



## KEHITTYVÄ KANTAVERKKO

4

Designia kansallis-  
maisemaan



10

Voimajohtopylväät  
lujuustestissä



22

Verkkosuunnittelua  
asiakkaan kanssa

001


**FINGRID**

Fingrid Oy:n lehti  
15. vuosikerta  
2/2012

**Toimitus**

Puhelin: 030 395 5153 Faksi: 030 395 5196  
Postiosoite: PL 530, 00101 Helsinki  
Käyntiosoite: Arkadiankatu 23 B, Helsinki  
Päätoimittaja: Tiina Miettinen  
Sähköposti: tiina.miettinen@fingrid.fi  
Toimituskunta: Eija Eskelinen, Mikko Jalonen,  
Reija Kuronen, Kaija Niskala, Arto Pahkin,  
Petri Parviainen, Tiina Seppänen  
Ulkoasu: Better Business Office Oy

**Julkaisija**

Fingrid Oy  
www.fingrid.fi

Osoitteenmuutokset:  
reija.kuronen@fingrid.fi

**Kansi:** Fingridin uusi peltopylväs palkittiin kesäkuussa Fennia Prize 2012 -muotoilukilpailun pääpalkinnolla. Kuvassa (vas.) pylväshankkeen projektipäällikkö Kari Lindholm Fingridistä, muotoilutoimisto Muotohiomon toimitusjohtaja Pekka Toivanen, Fingridin varatoimitusjohtaja Kari Kuusela ja Muotohiomon suunnittelija Iikka Airas voitokkaan pylvään pienoismallin ympärillä. Kuva: Jonna Monola

**Paino:** Libris Oy, Helsinki  
ISSN-L: 1455-7517  
ISSN: 1455-7517 (painettu)  
ISSN: 2242-5977 (verkkojulkaisu)

## Tässä numerossa

- 4 Designia kansallismaisemaan** | Fingridin peltopylväs ylsi sadan kilpailijan joukosta voittoon Fennia Prize 2012 -muotoilukilpailussa.
- 8 Ensimmäinen peltopylväs nousee Hyvinkäälle** | Palkittu peltopylväs nähdään pystytettynä ensi kesänä Hyvinkäällä. Se rakennetaan parhailaan uusittavalle Nurmijärvi-Hyvinkää-Hikiä-voimajohtoreille.
- 10 Taipua saa – vaan ei taittua** | Fingrid on käynnistänyt laajan testausohjelman, jonka piiriin kuuluvat kaikki yhtiön voimajohtoilla käytetyt tyyppipylväät.
- 13 Omaisuudenhallintapäivässä pohdittiin työturvallisuutta**
- 14 Vastuullisesti huomisen hyväksi** | Fingridin maankäyttö- ja ympäristöpolitiikka on koottu yksiin kansiin. Periaatteisiin sitoudutaan yhtiössä vahvasti.
- 16 Raha on niukka hyödyke** | Maailmantalouden ja finanssimarkkinoiden epävarmuus on vaikuttanut yritysten varainhankintaan. Se näkyy rahoituspäällikkö Katrina Klinge-Sonnisen päivittäisessä työssä.
- 18 Kampanja muistuttaa sähköverkon vaaroista** | Sähkö on hyvä renki, mutta huono isäntä. ”Tiedä ennen kuin toimit sähköverkon läheisyydessä”, opastaa sähköalan yhteinen kampanja.
- 21 Termit tutuiksi** | Askeljännite
- 22 Verkko suunnittelu sujuu yhteistyöllä** | Erikoisasiantuntija Antero Reilanderin mukaan kantaverkkohankkeiden toteuttaminen onnistuu parhaiten, kun asiakkaat ja kaikki sidosryhmät ovat tiiviisti mukana yhteistyössä.
- 25 Uutisia Verkkovisa**
- 26 Uutta ydinvoimaa kantaverkkoon** | Fingrid varautuu liittämään rakentamisluvan saaneet ydinvoimayksiköt kantaverkkoon. Selvitykset verkkoavhivustuksista on käynnistetty.
- 28 Ahvenanmaan oma kantaverkko yhtiö** | Kraftnät Åland vastaa saari- ja maan sähkönsiirrosta. Yhtiön omistama kantaverkko kattaa noin 300 kilometrin pituiset 110 ja 45 kilovoltin yhteydet sähköasemineen ja ulkomaanyhteyksineen.
- 31 Sähkö pyörittää** | Työmatkapyöräilijän sähköinen kumppani
- 32 Kantaverkon ABC** | Jännitteet sähkön siirto- ja jakelujärjestelmissä
- 34 Kiikarissa** | Metsän isäntä

### KILPAILUKYKYINEN VERKKO kilpailukykyisin siirtohinnoin

**E**nergiainfrastruktuurimme on Suomelle merkittävä kilpailutekijä. Olemme oppineet kantapään kautta, että yhteiskuntamme vaatii sähköverkoilta yhä enemmän. Näin siksi, että yhteiskunnan sähköriippuvuus ja häiriöherkkyys ovat kasvaneet huomattavasti.

Suomen nykyisten sähköverkkojen päivitys vaatii tuntuvia taloudellisia panostuksia. Kantaverkon osalta päivityksen hintalappu on noin 1,7 miljardia euroa tämän vuosikymmenen aikana. Vastaava päivitys tehtiin edellisen keran 1970-luvulla, kun sähkön kulutus kasvoi voimakkaasti ja suuria hiili- ja ydinvoimayksiköitä liitettiin kantaverkoon.

Ranka investointiohjelmamme yhdessä markkinaehtoisten kustannusten kasvun kanssa on aiheuttanut painetta siirtohintojen korotuksiin. Tämän vuoden alusta kantaverkkotariffeja nostettiin 30 prosenttia. Asiakkaamme kutsuivat korotusta ”huimaksi”, vaikkakin ymmärsivät hyvin korotusten perusteet.

Viime kädessä Fingridin siirtomaksujen kohtuullisuutta valvoo viranomaisen. Yhtiön omistajilla on valvontamallin mukaisesti oikeus kohtuulliseen tuottoon kantaverkkoon sitoutuneen pääoman perusteella. Omistajamme ovatkin linjanneet, että valvontamallin sallimaan tuottotasoon siirrytään asteittain valvontajakson 2012–2015 aikana. Tämä tarkoittaa vuosittaisia maksutarkistuksia.

Yksinkertaisesti sanoen tariffit määrättyvät valvontamallissa yhtiön kus-

tannustason perusteella. Kustannustehokkaalla yhtiöllä on alhaisempi tariffi. Fingridin kustannuskuria tiukentavat toimet palvelevat suoraan asiakkaittamme. Keskeisenä tavoitteenamme on säilyttää eurooppalaisittain kilpailukykyiset siirtohinnot. Parannamme määrätietoisesti organisaation suorituskykyä. Raportoimme avoimesti yhtiön tulokseen liittyvien tekijöiden kehityksestä. Mittautamme kustannustehokkuuttamme myös osallistumalla kansainvälisiin vertailututkimuksiin.

Teemme kaikkemme, jotta turhilta investoinneilta vältytään. Noudatamme ensinnäkin avoimuuden periaatetta investointiohjelmamme osalta. Toisaalta ohjelman aikataulu rakentuu pääosin uusien sähköntuotantolaitosten valmistumisajankohtien mukaan. Tuleviin sähköntuotantoinvestointeihin liittyy paljon poliittisia ja markkinatilanteesta johtuvia epävarmuuksia. Teemme päätökset kantaverkkoinvestoinneista vasta, kun asiakkaamme on tehnyt oman investointipäätöksensä.

Tällainen ”just-in-time”-toimintamalli sisältää aikatauluriskin. Entäpä jos tuotantolaitos on valmis ennen kantaverkkoliityntää? Riskin hallitsemiseksi toteutamme ympäristövaikutusten analyysit ja lupaprosessit sekä tarvittavan esisuunnittelun etukäteen. Malli hyödyttää myös palvelutoimittajia, koska valtaosa aikatauluihin liittyvistä epävarmuuksista on poistettu ennakkotyöllä. Tämä näkyy urakoiden ja laitteiden hinnoissa. Ja loppujen lopuksi asiakkaamme hyötyvät.



Kuluva vuosi on osoittanut, että Fingridinkin taloudenpitoon liittyy paljon epävarmuuksia. Sähkön kulutuksen enustaminen nykyisessä taloustilanteessa on todella vaikeaa. Voimajärjestelmän reservien markkinahinnat ovat nousseet voimakkaasti. Reservimarkkinoille olisi ehdottomasti saatava lisää kilpailua ja uusia toimijoita sekä tuottajien että sähkön käyttäjien puolelta. Venäjän tuonnin määrä on pudonnut radikaalisti siellä käyttöön otettujen kapasiteettikorvausten vuoksi, joten rajasiirtotulomme ovat vastaavasti vähentyneet. Hieman paradoksaalisesti helpotusta taloudenpitoomme ovat tuoneet siirtoyhteyksien riittämättömyydestä aiheutuneet ennätyselliset pullonkaulatulot, jotka ovat kuitenkin haitanneet sähkömarkkinoiden toimivuutta.

Tulevaisuudessa toiminnan ja investointien tehokkuutta voidaan parantaa tiivistämällä alan toimijoiden yhteistyötä ja etsimällä uudenlaisia yhteisiä toimintamalleja. Sähkön kulutuksen aktiivisempi osallistuminen toimitusvarmuuden ylläpitoon on yksi mahdollisuus, samoin varavoimakapasiteettiin tehtävät investoinnit. Yhteistyön avulla voimme ylläpitää korkeaa toimitusvarmuutta kustannustehokkaasti – asiakkaiden ja yhteiskunnan eduksi.

Jukka Ruusunen on Fingridin toimitusjohtaja.

# Designia

## KANSALLISMAISEMAAN

Hyvin suunniteltu, loppuun asti harkittu, kaunis ja yksinkertainen kokonaisuus. Muun muassa näillä perusteilla Fingridin peltopylväs pökkasi Grand Prix -palkinnon arvostetussa Fennia Prize 2012 -muotoilukilpailussa.

**Teksti:** Ursula Aaltonen | **Kuvat:** Mait Jüriado, Jonna Monola, Muotohiomo ja Futureimagebank

”Pääpalkintoa ei myönnetty vain hyvin suunnitellulle tuotteelle, vaan myös hienosti toteutetulle prosessille ja loistavasti onnistuneelle kokonaisuudelle. Fingrid on poikkeuksellisen kiinnostava yritys myös siksi, että se on ollut alallaan kansainvälisestäkin merkittävä edelläkävijä muotoilun hyödyntämisessä”, kommentoi Design Forum Finlandin toimitusjohtaja **Mikko Kalhama**.

Fennia Prize on joka toinen vuosi järjestettävä, yrityksille suunnattu kansainvälinen muotoilukilpailu, jonka keskeisenä tavoitteena on edistää suomalaisten yritysten kilpailukykyä. Kilpailusta vastaavat suomalaisen muotoilun promootio-organisaatio Design Forum Finland ja vakuutusryhmä Fennia. Kilpailuun osallistui tänä vuonna kaikkiaan noin 100 työtä. Grand Prix -palkinnon lisäksi jaettiin neljä Fennia Prize -palkintoa sekä 20 kunniainnintaa.

Aiemmin Fingrid on käyttänyt muotoiluosaamista lähinnä maisemapylyväissä, joista maineikkaimmat lienevät Espoossa valtatie 1:n ja Kehä Kolmosen risteyksessä seisovat **Antti Nurmesniemen** suunnittelemat Sinikurjet. Mikko Kalhaman mukaan peltopylväessä on otettu aimo harppaus eteenpäin. ”Peltopylväs ei ole designesine vaan sarjatuotantoon tarkoitettu bulkkituote. Se tuo muotoilun sinne missä sitä ei ensimmäiseksi oletta kohtaavansa, osaksi maamme välitöntä infrastruktuuria.”

### Pintaa syvemmälle

Henkilökohtaisesti Mikko Kalhaman ammattisilmää viehättää erityisesti peltopylvään ilmava ja tasapainoinen rakenne. ”Noinkin kookkaaksi rakennelmaksi pylväs istuu hämmästyttävän hyvin siihen maisematyppiin, johon se on suunniteltu – siis keskelle perisuomalaista peltomaisemaa.”

Paljon sanottu asiasta, joka on yleisemmin totuttu näkemään maisemapiilajana ja välttämättömänä pahana. Kalhaman mukaan perinteinen asetelma on peltopylvään kohdalla onnistunut keikauttamaan päälle. ”Sen voi jopa sanoa tuovan maisemallista etua. Sulavalinjainen, yksinkertainen ja loppuun asti harkittu kokonaisuus, joka on kaunis katsella.”

Ratkaiseva merkitys oli myös sillä, että muotoilun kautta löydettiin uusi, entistä toimivampi ratkaisu pylvään perustuksiin. Betonielementeistä paikalla koottavat, valtaosin maan alle jäävät perustukset säästävät muun muassa kuljetuskustannuksia ja viljelijöiden peltoja. ”Muotoilun ulottaminen perustuksiin mahdollisti myös yksinkertaisemman pylväsrakenteen. Suunnittelussa mentiin siis ihan konkreettisestikin pintaa syvemmälle”, Kalhama kiittelee.

### Käytännöllinen on kaunista

Mikko Kalhaman mukaan peltopylväs heijastaa hyvin myös suomalaisen muotoilun ajan henkeä, jossa hän näkee jonkinlaista juurille paluuta. ”Muotoilun toimiala on laajentunut ja monipuolistunut viime vuosina hurjasti, kun mukaan ovat tulleet digitaalinen muotoilu ja uudet immateriaalialueet.” Hyvänä esimerkkinä uuden ajan muotoilusta hän mainitsee peltopylvään rinnalla Fennia Prize -kilpailussa palkitun Helsingin kaupunginkirjaston palvelumuotoiluhankkeen.

Toimialan kasvamisen ja monipuolistumisen Kalhama näkee ”tietenkin pääsääntöisesti positiivisena juttuna”. Peltopylvään palkitseminen on hänestä kuitenkin hyvä muistutus siitä, mistä suomalaisessa muotoilussa parhaimmillaan on kyse. ”Suomalainen muotoilu ei koskaan ole ollut luksusta, vaan ennen kaikkea ’kaunista käytännöllisyyttä’. Yksinkertaisuus ja käytännölläheisyys

ovat kuitenkin ajoittain unohtuneet ja jääneet liiankin monimutkaisten ja tarkeitushakuisten ratkaisujen jalkoihin.”

Oleellista Kalhamasta on se, että muotoilu ankkuroituu konkreettisiin asioihin. Parhaimmillaan sillä muutetaan kulttuuria. ”Niin myös peltopylvään tapauksessa.”



”Palkintolautakunta oli harvinaisen yksimielinen Grand Prix -palkinnon saajasta”, kertoo myös itse mukana palkinnoista päättämässä ollut Design Forum Finlandin toimitusjohtaja Mikko Kalhama.

### Viljelijän arki helpottuu

Enemmän kuin designtuote peltopylväs on kuitenkin ratkaisu voimajohtoraken- →



Fennia Prize -näyttelyn avajaisia vietettiin Helsingin Kaapelitehtaalla kesäkuun alussa. Peltopylväs oli kesän ajan nähtävillä myös Helsingin Taidehallissa Teollisuustaiteen liitto Ornamon 100-vuotisjuhlanäyttelyssä.

Viereisellä sivulla: Peltopylvään voittoisan tiimin hymy oli herkässä palkintojenjakotilaisuudessa. Kunniakirjaa edessä pitelee Fingridin Kari Kuusela, jonka oikealla puolella iloitsee Muotohiomon Pekka Toivanen. Mukana kuvassa myös palkinnon rahoittavan Fennian toimitusjohtaja Antti Kuljakka (ylärivissä oikealla). Oikeanpuoleisessa kuvassa peltopylvään ideoinnissa mukana ollut Fingridin entinen ympäristöpäällikkö Sami Kuitunen.

tamisen arjen ongelmaan. Voimajohtojen pelto-osuuksille tarvittiin pylväsmalli, joka mahdollistaa työskentelyn lähellä pylvästä. Perinteisten harustettujen pylväiden tukivaijerit estävät voimajohtopylväiden lähelle pääsyn ja siten vähentävät käytössä olevaa viljelysalaa.

