvovaa työryhmää. Työkenttänä on Keski-Eurooppa Puolasta etelään aina Portugaliin ja Kreikkaan. Myös voimajärjestelmän käytön kehittäminen kuuluu Konttisen työnkuvaan. Lisäksi hän toimii yhdyssiteenä Pohjoismaihin, sihteerinä Pohjoismaiden alueellisessa työryhmässä.

”ENTSO-E on aivan uusi organisaatio, ja pääsen luomaan sitä. On mielenkiintoista nähdä, kuinka nämä asiat toimivat Euroopan tasolla. Myös voimajärjestelmän käyttö sisältää minulle uusia asioita, sillä tähän asti olen työskennellyt pääasiassa verkkosuunnittelijana. Ja kaiken lisäksi pääsen kokeilemaan, miten ulkomailla asuminen sujuu”, Konttinen sanoo.

Brysselissä Konttinen aikoo kartuttaa myös kielitaitoaan aloittamalla ranskan opinnot. Vaikka työkielenä on englanti, ranskaa tarvitsee arkipäivän asioissa.

”Muutan Brysseliin pari kuukautta ennen kuin vaimoni. Tarkoitukseni on löytää meille sopiva asunto. Olen kuullut, että sen haussa kannattaa olla todella tarkkana. Meille on tulossa perheenisäystä talvella, joten näyttää siltä, että saamme kokea kaikenlaista uutta samanaikaisesti.” ■

sikymmenen edellä. Voimajärjestelmän käytössä pohjoismaiset perinteet ovat hyvin pitkät ja myös verkon suunnittelussa alueellinen yhteistyö on alkanut muita aiemmin.

”Toisaalta Manner-Euroopassa yhteistyö on vaativampaa kuin meillä”, Kekkonen muistuttaa. ”Ison vahvasti silmukoituneen järjestelmän operointi on haastavampaa, ja uusien voimajohtojen rakentaminen on vaikeampaa taajassa asutuksessa.”

Haastavaksi järjestön yhteistyön tekee se, että mukana olevia maita on niin paljon. Kuinka työskennellä tehokkaasti ja tehdä yksituumaisia ratkaisuja? Entä jos järjestössä sorrutaan päättämättömyyteen? Juuri nämä asiat olivat käyneet Juha Kekkonenkin mielessä, kun hän aloitti markkinakomitean puheenjohtajana.

”Meitä on iso porukka komiteassa, 40 henkilöä, ja lisäksi sihteeristöä. Toistaiseksi ainakin olemme ihan hyvin pystyneet tekemään päätöksiä. Perusperiaatteista olemme varsin yksimielisiä.”

Suuntaviivoja koko Euroopalle

Suomen näkökulmasta erityisen mielenkiintoisia ovat sähköverkkojen kehittämissuunnitelmat sekä Itämeren että Pohjanmeren alueilla. Ajankohtaisia ovat merikaapelit EstLink 2 sekä Liet-

tuun ja Ruotsin yhdistävä kaapeli. Pohjanmerelle on suunnitteilla paljon tuulivoimaa. ENTSO-E:ssä näitäkin pystytään katsomaan laajempaan kokonaisuutena.

”ENTSO-E:n EU-yhteys ilmenee viime kesänä hyväksytyssä kolmannessa sisämarkkinapakettissa. Sen säädökset velvoittavat kantaverkkoyhtiöt perustamaan sähkömarkkinoita varten ENTSO-E:n ja kaasumarkkinoille ENTSO-G:n. Säädökset tulevat voimaan vasta vuonna 2011, mutta sähkömarkkinoilla päätimme toimia nopeammin”, Kekkonen kertoo.

Sähkömarkkinoiden sääntelijöillekin, kuten Energiamarkkinavirasto Suomessa, on suunnitteilla oma Euroopan laajuinen järjestönsä ACER. Jatkossa tämä järjestö tekee suuntaviivahetkittäisiä päätöksiä, joiden perusteella ENTSO-E tekee tarkempia sääntöjä. Nämä lähetetään tarvittaessa hyväksyttäväksi EU:n komiteaan. Virallisten EU-sääntöjen lisäksi ENTSO-E voi tehdä keskinäisiä sopimuksia pelisäännöistä, jotka sitovat jäsenistöä.

Euroopan kantaverkkojen yhteensovittaminen on sähkömarkkinoiden suuria hankkeita. Juha Kekkonen mielestä kehitys näyttää lupaavalta. ”ENTSO-E on tuonut uutta kipinää ja innostusta. Myös virallinen status EU-rakenteissa lisää työn merkitystä.” ■

Yksi hinta-alue Suomessa riittää vielä

Fingrid ei näe tarpeelliseksi jakaa Suomea eri hinta-alueisiin sähkömarkkinoilla. Yhtiö painottaa, että tämä vaatii kuitenkin vastakaupan hyvää toimintaa ja etenkin sähköntuottajilta edellytetään aktiivisuutta osallistua vastakauppaan.

Teksti: Tiina Miettinen ■ Kuva: FutureImageBank

Fingrid on selvittänyt kuluneena vuonna Suomen jakamista kahteen sähkön hinta- tai tarjousalueeseen. Selvityksen taustalla on pohjoismaisten energiaministerien selvityspyyntö syyskuulta 2008 sähkömarkkinoiden ajoittaisesta tehotomuudesta ja siitä, voisiko tilannetta korjata lisäämällä hinta-alueiden määrää Pohjoismaissa.

Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla tukkusähkö on samanhintaista koko alueella vain osan vuoden tunneista. Eri hintoja syntyy maiden välisten siirtorajoitteiden eli pullonkaulatilanteiden vuoksi. Näiden varalta Pohjoismaat on jaettu hinta-alueiksi. Nykyisellään Ruotsi on oma hinta-alueensa, samoin Suomi. Tanska on jaettu kahteen erilliseen hinta-alueeseen, ja Norjassa on tyypillisesti kahdesta neljään aluetta.

Joskus pullonkauloja syntyy myös maan sisäisten siirtorajoitusten vuoksi, ja sähkön ulkomaankauppaa joudutaan rajoittamaan. Eniten ongelma koskee sähköpörssialueen keskellä sijaitsevaa Ruotsia. Suomen siirtoverkko on Ruotsin verkkoa vahvempi, eivätkä sisäiset siirtorajoitukset ole vastaavanlainen ongelma meillä.

Suomessa on sisäisten siirtorajoitusten takia rajoitettu vientikapasiteettia Ruotsiin lähinnä talvikaudella. Rajoituksilla ei käytännössä ole ollut vaikutusta pohjoismaisten markkinoiden toimintaan.

Lisää vastakauppaa

Sisäisten siirtorajoitusten aiheuttamat ongelmat voidaan Fingridin mukaan ainakin vielä hoitaa vastakaupoin ja vastuullisella investointipolitiikalla. Fingrid on käynnistänyt investoinnit, jotta maamme sisäinen siirto toimii etelästä pohjoiseen entistä tehokkaammin; myös Pohjanmaan siirtoverkkoa vahvistetaan. Lisäksi yhtiössä valmistaudutaan lisäämään vastakauppaa mahdollisuuksien mukaan aina 300 megawatin tehoon saakka.

* Vastakaupalla tarkoitetaan käytännössä tuotannon siirrosta maksamista. Tavoitteena on lisätä tuotantoa alituotantoalueella ja vähentää sitä ylituotantoalueella. Vastakaupan kehittäminen vaatii kuitenkin yhteistyötä markkinatoimijoiden kanssa, jotta kaikki käytettävissä olevat resurssit saadaan hyödynnettyä.

Toteutus on myös tehtävä mahdollisimman markkinaehtoisesti ja läpinäkyvästi. Ääritilanteessa vastakaupan kustannukset saattavat ylittää jopa 10 miljoonan euron vuositasolle.

Fingrid puolustaa Suomen pitämistä yhtenä hinta-alueena vedoten muun muassa siihen, että isot hinta-alueet toimivat lähtökohtaisesti aina parhaiten. Alalla vallitsee tästä suuri yksimielisyys, ja suomalaiset markkinatoimijat ovat nykyisen järjestelmän kannalla myös siksi, että siirtyminen hinta-aluejakoon aiheuttaisi toimijoille melkoisesti kustannuksia. Selvityksen mukaan hinta-aluejako heikentäisi vähittäismarkkinoiden toimivuutta Pohjois-Suomessa.