Idea uuden pylväsmallin suunnitteluun lähtikin alun perin maanviljelijöiltä saadusta palautteesta. Tärkeintä kohderyhmää on kuultu myös suunnitteluprosessin eri vaiheissa. "Maanviljelijöiden antaman palautteen perusteella suurensimme pylvään jalustojen aukkoja niin, että niistä mahtuu kulkemaan kaikilla Suomessa käytössä olevilla maatalouskoneilla", kertoo pylvään suunnitelleen Muotohiomon toimitusjohtaja **Pekka Toivanen**.

Perusteellisine perehtymisineen ja taustatöineen peltopylvään suunnittelutyö vei kaikkiaan noin puolitoista vuotta. Suunnittelua rajoittivat niin rakenteisiin ja teknisiin ratkaisuihin kuin turvallisuuteenkin liittyvät tiukat reunaehdot. "Ratkaisevaa oli, että suunnittelussa oli alusta alkaen mukana Fingridin omia asiantuntijoita. Heidän panoksensa oli onnistuneen lopputuloksen kannalta ensiarvoisen tärkeä – kuten myös se, että saimme vapaat kädet ideoida ja toteuttaa jotain uutta", Toivanen suitsuttaa osapuolten saumatomasti sujunutta yhteistyötä.

#### Maailmaa valloittamaan

Kuluvan vuoden muotoilupääkaupunkihanke on synnyttänyt paljon positii-

vista "pöhinää" ja nostanut muotoilun ajankohtaisen keskustelun keskiöön laajemminkin. Myös peltopylväs on saanut tästä osansa. Sitä on voinut kesän ajan ihastella peräti kahdessa eri paikassa – Helsingin Kaapelitehtaalle pystytetyn Fennia Prize -näyttelyn lisäksi pylväs pääsi mukaan Teollisuustaiteen Liitto Ornamon "Tulevan perinne" -100-vuotisjuhlanäyttelyyn.

Mikko Kalhama povaa peltopylväälle kukkaista tulevaisuutta myös kesän mentyä. Seuraavaksi Fennia Prize -palkituista koottu näyttely pakataan laatikoihin ja lähetetään keräämään kansainvälistä glorioaa. "Perinteisesti tässä kilpailussa pärjänneet ovat lähteneet lennokkaasti pesästä valloittamaan maailmaa."



# Muotoilu ja tekniikka käsi kädessä

Ensimmäinen ajatus peltopylvästä syntyi – missäs muualla kuin pellolla.

”Olen lapsesta saakka viettänyt paljon aikaa landella, ensimmäinen työpaikkani oli pottupellolla. Myös nykyinen kotini on maalla, Kirkkonummella voimalinjojen naapurissa. Pitkään pylviäitä katselin ja mietin, voisiko niille tehdä jotain”, kertoo Muotohiomon toimitusjohtaja **Pekka Toivanen**. Parivuotinen pylväprojektin ei olisi voinut päättyä hänen kannaltaan paremmin. ”Onnistunut lopputulos ja tyytyväinen asiakas ovat meille paras kiitos. Fennia Prize on upea lisä siihen päälle, harvinaista herkkua näitä ovat kenelle tahansa suunnittelijalle.”

”Mahtava tunnustus pitkäjänteisestä työstä”, kommentoi palkintoa Fingridin varatoimitusjohtaja **Kari Kuusela**. ”Olemme tässä projektissa onnistuneet hienosti yhdistämään muotoilun ja teknologian – tulkitsen, että tämä tunnustus on ennen kaikkea osoitus siitä.”

Muotoilun vahvasta läsnäolosta huolimatta peltopylvään suunnittelun lähtökohtana on ollut käytännöllisyys. Pait-

si maisemaan sopiva, pylvästä haluttiin mahdollisimman turvallinen ja toimiva. ”Keskeisenä tavoitteena meille oli toteuttaa uusi pylvä ilman haruksia. Haruksettomuus paitsi helpottaa maanviljelyä, lisää myös pelloilla liikkumisen turvallisuutta”, Kuusela selventää.

Ensi vuoden aikana käyttöön otettava peltopylväs on läpäissyt tarkat lujuus- ja turvallisuustestit. Kari Kuuselan arvon mukaan voimalinjoille tullaan pystyttämään noin 10–20 peltopylvästä vuodessa.

Yhden peltopylvään hinta on noin 60 000 euroa, eli suurin piirtein kaksinkertainen perinteisiin pylväisiin verrattuna. ”Kokonaiskustannusten osalta ero jää kuitenkin pieneksi, sillä pylväiden osuus voimajohtojen kaikista kustannuksista on keskimäärin vain parin prosentin luokkaa. Käytämme peltopylväitä vain siellä missä se on tarpeen, eli pääsääntöisesti linjojen pelto-osuuksilla. Voimajohtojen metsäosuudet rakennetaan edelleen perinteisillä pylväillä.” ■

Projektipäällikkö Hannu Kuikka seurasi 110 kilovoltin voimajohtopylvään pystytystä kesäkuun alussa Hyvinkään eteläpuolella.



### Nurmijärvi-Hyvinkää-Hikiä -voimajohtoprojekti lyhyesti

- hankkeen kokonaisbudjetti 13,5 miljoonaa euroa
- aikataulu
  - valmistuminen syyskuu 2013
  - perustustyöt 1/2012–2/2013
  - 110 kV asennustyöt 4/2012–6/2013
  - 400 kV asennustyöt 1/2013–9/2013
  - Metsäkaltevan alueen purkutyo 9/2013–10/2013





# ENSIMMÄINEN peltopylväs tulee Hyvinkäälle

Fingrid uudistaa Nurmijärven, Hyvinkään ja Hausjärven Hikiän välillä olevia voimajohtolinjoja. Taajaman läheisyys tuo muutoksia voimajohtorakentamiseen: vanhaa johtoa siirretään uudelle reitille ja maisemaa keventämään käytetään poikkeavia pylväsmalleja. Myös Fingridin ensimmäinen peltopylväs rakennetaan Hyvinkäälle.

Teksti: Tiina Miettinen | Kuva: Juhani Eskelinen

Fingrid vahvistaa suurjännitteverkkoa Etelä-Suomessa ja rakentaa uuden 400 kilovoltin voimajohdon Hyvinkäältä Hausjärven Hikiälle. Samanaikaisesti uusitaan 1920-luvulla rakennettu 110 kilovoltin kaksoisjohto, ns. ”Rautarouva” Hikiän ja Nurmijärven sähköasemien välillä sekä toteutetaan Metsäkaltevan alueen voimajohtojärjestelyt Hyvinkäällä.

Hyvinkään ja Hikiän välisen voimajohdon uusiminen on osa kantaverkon kymmenvuotista investointiohjelmää. Hyvinkään kytkinlaitoksesta luovutaan ja verkon solmupisteessä Hikiän sähköasemalla tehdään uusia johtojärjestelyitä. Hikiällä varaudutaan siihen, että 400 kilovoltin verkkoa täydennetään edelleen Forssaan ja myöhemmin itään ja pohjoiseen. Hikiän ja Nurmijärven välinen 110 kilovoltin voimajohto puolestaan vaatii uusimisista, sillä vanha johto on huonokuntoinen ja rakennettu jo 1920-luvulla.

## Hyvinkäällä kierretään uusi asuinalue

Voimajohtotyöt sijoittuvat pääsääntöisesti olemassa oleville voimajohtoreiteille. Paikoin uusi 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu uudelle johtoreitille tai siirtyy hieman johdon kulmapisteissä. Hyvinkäällä 400 kilovoltin voimajohto siirretään uudelle reitille kaupungin suunnitteleman uuden Metsäkaltevan asuinalueen ja Kravunharjun asuonmessualueen tieltä.

Hyvinkään ja Hikiän välisen johtosuuden reittipituus on noin 17 kilometriä ja Nurmijärven ja Hikiän välisen osuuden noin 29 kilometriä. Urakoitsijana hankkeessa on suomalainen Eltel Networks Oy.

Nurmijärven ja Hikiän välisen voimajohdon rakentaminen on aloitettu perustustyöllä tämän vuoden tammikuussa. Vanhojen voimajohtorakenteiden purkamisen ja uusien johtojen rakennustyöt etenevät vaiheittain siten, että

hanke on kokonaisuudessaan valmis lokakuun 2013 loppuun mennessä.

Asuinalueen läheisyyteen sijoittuva hanke on projektipäällikkö **Hannu Kuikan** mukaan varsin tyypillinen voimajohdon rakentamishanke. Muutamia kilometrejä rakennetaan kuitenkin käyttäen tavallisesta poikkeavia pylväsmalleja.

”Asuinalueiden lähellä olemme otaneet huomioon maisemavaikutukset. Hyvinkään sähköaseman pohjoispuolella käytämme kevyitä kartioputkipylväitä. Ne ovat huomattavasti kalliimpia kuin tavalliset pylväsmallit, mutta istuvat taajamamaisemaan paremmin”, Kuikka kertoo.

Lisäksi hankkeen aikana rakennetaan ensimmäinen peltopylväs Hyvinkäälle.

”Peltopylväitä käytetään ensisijaisesti uusien voimajohtojen rakentamiseen peltoalueilla. Mallipylyvästä pystytetään alkuvuonna 2013 lähelle Hyvinkään asuonmessualueetta”, Kuikka kertoo. ■

# TAIPUA SAA – VAAN EI TAITTUA

## Fingrid testauttaa yleisimmin käyttämänsä pylvästyypit

Voimajohtopylvään on Suomen oloissa kestävä huomattavan suuria kuormia. Sen tulee seistä murtumatta ankarissa tuulissa ja rakenteisiin kertyneen jäätaakan painamana. Tämän varmistamiseksi Fingrid on käynnistänyt laajan testausohjelman, jonka piiriin kuuluvat kaikki yhtiön voimajohtoilla käytetyt tyyppipylväät.

**Teksti:** Maria Hallila | **Kuvat:** Ritva Laine

**T**estausohjelman taustalla on hanke, jonka tavoitteena on koota tyyppipylväistä Fingridin ”pylväsperhe”. Se kattaisi jopa 90 prosenttia yhtiön yleisimmin käyttämistä pylvästyypeistä. Projektipäällikkö **Ritva Laineen** mukaan ”perheeseen” valittujen tyyppipylväiden määrä lähentelee 30:tä.

”Vakiinnuttamalla pylväiden perusvalikoiman ja käyttämällä valmiita suunnitelmia voimme tehostaa ja nopeuttaa sekä voimajohtojen rakennushankkeiden läpimenoa että johtojen kunnossapitoa”, hän sanoo.

### Testausasemia harvassa

Ritva Laine on yli kaksikymmenvuotisen uransa aikana osallistunut jo parinkymmenen voimajohtopylvään testaukseen; neljän viime vuoden aikana kohteena ovat olleet ns. tyyppipylväät. Testejä on tehty projektipäällikkö **Ritva Hauvosen** valvonnassa myös rakenteilla olevan EstLink 2 -siirtoyhteyden maanpäällisen johto-osuuden uusille pylväille.

Pylväiden testausta hankaloittaa molempien projektipäällikköiden mukaan testausasemien harvalukuisuus. Euroopassa asemia on vain Espanjassa, Italiassa ja Romaniassa, ja näistä ainoastaan

Romaniassa on mahdollisuus testata yli 30 metriä korkeita 400 kilovoltin voimajohtojen harustettuja pylväitä.

Fingrid on testauttanut pylväitä myös Kiinassa, jonka testausasema on ainutlaatuinen sikäli, että siellä pystytään testaamaan jopa 140 metriä korkeita pylväitä.

”Logistisesti Kiinan testausasema on eurooppalaisia kilpailijoitaan epäedullisempi. Pylväitä ei kannata sinne asti kuljettaa, vaan ne valmistetaan Kiinassa”, Ritva Laine kertoo.

Näin toimitaan hänen mukaansa toisinaan myös eurooppalaisilla testausasemilla. Putkirakenteiset pylväät valmistetaan useimmiten Suomessa ja kuljetetaan paikalle osina rekka-autoilla.

Romanian testausasema saa Ritva Laineelta ja Ritva Hauvoselta hyvän arvosanan palvelun joustavuudesta, aktiivisuudesta ja uudistumiskyvystä. Asemalle on hankittu uusia laitteita ja valmiuksia nimenomaan Fingridin tarpeiden mukaan.

### Tietotekniikalla tehokkuutta

Kantaverkon pylväiden lujuusvaatimukset määritetään eurooppalaisissa voimajohtostandardeissa. Testeissä mal-



Kuormitus on nostettu hieman yli 100 prosenttiin testauskuormista, jolloin teräs ominaisuuksiensa mukaisesti jonkin verran taipuu.



## Fingridin tyyppipylväät ovat läpäisseet lujustestit pääsääntöisesti ongelmitta.

linnetaan erilaisia pylväisiin kohdistuvia voimia – mm. jää-, tuuli-, asennus- ja varmuuskuormia – rakenteisiin kiinnitettyjen vetoköysien, väkipyörien sekä vinssien avulla. Näin varmennetaan, että pylvään lujuslaskennan yhteydessä tehdyt laskelmat pätevät ja että liitokset on suunniteltu oikein.

Yhden testauksen vaatima aika pylvään valmistuksesta ja kuljetuksesta sen pystytykseen, itse testaukseen ja purkamiseen on Ritva Laineen mukaan noin neljä kuukautta. Fyysinen testaus on nyky menetelmin vietävissä läpi yhden työpäivän aikana.

Tietotekniikan rooli testauksessa on viime vuosina tuntuvasti lisääntynyt. ”Sen myötä testausajat ovat lyhentyneet ja työvaiheet helpottuneet. Se on myös parantanut testien hallittavuutta ja turvallisuutta”, hän kertoo.

Testausohjelma havaitsee muun muassa, jos pylväs jossain vaiheessa taipuu liikaa. ”Kuormitus keskeytyy tällöin automaattisesti, ja näin vältetään vahingoilta.”

### Vahvaa tekoa

Voimajohtojen testauksessa noudatetaan eurooppalaista standardia. Fingridin tyyppipylväät ovat Ritva Laineen

ja Ritva Hauvosen mukaan läpäisseet lujustestit pääsääntöisesti ongelmitta.

”Joitain kertoja on testauksen aikana ilmennyt lieviä puutteita, joiden korjauksen jälkeen testit on voitu viedä läpi onnistuneesti”, he kertovat.

Testaus tapahtuu portaattain: kuormaa säädetään ensin 50 prosentin ja sitten vähin erin 75:n, 90:n, 95:n ja lopulta 100 prosentin tasoon pylvään kestokyvylle asetetusta raja-arvosta.

Testausta on mahdollista jatkaa senkin jälkeen, kun 100 prosentin kuormitustaso on saavutettu. ”Standardien mukaan tämä ei ole pakollista, mutta näin saadaan selville, paljonko pylväs todella kestää. Tiedosta saattaa olla hyötyä, kun halutaan optimoida vaikkapa materiaalin kustannustehokkuutta”, Ritva Laine selvittää.

Testauksen jälkeen pylväs puretaan ja tutkitaan, ovatko taipumat pysyneet säädetyissä rajoissa. Testin läpäissyt pylväs liitetään Fingridin tyyppipylväsperheeseen. →

## Voimajohtopylvään testaus vaihe vaiheelta

Ennen testausta pylvään suunnittelija laatii yhteistyössä testiaseman kanssa testiohjelman. Se sisältää tiedot kuormituksista, joita pylväs on suunniteltu kestävänsä, sekä suunnitellun testausjärjestyksen ja testausmenetelmän köysien kiinnityskohtineen.