Epävarmuus tulevaisuudesta

Vaikka Fingridin selvityksen mukaan hinta-aluejakoa ei ole tällä erää tarpeen toteuttaa, tilanne voi myöhemmin, Suomen sähkön tuotantorakenteen muuttuessa, olla toinen. 2010-luvulla tuuli-voima, Venäjän-sähkönsiirtojen markkinaehtoistuminen ja uusien siirtoyhteisyyksien käyttöönotto Pohjoismaiden ulkopuolelle voivat muuttaa fyysisen sähköjärjestelmän käyttöä olennaisesti.

Svenska Kraftnät uskoo, että Ruotsin jakaminen peräti neljään hinta-alueeseen johtaa oikeampiin sähkön hintoihin ja hintasignaalit tehostavat pitkällä aikavälillä sähköntuotannon ja kulutuksen sijoittumista.

Svenska Kraftnätin mukaan tuulivoiman lisärakentaminen asettaa suuria vaatimuksia pullonkaulojen tehokkaaseen käsittelyyn ja jako markkina-alueisiin on siksikin tarpeen Ruotsissa.

Ruotsin tuleva hinta-aluejako tarkoittaa jatkossa sitä, että Suomessa ja Ruotsissa ei enää välttämättä ole yhtä usein sama hinta. Etenkin eteläisin Ruotsi voi irtaantua omaksi hinta-alueekseen.

Fingrid luovutti työ- ja elinkeinoministeriölle raporttinsa hinta-aluejaosta marraskuun puolivälissä. Yhtiö on käyttänyt selvitystyössä konsulttiapua; mukana ovat olleet Pöry Energy Consulting, Ea Energy Analyses ja Nord Pool Spot. Raportti on julkaistu Fingridin verkkosivuilla. ■

*Vastakaupalla muutetaan markkinaehtoisesti muodostuvaa voimalaitosten tuotannon alueellista jakautumista. Esimerkiksi jos siirto Pohjois-Suomesta Etelä-Suomeen on liian suurta, niin Fingridin pyynnöstä ja kustannuksella tuotantoa lisätään etelässä ja vastavaroisesti vähennetään pohjoisessa. Näin siirto saadaan halutuksi ja maan kokonaistase pysyy kuitenkin samana.



Reservien riittävyys taataan jatkossakin

Olkiluodon kolmannen ydinvoimayksikön valmistuminen asettaa Suomen sähköjärjestelmän nopean häiriöreservin tarpeen uusiin mittasuhteisiin. Myös taajuusohjattujen reservien osalta kartoitetaan uutta kehityssuuntaa, markkinaehtoisempaan hankintamalliin siirtymistä.

Teksti: Suvi Artti ■ **Kuvat:** Juhani Eskelinen ja Vastavalo

Pohjoismaisessa sähkön yhteiskäyttäjärjestelmässä sähkön tuotannon ja kulutuksen välisiä tehotasapainoa ylläpidetään jatkuvasti yhdessä sovittujen periaatteiden mukaisesti. Reservien ylläpitovelvoitteet on sovittu Pohjoismaiden järjestelmävastaavien välisellä käyttösopimuksella.

Kunkin maan kantaverkkoyhtiö hankkii osuutensa parhaaksi katsomallaan tavalla kaikille tasapuolisten hankintaehtojen puitteissa. Reservivelvoitteen täyttämiseksi voidaan myös

käydä tietyin edellytyksin kauppaa maiden välillä.

Tehotasapainon ja häiriöiden hallintaa

Normaalitilanteessa säätökapasiteettia tarvitaan tehotasapainon hallintaan. Suomessa tämä tehtävä on Fingridin vastuulla, samoin kuin häiriöiden hallinta eli voimajärjestelmän palauttaminen normaalitilaan voimalaitosten ja kantaverkon häiriöissä.

Taajuusohjattu käyttöreservi säätää sähkön tuotantoa jatkuvasti kulutusta vastaavaksi.

Nämä reservit hankitaan lähinnä kotimaisista voimalaitoksista sekä Venäjän ja Viron tasavirtayhteyksiltä.

Taajuusohjattu häiriöreservi taas aktivoituu häiriötilanteissa kattamaan irtikytkettyä tuotantoa. Kotimaisen voimalaitoskapasiteetin lisäksi taajuusohjattua häiriöreserviä hankitaan irtikytkettävistä teollisuuskuormista, jotka laukeavat sopimuksen mukaan pois päältä tietyillä taajuuden rajoilla.

Markkinaehtoisempi hankintamalli harkinnassa

Nykyiset taajuusohjattujen reservien ylläpitosopimukset ovat voimassa 31.12.2010 asti, jonka jälkeen reservien hankintarakennetta mahdollisesti uudistetaan. "Taajuusohjattujen reservien ylläpito tulevaisuudessa" -projektin puitteissa pyritään löytämään malli, joka varmistaisi reservien riittävyyden joka hetkellä ja samalla mahdollistaisi tehokkaan kilpailun.

"Olemme pohtineet vaihtoehtoa, jossa nykyisestä 'pankkimallista' siirryttäisiin markkinaehtoisempaan mal-



liin”, kertoo projektia vetävä asiantuntija **Anders Lundberg**.

Markkinamallissa osa velvoitteesta hankittaisiin pitempiäaikaisilla sopimuksilla. Näiden sopimusten kautta ylläpidettävää reserviä täydennettäisiin lyhyemmän aikavälin hankinnalla esim. päivä- ja tuntimarkkinoilta. Tässä mallissa toimijat asettaisivat hinnan ja Fingrid aktivoisi tarvittavan määrän reserviä. Pankkimallissa taas hinta on sovittu etukäteen ja määrän optimointi hankalaa.

”Pitkällä aikavälillä tavoitteena on kansallisen ja pohjoismaisen hankinnan yhdistelmä”, Anders Lundberg selvittää ja toteaa, että nyt kaavailtu markkinamalli olisi jo pohjoismaisen kehityksen suuntainen. Tulevaisuudessaakin valtaosan reserveistä tulee kuitenkin olla kansallisia mm. saarekekäyttötilanteiden varalta. Yhteispohjoismaista mallia kehitetään, ja tavoite on pohjoismaisten resurssien optimaalinen hyödyntäminen.

Nopea häiriöreservi käyttöön vartissa

Vakavissa häiriötilanteissa käytetään manuaalisesti aktivoitavaa nopeaa häiriöreserviä, joka kattaa tarvittaessa puuttuvan tuotannon. Suomessa va-

raudutaan suurimman tuotantoyksikön äkilliseen verkosta irtoamiseen eli suurimpaan mitoittavaan vikaan, joka on tällä hetkellä 865 megawattia.

Nopeana häiriöreservinä toimivat Fingridin omistamat ja vuokraamat va-



Anders Lundberg, Jonne Jäppinen ja Vesa Vänskä työskentelevät sen eteen, että sähkön tuotanto ja kulutus pysyvät tasapainossa myös tulevaisuudessa. Taustalla Kristiinan kaasuturbiinilaitos.



ravoimalaitokset sekä irtikytkettävät teollisuuskuormat. Nopea häiriöreservi saadaan käyttöön 15 minuutissa, ja tarvetta sille tulee keskimäärin 1–2 kertaa vuodessa.

Häiriötilanteissa käytetään myös säätösähkömarkkinoita. ”Käytännössä ensisijaisesti käytetään säätösähköä, sitten varavoimalaitoksia, ja jos se ei riitä, vuorossa ovat sopimuksen alaisten teollisuuskuormien irtikytkennät”, asiantuntija **Vesa Vänskä** kuvaa kustannustehokkuusjärjestystä.

Olkiluoto 3 lisää reservitarvetta

Vuonna 2012 nopean häiriöreservin tarve kasvaa, kun Olkiluodon kolmas ydinvoimayksikkö valmistuu. Yksikön 1 600 megawatin kokonaisteho on haaste Suomen voimajärjestelmälle, jonka kulutus vaihtelee noin 4 500:sta 15 000 megawattiin. Yksikön verkkovaikutusta pienennetään erillisellä järjestelmäsuojalla, joka kytkee häiriötilanteessa noin 300 megawattia teollisuuskuormaa irti.

Niinpä nopean häiriöreservin tarpeeksi muodostuu 1 300 megawattia.

”Olkiluoto 3 on sähkötehoiltaan maailman suurin ydinvoimayksikkö, joten kyllähän se tuo haasteita reservien suhteen”, toteaa vanhempi asiantuntija **Jonne Jäppinen**.

Yksi konkreettinen vastaus reservitarpeen kasvuun on Fingridin uusi, kokoluokaltaan noin 200 megawatin varavoimalaitos, joka valmistuu vuonna 2012. Laitoksen sijoituskohde selviää vuoden 2009 loppuun mennessä viiden vaihtoehdoisen paikkakunnan joukosta.

Häiriöreservikapasiteettia kartoitetaan

Nopean häiriöreservin riittävyyden varmistamiseksi vuodesta 2012 eteenpäin on käynnistetty Fingridissä projekti, jossa selvitetään vaihtoehtoisia toimintatapoja häiriöreservin lisäämiseksi.

”Pyrimme hankkimaan lisää nopeaksi häiriöreserviksi kelpaavaa kapasiteettia ja rakentamaan yhteistyötä mahdollisten uusien kumppaneiden kanssa”, projektia vetävä Jonne Jäppinen kertoo.

Fingridin omien kaasuturbiinilaitosten ja käyttöoikeuslaitosten lisäämisen ohella selvitetään mahdollisuutta lisätä irtikytkettävää kapasiteettia sekä entistä tiiviimpää reserviyhteistyötä naapurimaiden kanssa.

Lähinnä metsä-, metalli- ja kemian-teollisuudesta koostuvien irtikytkettävien kuormien riittävyys jatkossa riippuu osittain raskaan teollisuuden tulevaisuudesta Suomessa.

”Tehtaiden sulkemiset eivät ole vielä aiheuttaneet isoja ongelmia, vaikka irtikytkettävillä kuormilla on merkittävä rooli häiriöreservin ylläpidossa”, Vesa Vänskä arvioi. ”Rakennemuutos on jo irtikytkenyttä joitakin reservien ylläpidossa mukana olleita irtikytkettäviä kuormia.”

Täysin uudenlaista toimintamallia tutkittiin pilottiprojektissa, jonka Fingrid toteutti yhdessä EFin ja Energia-kolmion kanssa keväällä 2009.

”Tutkimme nykyistä 10 megawatin minimirajaa pienempien voimalaitosten soveltuvuutta nopean häiriöreservin ylläpitoon isommiksi kokonaisuuksiksi yhdistettynä”, Jonne Jäppinen valottaa. Tulevaisuudessa kehitystyötä jatketaan selvittämällä mahdollisuutta kerätä yhteen myös pieniä irtikytkettäviä kuormia.

Tuulivoima lisää säätösähkön tarvetta

Pidemmillä aikavälillä myös laajamittainen tuulivoiman rakentaminen lisää säätökapasiteetin tarvetta. Säätökapasiteettia tarvitaan lähinnä tuulivoiman ennustepoikkeamien ja tuotantovaihteluiden säätämiseen.

Fingrid varautuu noin 2 000 megawatin tuulivoiman liittämiseen verkkoon ja muihin tulevaisuuden haasteisiin vahvistamalla maan sisäisiä vaihtosähköyhteyksiä sekä lisäämällä uusia siirtoyhteyksiä naapurimaihin vuoteen 2020 mennessä.

Ennakoitu 2 000 megawatin tuulivoimakapasiteetti ei kuitenkaan lisää reservien tarvetta, sillä Olkiluoto 3:n jälkeen reservit riittävät myös tuulivoiman tarpeisiin. ■



Tällä palstalla esitellään ja selvitetään sähkönsiirtoalan terminologiaa.

Säätökapasiteetti

Sähköjärjestelmässä tarvitaan jatkuvasti säädettävissä olevaa kapasiteettia sähkönkulutuksen ja tuotannon tasapainottamiseen. Säätökapasiteetti voi olla automaattisesti taajuudenmuutoksista tai manuaalisesti aktivoituvaa kapasiteettia.

Parhaiten tähän soveltuvat vesivoimalaitokset, joiden tehomuutokset voidaan toteuttaa nopeasti. Myös lauhde- ja lämpövoimalaitosten käyttö tehotasapainon säätöön on mahdollista ja rajallisen vesivoimakapasiteetin vuoksi suotavaa. Ydinvoimalaitokset ja teollisuuden vastapainevoimalaitokset soveltuvat sellaisenaan säätökapasiteetiksi vain ääritilanteissa. Irtikytkettävä tai ohjattava kuorma soveltuu myös säätökapasiteetiksi. Lisäksi Venäjältä ja Virosta tasasähköä tuotavaa sähköä voidaan käyttää säätöön.

Kaasuturbiinit on Suomessa varattu lähinnä nopeaksi häiriöreserviksi. Fingrid voi käyttää varaamaansa kaasuturbiinikapasiteettia tehotasapainon palauttamiseen, mikäli muu säätökapasiteetti ei sellaisenaan siihen riitä.

Säätövoima

Voimalaitoksen kykyä osallistua taajuudensäätöön kutsutaan säätövoimaksi. Säätövoiman yksikkö on megawattia/hertsi (MW/Hz).

Pohjoismaisessa yhteiskäyttöjärjestelmässä on säätövoimaa oltava vähintään 6 000 MW/Hz. Velvoite jaetaan pohjoismaisten järjestelmävastaavien kesken vuosittain niiden käyttämien vuosienenergioiden suhteessa. Suomen velvoite on noin 1 400 MW/Hz.

Jos yksittäisen koneen säätövoima on esimerkiksi 20 MW/Hz, niin 0,1 Hz taajuusmuutoksen seurauksena koneelta aktivoituu 2 MW päätöhoia.

Taajuusohjattu käyttöreservi säätää jatkuvasti sähkön tuotantoa kulutusta vastaavaksi taajuusalueella 49,9–50,1 Hz. Suomen velvoite (139 MW vuonna 2009) perustuu säätövoimavelvoitteeseen ja täytetään lähinnä kotimaisista voimalaitoksista sekä Venäjän ja Viron tasavirtayhteyksiltä.

Taajuusohjattu häiriöreservi alkaa aktivoitua taajuuden laskiessa alle 49,9 Hz ja on kokonaan aktivoitunut taajuudella 49,5 Hz. Reservistä 50 prosentin on aktivoiduttava 5 sekunnissa, ja kokonaan sen tulee aktivoitua 30 sekunnissa.

Velvoite jaetaan pohjoismaisten järjestelmävastaavien kesken viikoittain mitoittavien yksiköiden suhteessa. Suomen velvoite, noin 220–240 MW, hankitaan kotimaisista voimalaitoksista sekä irtikytkettävistä teollisuus-

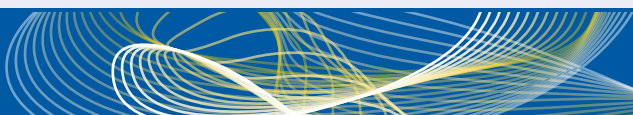
kuormista, jotka laukeavat sopimuksen mukaan tietyillä taajuuden rajoilla pois päältä.

Tehotasapainon ylläpitoa täydennetään säätösähköllä, kun taajuusohjattut reservit eivät riitä. Säätösähköä tarvitaan myös verkon ja tuotannon häiriötilanteissa. Säätösähköä saadaan pohjoismaisilta markkinoilta.

Manuaalisesti aktivoitava nopea häiriöreservi palauttaa verkon siirtotilanteen sekä taajuuden takaisin normaalille toiminta-alueelle verkko- tai tuotantohäiriön jälkeen. Nopeana häiriöreservinä toimivat Fingridin omistamat ja vuokraamat varavoimalaitokset sekä sopimuksellisesti irtikytkettävät teollisuuskuormat. Fingrid huolehtii, että nopeaa häiriöreserviä on Suomen voimajärjestelmän mitoittavaa vikaa vastaava määrä.

Huippukulutustilanteissa tarvittavaan tehoreserviin kuuluu yhteensä 600 megawattia poistumisuhan alaisia lauhdevoimalaitoksia, joita pidetään talvikaudella enintään 12 tunnin valmiudessa. Tehon riittävyys on periaatteessa markkinatoimijoiden eikä Fingridin vastuulla, mutta tehoreservilain mukaan Fingridin on ylläpidettävä järjestelmää tehoreservin käytettävyyden varmistamiseksi.