Pylvään valmistus, kuljetus testausasemalle ja pystytys.



Voima-anturat kalibroidaan tulosten oikeellisuuden varmistamiseksi.



Pylvääseen kiinnitetään vetoköydet sekä voima-anturat, joilla mitataan köysistä pylvääseen tulevaa kuormitusta.



Jos testauksessa halutaan mitata teräksessä esiintyviä jännityksiä, pylväisiin kiinnitetään venymäliuskat.



Pylvään haruksiin kiinnitetään mittalaitteet, joilla voidaan seurata haruksiin syntyvää voimaa.



Kuormitustilanteet käydään läpi testausohjelman mukaisesti. Jokaisessa kuormitusportaassa (50 %, 75 %, 90 %, 95 %, 100 %) mitataan siirtymät ja myös, kun kuormitus on laskettu nolnaan (pysyvä taipuma).



Pylväästä otetaan materiaalinäytteet, joilla varmistetaan, että testissä käytetty teräs on oikeaa laatua.



Testien jälkeen pylväs romutetaan kierrätettäväksi. Pylväät testataan sinkitsemättöminä, koska sinkitys on kallista eikä se muuta terästen lujuusominaisuuksia.



1. Testeissä mallinnetaan erilaisia pylväisiin kohdistuvia voimia, jotka johdetaan pylvään rakenteisiin portaalien kautta vetoköysien avulla.
2. Pylväisiin tulevat kuormat saadaan aikaan automaattiohjatulla vinsseillä.
3. Testauslaitteiston voima-anturoista lähtee suora valokuituyhteys testausaseman valvomon tietokoneelle.
4. Ennen testausta pylväsrakenteisiin tulevat vetoköydet kiinnitetään paikoilleen ja kiristetään. Pylväessä näkyvät teippaukset kiinnittävät paikoilleen venymäliuskat, jotka mittaavat teräksessä esiintyviä jännityksiä.

## Omaisuu-denhallintapäivässä teemana työturvallisuus

Fingrid järjesti toukokuun lopussa jo perinteeksi muodostuneen Omaisuu-denhallintapäivän palvelutoimittajil-leen. Päivän teemana oli tällä kertaa työturvallisuus.

Aihetta pohdittiin useissa puheen-vuoroissa ja paneelissa. Viime vuosina työturvallisuuden saralla on koettu sekä onnistumisia että epäonnis-tumisia. Vakavien tapaturmien määrä on laskenut, mutta samanaikaisesti ta-paturmataajuus on kasvanut. Keskeisenä tavoitteena onkin asenteiden ja kulttuu-rin muutos.

Tilaisuudessa Fingridin varatoimis-tusjohtaja **Kari Kuusela** kertoi yhtiön kiivaasta rakentamisohjelmasta. Viime vuosi oli ennätyksellinen jo henkilötyö-vuosien määrässä: Fingridin työmailla tehtiin 625 henkilötyövuotta, kun nor-maalisti luku on noin 500. Forssan va-ravoimalaitoksella oli enimmillään 160 ihmistä töissä. Töiden määrän kasvu sel-littääkin osin tapaturmien määrän kas-vua, mutta siitä huolimatta tavoitteena tulee olla nolla tapaturmaa.

Omaisuu-denhallintapäivässä myön-nettiin vuoden rakentajan ja vuoden kunnossapitäjän palkinto ansioituneille palvelutoimittajien edustajille. Vuoden rakentaja -palkinto myönnettiin Infrate-kin **Kari Likanderille**, joka toimi vuo-den 2011 aikana Uusnivalan, Tuovilan ja Huutokosken 400 kV sähköasema-hankkeiden projektipäällikkönä. Likan-derin toiminnalle sähköasemahankkei-sa on leimallista laaja, yksityiskohtiin ulottuva tekninen perehtyneisyys ja osaaminen myös asennustöiden ja kyt-kentäsuunnittelun osalta.

Vuoden kunnossapitäjä -palkinto puolestaan myönnettiin Empowerin **Juha Laukkolalle**, joka toimii Länsi- ja Lounais-Suomen alueilla Fingridin voimajohtokunnossapidon vastuuhenkilönä. Laukkola sai kiitosta kunnos-sapitopalvelun laadun parantamisesta. Toiminta on ollut joustavaa ja töiden toteuttaminen lyhyelläkin varoajalla on hoidettu hyvin. Tilajaajan esittämiin kehi-tysehdotuksiin on suhtauduttu positiivi-esti ja ne on viety käytäntöön.



Kuvat: Juhami Eskeinen

Juha Laukkola ja Kari Likander painottivat kiitospuheissaan tiimityön merkitystä.

## Elering ja Litgrid Nord Pool Spotin osakkeenomistajiksi

Viron kantaverkkoyhtiö Elering ja Liettuan kantaverkkoyhtiö Litgrid hankkivat kumpikin elokuun alussa kahden prosentin suuruisen osuuden Euroopan suurimmasta sähköpörs-sistä Nord Pool Spotista.

L atvian kantaverkkoyhtiö Augstsprie-guma Tikslillä (AST) on lisäksi oi-keus hankkia vastaava kahden prosen-tin suuruisen osuus Nord Pool Spotista, kun Latvian sähkömarkkinat vapautu-vat.

Kun kaikista kolmesta Baltian maan kantaverkkoyhtiöstä on tullut Nord Pool Spotin osakkeenomistajia, pohjoismai-silla osakkeenomistajilla on seuraavan-suuruiset omistusosuudet: Statnett 28,2, Svenska Kraftnät 28,2, Energinet.dk 18,8 ja Fingrid 18,8 prosenttia.

Nord Pool Spotin pohjoismaiset omistajat katsovat, että omistuksen laa- jeneminen Baltian maiden kantaverk- koyhtiöihin on tärkeä ja luonnollinen kehitysvaihe Baltian maiden ja Pohjois- maiden sähkömarkkinoiden integroin- nissa.

Baltian maiden kantaverkkoyhtiöille Nord Pool Spotin omistus on strategi- nen investointi. Se mahdollistaa yhtiöiden osallistumisen kunkin Baltian maan markkinaetuja koskevaan pää- töksentekoon. Omistuksen avulla Balti- an kantaverkkoyhtiöt voivat myös ottaa osaa Itämeren alueen ja koko Euroopan sähkömarkkinoiden kehittämiseen Nord Pool Spotin kautta.

Elokuun alusta astui voimaan myös **Nils Nygrenin** nimitys Nord Pool Spotin uudeksi hallituksen puheenjohtajak- si. Nils Nygren on aiemmin vastannut Fortumin yhteiskuntasuhteista Skandi- naviassa ja toimii nykyisin konsulttina.

# VASTUULLISESTI huomisen hyväksi

Yli vuoden kestäneen työn tuloksena Fingridin maankäyttö- ja ympäristöpolitiikka on nyt kirjattu yksiin kansiin. "Periaatteena oli, että mitään sellaista ei sanota, mihin emme voi aidosti sitoutua", sanoo maankäyttöpäällikkö Ilkka Alm.

Teksti: Ursula Aaltonen | Kuva: Valtteri Kantanen



**T**yöhön ryhdyttiin, koska maankäyttöä ja ympäristöasioita koskevat hajanaiset periaatteet haettiin koota yhteen ja samalla tuoda niihin konkreettisuutta. ”Tämän työn perusajatus on ollut laittaa homma kerralla kuntoon niin, että asiat on oikeasti mietitty loppuun. Ei mitään ympäripyöreyyksiä, vaan kaiken sanotun takana seistään”, Ilkka Alm painottaa.

Vaikka maankäyttöä ja ympäristöpolitiikkaa koskevat periaatteet olivat pääosin jo olemassa, ei niiden kirjaaminen ollut yksinkertaista, vaan päin vastoin hyvinkin haastava tehtävä. ”Voimajohdosten rakentamisen ja kunnossapidon osalta toimimme pääsääntöisesti toisten ihmisten mailla, joten lähtökohtaisesti asetelma on aika epäkiitollinen. Tekemisiämme ja toimintaamme seurataan usein suurennuslasin kanssa, joten siksin meidän on katsottava erityisen tarkasti, mitä näistä asioista sanomme.”

Maankäyttö- ja ympäristöpolitiikka on osa Fingridin vastuullisuusperiaatteita, jotka nekin on vastikään julkaistu omana julkaisunaan. ”Vaikka kantaverkkoyhtiönä ja järjestelmävastaavana toimimme tietynlaisessa erityisasemassa, meille on todella tärkeää, että se mitä teemme on kaikin tavoin yhteiskunnallisesti hyväksyttävää. Haluamme vahvasti kehittää kaikkea toimintaamme tähän suuntaan – ja toimia mielellään myös jonkinlaisena suunnannäyttäjänä.”

### Heti osaksi käytäntöä

Maankäyttö- ja ympäristöpolitiikan periaatteiden jalkauttaminen aloitetaan syksyn aikana omasta henkilöstöstä. Sille järjestetään muun muassa ryhmä-

työtilaisuuksia, joissa jokainen toimintayksikkö saa pohtia periaatteiden merkitystä ja toteuttamista oman työnsä kannalta.

Merkittävä kohderyhmä ovat myös Fingridin yhteistyökumppanit, urakoitsijat ja palvelutoimittajat. ”Tämä on meille myös haasteellisin kohderyhmä, sillä he ovat käytännössä juuri niitä ihmisiä, joita maanomistajat ja muut kohderyhmämme yleisimmin kohtaavat.”

Maankäyttö- ja ympäristöasiat sisällytetään jatkossa entistä kiinteämmin osaksi Fingridin solmimia urakkasopimusehtoja. Asiat nostetaan myös säännöllisesti käsiteltäviksi työmaakokousten asialistoille. ”Aiomme seurata, että asiat etenevät ja toteutuvat sovitulla tavalla. Työmailla tullaan järjestämään entistä säännöllisemmin myös ympäristöauditointeja.”

Kaikkien toimien taustalla on aito halu kehittää yrityksen ympäristöpolitiikkaa. ”Maankäyttö- ja ympäristöasiat ovat aihealue, josta saamme ylivoimaisesti eniten palautetta”, Ilkka Alm sanoo.

Tämän vuoksi on hänen mukaansa ensiarvoisen tärkeää saada myös kaikki yhteistyökumppanit sitoutettua mukaan näiden periaatteiden toteuttamiseen.

”Vaikka tahtotilamme olisi kuinka vahva, emme koskaan voi päästä tilanteeseen, jossa kaikki olisivat aina tyytyväisiä siihen miten toimimme. Ja totta kai annamme toisinaan myös aiheita kritiikkiin – mutta jotta voimme tehdä asioille jotain, meidän täytyy saada tietoa epäkohdista. Siksi palautteen saaminen on meille ensiarvoisen tärkeää.”

Voimalinjoja rakennettaessa tavoitteena on aina tuottaa mahdollisimman vähän haittaa niin ympäristölle, maan-

omistajille kuin lähialueen asukkaillekin. Siksi raskaimmat rakennustyöt viljelysmailla pyritään ajoittamaan talvikauteen, jolloin maa on roudassa ja työt aiheuttavat vähemmän haittaa pelloille. Aina tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, vaan toisinaan rakentaminen on ajoitettava esimerkiksi voimalaitosseisokkien mukaan. ”Kaikkein tärkeintä tietenkin on turvata häiriötön sähkönsaanti, joten näillä ehdoilla meidän on ensisijaisesti mentävä”, Alm kiteyttää.

### ”Oltiin kaukaa viisaita”

Viime vuoden puolella tapahtunut Fingridin omistuspohjan muutos on niin ikään lisännyt ympäristöraportoinnin tarvetta. Ilkka Alm on tyytyväinen, että prosessi uudistusten käynnistämiseksi aloitettiin hyvissä ajoin – itse asiassa jo ennen kuin edessä olevista muutoksista tiedettiin. ”Valtio-omistaja edellyttää meiltä tarkkaa ympäristöön liittyvää raportointia. Olimme ikään kuin kaukaa viisaita, mihin voimme tässä vaiheessa olla todella tyytyväisiä.”

Pitkän aikavälin tavoitteena on edetä kohti kokonaisvaltaisempaa ympäristöjohtamista – siis sellaista, jossa ympäristöasiat nähdään luontevana osana yrityksen kaikkea johtamista ja toimintaa. Tämä edellyttää sitä, että tavoitteisiin sitoudutaan aidosti, läpi koko organisaation. ”Työstämme nyt julkaistuja periaatteita yli vuoden päivät, ja mukana tässä työssä oli aktiivisesti kaikkiaan noin 15 henkeä mukaan lukien talon ylin johto. Kommentteja on toki päässyt antamaan paljon suurempi joukko, joten kaikki halukkaat ovat varmasti saaneet näkökantansa ja äänensä kuuluviin”, Ilkka Alm summaa. ■

Fingridin Maankäyttö- ja ympäristöpolitiikka löytyy verkkosivujemme [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi) ympäristö-osiosta.



# RAHA ON NIUKKA HYÖDYKE

Useita kuukausia kestäneen tiiviin ja perusteellisen valmistelun jälkeen Fingrid laski viime huhtikuun alussa liikkeeseen 300 miljoonan euron joukkovelkakirjalainan. Rahoituspäällikkö **Katrina Klinge-Sonninella** oli keskeinen rooli järjestelyssä, joka lujittaa merkittävästi yhtiön mittavan, 1,7 miljardin euron investointiohjelman rahoituspohjaa.

**Teksti:** Maria Hallila | **Kuvat:** Juhani Eskelinen ja Heidi Sonninen



Katrina Klinge-Sonninen kokee mielekkääksi talous- ja rahoitusratkaisuja koskevan tiiviin yhteistyön yhtiön hallituksen kanssa. Hallituksen hyväksymät rahoitustoiminnan periaatteet ohjaavat toimintaa, ja se saa myös säännöllisesti raportit rahoitustilanteesta.

”**M**aailmantalouden ja finanssimarkkinoiden epävarmuus on vaikuttanut yritysten varainhankintaan. ‘Cash is king – raha ratkaisee’, mutta nyt jos koskaan voi sanoa, että raha on niukka hyödyke”, Katrina Klinge-Sonninen sanoo.

## ”Vain muutos on pysyvää”

Epävakaat ajat testaavat hänen mukaansa yritysten talouden ja rahoituksen pohjan lujuttua ja luotettavuutta. ”Fingridissä rahoituspolitiikan kulmakivenä on pitkäjänteisyys. Lähdemme siitä ajatuksesta, että vain muutos on pysyvää.”

Rahoitustoiminnan periaatteet ovat yhtiön hallituksen hyväksymät, ja hallitus saa myös säännöllisesti raportit rahoitustilanteesta ja -riskeistä.

”Riskit ja niiden rajat on meillä mitoitettu siten, että niitä ei jatkuvasti muuteta. Niiden puitteissa rahoitus on pystyttävä hoitamaan kestäväällä tavalla; se ei saa aiheuttaa heilahtelua yhtiön tulokseen tai vaarantaa yhtiön likviditeettiä ja rahoitusasemaa.”

Markkinoiden viimeaikainen voimakas heittelevyys on Katrina Klinge-Sonnisen mukaan osoittanut selkeästi Fingridin rahoituksen periaatteiden kestävyden. Sen perusteita ei ole tarvinnut muuttaa suurelleen epävakauden aikana.

## Oikeanhintaista rahaa

Fingridin pääomarakenne on velkainoinen. Yhtiöllä on 1,5 miljardin





Rahoituspäällikön työn ja suosikkipelin väliltä voi löytää yhtymäkohtia. ”Golf pitää nöyränä ja vaatii harjoittelua, mutta strategian kentällä on oltava sellainen, että peli on varmaa tilanteessa kuin tilanteessa – ja näinhän pitää olla myös, kun ollaan velkarahaa hakemassa”, Katrina Klinge-Sonninen naurahtaa.

euron kansainvälinen joukkovelkakirjalainaohjelma, jonka puitteissa ennen tämän kevään isompaa joukkovelkakirjajärjestelyä oli markkinoilla joukkovelkakirjalainoja 757 miljoonan euron arvosta. Yhtiön kokonaisvelka oli 1,23 miljardia euroa.