Tehoreservilaki on voimassa helmikuun 2011 loppuun asti. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on nimennyt työryhmän selvittämään mallia, jolla asia tulevaisuudessa hoidetaan. ■



Kilpailuviraston päätös RAO Nordicin toimenpidepyynnöstä

Kilpailuvirasto on tehnyt päätöksen RAO Nordicin toimenpidepyynnön johdosta. RAO väitti Fingridin käyttäneen määräävää markkina-asemaa väärin sähkön rajasiirron markkinoilla muun muassa markkinarajamaksun ja kuormituksen antomaksun osalta.

Kilpailuvirasto totesi, ettei selvityksissä ole tullut esille tekijöitä, jotka tukisivat epäilyjä siitä, että nämä maksut olisivat kohtuuttomia tai syrjiviä.

Kilpailuvirasto katsoi, ettei asiassa ole tarpeen ryhtyä enempään toimenpiteisiin ja poisti asian käsittelystä.

Uusi video esittelee Fingridiä yrityksenä

Fingridistä on tehty yritysesitysvideo, jossa kerrotaan mikä Fingrid on yrityksenä ja miksi Fingridillä on niin keskeinen rooli yhteiskuntamme hyvinvoinnin rakentamisessa.

Esityksessä käydään lyhyesti läpi sähkönsiirron järjestelmää ja sitä, miten Fingrid vastaa kantaverkon ja koko sähköjärjestelmämme toimivuudesta. Videossa kerrotaan selkein sanoin ja kuvin yhtiön toiminnasta, sen tavoitteista ja miten niihin on tultu.

Yritysesitys on tarkoitettu tietoisuudeksi kuluttajille, opiskelijoille ja kaikille niille, jotka haluavat tietää Fingridistä ja sen tehtävistä.

Videota voi katsella internet-sivuiltamme www.fingrid.fi

EstLink 2 -tasasähköyhteyshanke etenee ripeästi

Fingridin ja Viron kantaverkkoyhtiö Elering OÜ:n keväällä 2009 käynnistämä esisuunnittelu tasasähköyhteyden rakentamiseksi Suomen ja Viron välille etenee tavoitteiden mukaisesti. Lopullinen investointipäätös tehdään, mikäli Baltian sähkömarkkinat avautuvat suunnitellusti ja EU myöntää hankkeelle investointitukea.

Teksti: Pirjo Rautanen ■ **Kuvat:** Olli Häkämies ja FutureImageBank

”Vaikka Suomessa käyttövarmuus on tälläkin hetkellä erinomaisella tasolla, kaikki uudet yhteydet eurooppalaisiin kantaverkkoihin parantavat toimitusvarmuutta mahdollisissa ongelmatilanteissa.”



EstLink 2 on Fingridin ja Eleringin yhteistyöhanke. Konvertteriasemien työryhmä kokoontui 23.10.2009 Helsingissä. Kuvassa seisomassa (vas.) Matti Lahtinen, Tuomas Rauhala, Pasi Yli-Salomäki, Risto Ryyänen ja Pavel Solovjov. Istumassa (vas.) Ari Tuononen, Rein Kraav, Jako Kilter ja Andrus Reinson.

Kohti eurooppalaista kantaverkkoa

EstLink 2 -yhteydelle on haettu EU-tukea heinäkuussa, ja ensimmäiset tiedot tuen evaluoinnista on jo saatu. Lopullisia päätöksiä on luvattu Ryynäsen mukaan vuoden 2010 alkupuolella.

”EU-tuki on yksi osa suunnitelmaa integroida Baltian sähkömarkkinat osaksi eurooppalaisia markkinoita. Yhteyden toteutumisen ehtona on, että Baltian maiden sähkömarkkinat avautuvat sovitulla tavalla.”

Yhtenä esteenä markkinoiden avautumiselle ovat olleet Suomen ja Viron välisen nykyisen yhteyden Estlink 1:n säännöt, joiden mukaan sen kapasiteettia ei voi antaa pohjoismaisen sähköpörssin käyttöön. Tätä estettä ollaan Risto Ryynäsen mukaan purkamassa.

”Estlink 1:n omistajat ovat tehneet asiasta sääntömuutosehdotuksen Energiainvirostolle, joka parhaillaan käsittelee ehdotusta”, hän kertoo.

Eurooppalaiset kantaverkkoyhtiöt pyrkivät yhteisvoimin ja yhä vakaammin kohti eurooppalaisia sähkön yhteismarkkinoita. EstLink 2 -hanke on Risto Ryynäsen mukaan tärkeä askel lähemmäksi tätä tavoitetta.

”Euroopan laajuiset markkinat toisivat alalle lisää kilpailua ja tehokkuutta, mikä toivottavasti näkyy edullisena sähkön hintana yhteiskunnalle, elinkeinoelämälle ja yksittäisille kuluttajillekin”, hän visioi. ■

Toteutuessaan yhteys luo hyvät edellytykset integroida Baltian maat pohjoismaisiin sähkömarkkinoihin ja turvata Itämeren alueen toimitusvarmuutta”, projektipäällikkö **Risto Ryyänen** sanoo.

Hän toteaa hankkeen esisuunnittelun edenneen hyvin. Kesän aikana on tehty merenpohjatutkimus ja tarvittavat kenttätyöt ympäristö-, luonto-, vesiekologia- ja kalatalousselvityksiä varten.

”Molempien maiden ympäristöviranomaiset ovat päättäneet, että hanke ei vaadi YVA-menettelyä, mutta siitä tehdään silti laajat ympäristöä koskevat selvitykset muun muassa vesija rajajohtolupia varten.”

Ympäristöselvitysten kanssa samanaikaisesti on aloitettu myös konvertteriasemien ja kaapelin tarjouskyselyaineistojen tekeminen sekä voimajohdon yleissuunnittelu.

”Haasteellisena, mutta ei mahdotomana tavoitteena on saada kaikki esiselvitykset valmiiksi tammikuussa ja tarjouskyselyaineistot toukokuussa 2010”, Risto Ryyänen kertoo.

Yhteyttä varten rakennetaan tasasähkötekniikkaan perustuva noin 165 kilometriä pitkä yhteys, joka toteutetaan merikaapelilla ja avojohdolla. Anttilan sähköasemalle Porvooseen ja Püssin sähköasemalle Tallinnasta itään raken-

netaan lisäksi konvertterisähköasemat, joilla vaihtosähkö muutetaan tasasähköksi tai päinvastoin. Yhteys vaatii myös muutoksia olemassa oleviin liityntäsähköasemiin ja voimajohtoihin, jotta sähkö saadaan siirrettyä kantaverkkoon.

Lisää toimitusvarmuutta

650 megawatin EstLink 2 nostaa Suomen ja Viron välisen siirtokapasiteetin 1 000 megawattiin.

”Vaikka Suomessa käyttövarmuus on tälläkin hetkellä erinomaisella tasolla, kaikki uudet yhteydet eurooppalaisiin kantaverkkoihin parantavat toimitusvarmuutta mahdollisissa ongelmatilanteissa”, Ryyänen toteaa.

Baltian maiden, Puolan, Ruotsin ja Suomen yhteisten verkkoselvitysten mukaan sen lisäksi, että yhteyksiä Suomesta Viroon on vahvistettava, tarvitaan Baltian maihin yhteyksiä myös Puolasta ja Ruotsista.

”Uusilla EstLink 2- ja Liettua-Ruotsi-yhteyksillä saadaan hyvät edellytykset liittää Baltian maat pohjoismaisiin sähkömarkkinoihin. Lisäksi uusi Liettuan ja Puolan välinen yhteys on tärkeä Baltian alueen toimitusvarmuuden turvaamiseksi.”

Tieto lisää tyytyväisyyttä voimajohtohankkeen naapurustossa Vuoropuhelu maanomistajien kanssa tärkeää

Rakennuttajan yhteydenpito ja aktiivinen tiedottaminen edistävät voimajohtotyömaan naapurustossa tyytyväisyyttä hankkeen toteutukseen. Tämän kantaverkkoyhtiössä vuosien mittaan tutuksi tulleen tosiasian vahvistaa myös hiljattain valmistunut pro gradu -tutkimus, jonka kohderyhmänä olivat maanomistajat ja viranomaiset.