”Rahoituspäällikkönä tehtäväni on varmistaa, että yhtiöllä on toimintansa ja vastuidensa hoitamiseen riittävästi oikeanhintaista markkinaehtoista rahaa”, Katrina Klinge-Sonninen tiivistää työnkuvansa keskeisen tavoitteen.

Uusimman lainajärjestelyn taustalla oli hänen mukaansa velkamäärän kasvun myötä syntynyt tarve pidentää erääntymisprofiilia.

Tasainen erääntymisprofiili, lyhyt- ja pitkäaikaisen velan suhde velan kokonaismäärään, on tärkeä lähtökohta yhtiön velkasalkun hallinnassa. Lujan perustan varainhankinnalle muodostavat toimivat velkaohjelmat, hajautetut rahoituslähteet, korkea luottoluokitustaso sekä pitkäjänteinen pankki- ja sijoittajatoiminta. Johtavat kansainväliset luokituslaitokset ovat määrittäneet Fingridin luottokelpoisuuden seuraavasti: AA- (Standard & Poor’s), A1 (Moody’s) ja A+ (Fitch Ratings).

Huhtikuun alussa liikkeeseen laske-  
tun 300 miljoonan euron joukkovelkakirjalainan keskeisiä ehtoja ovat 12 vuoden laina-aika, kertalyhenteisyys ja vuosittain maksettava 3,5 prosentin kuponnikorko. Laina on vakuudeton, joten sijoittajat ottavat puhtaasti luottoriskiä Fingridistä eli riskiä yhtiön kyvystä hoitaa korkojen ja velan takaisinmaksu seuraavien 12 vuoden aikana.

”Eurooppalaisilla pääomamarkkinoil-

la on ollut erittäin vähän näin pitkän laina-ajan velkakirjoja liikkeeseen laskevia yrityksiä, joten se toi toisaalta oman lisähaasteen, mutta Lontoon arvopaperipörssissä noteerattu laina herätti sijoittajissa suurta kiinnostusta, ja se ylimerkittiin. Merkitsijöinä oli noin 70 eurooppalaista, pohjoismaista ja kotimaista institutionaalista sijoittajaa”, Katrina Klinge-Sonninen kertoo.

Hänen mukaansa ”bondi” eli joukkovelkakirjalaina (engl. bond) vahvisti entisestään Fingridin asemaa toimia niin kotimaisilla kuin kansainvälisillä pääomamarkkinoilla ja lisäsi yhtiön tunnettuutta myös suurten eurooppalaisten sijoittajien keskuudessa.

### Aktiivisesti ajan hermolla

Fingridin velkarahoituksen rakenne ja sen hoitaminen on Katrina Klinge-Sonnisen mielestä aina yhtä innostava tehtävä. ”Velkakirjojen liikkeeseen las-  
kut ja siitä syntyvä sidosryhmäsuhde sijoittajiin ja pankkeihin on positiivisen haasteellinen työkenttä. Suhteet tähän sidosryhmään perustuvat vuorovaikutukseen sekä pitkäjänteiseen yhteistyöhön, ja niiden merkitys on korostunut viime vuosina”, hän toteaa.

Yli 14 vuoden työskentely Fingridin talous- ja rahoitusosastolla on tuonut kahden tutkinnon (KTM, CEFA) ekonomistille vaativia tehtäviä mutta antanut osaamisesta ja onnistumisesta myös palkitsevaa palautetta.

”Paras palaute on ollut se, että voin tehdä työtäni itsenäisesti ja että olen aina saanut siirtyä projektista seuraavaan. Pitää paneutua asioihin ja antaa

kaikkensa”, hän sanoo painottaen kuitenkin samalla hyvin toimivan tiimin merkitystä.

”Kevään bondijärjestelyn pitkässä valmistelu-urakassa esimieheni, talous- ja rahoitusjohtaja **Tom Pippingsköldin** sekä rahoitusasiantuntija **Aila Siirilän** panos oli korvaamattoman arvokas.”

Työpiteessään Katrina Klinge-Sonninen voi seurata kahdelta näyttöruudulta talouden ja markkinoiden tunnuslukuja eri puolilta maailmaa. Ajan hermolla pysyminen on tärkeää paitsi velkara-  
hoituksen myös muiden työnkuvaan kuuluvien tehtävien hoidossa.

”Fingridin taseen vastattavasta 70 prosenttia on velkaa. Yhtiö ei spekuloi, vaan suojaa ja varmistaa. Riskeiltä suojautuminen, ennen muuta korkoriskin aktiivinen hallinta, sekä markkinatilanteen epävarmuuden lisääntyessä likviditeetti- ja vastapuoliriskin analysoinnin ja hallinnan merkitys on korostunut.”

### Vapaa-ajan instrumentit

Katrina Klinge-Sonnisen työpäivät kuuluvat rahoituksen ja riskienhallinnan instrumenttien parissa. Entä millaiset instrumentit kuuluvat rahoituspäällikön vapaa-aikaan?

”Kaikenlaiset sukset, polkupyörä, kävelysauvat, rullaluistimet, lenkkarit, golfmailat, kalastusvälineet”, energinen ekonomisti luettelee suosikkivarusteitaan oman kuntopääoman hallintaan.

”Ulkoilu säällä kuin säällä on olennainen osa elämäntapaani”, hän kertoo. Noin 11 kilometrin mittainen työmatka Espoosta Helsingin keskustaan taittuu pyöräillen – ja virtaa riittä. ■



# HYVÄ RENKI, mutta huono isäntä

Henkilönostimen kori lähtee nousuun voimajohtojen alapuolella. Taustalla soiva uhkaava musiikki ja hautausurakoitsijan autossa odottava arkku saavat katsojan aavistamaan, että nostimen korissa rautatankoa pitelevälle miehelle ei käy hyvin. Tuoreen kampanjan videot pysäyttävät muistamaan sähköverkon vaarat.

**Teksti:** Suvi Artti | **Kuvat:** GoodMood, Juhani Eskelinen ja Valtteri Kantanen

**N**äyttelijä **Ville Virtasen** esittämällä hautausurakoitsijalla riittää asiakkaita "Tiedä ennen kuin toimit" -kampanjan videoissa: Puunkaato sähköjohdon vieressä ei mene ihan niin kuin Strömsössä. Kaivinkoneen kauha osuu maakaapeliin, ja sähköisku vie apumiehen hengen. Kännykän etsimiseen keskittyvä maanviljelijä ajaa traktorinsa voimajohtopylvääseen tuhoisin seurauksin. Kampanjasivustolla [www.hengenvaara.fi](http://www.hengenvaara.fi) nähtävillä olevat videot näyttävät karulla tavalla, mihin turvaohjeiden laiminlyönti voi pahimmillaan johtaa.

Tukesin onnettomuustilastojen mukaan vuosituuhannen vaihteen jälkeen – ajanjaksolla 2000–2011 – peräti 42

vakavaa tapaturmaa on sattunut työkenneltäessä ilmajohtojen tai maakaapeliin tuntumassa. Kuolemaan johtaneet sähkötyötapaturmat ovat 1970-luvulta lähtien selvästi vähentyneet, mutta silti niitä sattuu yhdestä kahteen vuosittain.

## Tavoitteena nolla sähkötapaturmaa

Kampanjan taustalla on koko sähköalan yhteinen huoli sähköverkkojen lähellä tehtävien töiden turvallisuudesta. "Viime vuosina on tullut vastaan useita läheltä piti -tilanteita ja valitettavasti myös muutama työtapaturma, joiden syynä on usein vain ajattelematto-

muus", kertoo kampanjan projektipäällikkö **Marcus Stenstrand** Fingridistä.

Työkohteet sähköjohtojen läheisyydessä eivät ole harvinaisia. Sähköalan ammattilaisten lisäksi johtojen lähellä työskentelee väkeä maanrakentajista omakotiasujiin ja metsureista maanviljelijöihin.

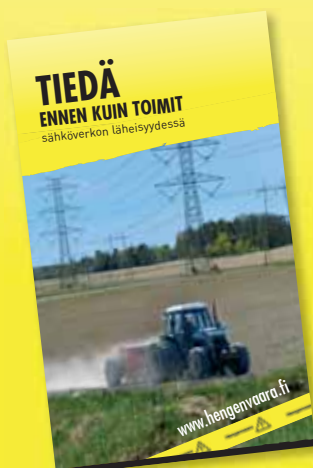
Tyypillisimpiä vaaratilanteita ovat videoissa esitettyjen kaltaiset tapaukset, joissa puu kaadetaan sähköjohdon päälle, työkone yltää liian lähelle johtoa tai kaivinkoneen kauha osuu maakaapeliin. Myös liian lähellä johtoja tehtävät räjäytystyöt sekä rakentaminen ja varastointi johtoalueella kuuluvat vaarallisuutensa vuoksi kiellettyjen listalle.



## Sähköalan yhteinen kampanja

Tiedä ennen kuin toimit -kampanjan sivustolle [www.hengenvaara.fi](http://www.hengenvaara.fi) on koottu työmailla tarvittavia perustietoja sähköverkon huomioimisesta sekä toimintaohjeita tilanteeseen, jossa sähköjohto on vaurioitunut. Kampanjamateriaaliin kuuluu myös taskuun mahtuva turvaesite sekä koulutusaineistoa PowerPoint-muodossa.

Toukokuussa 2012 käynnistetyn kaksivuotisen kampanjan taustalla on kymmenen sähköalan yritystä ja organisaatiota: Elenia Verkko Oy, Energiateollisuus ry, EPV Alueverkko Oy, Fingrid Oyj, Fortum Sähkönsiirto Oy, Helen Sähköverkko Oy, INFRA ry, Itä-Suomen maakunnalliset sähköyhtiöt, Tukes sekä Vantaan Energia Sähköverkot Oy.



"Kaikki tapaturmat ovat ennalta-ehkäistävissä", totesi Fingridin varatoimitusjohtaja Kari Kuusela kampanjan tiedotustilaisuudessa. Hän muistutti, että sähköyhtiöt ja Fingrid ottavat kiitollisina vastaan havaintoja sähköverkkoja koskevista poikkeamista.

## Hautausurakoitsija mutaisella pellolla

Kampanjasivuston hätkähdyttävät videot ideoi ja toteutti videotuotantoyritys GoodMood. Kieltojen sijaan videoilla haluttiin näyttää, mitä voi pahimmillaan tapahtua, jos toimii turvaohjeiden vastaisesti.

"Mietimme alusta lähtien totutusta poikkeavaa tapaa tehdä turvavideoita", **Otto Hietaharju** GoodMoodista kertoo. Idea hautausurakoitsijasta syntyi luovan aivoriihen tuloksena. "Suomessa kielletään, käsketään ja kehoitetaan paljon. Ehkä siksi on totuttu ajattelemaan, että tuossa nyt on kieltoimerkki, mutta ei se mitään, ei minulle ole enenkään mitään sattunut."

Videot ohjasi mm. musiikkivideoita ja lyhytelokuvia ohjannut **Teemu Nikki**, joka tuli mukaan projektiin raakakäsikirjoitusten valmistuttua. "Perusasetelma oli olemassa, ja lähdin viemään ideaa vähän gootahtavaan maailmaan", Nikki kertoo. Vaikka lopputuloksesta on leikki kaukana, työryhmän henki oli hyvä. "Siellä oli hirvittävän kylmää, märkää ja hauskaa", hän muistelee mar- →



## Tapaturmat nollaan

raskuisia kuvauksia mutaisella pellolla räntäsateessa.

Kun valmiita videoita näytettiin ensimmäistä kertaa kampanjaväelle, tekijät seurasivat jännittyneinä yleisön reaktioita. ”Suiita loksahdella auki ja ilmeet olivat totisia”, Otto Hietaharju muistelee.

Ensihämennyksen jälkeen kaikki olivat kuitenkin sitä mieltä, että videot toimivat juuri niin kuin niiden pitääkin: herättävät huomaamaan, että sähköön todella liittyy hengenvaara.



Projektipäällikkö Marcus Stenstrand toivoo, että kampanjan viesti tavoittaa mahdollisimman laajan yleisön. Kampanjassa mukana olevat sähköyhtiöt ja organisaatiot vievät sanomaa eteenpäin mm. erilaisissa tapahtumissa.

**F**ingridin uusilla työmailla on vuoden alusta lähtien ollut tiukka linja: työntekijä, jolla ei ole asianmukaisia suojavarusteita kuten kypärää, turvajalkineita tai huomioväristä vaatetusta, poistetaan työmaalta loppupäiväksi. Jos sama työntekijä toistaa rikkomuksen, hän joutuu lähtemään koko projektista. Lisäksi pääurakoitsijalle osoitetaan kirjallinen reklamaatio ja 250 euron sakko. Vanhoissa projekteissa sanktio on lievempi: sakkoa ei käytetä ja työntekijä saa yhden varoituksen ennen työmaalta poistamista.

”Sanktiot otettiin käyttöön osana työturvallisuuden uutta kehitysprojektiämme”, kertoo projektin vetäjä, kehityspäällikkö **Suvi Lokkinen**. Palvelutoimittajat ovat hänen mukaansa suhtautuneet pääosin myönteisesti uuteen käytäntöön. Suunniteltu palkitsemisjärjestelmä hyvästä työturvallisuudesta on puolestaan saanut nihkeämmän vastaanoton. ”Jotkut palvelutoimittajista ovat sitä mieltä, että koska työturvallisuudesta huolehtimisen pitäisi olla itsestäänselvyys, siitä ei ole syytä erikseen palkita”, Suvi Lokkinen valaisee.

Uudet sanktio- ja palkitsemiskäytännöt ovat vain pieni osa tämän vuoden alussa startannutta mittavaa hanketta, jonka Fingrid käynnisti palvelutoimittajien tapaturmien määrän vähentämiseksi. Työturvallisuuteen on kiinnitetty yhtiössä erityistä huomiota jo usean vuoden ajan, mutta tapaturmien taajuuden indeksiluku kantaverkon työmailla ei ole silti laskenut toivotulle tasolle. ”Positiivista on kuitenkin se, että palvelutoimittajien tapaturmien vakavuutta kuvaava indeksi on kääntynyt laskuun”, Suvi Lokkinen kertoo.

Fingrid on ulkoistanut rakennus- ja kunnossapitotoimintansa, joten käytännössä palvelutoimittajat vastaavat kaikkien kantaverkon työmaiden toteutuksesta. Työturvallisuuslain mukaan niin palvelun tilaajalla kuin toimittajalakin on oikeus ja myös velvollisuus huolehtia työmaiden turvallisuudesta.

Turvallisuushankkeen tavoitteena on ennen kaikkea vaikuttaa asenteisiin. Esimerkkinä asenteiden voimasta Suvi Lokkinen mainitsee rakennusalan, jossa tapaturmien määrä vaihtelee huomattavasti eri yhtiöiden välillä. Toisissa yhtiöissä päästään lähelle nollan tapaturman tavoitetta, kun taas toisissa lukemat ovat jatkuvasti liian korkeita. ”Tämä kertoo siitä, että työskentelykulttuurilla on suuri merkitys tapaturmien määrään.” ■

Fingridissä työturvallisuutta pidetään osana projektien laadukasta toteutusta, kehityspäällikkö Suvi Lokkinen kertoo.





Tällä palstalla esitellään ja selvitetään sähkönsiirron ja siihen läheisesti liittyvien alojen terminologiaa.