Teksti: Maria Hallila ■ **Kuvat:** Juhani Eskelinen ja Pentti Nieminen

Meneillään oleva Fingridin historian laajin verkonrakennusohjelma näkyy useina johdonrakennustyömaina eri puolilla Suomea. Urakka käsittää kymmenen seuraavan vuoden aikana yhteensä yli 2 700 kilometriä voimajohtoja ja noin 30 uutta sähköasemaa.

Miten maanomistajat kokevat voimajohtohankkeen sosiaaliset vaikutukset? Miten hanke vaikuttaa heidän elämäänsä? Aiheesta valmistui viime kesänä Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteen laitoksella **Martti Vaalin** pro gradu -työ. Tutkimuksen kohteena oli Jämsän Toivilan ja Laukaan Vihtavuoren välinen 87 kilometrin pituinen, loppuvuodesta 2005 valmistunut 400 kilovoltin voimajohto.

Tutkimus on osa Fingridin systemaattista johtohankkeiden seurantaa. Vastaavatyypisiä tutkimuksia on tähän mennessä tehty toistakymmentä.

Tiedottamisen jatkuvuutta toivotaan

Sekä voimajohdon suunnittelu että rakentaminen tuntuu opinnäytetyön perusteella sujuneen pääosin hyvin. Maanomistajien keskimääräiset kokemukset vastasivat varsin hyvin lakisäänteisessä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) arvioituja sosiaalisia vaikutuksia, eikä merkittävästi aiemmista vastaavista hankkeista poikkeavia vaikutuksia havaittu. Maanomistajien taustatiedoilla tai asenteilla ei ollut merkittävää vaikutusta siihen, miten he kokivat voimajohtohankkeen.

Maanomistajat ja viranomaiset toivovat kuitenkin nykyistä tehokkaampaa tiedottamista koko hankkeen ajan. Tärkeää olisi saada enemmän tietoa valituista johtoreiteistä ja toteutusaikatauluista eli varmistaa vuoropuhelun jatkuminen suunnitteluvaiheen jälkeenkin. Martti Vaali suositaa myös maanomistajien paikallistuntemuksen hyödyntämistä nykyistä enemmän.

Tutkimuksessa todetaan, että sosiaalisten vaikutusten seuranta olisi hyvä suunnitella jo YVA-menettelyn yhteydessä. Vaali esittää kehityskohteeksi myös vuorovaikutuksen lisäämisen maanomistajiin, jotka haluavat hänen



Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat ihmisten elinoloihin ja hyvinvointiin. Voimajohtohankkeessa näitä voivat olla kokemukset esimerkiksi metsä- tai maataloudelle aiheutuvista haitoista, meluhaitasta tai maiseman muutoksesta sekä pelot ja epävarmuus mahdollisista terveysvaikutuksista.

mukaansa tulla kuulluksi mahdollisimman tasavertaisina toimijoina.

Tutkimuksen aineisto kerättiin 193:lle voimajohtoalueen maanomistajalle lähetetyllä kyselyllä sekä haastattelujen avulla marraskuun 2008 ja huhtikuun 2009 välisenä aikana. Kyselyn vastausprosentti oli 42.

Lunastusmenettelyn pohjana puolueettomuus

Yksi Martti Vaalin tutkimuksessa esiin noussut asia oli johtohankkeiden yhteydessä melko usein ongelmalliseksi osoittautunut lunastusmenettely. Maanomistajille tulisi Vaalin mielestä perustella nykyistä laajemmin lunastusoikeuden käyttämistä ja heidän omaisuuteensa kohdistuvia vaikutuksia.

Fingridin maankäyttöpäällikön **Ilkka Almin** mukaan viime kesänä ot-sikoihinkin noussut keskustelu uusien johtohankkeiden maankäytöstä osoitti jälleen kerran, että maanomistajat ovat yllättävän usein epä-tietoisia lunastustoimikunnan roolista ja toimintatavasta.

”Monilla on se virheellinen käsitys,

”Tärkeää olisi saada enemmän tietoa valituista johtoreiteistä ja toteutusaikatauluista eli varmistaa vuoropuhelun jatkuminen suunnitteluvaiheen jälkeenkin.”

että päätökset korvausten suuruudesta tekee kantaverkkoyhtiö. Tosiasiasa kuitenkin korvauksista päättää puolueeton lunastustoimikunta, jota johtaa Maanmittauslaitoksen palveluksessa oleva toimitusinsinööri ja jonka jäseninä on kaksi kunnanvaltuuston nimeämää uskottua miestä.”

”Fingridin edustaja ei kuulu toimikuntaan eikä ole mukana päättämässä korvauksista”, Ilkka Alm selvittää.

Korvaukset määrätään hänen mukaansa lunastuslain mukaisesti mm. maa- ja metsätalousmaan hinnan tai tulevaisuuden käyttöarvojen mukaan. Lisäksi pylväistä saa viljelysalueella nk. pylväshaittakorvausta ja metsän ennenaikaisesta puiden kaadosta, josta syntyy kasvutappio, saa ennenaikaisen hakuun vahingonkorvauksen.

”Lunastusmenettelyn keskeisenä ta-

voitteena on taata maanomistajien tasapuolinen kohtelu”, Ilkka Alm toteaa.

YVA-tilaisuuksissa tieto kulkee

Koneyrittäjä **Jani Jääskö** omistaa kiinteistön ja maata Kittilän Alakylässä, jossa Fingridin 220 kilovoltin voimajohtohanke Petäjaskoski-Valajaskoski-Isoniemi eteni kesän aikana ripeästi. Heinäkuussa pylväisiin asennettiin johti-



Jani Jääskö on tyytyväinen siihen, että maanomistajien näkemyksiä on kuultu ja otettu monissa kohdin huomioon Kittilän Alakylän maisemissa kulkevan voimajohdon pylväspaikkojen suunnittelussa.

met, ja johdon on määrää valmistua vuodenvaihteeseen mennessä.

Lapin sähkönsaantia turvaava 239 kilometrin mittainen johtohanke jatkuu Isoniemen sähköasemalta vielä Vajukoskelle. Hankkeen projekti-päällikkö **Ritva Laine** kertoo myös tä-

män osuuden perustustöiden olevan valmiina; pylväiden pystytys on alkanut lokakuussa.

Jani Jääskön mukaan Kittilän Alakylässä kuten Lapissa yleensäkin ymmärretään hyvin sähkönsiirtohankkeiden tarpeellisuus matkailun ja muun yritystoiminnan kannalta. ”Matkailukeskukset ovat kuin kaupunkeja, ja myös virinnyt kaivostoiminta vaatii varmaa sähkön saantia”, hän toteaa.

Jani Jääskö on katsellut maanomistajan silmin osittain omilla maillaan kulkevaa uutta voimajohtoa. Se on herättänyt ajatuksia ja kysymyksiä, joita yhdessä kyläläisten kanssa on pohdittu. Suurin päivittelyn ja tyytymättömyydenkin aihe on ollut se, miksi uutta ja jo olemassa olevaa voimajohtoa ei ole voitu rakentaa yksille ja samoille pylväille.

Ritva Laineelle kysymys on tuttu monien uusien johtohankkeiden yhteydestä. Kahden johdon rakentaminen samoille pylväille on ollut hänen mukaansa Kittilässä – kuten monessa muussakin kohteessa – mahdotonta kahdestakin syystä. Vanha, yksille johtimille mitoitettu puupylväs ei olisi kestänyt toisten, vielä raskaampien johtimien kuormaa.

Samoille pylväille asentamisen esti myös se, että purku- ja uuden johdon rakennustyötä varten jännite on kytkettävä pois päältä, ja johdon varrella asuvat olisivat joutuneet elämään yli vuoden ajan heikkojen sähköyhteyksien varassa, jolloin on olemassa pitkäaikaisen sähkökatkosten riski koko Lapin alueella.

Ritva Laine muistuttaa YVA-tilaisuuksien tärkeydestä voimajohtohankkeeseen liittyvän tiedonvälityksen ja vuorovaikutuksen tehokkaana kanavana. ”Näissä johdon suunnittelua edeltävissä, kaikille avoimissa kokoontumisissa hankkeen naapurit ja maanomistajat voivat purkaa huolensa ja kysymyksensä Fingridin asiantuntijoiden vastataviksi”, hän sanoo ja toivoo myös kittiläläisten saaneen selvityksen mieltänsä askarruttaviin asioihin.