## Askeljännite

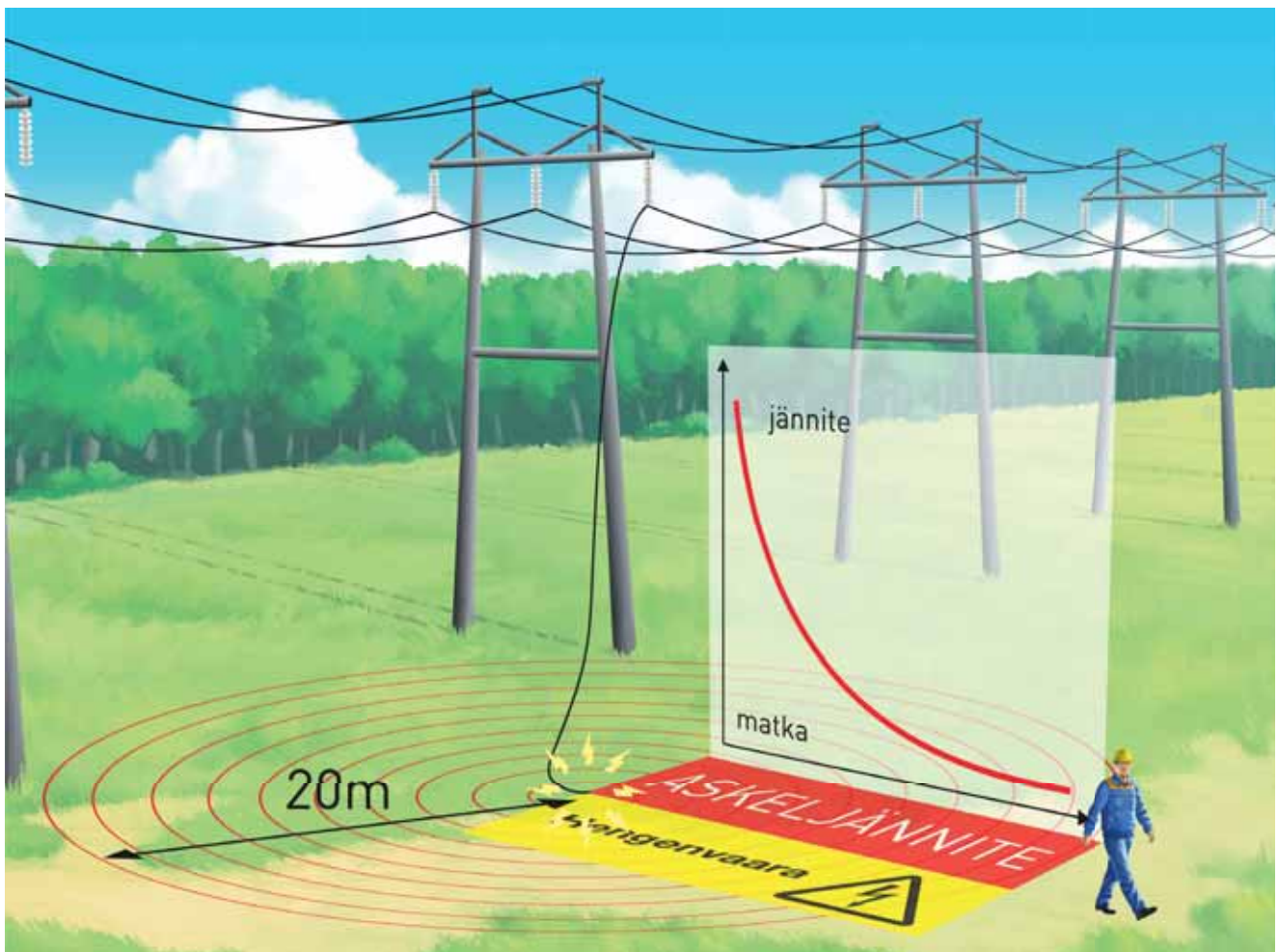
**Teksti:** Juhani Mäkelä

Ihmiselle vaarallinen askeljännite voi syntyä suurjännitejärjestelmän maasulkujen yhteydessä kahden pisteen väliin ihmisen jalkojen alle. Maasulku syntyy, kun vian yhteydessä virtapiirin johdin joutuu johtavaan yhteyteen maan kanssa. Esimerkiksi jännitteiselle johdolle kaatuneesta puusta tai johtoon

kiinni ajaneesta työkoneesta maahan virtaava sähkö aiheuttaa askeljännitteen: erillään olevat jalat joutuvat eri jännitteisiin, ja sähkövirtaa ohjautuu kehoon.

Suurimmillaan askeljännite on aivan maasulun vieressä. Vikapaikan läheltä tulee sähköiskun välttämiseksi poistua

joko tasajalkaa hyppien jalat kiinni toisissaan tai loikkien niin, että vain toinen jalka kerrallaan koskettaa maata. Tärkeää on, että ihminen on kosketuksessa maahan vain yhdestä kohtaa kerrallaan. Turvallinen alue alkaa noin 20 metrin päästä vikapaikasta. ■



# Verkkosuunnittelua asiakkaan kanssa

Sähköverkon suunnittelussa tarvitaan niin verkkotekniikan kuin talous- ja ympäristöasioiden tuntemusta. Ennustajan taidostakin olisi hyötyä, sillä verkkosuunnittelijan pitäisi nähdä parinkymmenen vuoden päähän.

**Teksti:** Maarit Kauniskangas | **Kuvat:** Juhani Eskelinen, Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto ja Futureimagebank

”Suunnittemme verkkoa alue kerrallaan, sillä koko Suomen kattava suunnitelma olisi aivan liian laaja kokonaisuus. Emme tee tätä työtä yksin Fingridissä, vaan suunnittelussa ovat tiiviisti mukana asiakkaamme – niin paikallisten verkko- ja tuotantoyhtiöiden kuin teollisuuden edustajat”, kertoo Fingridin verkkosuunnitteluyksikön erikoisasantuntija **Antero Reilander**.

Fingridin verkkosuunnitelma koostuu 13 aluesuunnitelmasta, joista parhailaan työn alla ovat Lapin, Varsinais-Suomen, Kymenlaakso/Etelä-Karjalan ja pääkaupunkiseudun suunnitelmat. Tällaisia laajoja aluesuunnitelmia tehdään noin kolmesta viiteen vuosittain, jolloin koko Suomi tulee käytyä läpi noin neljässä vuodessa. Suunnitelmat ovat kuitenkin joustavia ja suunnitteluprosessi jatkuva, sillä usein ympäristössä tapahtuu jotakin sellaista, mikä pakottaa muokkaamaan suunnitelmaa.

## Asiakkailta tietoa tulevasta

”Tarvitsemme paikallista tietoa sähköön kulutuksesta ja arvioita tulevasta. Asiakasverkkoyhtiöiden edustajat ovat alusta alkaen mukana aluesuunnitelman tekemisessä”, Reilander kertoo.



Hauduttelu ja dialogi kuvaavat Antero Reilanderin mukaan hyvin verkkosuunnitteluprosessin luonnetta.

Fingridin suunnittelutiimi on yhteydessä myös sähköön tuotantoyhtiöiden ja paikallisten teollisuusyritysten edustajiin. Uusien asuinalueiden samoin kuin uusien tehtaiden tai vaikkapa logistiikkakeskusten rakentaminen lisää sähköön tarvetta. Varsinkin teollisuuden sähköntarpeen ennakointi on haasteellista, sillä yksi tehdas saattaa kuluttaa saman määrän sähköä kuin keskisuuri kaupunki.

”Jos teollisuusyritys suunnittelee esimerkiksi uuden tehtaan rakentamista tai vanhan alasajoa, olisi meidän hyvä tietää siitä, jotta voisimme verkkosuunnittelussa ottaa asian huomioon. Muutokset voivat olla nopeita, mutta verkon rakentamiseen on syytä varata vuosia. Tosin harvoin yrityksissäkään tiedetään näistä asioista vuosia etukäteen. Silti olisi hyvä mahdollisimman aikaisin tietää näistä mahdollisuuksista”, Reilander toivoo.

Sähköön tuotannon ennakointia puolestaan hankaloittavat muun muassa tuulivoiman rakentamiseen liittyvät epävarmuudet. Tuulivoiman aiheuttamat muutokset verkossa ovat tähän asti olleet varsin maltillisia, mutta nyt tuulipuistohankkeita on vireillä yli 300, yhteensä noin 15 000 megawattia. Alkuperäinen tuulivoimalle asetettu tavoite



oli vain noin 2 500 megawattia. Mutta näidenkin hankkeiden suhteen on vielä epävarmaa, mitkä niistä toteutuvat ja mitkä eivät.

### Ideoista ratkaisuihin

Verkkosuunnittelijat hahmottelevat hankkimiensa ennakoitietojen perusteella erilaisia skenaarioita alueen tulevaisuuden näkymistä ja tutkivat, millälaisia vaikutuksia niillä on verkkoon. Tarvitaanko kantaverkkoon uusia voimajohtoja, sähkö- tai muuntoasemia? Miten tuulivoima olisi liitettävissä verkkoon? Tai tarvitseeko verkkoyhtiö uutta voimajohtoliittymää oman verkkonsa laajennuksen vuoksi?

Aluesuunnitelmissa otetaan huomioon myös verkon ikääntymisen hallinta. Verkossa voi olla osia, jotka pitäisi purkaa, korjata tai rakentaa kokonaan uusiksi.

”Pyrimme aina käyttämään olemassa olevaa verkkoa mahdollisimman optimaalisesti. Kaikkeen mahdolliseen ei voi eikä myöskään pidä varautua ylirakentamalla verkkoa. Tavoitteenamme on etsiä joustavia ja teknis-taloudellisesti oikeita ratkaisuja vielä oikea-aikaisesti. Verkon rakentaminen on nimittäin erittäin kallista, ja verkolla on myös



Sähkön tuotannon  
ennakointia  
hankaloittavat muun  
muassa tuulivoiman  
rakentamiseen liittyvät  
epävarmuudet.

ympäristövaikutuksia”, Reilander huomauttaa.

Suunnittelutiimi tekee työtä yhdessä, mutta kukin jäsen työskentelee myös itsenäisesti. Ideointipalaverin jälkeen on aika palata tietokoneen ääreen simuloimaan kaikkia mahdollisia ratkaisuja. Hauduttelu ja dialogi kuvaavat Reilanderin mielestä hyvin työn luonnetta.

Suunnitelmia muokataan keskusteluissa saadun palautteen mukaan. Yhteistyössä asiakkaiden kanssa muokattu ja hiottu aluesuunnitelma jaetaan kaikille osapuolille Fingridin järjestämässä tilaisuudessa. Tarpeen mukaan asiakaskohtaisissa luottamuksellisissa raporteissa pureudutaan kyseessä olevan asiakkaan verkon ja kantaverkon liityntöjen kehittämistarpeisiin. Aikaa suunnitelman tekoon on kulunut noin vuoden verran.

”Kun aluesuunnitelmaa varten teemme asiat etukäteen rauhassa ja käymme keskustelut kaikkien sidosryhmien kanssa kunnolla, sujuu myös hankkeiden toteuttaminen paremmin”, Antero Reilander sanoo.



# Verkon aluesuunnittelua pääkaupunkiseudulla Haasteena kasvu ja tiivistyminen

Pääkaupunkiseudun aluesuunnitelmaa päivitetään perusteellisesti parhaillaan. Helsingiläisestä Helen Sähköverkko Oy:stä suunnitteluun osallistuvat verkostosuunnittelija **Atte Pihkala** ja Verkon kehitys -yksikön päällikkö **Markku Hyvärinen**.

”Helenin verkko on kytketty useasta pisteestä kantaverkoon; se on silmukoitu, eräänlainen rengasverkko. Tämän vuoksi kaikki verkon kehittämisen ratkaisut on tehtävä yhdessä Fingridin kanssa”, Markku Hyvärinen sanoo.

Haasteelliseksi kehitystyön tekee pääkaupunkiseudun kasvu ja tiivistyminen. Tiivistyvässä kaupunkirakenteessa tarvitaan uutta sähkönsiirron infrastruktuuria. Hankkeet edellyttävät paljon valmistelua, muun muassa maankäytön osalta sekä teknisiltä ratkaisuiltaan.

”Pääkaupunkiseudulle muuttaa uusia asukkaita, rakennetaan uusia asuinalueita ja toimitiloja. Vaikka energiatehokkuus asukasta kohti on parantunut, se hillitsee vaan ei kumoa sähkönkulutuksen kasvua”, Markku Hyvärinen huomauttaa.

Koska sähköä tarvitaan enemmän, tarvitaan lisää myös siirtokapasiteettia. Yksi verkkosuunnittelua hankaloittava tekijä on Hanasaaren voimalan tilanne. Päätös voimalan tulevaisuudesta tehdään vuoden 2015 alussa. Ennen tuota päätöstä on varauduttava verkkosuunnittelussakin erilaisiin vaihtoehtoisiin kehityspolkuihin. ■



Tiivistyvässä kaupunkirakenteessa verkkohankkeet edellyttävät paljon valmistelua niin maankäytön kuin teknisten ratkaisujen osalta, tietävät Markku Hyvärinen (vasemmalla) ja Atte Pihkala.

Havainnekuva Kalasataman alueesta Helsingin ydinkeskustan kainalossa. Alue tarjoaa 2030-luvun alkuun mennessä kodin noin 20 000 helsingiläiselle.



## Fingrid edelleen kansainvälisen vertailun kärjessä

Fingrid sijoittui kärkeen kansainvälisessä ITOMS\*-kunnossapitovertailussa jo yhdeksännen perättäisen kerran. Vuodet 2010 ja 2011 kattaneeseen vertailuun osallistui 27 yhtiötä eri puolilta maailmaa.

Kustannustehokkuusvertailussa Fingridin sijoitus oli hieman edellis kertaa alempi. Tuloksessa kuvastuu viime vuosien vahva satsaus voimajohtopylväiden harusrakenteiden kunnostamiseen turvallisuuden ja käyttövarmuuden varmistamiseksi.

Osa-alueita, joilla yhtiö menestyi erityisen hyvin, olivat katkaisijoiden kunnossapito ja johtokatuja kasvuston käsittely. Molemmilla toiminta-alueilla laatu taso oli erittäin korkea, kun taas kustannukset olivat vertailuryhmän alhaisimmasta päästä.

ITOMS-kilpailussa kantaverkkoalan toiminnan laatua, tehokkuutta ja taloudellisuutta vertaillaan kahden vuoden välein. Tavoitteena on etsiä parhaita toimintatapoja ja -menetelmiä sekä ottaa oppia muista yhtiöistä.

\*International Transmission and Maintenance Study

## Fingrid mukana somessa

### Oletko jo tutustunut?

Fingrid on laajentanut viestintäänsä myös sosiaalisen median kanaville. Yhtiö on mukana sekä YouTube:ssä että Facebookissa.

Fingridin YouTube-sivustolla on nähtävissä esittelyfilmejä muun muassa kantaverkkoyhtiön toiminnasta, sen noudattamista yhteiskuntavastuun periaatteista ja roolista työnantajana. Voi myös tutustua fingridiläisiin eri ammattien edustajiin, ajankohtaisen sähköturvallisuuskampanjan videomateriaaliin sekä koko Suomen sähköjärjestelmän perusteisiin.

Yhtiön Facebook-sivusto ([www.facebook.com/fingridfi](http://www.facebook.com/fingridfi)) on perustietokanava suurelle yleisölle. Ajankohtaisen uutisaineiston lisäksi sivuilla julkaistaan tiedot mm. kaikista yhtiössä avoinna olevista työpaikoista.

## VERKKOVISA

Kilpailu Fingrid-lehden lukijoille

Vastaa kysymyksiin ja faksaa vastauksesi (numeroon 030 395 5196) tai lähetä se postitse 30.9.2012 mennessä. Osoite: Fingrid Oyj, PL 530, 00101 HELSINKI. Merkitse kuoreen tunnus "Verkkovisa". **Voit osallistua Verkkovisaan myös netissä. Linkki löytyy verkkosivustomme [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi) etusivulta.**

Palkinnoiksi arvomme 5 kpl aurinkokennolla toimivia retkilyhtyjä.

Kysymysten vastaukset löytyvät tämän lehden jutuista.

### 1. Fingridin ensimmäinen peltopylväs rakennetaan

- Hyvinkäälle
- Hikiälle
- Forssaan

### 2. Yhden voimajohtopylvään kestävyden testaaminen testausasemalla kestää kaikkiaan noin

- 2 kuukautta
- 4 kuukautta
- 6 kuukautta

### 3. Fingrid laski viime huhtikuussa liikkeeseen joukkovelkakirjalainan, jonka arvo on

- 200 miljoonaa euroa
- 300 miljoonaa euroa
- 400 miljoonaa euroa

### 4. Tiedä ennen kuin toimit -kampanjan videoissa hautausurakoitsijaa esittää

- Antti Reini
- Tapio Liinoja
- Ville Virtanen

### 5. Jos työkoneen osa on osunut sähköjohtoon tai puu on kaatunut johdon päälle, paikalta pitää poistaa

- juosten niin kovaa kuin pääsee
- tasajalkaa hyppien tai loikkien siten, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa
- kyyryssä hiipien

### 6. Ahvenanmaalla käytettävästä sähköstä tuotetaan Manner-Suomessa

- noin 7 prosenttia
- noin 15 prosenttia
- noin 20 prosenttia

### 7. 400 kilovoltin jännite sähkönsiirrossa otettiin ensimmäisenä maailmassa käyttöön

- Japanissa
- Venäjällä
- Ruotsissa

Edellisen (1/2012) Verkkovisan palkinnot ovat lähteneet seuraaville oikein vastanneille: Jarmo Henriksson, Turenki; Lidia Lybek, Helsinki; Kimi Patja, Turku; Arto Köykkä, Muhos; Tuomo Jokinen, Helsinki.

# Verkkoratkaisujen suunnittelussa ENNAKOIDEN ETEENPÄIN

Eduskunta antoi heinäkuussa 2010 kahden uuden ydinvoimalaitoksen rakentamista koskevat myönteiset periaatepäätökset. Fingrid varautuu liittämään uudet ydinvoimayksiköt kantaverkkoon. Selvitykset laitosten edellyttämistä kantaverkkovahvistuksista on käynnistetty.

**Teksti:** Maria Hallila | **Kuvat:** Juhani Eskelinen ja Esko Keski-Oja



**K**antaverkkovahvistusten toteuttaminen edellyttää hankkeiden suunnittelu- ja ympäristöselvitysten vaiheistamista. Teollisuuden Voiman (TVO) Olkiluoto 4 -ydinvoimalaitosyksikköön liittyvien 400 kilovoltin voimajohtoreittien ympäristövaikutusten arviointi (YVA) käynnistyi loppuvuodesta 2011. Myös Fennovoiman Hanhikivi 1 -ydinvoimalan tarvitsemien voimajohtojen YVA-menettelyn käynnistämistä valmistellaan.

Fingrid tekee päätökset voimajohtojen jatkosuunnittelusta ja rakentamisesta myöhemmin ydinvoimalaitoshankkeista vastaavien yhtiöiden päätöksenteon etenemisen mukaisesti.

## Kauaskantoista kehittämistä

Reilun vuoden kuluttua periaatepäätöksestä Fingrid esitteli Olkiluoto 4 -laitosyksikön edellyttämiä voimajohtohankkeita koskevan YVA-ohjelman. Nopean toiminnan taustalla on yhtiön verkon kehittämissuunnitelmien pitkäjänteisyys ja joustavuus. Toimintatapa on myös

vakiintunut lukuisien voimajohtohankkeiden kokemusten myötä.

”Ydinvoiman lisärakentamiseen liittyvien verkkoratkaisujen karkeitakin linjauksia on meillä mietitty pitkään. Reittejä on viety maakuntakaavoihin jo vuosina 2007 ja 2008”, kertoo projektipäällikkö **Mika Penttilä**.

**Uudet voimajohtot pyritään suunnittelemaan ja rakentamaan suurelta osin nykyisten rinnalle tai paikalle käyttäen mahdollisimman paljon hyväksi olemassa olevia johtoalueita.**

Olkiluoto 4:n kokaisen ydinvoimalaitosyksikön verkkoon liittäminen edellyttää hänen mukaansa aina uusia 400 kilovoltin siirtoyhteyksiä. Olkiluodosta Raumalle varaudutaan rakentamaan kaksi virtapiiriä käsittävä 400 kilovoltin

voimajohto ja sen rinnalle uusi 110 kilovoltin johtoyhteys.

Lisäksi kantaverkkoa on vahvistettava uusilla voimajohtoyhteyksillä Raumalta Ulvilaan, Forssaan ja Lietoon.

Voimajohtot sijoittuvat 19:n Varsinais-Suomessa, Satakunnassa ja Kanta-Hämeessä sijaitsevan kunnan ja kaupungin alueille.

Uudet voimajohtot pyritään suunnittelemaan ja rakentamaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti suurelta osin nykyisten rinnalle tai paikalle käyttäen mahdollisimman paljon hyväksi olemassa olevia johtoalueita.

## Selvitystyötä riittää

Hankkeessa suunniteltujen, YVA-menettelyn piiriin kuuluvien voimajohtoreittien yhteispituus on Mika Penttilän mukaan 390 kilometriä. Niiltä on jo tehty runsaasti sekä luonto- että arkeologisia selvityksiä.

”Tutkittavaa on paljon, sillä länsirannikko on ollut asuttuna varhaisista



Olkiluoto 4:n edellyttämät voimajohtohankkeet ja niiden ympäristövaikutukset olivat aiheena Fingridin alkuvuodesta 2012 järjestämässä kolmessa yleisötalaisuudessa. Mika Penttilälle (oikealla) ja Hannu Ylöselle (keskellä) riitti kysymyksiä vastattavaksi myös kahvipöytäkeskustelussa.



Olkiluoto 4 -ydinvoimalaitoshankkeen edellyttämien voimajohtoratkaisujen suunnitteluun voi antaa palautetta Fingridin karttapalvelun kautta. Palautesivu on YVA-hankkeen omilla sivuilla, joille pääsee klikkaamalla yhtiön verkkosivujen etusivun ylävalikosta "Ympäristö" tai haullla [fingrid.navici.com/ol4/](http://fingrid.navici.com/ol4/).

ajoista ja alueella on runsaasti historiallisia kohteita. Myös luontoarvoihin liittyviä selvityksiä on tehty useiden vuosien aikana."

Johtoreittien varrelta tullaan tekemään myös havainnekuvia, joista pystyy hahmottamaan, miltä uudet voimajohtodot näyttävät tutussa maisemassa.

Myös Fennovoiman Hanhikivi 1 -ydinvoimalan edellyttämien voimajohtoreittien vaikutukset ympäristöön ja ihmisiin selvitetään vastaavasti myöhemmin käynnistyvässä YVA-menettelyssä. Kyseisessä hankkeessa tutkittavia voimajohtoreittejä on taustaselvitysvaiheessa reilut sata kilometriä.

### Yleisötalaisuuksissa sana on vapaa

Käynnistyneen voimajohtohankkeen YVA-menettelyn ensimmäisen vaiheen puitteissa Fingrid järjesti viime tammi-kuussa yleisötalaisuudet kolmella hankkealueen paikkakunnalla: Alastarolla, Harjavallassa ja Mynämäellä.

Talaisuuksissa esiteltiin hanketta yleisesti sekä suunniteltuja voimajohtoreit-

tejä ja ympäristövaikutusten arviointiohjelmia. Fingridin asiantuntijoiden lisäksi kysymyksiin olivat vastaamassa hankkeen yhteysviranomaisena toimivan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen, YVA-konsulttiyrityksen sekä ydinvoimayhtiö TVO:n edustajat.

"Näiden tilaisuuksien tarkoitus on osallistaa ja jakaa tietoa", Mika Penttilä selvittää.

YVA-hankkeen alkuvaiheessa tiedonsaanti ei kuitenkaan tuntunut hankkealueen asukkaita kovin vahvasti houkuttelevan. Kolme tilaisuutta keräsivät yhteensä satakunta kuulijaa.

"Yleisömäärä oli vähäinen siihen nähden, että suunnitellut johtoreitit kulkevat yhteensä 1 500–2 000 maanomistajan mailla. Tosin kiinnostus hankkeisiin yleensä kasvaa niiden edetessä, ja jonkin verran kysymyksiä ja näkemyksiä on tullut myös puhelinsoittoina ja verkkosivujemme karttapalautepalvelun kautta."

Maanomistajia ja asukkaita ovat Mika Penttilän mukaan tässäkin hankkeessa kiinnostaneet hankkeen aikataulu, sen

maankäyttövaikutukset, lunastuskorvaukset sekä pylväspaikat, jotka kuitenkin päätetään vasta myöhemmin, johtoreittien tarkemmassa suunnitteluvaiheessa.

### YVA-tuloksia odotettavissa syksyllä

Ympäristövaikutusten arviointityö jatkuu, ja sen tulokset kokoavan arviointiselostuksen odotetaan valmistuvan syksyllä. Silloin on jälleen myös yleisöllä mahdollisuus saada lisää tietoa, esittää näkemyksiään ja päästä keskustelemaan voimajohtohankkeesta kasvokkain asiantuntijoiden kanssa. Yhteysviranomaisen lausunto päättää YVA-menettelyn alkuvuodesta 2013.

"Voimajohtojen rakentaminen kestää noin kolme vuotta. Rakennusvaiheen alkaminen ja töiden eteneminen riippuu TVO:n Olkiluoto 4 -ydinvoimalaitosyksikön aikataulusta", Mika Penttilä sanoo. Laitoksen valmistumisen arvioidaan ajoittuvan 2020-luvulle. ■



# Ahvenanmaa tuottaa neljänneksen sähköstään itse

Ahvenanmaalla käytetään vuodessa sähköä noin 300 gigawattituntia eli vajaan prosentin verran Suomen koko sähkönkulutuksesta. Noin neljännes sähköstä tuotetaan omassa maakunnassa, reilut kaksi kolmannesta tuodaan Ruotsista ja loput seitsemisen prosenttia Suomesta. Sähkön siirrosta vastaa maakunnan oma kantaverkkoyhtiö Kraftnät Åland.

**Teksti:** Antti Lagus | **Kuvat:** Kraftnät Ålandin arkisto

Ahvenanmaalta on 110 kilovoltin merikaapeli Ruotsin Sennebyhyn, josta on yhteys Vattenfallin verkon kautta Ruotsin kantaverkkoon. Merikaapelista sähkö johdetaan maanpäällistä siirtoyhteyttä pitkin Tingsbackan muuntoasemalle, jolta Ahvenanmaan kantaverkkoyhtiö Kraftnät Åland toimittaa sähköä eteenpäin neljässä haarassa 45 kilovoltin linjoilla itäiselle, läntiselle ja pohjoiselle Ahvenanmaalle sekä Maarianhaminaan. Yksi

45 kilovoltin siirtoyhteys kulkee saariston halki Turun saaristoon Kustaviin.

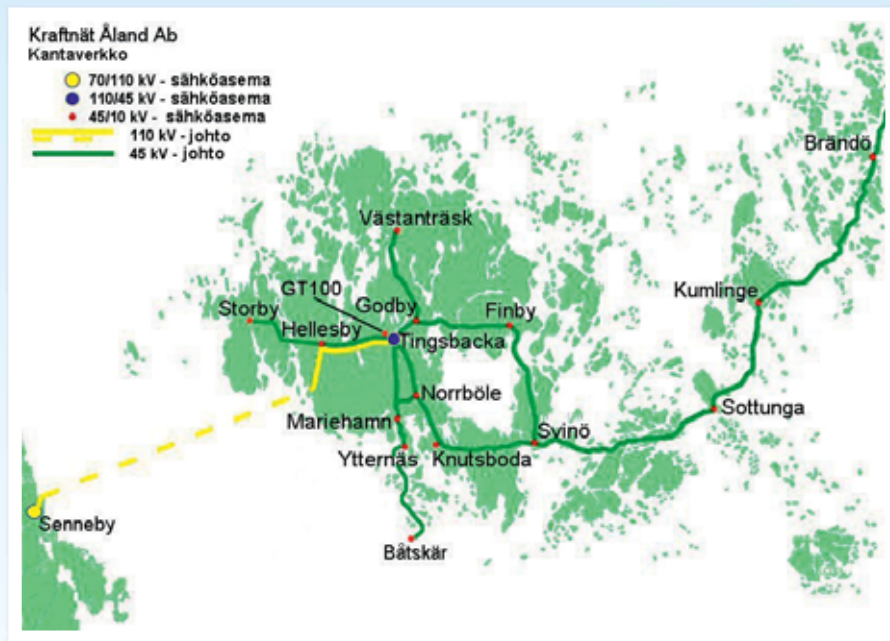
Ahvenanmaalla käytetystä energiasta 26 prosenttia on uusiutuvaa energiaa. Kahdenkymmenen tuulivoimalan lisäksi energiaa tuotetaan biolämpövoimalalla.

”Pyrimme Ahvenanmaalla nostamaan uusiutuvan energian osuuden kokonaisenergiasta vähintään 38 prosenttiin, joka on kansallinen tavoite. Uusiutuvan energian osuuden noin 70 prosenttiin nostaviin uusiin tuulivoimaloihin ovat

jo luvat valmiina, mutta niiden rakentaminen odottaa vielä tukipäätöksiä”, Ahvenanmaan kantaverkkoyhtiön Kraftnät Ålandin toimitusjohtaja **Jan Kahlroth** sanoo.

Energiantarve kasvaa jatkuvasti. Ahvenanmaalla kasvu on ollut kymmenen viime vuoden ajan 1,8 prosenttia vuodessa. Kahlroth arvioi myös Ahvenanmaan väestönkasvun vaikuttavan energian lisätarpeeseen. Ahvenanmaalla on nyt noin 28 000 asukasta.

Tuulivoiman osuus kasvaa Ahvenanmaan sähköntuotannossa lähivuosina.



Kraftnät Åland käyttää omistamaansa kantaverkkoa, joka kattaa Ahvenanmaan kaikkiaan noin 300 kilometrin pituiset 110 ja 45 kilovoltin yhteydet sähköasemineen ja ulkomaanyhteyksineen.

### Varavoiman vaihtoehdot

Ruotsin-yhteyden kautta voidaan käytännössä huolehtia koko Ahvenanmaan sähkön saannista. Tämä tulee kyseeseen silloin, kun tuulta ei ole tarpeeksi tuulivoimaloiden pyörittämiseen. Jos Ruotsin-yhteys katkeaa, voidaan nykyisen saaristolinkin kautta saada energiaa yhdeksän megawatin verran. Loput tarpeesta on määrä hoitaa varavoimakonein.

Kraftnät Ålandilla on sopimus paikallisen sähkötuottajan kanssa siitä, että se tuottaa tarvittaessa energiaa verkko-yhtiön käyttöön. Yrityksen kahdella kaasuturbiinilla voidaan tuottaa energiaa 24 megawattia ja kahdella dieselkoneella saman verran. Lisäksi Kraftnät Ålandilla on oma 25 megawatin kaasuturbiini.

### Rengas rakenteilla

Ahvenanmaalla on 17 sähköasemaa, joista osaa ollaan parhaillaan yhdistämässä renkaaksi jatkuvan käytön turvaamiseksi. Lisäksi vanhoja 1970-luvulla rakennettuja sähköasemia ollaan uusimassa käyttövarmuuden parantamiseksi.

”Sähköasemia uusitaan osittain siksi, että ne ovat niin vanhoja, että varaosien saamisessa on ollut hankaluuksia. Myös

Energiantarve kasvaa jatkuvasti. Ahvenanmaalla kasvu on ollut kymmenen viime vuoden ajan 1,8 prosenttia vuodessa.