Jani Jääskö ei YVA-tilaisuuksiin ehtinyt, mutta kaiken johtohanketta koskevan postin hän sanoo lukeneensa tarkkaan.

Palaute on tervetullutta

Petäjaskoski-Valajaskoski-Isoniemi-johtohanke on nyt loppusuoralla; maadoitukset on asennettu Rovaniemen alueella, ja työt ovat meneillään myös Kittilässä. Maadoitustöiden yhteydessä siivotaan pylväspaikat ympäristöineen.

”Pyrimme pitämään metsä- ja muut yksityistiet, joilla joudumme liikkumaan, käyttökunnossa koko hankkeen ajan, mutta lopullinen kunnostus tehdään vasta kun kaikki työt on tehty”, Ritva Laine muistuttaa.

Maanomistajat saavat johdon valmistuttua kirjeitse kehotuksen tarkistaa tilanne omien maittensa osalta ja ilmoittaa urakoitsijalle mahdollisista puutteista.

Kittilän Alakylässä uusi aikaisempaa tuntuvasti leveämpi johtokatu on Jani Jääskön mukaan aikaansaanut paikoin varsin voimakkaan tuiskuvaikutuksen. Johtoaukealta esteittä tupruava lumitukkii joidenkin talojen yksityisteitä ja lisää auraustyötä.

Ritva Laine kertoo ongelman tulleen Fingridin tietoon, ja yhtiö on vielä kuluvan vuoden aikana rakentamassa pariin hankalaan tuiskukohteeseen lumiaidat. ”Jos tällaisia haittoja ilmenee muuallakin johdon varrella, meihin voi ottaa yhteyttä”, hän muistuttaa ja korostaa, että kaikenlainen palaute on hyödyllistä ja tervetullutta.

Petäjaskoski-Valajaskoski-Isoniemi-johtotyömaan puunraivauksessa on ensi kertaa toimittu Fingridin uuden, maanomistajien toiveita entistä paremmin vastaavan käytännön mukaan. ”Metsänhoitoyhdistyksen kanssa yhdessä toimien kaikki puut myytiin kerralla, ja näin omistajat saivat niistä paremman hinnan. Fingrid maksoi hakkuukulut ja muut työkustannukset. Metsänhoitoyhdistys hoiti myynnin ja tilitti rahat myyjille. Kaikki sujui joustavasti ja nopeasti”, Ritva Laine kertoo.

Myös Jani Jääskö on tyytyväinen puukauppojen järjestelyyn kuten myös siihen, että maanomistajien mielipiteitä on kuunneltu ja otettu huomioon pylväspaikkojen sijoituksessa. ”Sovittelemalla on voitu välttää joidenkin pylväiden tulo pelloille. Se on hyvä – mutta ainahan on silti parantamisen varaa”, hän tuumii. ■

Kantaverkon ABC

Kirjoitussarja esittelee kantaverkon keskeisiä toimintaperiaatteita, laitekokonaisuuksia ja komponentteja. Sarjan tähän mennessä julkaistuihin kirjoituksiin voit tutustua verkkosivuiltamme osoitteessa www.fingrid.fi.

Valokuitu-ukkosjohtimien käyttö tiedonsiirtoon

Fingridin tietoliikenneverkko on rakennettu käyttäen sekä valokuitu- että radiolinkkiyhteyksiä. Tietoliikenneverkkoa käytetään sähköasemien ohjaukseen, voimajohtojen suojausväleihin yhteystarpeisiin, sähköasemien laajakaistayhteyksiin sekä toimipaikkojen välisiin tiedonsiirtotarpeisiin. 400 kilovoltin ala-asema- ja suojausyhteydet on varmennettu kahta erillistä reittiä käyttäen, ja muiden asemien alaseamayhteydet on varmennettu siellä, missä se on ollut kustannustehokasta.

Teksti: Ari Silfverberg ■ **Kuvat:** Ari Silfverberg, Juhani Eskelinen ja FutureImageBank

Fingridin voimajohtoista osa on varustettu valokuiduilla, joita Fingrid vuokraa operaattoreille ja kantaverkkoasiakkailleen. Fingridin tietoliikennepalvelut on hankittu Corenetilta joka puolestaan on merkittävin Fingridin kuituverkon käyttäjä.

Voimajohtokantaaletekniikka historiaan

Voimajohtoa on Suomessa käytetty voimajohtokantaaletlaitteiden avulla tiedonsiirtoon yli 70 vuotta. Viimeiset laitteet asennettiin 1980-luvulla, ja niistä muutama on edelleen käytössä. Fingridissä on suuremman siirtokapasiteetin tarjoava valokuitu nähty parempana vaihtoehtona voimajohtokantaaletekniikan sijaan eikä tämän vuoksi ole siirrytty uuden sukupolven digitaalisten voimajohtokantaaletlaitteiden käyttöön.

Asemien perusparannusten yhteydessä signaalin kytkemiseen voimajohto-

lolle tarvittavat arvokkaat kytkentävarusteet on purettu. Suomen ja Ruotsin välisten 400 kV johtojen voimajohtokantaaletekniikkaan perustunut suojaus on tämän lehden ilmestyessä korvattu valokuitutekniikalla. Viimeiset voimajohtokantaaletlaitteet puretaan muutaman vuoden kuluessa.

Valokuitujen siirtokapasiteetti on kantaverkkoyhtiön kannalta rajaton. Päätelaitteita vaihtamalla kapasiteettia voi tarvittaessa kasvattaa. Käytännössä on kuitenkin usein edullisempaa käyttää useampi kuitupari kuin hankkia arvokkaampia suurikapasiteettisia siirtolaitteita.

Valokuiduilla on muitakin hyviä puolia: ne ovat immuuneja sähköisille ilmiöille sekä ilmasto-olosuhteille. Valokuiduilla saadaan helposti rakennetuksi pitkiäkin yhteyttäsiyyksiä. Fingridin pisimmät käytössä olevat siirtovälit ovat pituudeltaan 140 kilometriä.



Ari Silfverberg tarkastaa valokaapelia Melon kytkinasemalla.

Asennuksessa useita vaihtoehtoja

Voimajohtoon valokuituja voidaan asentaa useilla eri tavoilla. Fingridin verkossa lähes kaikki asennetut valokuidut ovat valokuitu-ukkosjohtimia (OPGW, Optical Ground Wire). Niissä valokuidut ovat joko ukkosjohtimen sisällä olevassa muoviputkessa, jossa on spiraalilin muotoinen onkalo, tai uudemmissa rakenteissa ruostumattoman teräsputken sisällä.

Muita tekniikoita ovat valokuidun asentaminen vaihejohtimen sisälle, kuitukaapelin kieputtaminen vaihe- tai maajohtimen ympärille tai itsekantavan metallittoman johtimen asentaminen pylväiden välille; kaikkia muita paitsi valokuitu-vaihejohtinta on Fingridin verkossa kokeiltu. Valokuidun ydin on materiaaliltaan lasia, ja se on päällystetty kosteutta ja taivutusta vastaan suojaavalla päällysteellä. Kaikissa rakenteissa valokuidut ovat niitä suojaavassa putkessa löysästi ja putki on täytetty kosteudelta suojaavalla geelillä.

Vesi, vetäminen ja taivuttaminen ovat valokuiduille haitallisia. Vesi aiheuttaa vaimennusta tietyillä aallonpituuksilla ja jäätyessään vaurioita rakenteeseen. Vetäminen ja taivuttaminen aiheuttavat lasiin syntyvien pienten halkeamien johdosta kuituun vaimennusta. Pakkasessa voimajohto kutistuu enemmän kuin lasi, ja jos valokuidulta loppuu tila putkessa, kuituun syntyy taipumia, jotka ai-

heuttavat vaimennusta. Näin syntynyt vaimennus kuitenkin poistuu lämpötilan kohotessa.

Fingridin verkossa valokuitu-ukkosköysien tulee kestää kovaa pakkasta. Kesällä lämpimässä ja talvella jääkuorman vaikutuksesta johtimet puolestaan saattavat venyä, mikä on myös otettu huomioon johdinrakenteen suunnittelussa.