Ahvenanmaan kantaverkkoyhtiöllä on edessään merkittäviä muutoksia, kertovat Sven-Anders Eriksson ja Jan Kahlroth.

henkilöturvallisuus on tärkeässä osassa, sillä nykyään asemat rakennetaan työskentelyturvallisuuden kannalta aiempaa turvallisemmiksi”, Kraftnät Ålandin sähköverkköpäällikkö **Sven-Anders Eriksson** sanoo.

Vanhassa tekniikassa on ongelmana myös se, että sen käyttämiseen tarvittavia ammattilaisia on entistä vähemmän.

Eriksson vertaakin tilannetta siihen, että taksiautoilijalla olisi käytössään vanha Volvo Amazon.

### Koko omistus maakuntahallitukselle

EU:n kolmannen sähkömarkkinadirektiivin mukaan sähkön jakeluyhtiö ei voi olla omistajana kantaverkossa. Ahvenanmaan maakuntahallitus on kesän aikana lunastanut pois kaikki muut Kraftnät Ålandin suuromistajat. Maakuntahallituksella on jo ennestäänkin osake-enemmistö.

Kraftnät Ålandilla on lähitulevaisuudessa edessään muitakin merkittäviä muutoksia.

”Paikallisen sähköyhtiön kaasuturbiinit ovat vanhoja, ja ne pitää ennen pitkää jättää pois käytöstä. Lisäksi energiantarve kasvaa jatkuvasti; jo nyt talvisin on sähkövajeen vaara. Varvoimakoneiden poistumisen ja kasvavan kulutuksen vuoksi olemme suunnitelleet merikaapeliyhteyttä Manner-Suomeen,” Jan Kahlroth kertoo.

Uuden kaapelin myötä Ahvenanmaa voi ostaa sähkönsä joko Suomesta tai Ruotsista. Parhaillaan keskustellaan siitä, minkälainen malli otetaan käyttöön markkinasähkön hankinnassa, eikä lopullista päätöstä ole vielä siitä, mistä suunnasta pääosa sähköstä tuodaan.





## Merikaapelista yhdistävä linkki Ahvenanmaan ja Manner-Suomen välille

**S**uunniteltu Ahvenanmaan ja Manner-Suomen välinen kaapeliyhteys alkaisi Suomen puolella Naantalista ja tulisi Ahvenanmaalla Jomalan kuntaan Ytterbyhyn. Ytterbyssä sijaitsevan tasasähkö-vaihtosähkömuuntoaseman kautta yhteys jatkuisi 110 kilovoltin maanpäällisenä siirtoyhteytenä Tingsbackan sähköasemalle, josta jo nyt hoidetaan Ruotsin sähköyhteys.

Kaapelia voitaisiin käyttää myös toiseen suuntaan. Jos Ahvenanmaan tuulivoimantuotanto kasvaa suunnitelmien mukaisesti, voitaisiin tuulisina päivinä ylijäämäsiikkoa toimittaa mantereelle. Tuulivoiman hyödyntämisessä on tärkeää, että käytössä on vahva verkko, jota voidaan tarvittaessa käyttää varavoiman jakeluun ja jolla myös mahdolli-

nen ylijäämäsiikkoa saadaan toimitetuksi eteenpäin.

Kaapeliyhteydellä sähköä siirretään markkinapohjaisesti eli halvemmalta alueelta kalliimmalle.

”Yhteys tuo myös yhden lisämahdollisuuden Suomen ja Ruotsin sähköverkkojen yhdistämiseen. Merikaapeli yhdistää Ahvenanmaan Ruotsiin ja Manner-Suomeen, ja Ahvenanmaalla yhteys kulkisi maanpäällisissä johdoissa. Tällaista lisäyhteyttä voitaisiin käyttää siirtoon maidemme välillä”, Kraftnät Ålandin toimitusjohtaja **Jan Kahlroth** sanoo.

Käytännön ratkaisut sovitaan hänen mukaansa myöhemmin yhteistyössä Kraftnät Ålandin, Svenska Kraftnätin, Fingridin ja Nord Pool Spotin kanssa.

Kaapeli-investoinnista vastaa Kraftnät Åland, joka on hakenut investointitukea Ahvenanmaan maakuntahallitukselta. Maakuntahallitus puolestaan voi hakea tämäntyyppisiin erikoismenoihin tukea Suomen valtion budjetista. Tästä prosessista vastaa Ahvenanmaan valtuuskunta.

Aiempiä infrastruktuuri-investointeja Ahvenanmaalla – Ruotsin-yhteyttä ja kaasuturbiinivoimalaa – valtio on tukenut 40 prosentilla. Valtio on myöntänyt 125 miljoonan euron kaapelia varten 40 prosentin tukiosuuden tai enintään 50 miljoonaa euroa. Lopullinen sopimus kaapelin rakentamisesta voidaan tehdä syksyllä EU:n hyväksytyä tukipaketin.

■

## SÄHKÖ PYÖRITTÄÄ

Tällä palstalla fingridiläiset kertovat kokemuksistaan sähkömoottorilla toimivista laitteista. Johtavan asiantuntijan Risto Lindroosin testissä on Kalkhoff 8C HS -sähköpyörä.

# Työmatkapyöräilijän sähköinen kumppani

Teksti: Risto Lindroos | Kuva: Juhani Eskelinen

Olin jo pitkään haaveillut sähköpyörästä, kun silmiini osui sähköpyörävertailu Latu & Polku -lehden alkukevään numerossa. Vertailun voittaja oli Kalkhoff 8C HS. Pyörässä on 540 Wh:n litium-akku ja 250 watin sähkömoottori. Pyörälle luvataan 120 kilometrin ajomatkaa yhdellä latauksella.

**Sattuma suosi** valmistautunutta mieltä. Pian olinkin sähköpyörän onnellinen omistaja. Ei muuta kuin aamulla pyöräilemään töihin. Ohjaustangosta sähköavustus päälle – ledit osoittavat, että akku on täysi. Tällähän on kevyt ajaa! Ajoasento on pysty, liikennettä on helppo seurata. Kaarteet pyörä ottaa hienosti, vaikka polkimet pakkaavat raapimaan asfalttia.

**Meno on** vauhdikasta, mutta silti joku pyrkii ohi. "Ai sinullakin on dopingpyörä", huikkaa ohiajaja. Olo on kuin koiranomistajalla: samanmieliset alkavat jutella. "Piti sähköistää pyörä, kun talvella oli niin paljon lunta. Ostin itse asennettavan rakennussarjan", ohiajaja selittää.

Toisena päivänä matka töihin sujuu kuin tanssi kolmekymmentä vuotta sitten. Kevyemmän matkan jälkeen tulen pirteänä töihin ja palaan kotiin vähemmän väsyneenä. Kolmantena päivänä olen jo kuin vanha tekijä. Mutta miksihän tuo ledi vilkuttaa? Olisi sittenkin pitänyt lukea käyttöohje. Ja kas, akku loppuu jo menomatalla. Nyt ymmärrän, miksi tässä tarvitaan kahdeksan vaihdetta. Ei auta kuin polkea lujempaa!

Töistä kotiin päästyäni olen väsynyt, vaikka ei sähköä ajo ole sen raskaampaa kuin "mummon pyörällä" ajaminen.

**Kuukauden kokemusten** jälkeen alan olla vakuuttunut. Sähköpyörä on kilpailukykyisin 15–25 kilometrin matkoilla, joilla on suhteellisen paljon kaupunkimaista ajoa ja mäkiä. Kaupunkiajossa sähköpyörä on perinteisiä pyöriä nopeampi paremman kiihtyvyytensä



ansioista. Testiaikana sähköpyöräni oli arviolta 20 prosenttia hybridipyörääni nopeampi. Keskinopeus oli noin 25 kilometriä tunnissa. Suurin hyöty tuli siitä, etten ollut väsynyt iltaisin kotimatkan jälkeen. Siksi voin käyttää sähköpyörää pitkähköillä matkoilla useammin kuin hybridipyörää. Sähköpyöräni maksaa siis itsensä takaisin ajansäästönä ja säästyneinä matkakustannuksina kahdessa kolmessa vuodessa.

Halutessaan sähköpyörällä voi kuntoilla kuten millä tahansa pyörällä, koska sähköavustus lakkaa nopeuden ylittäessä 25 km/h. Toisaalta sillä voi ajella myös isommin hikoilematta, kos-

ka avustuksen kanssa polkeminen on kuin silmänlumetta. Myös talviajossa nastarenkaiden kanssa sähköpyörä on varmasti kilpailukykyinen vaihtoehto.

**Vauhti on** sähköpyörällä tasaisempaa kuin hybridillä. Ylämäissä vauhti ei juurikaan hidastu. Alamäissä sähköpyörä kulkee painavuutensa vuoksi vähän tavanomaista pyörää kovempaa. Liikennevaloista sähköpyöräilijä pääsee liikkeelle ensimmäisenä, kun sähkömoottori pukkaa alkuvauhtia.

Sähköpyörän tärkeimpiä teknisiä ominaisuuksia on akun riittävyys. Myös jarrujen on oltava tehokkaat. Pyörän tapa avustaa polkemista ei saa olla nykivä. Nämä ominaisuudet olivat testatussa pyörässä hyvät. Kysymyksiä herätti sen sijaan vaihteiston välityssuhde, joka tuntui suurissa nopeuksissa liian pieneltä. Muita varjo- puolia ovat suurempi huollon tarve ja korkeahko hinta.

**Vielä muutama** vuosi sitten sähköpyörä oli liikuntarajoitteisten ja ikäihmistien laite. Yleistymistä haittasi erityisesti kunnollisten akkujen kalleus. Muutamassa vuodessa sähköpyörä hinnan pudonnut ja akun avustama ajomatka on selvästi kasvanut. Siksi sähköpyörä yleistyneen eurooppalaiseen malliin ja löytäneen oman käyttäjäkuntansa 50+-vuotiaiden pyöräilijöiden keskuudessa erityisesti pääkaupunkiseudulla, jossa pyöräily muutenkin on usein autoilua ja julkista liikennettä nopeampi liikkumistapa. ■

# Kantaverkon ABC

Kirjoitussarja esittelee kantaverkon keskeisiä toimintaperiaatteita, laitekokonaisuuksia ja komponentteja. Sarjan tähän mennessä julkaistuihin kirjoituksiin voit tutustua verkkosivuiltamme osoitteessa [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi).

## Jännitteet sähkön siirto- ja jakelujärjestelmissä

Teksti: Jarmo Elovaara | Kuva: Juhani Eskelinen

Sähkösiiirron tekniikka on suhteellisen nuorta: vasta 1880-luvun alussa luotiin edellytykset siirtää sähköä pitkähköjä matkoja. Tuolloin kehitettiin vaihtovirtamoottori ja patentoitiin idea, jossa generaattorin antama jännite muutettiin korkeammaksi sähkön siirtoa varten ja kulutuskohteessa taas alemmaksi sähkön käyttöä varten.

**Koska sähkön kehittäminen** ja siirtäminen on ollut paljon pääomia vaativaa toimintaa, tehdyt investoinnit ovat olleet pitkäikäisiä. Tämä on joissakin maissa, kuten Ruotsissa, näkynyt käytettävien jännitteiden melko suurena kirjona. Vasta viimeisten 40–50 vuoden aikana sähkönjakelujärjestelmää on rationalisoitu vähentämällä käytössä olevien jännitetasojen määrää.

**Sähkönä siirrettävän tehon** suuruus määräytyy käytettävästä jännitteestä ja siirrettävästä virrasta ( $P \sim U \cdot I$ ). Sähkönkulutuksen ja siirtoetäisyyksien kasvaessa on tullut tarvetta entistä suuremmille siirtojännitteille. Taloudellisin jännite riippuu sekä tehonsiirtotarpeesta että siirtoetäisyydestä. Yleensä kannattaa ottaa käyttöön sitä suurempi siirtojännite, mitä pidempi siirtoetäisyys on, mutta jännitearvot ovat tapauskohtaisia. Edullisimman jännitteen luonne on sellainen, että jännite kannattaa mieluummin ylittää kuin alimitoitaa (**kuva 1**). Kun tietyn tehon siirtämiseksi tarvittava jännite esimerkiksi kaksinkertaistetaan, virran arvo puolittuu ja johdossa syntyvät virtalämpöhäviöt pienenevät neliosassa ( $\sim I^2$ ) eli neljäsosaan alkuperäisestä. Näin siirron ja jakelun hyötysuhde paranee. Pienempi virta merkitsee myös pienempää johdinpoikkipintaa ja siten kevyempiä ja halvempia johtimia ja pylviä, mutta muutoin jännitteen

korottaminen suurentaa laitteiden kokoa ja nostaa myös niiden hintaa. Lisäksi suurempi jännite merkitsee yleensä myös vähemmän rinnakkaisia johtoja yhteysvälillä.

**Johdossa kulkeva virta** aiheuttaa häviöitä, jotka ilmenevät sekä häviötehona (lämpönä) että johdon jännitteenalenemana. Sähkönjakeluverkot suunnitellaan siten, että mitoittavan tehon siirtämiseksi tarvittavien investointikulujen ja häviökustannusten summa pysyy mahdollisimman pienenä. Suurvoimansiirtoverkoissa etäisyydet ovat kuitenkin pitkiä ja huomiota on kiinnitettävä moneen muuhunkin jännitteestä riippuvaan seikkaan kuten esimerkiksi siihen, mikä on suurin siirrettävissä oleva teho ilman, että verkon eri generaattoreiden tahtikäyttö häiriintyy. Se riippuu yhteyden päässä vaikuttavien jännitteiden tulosta.

**Suurin maailmalla** käytössä oleva jännite on yleensä myös suurin teknisesti ja taloudellisesti käytettävissä oleva vaihtoehto. Tekniset reunaehdot tulevat yleensä vastaan katkaisijoiden virrankatkaisukyvyssä ja laitteiden (mukaan lukien avojohdot) eristysten jännitekestoisuudessa. Jännitteiden ja virtojen suurentuessa lisääntyvät myös ympäristöhaitat ja turvallisuusuhat, kuten oiko- ja maasulkuvirtojen riskit. Ne on hallittava.

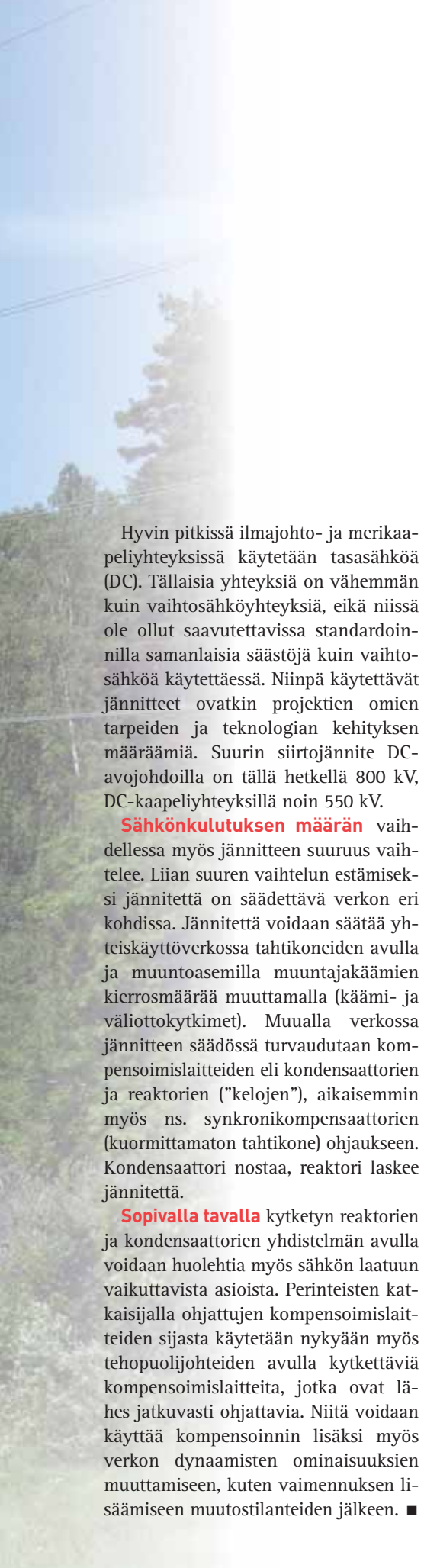
**Sähkönkäytön alkuaikoina** tekninen tietämys oli vielä vajavaista, eikä laajoja verkkoja osattu rakentaa. Aluksi ratkaiseva tekijä jännitetaso valinnassa olikin kulutuslaitteiden mahdollisimman hyvä toiminta. Ennen vaihtovirtamoottorin kehitystä sähköä käytettiin lähinnä suurimpien kaupunkien valaisemiseen. Lamput olivat tasavirralla toimivia kaa-

rilamppuja, joiden toiminnan kannalta noin 120 voltin (V) jännite oli paras mahdollinen. Vuonna 1883 kehitetty vaihtosähköjärjestelmä mahdollisti suuremmat jännitteet ja sähkön käytön teollisuudessa. Vaihtosähköjärjestelmien kehittyessä alettiin valaistukseen käyttää metallisella hehkulangalla varustettuja lamppeja, joita voitiin käyttää kaarilamppuihin verrattuna noin kaksinkertaisella jännitteellä. Silti Suomesakin oli 1900-luvun alkupuoliskolla monessa kaupungissa pienjänniteverkon jännitteenä edelleen 110 V.

**Kaarilamppujen käyttö** oli Atlantin takana ilmeisesti yleisempää kuin Euroopassa. Niinpä Euroopan ja Yhdysvaltain pienjännitejakeluun vakiintuivat eri jännitteet, jotka ovat edelleen käytössä: Euroopassa standardijännite on 230/400 V, Yhdysvalloissa ja siellä kehitettyä teknologiaa käyttävissä maissa puolestaan 120/208 tai 120/240 V. Suurjännitteelläkin eurooppalaiset ja amerikkalaiset standardijännitesarjat yhtenäistettiin vasta vuonna 2006.

**Kuva 2** esittää verkon nimellisjännitteen ilmaistun vaihtosähköverkon siirtojännitteen kehitystä vuosien saatossa. Kuvasta näkyy, että siirryttäessä suuremman jännitteen käyttöön peräkkäisten jänniteportaiden jännitteiden suhde on teknistaloudellisista syistä suuruusluokkaa kaksi. Suurin ilmajohtoverkoissa käytettävä vaihtojännite on nyt mm. Venäjällä, Japanissa ja Kiinassa käytössä oleva 1000–1200 kilovolttia (kilovoltti, kV = 1000 voltia). Kaapeliverkoissa on tyydyttävä noin puolet pienempään jännitteeseen, mutta suurien jännitteiden siirtoyhteydet ovat yleensä niin pitkiä, ettei kaapelien käyttö ole niissä edes mahdollista saati taloudellista.



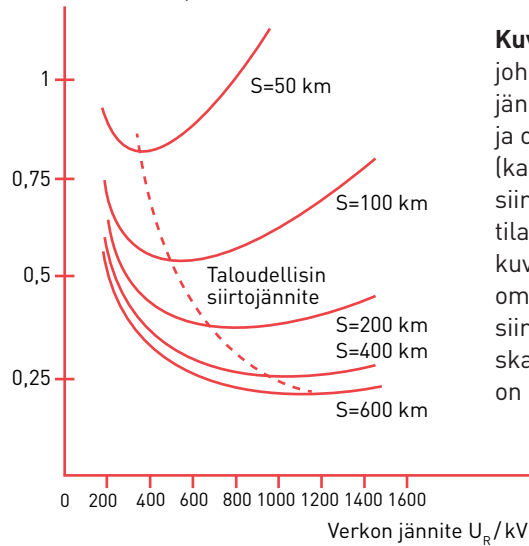


Hyvin pitkissä ilmajohto- ja merikaapeliyhteyksissä käytetään tasasähköä (DC). Tällaisia yhteyksiä on vähemmän kuin vaihtosähköyhteyksiä, eikä niissä ole ollut saavutettavissa standardoinnilla samanlaisia säästöjä kuin vaihtosähköä käytettäessä. Niinpä käytettävät jännitteet ovatkin projektien omien tarpeiden ja teknologian kehityksen määrittämiä. Suurin siirtojännite DC-avojohtoilla on tällä hetkellä 800 kV, DC-kaapeliyhteyksillä noin 550 kV.

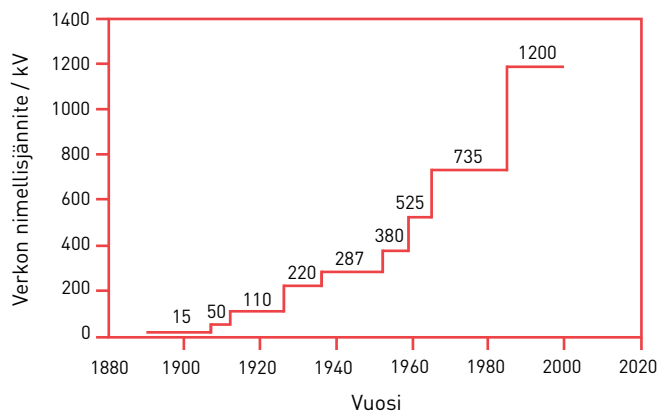
**Sähkökulutuksen määrän** vaihdelta myös jännitteen suuruus vaihtelee. Liian suuren vaihtelun estämiseksi jännitettä on säädettävä verkon eri kohdissa. Jännitettä voidaan säätää yhteiskäyttöverkossa tahtikoneiden avulla ja muuntoasemilla muuntajakäämien kierrosmäärää muuttamalla (käämi- ja väliottokytkimet). Muualla verkossa jännitteen säädössä turvaututaan kompensoimislaitteiden eli kondensaattorien ja reaktorien ("kelojen"), aikaisemmin myös ns. synkronikompensoimislaitteiden (kuormittamaton tahtikone) ohjaukseen. Kondensaattori nostaa, reaktori laskee jännitettä.

**Sopivalla tavalla** kytketyn reaktorien ja kondensaattorien yhdistelmän avulla voidaan huolehtia myös sähkön laatuun vaikuttavista asioista. Perinteisten katkaisijalla ohjattujen kompensoimislaitteiden sijasta käytetään nykyään myös tehpuolijohteiden avulla kytkettäviä kompensoimislaitteita, jotka ovat lähes jatkuvasti ohjattavia. Niitä voidaan käyttää kompensoinnin lisäksi myös verkon dynaamisten ominaisuuksien muuttamiseen, kuten vaimennuksen lisäämiseen muutostilanteiden jälkeen. ■

Suhteellinen hinta / pu



**Kuva 1:** Tietyn pituisen johdon hinnan riippuvuus jännitteestä (ehyt viiva) ja optimisiirtojännite (katkoviiva) eri siirtoetäisyyksillä eräässä tilanteessa. Hintaa kuvaavana suurena on ominaiskustannus eli siirrettävän tehon suhteen skaalattu hinta. Lopputulos on esitetty suhteellisisarvona.



**Kuva 2:** Siirtojännitteiden kehitys. Jännitteen 380 kV rinnalla käytetään jännitettä 400 kV ja jännitteen 287 kV sijasta jännitteitä 300 kV tai 365 kV.

### Kuudessa vuosikymmenessä 7,8:sta 400 kilovolttiin

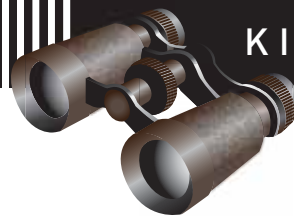
**S**uomen ensimmäinen, 8 kilometrin pituinen 7,8 kV kolmivaiheinen siirtojohto rakennettiin 1897 Laatokan Karjalaan syöttämään sähköä kaivosteollisuuden pumppuille, murskauslaitteille, köysiradalle jne. Ensimmäinen kokonaan kotimaisin voimin suunniteltu voimansiirtojärjestelmä (15 kV ja 33 km) otettiin käyttöön vuonna 1900 Säkkipjärven ja Viipurin välillä. Suomen ensimmäinen 110 kV johto siirsi vuodesta 1929 alkaen Imatrankoskessa tuotettua energiaa Etelä-Suomen läpi Hikiän kautta edelleen Turun Koroisiin.

220 kV käyttöön siirryttiin Suomessa 1950-luvun alussa. 400 kV jännite otettiin ensimmäisenä maailmassa käyttöön Ruotsissa 1950-luvun alussa, kun Luulajajoen voimalaitokset kytkettiin valtakunnan verkkoon. Sitä ennen korkein maailmalla käytetty jännite oli ollut 287 kV. Myös Suomi oli ensimmäisten joukossa 400 kV käyttöönotossa 1960-luvun alussa.

Ruotsissa valmistauduttiin 1970-luvun lopussa jopa 800 kV siirtojännitteen käyttöön. Sähkön kysynnän kasvun väheneminen ja voimistunut keskustelu 800 kV johtojen ympäristö- ja mahdollisista terveyshaitoista johti kuitenkin siihen, että Ruotsin hallitus ei antanut vuonna 1980 käyttö lupaa jo rakennetulle Forsmarkin ydinvoimalaitoksen ja Suur-Tukholman väliselle 800 kV johdolle.



Otso, Mesikämmen, Vaari,  
Metsän kultainen omena...  
Suomen kielessä tunnetaan  
miltei neljäsataa karhua  
tarkoittavaa nimeä.



## Metsän isäntä

**K**arhun palvonnasta löytyy merkkejä, jotka ovat yli kolmekymmentätuhatta vuotta vanhoja. Otso on ollut pohjoisille ihmisille aivan erityinen eläin. Monet siperialaiset alkuperäiskansat pitävät sitä edelleen pyhänä, ja suomalainenkin historia tuntee peijaisrituaalit vain parinsadan vuoden takaa. Karhunpeijaiset olivat viikon kestävät menot, jotka järjestettiin kaadetun karhun kunniaksi ja sen hengen lepyttämiseksi. Karhua pidettiin ihmisten suvun kantaisänä, ja peijaisjuhlat olivat rituaaliset häät, joissa suvun myyttinen alkusynty toistettiin kerta kerran jälkeen.

Karhua katsellessa on helppo nähdä piirteitä, jotka ovat antaneet sille tämän erityisaseman. Se on suuri ja voimakas ja nousee usein takajaloilleen seisomaan. Sen pienet silmät katsovat sielukkaasti suoraan eteen, aivan kuten meidän. Se on kaikkiruokainen, se käyttää ”käsiä” marjoja ahmiessaan, ja sen sieraimista kuuluu usein vihellys sen vetäessä vainua. Tästä johtunee uskomus karhun kyvystä viheltää. Kun tapetun karhun nylkee, nahan alta paljastuu hämmästyttävästi ihmisen kaltainen ruumis, jolla erään myytin mukaan on painava rahavyö lanteillaan.

Itse näin ensimmäisen karhun ystäväni **Antti Leinosen** kojusta viitisentoista vuotta sitten. Se ilmestyi suolle toukokuisen sydänyön hämärässä kuin taiotuna. Se tuli ääneti, oli yhtäkkiä edessäni, vain kymmenen metrin päässä. Sen jälkeen, Anttia siteeratakseni, ”maailma ei enää ollut entisensä”. Karhun myyttisen taustan tunteminen toi hetkeen latausta, jota en ole monta kertaa luonnossa kokenut. Jäin koukkuun vailla mahdollisuutta karhun valokuvaamiseen tai kohtaamiseen. Asun auttamatta väärässä osassa Suomea, kotiseudullani ei karhuja tuolloin ollut.

Nyt, viisitoista vuotta myöhemmin, karhu on levittänyt etelämmäksi ja

Uudellamaallakin elelee jokunen yksilö. Mahdollisuus kohtaamiseen on olemassa. Se on vähäinen, mutta jo pelkkä tietoisuus siitä, että Metsän isäntä liikkuu samoilla mailla, tuo olemiseen aivan uuden ulottuvuuden. Se tekee metsästä metsän, tuo siihen kesyttömyyttä ja taikaa. Syysyönä tähtien alla nukkuessa ajatus kulkee väkisin karhuun. Otava, joka on osa Ison karhun tähtikuviota, on myytin mukaan kultainen kätkyt ja hopeiset vitjat, joilla ensimmäinen karhu laskettiin maan päälle taivaallisesta alkukodistaan.

Suuren ylispetäjän tyvellä mieleen nousee kallohonka – mänty, johon kaadetun karhun puhdistettu kallo peijaisien päätteeksi nostettiin ja jonka juurelle luut haudattiin tarkasti järjestettyinä. Luut vietiin paikalle juhlallisesti, laulujen saattelemana, ja kallo ripustettiin katsomaan nousevaan aamuun. Mänty oli symbolinen maailmanpuu, jota pitkin karhun henki pääsi takaisin kotiin sa yliseen maailmaan. Muutama vanha kallohonka seisoo yhä sitkeästi pystyssä, mutta enimmäkseen myytti elää paikannimissä. Ohensaari, Koukonmäki, Karhunpääkallio ja lukemattomat muut kartoilta löytyvät paikat kertovat karhuhonkien muinaisen sijainnin.

Otso, Mesikämmen, Vaari, Metsän kultainen omena... Suomen kielessä tunnetaan miltei neljäsataa karhua tarkoittavaa nimeä. Ne ovat peitenimiä, sillä karhun oikeaa nimeä ei saanut turhaan lausua. Nimistö heijastelee sukulaisuutta, suurta kunnioitusta, mielistelynhalua, karhun liikkumisen kuvailua tai sen persoutta makealle. Metsä liikkuu, sanottiin, kun karhun tiedettiin oleskelevan lähistöllä. Se oli itse metsä!

Vanhat myytit ovat historiankirjoitusta. Ne kertovat esi-isiemme tavasta seilittää maailmaa ja ihmisen alkusyntyä samalla tavalla kuin nykyiset uskonnot kertovat tämän päivän uskomuksista. Myytit elävät ja muuttavat muotoaan, mutta karhulla on edelleen erityinen paikka mielissämme. Se herättää joisain pelkoa, toisissa kunnioitusta, mutta kiehtoo mielikuvitusta aivan eri tavalla kuin useimmat muut eläimet.

Minulta kysytään usein, enkö pelkää yöllä metsässä. Kun vastaan kieltävästi, tulee väistämätön jatkokysymys: ”Entä jos kohtaat karhun?” Se taas on suuri haaveeni – kohdata karhu omilla kotikonnuillani. Toistaiseksi se on pysynyt pelkkänä haaveena, mutta ehkäpä joskus. ■



Lehtemme kolumnisti Heikki Willamo on karjalohjalainen valokuvaaja, kirjailija ja toimittaja. Hän on julkaissut useita luontokirjoja niin lapsille kuin aikuisille; viimeisimpiä teoksia ovat Pyhät kuvat kalliossa (yhdessä Timo Miettisen kanssa, Otava 2007), Huuhkajavuorella (yhdessä Leo Vuorisen kanssa, Maahenki 2008), Viimeiset vieraat – elämää autiotaloissa (yhdessä Kai Fagerströmin ja Risto Rasan kanssa, Maahenki 2010) ja Vuosi metsässä (Maahenki 2012). Heikki Willamon erityisiä kiinnostuksen kohteita ovat eteläsuomalainen metsäluonto, pohjoinen kalliotaide ja eläimiin liittyvät myytit.



# FINGRID OYJ

Arkadiankatu 23 B, PL 530, 00101 HELSINKI • Puhelin 030 395 5000 • Faksi 030 395 5196 • [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)

## Helsinki

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

## Hämeenlinna

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

## Oulu

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

## Petäjävesi

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

## Varkaus

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