Tyypillisesti voimajohto-ukkosköydessä on hieman alle yksi prosentti ylimääräistä kuitua venymisen varalta. Voimajohtojen mahdollisissa vikatilanteissa johtimet saattavat toki venyä enemmän, jolloin on mahdollista, että valokuitu vaurioituu.

Vaurioitunut kohta korjataan uudella vaurioitunut jänne koko pylväsvälillä ja tekemällä jatkokset vauriopaikka edeltäneelle ja seuraavalle pylvälle. Fingridin valokuiduissa on ollut erisyistä johtuvia vikoja keskimäärin joka toinen vuosi.

Käyttöikä vähintään 25 vuotta

Teletoinnin kilpailun avautumisen yhteydessä 1990-luvun alkupuolella asennettiin 1 500 kilometriä valokuitu-ukkosjohtimia lähinnä silloisen Datatien tarpeisiin. Fingridin kuituverkon kokonaispituus on tällä hetkellä 2 200 kilometriä. Suunnitteilla ja rakenteilla on noin 1 000 kilometriä uutta kuituverkkoa.

Vanhemmat, keskimäärin 18-kuituiset kaapelit ovat silloisen Nokia Kaape-

lin Pikkalan tehtaalla valmistettuja. Uusissa kaapeleissa yksimuotovalokuituja on 48. Valokuituja on uusittu voimajohtojen uusinnan yhteydessä.

Jämsästä Petäjävedelle kulkeneen 220 kV voimajohdon uusinnan yhteydessä tutkittiin 15 käyttövuoden vaikutusta valokaapeliin. Selvityksen mukaan valokaapelista ei löytynyt mitään vanhenemisen merkkejä, ja käyttöäksi voidaan arvioida tällä hetkellä vähintään 25 vuotta.

Ympäristölle harmiton yhteys

Rakentamalla valokuitu-ukkosjohtimia varmistetaan hyvät tietoliikenneyhteydet sähköasemille, jotka sijaitsevat yleensä taajamien ulkopuolella paikoissa, joihin ei operaattoreilla ole yhteyksiä. Sähköasemien välinen optinen yhteys on jakeluverkon häiriöistä riippumaton. Käytännössä yhteydet kuitenkin kulkevat usein operaattoreiden omistamien viestiasemien kautta, ja viestiyhteyksien toiminnan varmentamiseksi on selvitetty viestiasemien varakäyntiajat. Toimenpiteet heikoimpien lenkkien osalta on käynnistetty.

Voimajohtojen suojausta varten tarvitaan nopeita, kaikissa tilanteissa ohjautiedon alle 20 millisekunnissa välitettäviä laitteita. Erikoisvaatimus näille yhteyksille on myös se, että viiveen tulee olla lähes vakio ja samansuuruinen molempiin suuntiin.

Fingridin tulos heikkeni

Fingrid-konsernin osavuositarkastuksen mukaan liikevaihto oli 255 miljoonaa euroa (280 milj. euroa) tammi-syyskuun aikana.

Sähkön kulutuksen 10,5 prosentin laskun seurauksena kantaverkkotulot alenivat vuoden alussa toteutetusta 4,5 prosentin tariffikorotuksesta huolimatta. Kantaverkkotulot alenivat 130,7 miljoonaan euroon (135,6 milj. euroa).

Tasesähkön myynti laski viime vuoden verrattuna ja oli 66 miljoonaa euroa (76 milj. euroa). Myös tasesäh-

kön osto, 61 miljoonaa euroa, oli viime vuotta vähäisempi (68 milj. euroa). Nämä muutokset ostossa johtuivat lähinnä kulutus- ja tuotantotaseiden käsittelystä kahdessa eri taseessa.

Pullonkaulatulot, 4 miljoonaa euroa, vähenivät merkittävästi viime vuodesta (21 milj. euroa) toisaalta pohjoismaisten pullonkaulojen alenemisesta ja toisaalta Fingridille kuuluvan prosentiosuuden pienemmisestä johtuen.

Poistot, kunnonhallinta-, reservi- ja henkilöstökulut nousivat, kun taas häviösähkökulut laskivat hieman. Tammi-syyskuun bruttoinvestoinnit olivat

88,1 miljoonaa euroa (55 milj. euroa). Konsernin nettorahoituskulut alenivat merkittävästi tammi-syyskuun aikana ja olivat 15 miljoonaa euroa (25 milj. euroa). Korolliset velat sisältäen johdannaisvelat olivat 977 miljoonaa euroa (939 milj. euroa). Konsernin kokonaishenkilömäärä oli tarkastelukaudella keskimäärin 250 (240).

Tammi-syyskuun liikevoitto oli ilman sähköjohdannaisten käyvävaronmuutoksia 33 miljoonaa euroa (63 milj. euroa). Liikevoitto laski lähinnä kantaverkkotulojen ja siirtorajoituksista johtuvien pullonkaulatulojen alenemisen vuok-

UUTISVERKKO



VerkkoVisa

Kilpailu Fingrid-lehden lukijoille

Valokuiduilla saadaan helposti rakennetuksi pitkiäkin yhteysetäisyyksiä. Fingridin pisimmät käytössä olevat siirtovälit ovat pituudeltaan 140 kilometriä.

Valokuitu-ukkosjohtimesta ei ole haittaa ympäristölle. Tarkkasilmäinen voi tunnistaa valokuitu-ukkosjohtimen siitä, että pylvällä olevat ukkosköyden kannattimet ovat erilaisia. Varmimmin valokuitu-ukkosköyden tunnistaa pylvään jalassa enintään noin viiden kilometrin välein olevista jatkoskoteloista.

Kunnossapidon kannalta valokuidun korjaamista varten tarvitaan vika tapauksessa voimajohdon korjaajan lisäksi valokuitujen jatkamiseen kykeneviä henkilöitä. Voimajohtorakenteiden muutostöiden yhteydessä joudutaan usein erikoisjärjestelyihin tietoliikenteen keskeytysten pitämiseksi mahdollisimman pieninä.

Tietoliikenteen toimivuus on Fingridille erittäin tärkeää. Valokuituja rakentamalla varmistetaan yhtiön tietoliikenneyhteyksien toimivuus kaikissa tilanteissa. ■

si. IFRS:n mukainen voitto ennen veroja oli 20 miljoonaa euroa (37 milj.euroa) ja laaja tulos oli 11 miljoonaa euroa (38 milj. euroa). Omavaraisuusaste oli tarkastelukauden lopussa 26,4 % (29,3 %).

Kansainvälinen luottoluokituslaitos Moody's Investors Service alensi 9.10.2009 yhtiön pitkäaikaisen luottoluokituksen A1:een Aa3:sta. Lyhytaikainen luottoluokitus säilyi P-1:nä. Tulevaisuuden näkymä muuttui vakaasta negatiiviseksi.

Yhtiön osavuosikatsaus on kokonaan nähtävissä osoitteessa www.fingrid.fi/media/pörssitiedotteet. ■

Vastaa kysymyksiin ja faksaa (numeroon 030 395 5196) tai lähetä vastauksesi postitse 11.1.2010 mennessä. Osoite: Fingrid Oyj, PL 530, 00101 HELSINKI. Merkitse kuoreen tunnus "VerkkoVisa".

Oikein vastanneiden kesken arvomme 5 kpl Sagaformin pieniä tammihuhmareita, joissa survimena kuulakivi. Voittajille ilmoitamme voitosta henkilökohtaisesti. Kysymysten vastaukset löytyvät tämän lehden jutuista.

1. Kantaverkon viimeisimmästä suurhäiriöstä

on kulunut aikaa

- 20 vuotta
 lähes 35 vuotta
 yli 40 vuotta.

2. Suomen merkittävin sähkönkäyttäjä on

- maatalous
 elintarviketeollisuus
 metsäteollisuus.

3. Eurooppalaisten kantaverkko-yhtiöiden järjestön Entso-E:n toimisto sijaitsee

- Brysselissä
 Strasbourgissa
 Osllossa.

4. Viron kantaverkkoyhtiö on nimeltään

- Eesti Energia
 EstLink
 Elering.

5. Olkiluodon 3. ydinvoimalaitos-yksikön valmistuttua Suomen voimajärjestelmän nopean häiriö-reservin tarve on

- 1 600 megawattia
 1 300 megawattia
 865 megawattia.

6. Mikä seuraavista maista ei kuulu Euroopan kantaverkkoyhtiöiden järjestöön Entso-E:hen

- Unkari
 Sveitsi
 Ukraina.

7. Suomen hallituksen ilmasto- ja energiastategia edellyttää uusiutuvan energian hyödyntämisen lisääntymän vuoteen 2020 mennessä nykytasosta noin

- kolmanneksen
 50 prosenttia
 viidenneksen.

8. Fingridin laatiman ensi talven tehotase-ennusteen mukaan sähkön huippukulutustilanteessa tuontisähköllä katettava tuotantokyyvyyn ja kulutuksen välinen aukko on

- 3 000 megawattia
 2 300 megawattia
 1 300 megawattia.

Nimi _____

Osoite _____

Postitoimipaikka _____

Sähköpostiosoite _____

Puhelinnumero _____

Fingrid-lehden edellisen (2/2009) VerkkoVisan palkinnot ovat lähteneet seuraaville oikein vastanneille: Arto Köykkä, Muhos; Reijo Lehtonen, Valkeakoski; Kari Linnamäki, Rovaniemi; Aune Purontaus, Vantaa; Veli Wirkkala, Porvoo.



Elämäntaiteilija



Ruskean ja valkoisen kirjava lintu istuu oksalla puhdistan höyhenpukuaan. Sen nokka käy kuin kampa, sukii jokaisen kohdan, ruopsuttaa ja pöyhii. Lopuksi se pörhöttää itsensä pyöreäksi ja puistelee, puku on kunnossa. Lintu istuu hetken paikoillaan, ryhdistäytyy ja katselee ympärilleen kuin miettien. Sitten se hypähtää siivilleen, liittää kivelle ja siitä lehdettömien mustikanvarpujen sekaan. Kohta se on taas kivellä pähkinä nokassaan. Se halkaisee kuoren yhdellä iskulla, syö pähkinän ja kakistaa kurkkupussistaan seuraavan. Minusta se ei välitä tuon taivaallista, touhuaa vain omiaan muutaman metrin päässä.

Lintu on pähkinähakki. Se asustaa puolisonsa kanssa lähimetsässä ja on tuttu monen vuoden ajalta. Seurailen syksyisin pariskunnan touhuja enkä voi olla ihailematta hienoa suhdetta, joka näillä elämäntaiteilijoilla on pähkinäpensaaseen. Ne elävät nimittäin suurimman osan vuotta syömällä pelkkiä pähkinöitä.

Kun satokausi elokuussa alkaa, lintu ilmestyvät pensasiin kuin taikaiskusta, keräävät pähkinöitä ja kускаavat ne pesämetsäänsä. Venyvään kurkkupussiin mahtuu kerrallaan kolmisenkymmentä pähkinää, jotka piilotetaan karikkeen joukkoon noin viiden ryhmässä. Kiirettä riittää, sillä kuu-kauden parin aikana on syötävä itsensä talvikuntoon ja kerättävä mittavat ruokavarastot. Niiden turvin hakit ellevät talven, ruokkivat aikaisin keväällä kuoriutuvan poikueensa ja sinnittelevät aina kesän kynnykselle.

Tällaisten varastojen kerääminen vaatii ahkeruuden lisäksi vertaansa vailla olevan muistin. Hakit tuntevat laajan alueen, muistavat vähäisimmätkin metsän keskellä sinnittelevät päh-

”Hakit tuntevat laajan alueen, muistavat vähäisimmätkin metsän keskellä sinnittelevät pähkinäpensaat, mutta ennen kaikkea ne muistavat jokaisen tekemänsä kätkön.”

kinäpensaat, mutta ennen kaikkea ne muistavat jokaisen tekemänsä kätkön. Hyvänä vuotena niitä saattaa kertyä satoja, ja kun lumipeite muuttaa maiseman muotoja, on niiden löytäminen ihmisen mittapuiden mukaan käsittämätön taidonnäyte.

Ylimääräiset varastot jäävät tietenkin käyttämättä ja joku niiden tekijäkin joutuu haukan kynsiin, joten pähkinäpensas saa touhusta oman hyötynsä. Otol-liseen paikkaan jääneestä pähkinästä versoo pensas, ja kasvi on saanut leviämispua. Apu ei ole vähäinen, sillä hakit kuljettavat ruokaa pisimmillään jopa peninkulmaisen taipaleen.

Näin tiukka erikoistuminen yhteen ravintokohteeseen rajaa pähkinähakin levinneisyyden lähinnä Lounais-Suomeen, jossa pensaskin kasvaa. Kasvi tarvitsee hyvää maata sekä runsasta valoa, lisäksi sitä pidetään metsänkasvatuksessa lähinnä rikkaruuhona, joten se ei ole kovin yleinen edes rehevimmillä kalkkimailla. Edesmennyt

lintumies, rengastaja ja pähkinähakin tutkimiseen omistautunut **Veikko Tarsa** keksi aikoinaan ehdottaa, ettei voimalinjojen pähkinäpensaita raivattaisi. Ne eivät kasva juuri viittä, kuutta metriä korkeammiksi, joten johdoille niitä ei ole mitään haittaa. Hakit sen sijaan kiittävät uusista ruokamaista, joita ei uhkaa umpeenkasvu sen paremmin kuin valonpuutteeseen näivettyminen.

Minulle pähkinähakki on aina ollut syksyn lintu. Se viettää suurimman osan vuotta huomaamatonta elämää, mutta kun elokuisissa aamuissa alkaa olla syksyn kostea tuoksu, se ilmestyy pähkinälehtoihin ja pihamaan pensasiin korjaamaan satoa. Piileskely on äkkiä kuin pois pyyhittyä. Linnut rähisevät äänekäinä pensaissa, istuvat rääkyen kuusten latvoissa ja lentävät korkealla ruokamaiden ja pesämetsien väliä.

Huonoina satovuosina pensaat on nopeasti tyhjennetty, ja astun esiin maapähkinäpussini kanssa. Hakit tietävät jo pelin hengen. Ne tarkkailevat puuhiani metsän kätköistä ja liitävät apajalle heti, kun heitän pähkinöitä maahan. Herkut siirtyvät nopeasti sammalikon kätköön ja linnut katoavat metsän varjoihin. Ne eivät mene kauas, vaan seuraavat kulkuani hiljaisina kuin kotimetsänsä henget. Vaikken niitä näe, tiedän niiden olevan siellä. Suhteemme toimii hyvin luonnonmukaisella tavalla. Olen niille liikkuva pähkinäpensas ja saan oman hyötyni mukavien kokemusten ja valokuvien muodossa. ■



Lehtemme kolumnisti Heikki Willamo on karjalohjalainen valokuvaaja, kirjailija ja toimittaja. Hän on julkaissut useita luontokirjoja niin lapsille kuin aikuisille; viimeisimpiä teoksia ovat Hirven klaani (Otava 2005), Pyhät kuvat kalliossa (yhdessä Timo Miettisen kanssa, Otava 2007) ja Huuhkajavuorella (yhdessä Leo Vuorisen kanssa, Maahenki 2008). Heikki Willamon erityisiä kiinnostuksen kohteita ovat eteläsuomalainen metsäluonto, pohjoinen kalliotaide ja eläimiin liittyvät myytit.

Hyvää Joulua ja Onnellista Uutta Vuotta

Tänä vuonna lahjoitamme joulutervehdyksiin
varaamamme summan Pelastakaa lapset ry:lle.

FINGRID OYJ

Arkadiankatu 23 B, PL 530, 00101 Helsinki • Puhelin 030 395 5000 • Telefaksi 030 395 5196 • www.fingrid.fi

Helsinki

PL 530

00101 Helsinki

Puhelin 030 395 5000

Telefaksi 030 395 5196

Hämeenlinna

Valvomotie 11

13110 Hämeenlinna

Puhelin 030 395 5000

Telefaksi 030 395 5336

Oulu

Lentokatu 2

90460 Oulunsalo

Puhelin 030 395 5000

Telefaksi 030 395 5711

Petäjävesi

Sähkötie 24

41900 Petäjävesi

Puhelin 030 395 5000

Telefaksi 030 395 5524

Varkaus

Wredenkatu 2

78250 Varkaus

Puhelin 030 395 5000

Telefaksi 030 395 5611