

1 2025

# FINGRID

KANTAVERKKOYHTIÖN LEHTI / ENERGIAJÄRJESTELMÄÄ UUDISTAMASSA / [fingridlehti.fi](http://fingridlehti.fi)



Puhdas sähkö ja vahva  
sähköverkko voimistavat  
kuntien elinvoimaa  
vuosikymmeniksi eteenpäin



”400 kilovoltin maakaapeliyhteys Helsingin kantakaupunkiin on historiallinen projekti”, toteavat hankkeen projektipäälliköt Joonas Hurttta (vas.), Jussi Rantanen (oik.), Jarmo Henttinen (takana oik.) ja projektijohtaja Risto Ryytänen Fingridistä.

## Historiaa tekemässä

Helsingin maakaapeliyhteys on ensimmäinen laatuaan, ja rakentamisen eri vaiheissa se on tarjonnut monta haastetta ratkottavaksi. Niistä huolimatta kaapelihankkeen aikataulu on pitänyt kutinsa.

**K**antaverkon uusi maakaapeliyhteys on historian ensimmäinen näin pitkänä tehtävä 400 kilovoltin kaapeli Helsingissä. Valmistuessaan se kulkee 12 kilometrin matkan Vantaan Länsisalmen sähköasemalta Helsingin Viikinrannan energiakortteliin uudelle Vanhankaupungin sähköasemalle. Kaapeliyhteys syntyy Helsingin kaupungin, Helen Sähköverkon ja Fingridin yhteistyönä.

”Reitin varrelle osuu monenlaista kohdetta ja haastetta, joita on ratkottu yhteistyössä muun muassa Helsingin kaupungin, viranomaisten, sidosryhmien ja erilaisten asiantuntijoiden kanssa. Keskusteluja on käyty ja käydään edelleen aktiivisesti esimerkiksi kaapelireitin matkalle osuvien arkeologisten alueiden ja luontokohteiden tiimoilta. Myös maisematyöluopien saamisessa Helsingin alueella on mennyt yli vuosi”, tarkentaa projektijohtaja **Risto Ryytänen** Fingridistä.

Esimerkiksi Kivikon kulttuurihistoriallisella alueella arkeologi on katselmoinut ja kartoittanut ensimmäisen maailmansodan aikaisten bunkkerien ja tykkiteiden sijaintia, jotka kaapelireitti alittaa.

Myös luontoarvot ovat erityisen tärkeitä reitin suunnittelussa, ja kaapelihankkeessa on kuultu

erilaisia asiantuntijoita, kuten Helsingin luonnonsuojeluyhdistystä.

”Olemme laatineet luontoselvityksiä ja tehneet maastotarkastuksia etenkin Kivikon metsän, Halainvuoren ja Viikin peltojen alueilla.”

Kun tehdään maakaapelia tiheän infran alueella, joudutaan alittamaan monia liikenneväyliä alitusporauksilla.

”Niitä ei ole tässä laajuudessa aiemmin tehty”, Ryytänen huomauttaa.

Tässä hankkeessa suurimmat alitusporaukset tehdään Porvoonväylän, Vantaan ratikan, Maratontien, Kehä I:n ja Viikintien Raide-Jokerin alitse. Lisäksi noin 360 metriä pitkä kallioporaus tehdään Kivikon kulttuurihistoriallisen alueen ali. Yhteensä alitusporauksia on kahdeksassa paikassa.

”Asennuspaikkoihin tehdään työn edetessä myös useita tilapäisiä reittejä, jotta esimerkiksi vapaa-ajan liikkujat voivat kulkea alueella turvallisesti”, Ryytänen tarkentaa.

Hanke on edennyt moninaisista haasteista huolimatta aikataulussaan. Kaapelireitin rakentaminen on loppusuoralla ja sähköasemaurakat ovat jo harjakorkeudessaan. Kaapeleiden asennus alkaa kevään ja kesän 2025 mittaan. ♦

### KAAPELIN STRATEGISIA MITTOJA

KUPARIJOHTIMEN PINTA-ALA

**2 500**  
mm<sup>2</sup>

KAAPELIYHTEYDEN  
SIIRTOTEHO ON NOIN

**1 000**  
megawattia

PAINO

**35**  
kg/m

KAAPELIYHTEYDELLÄ  
ON MITTAA NOIN

**12**  
kilometriä

HALKAISIJA

**140**  
mm

HANKKEEN SUUNNITTELU  
ALOITETTIIN VUONNA 2020 JA  
RAKENNUSTYÖT VUONNA 2024.  
KAAPELI ON KÄYTÖSSÄ VUONNA

**2026**

INVESTOINTIKUSTANNUS  
KOKO HANKKEELLE ON

**100**  
miljoonaa euroa

### ENERGIAJÄRJESTELMÄÄ UUDISTAMASSA

#### 12 SÄHKÖVERKKO

##### LAAJENEE VAUHDILLA

Kantaverkkoa liityntöineen rakennetaan sinne, missä hankkeiden luvat ovat kunnossa ja rakentaminen voi alkaa.

#### 18 DATAKESKUKSET

##### HALUAVAT SUOMEEN

Luotettava sähköverkko, runsas uusiutuvan energian määrä ja osaava työvoima tekevät Suomesta ihanteellisen sijainnin datakeskuksille.

#### 22 MAMMUTTI MATKALLA

Satoja tonneja painavan muuntajan kuljetus sähköasemalle vaatii tarkan suunnittelun, joka voi kestää jopa vuosia.

#### 28 REPORTAASI

Koestajan työssä kantaverkon sähköasemien kunnossapidossa tarvitaan ohjelmointitaitoja.

#### 32 VOIMAJOHDON KÄYTTÖÖNOTTO

Sähköasemien ja voimajohtojen käyttöönotto vaatii saumatonta yhteistyötä turvallisuuden ja sähköverkon toimivuuden varmistamiseksi.



Huolellinen kaavoitus-  
suunnittelu, joka ottaa  
huomioon kantaverkon pitkän  
aikavälin tarpeet, helpottaa  
voimajohtojen rakentamista  
ja parantaa kunnan omaa  
maankäytön suunnittelua.

# 12



# 18



# 28

#### VAKIOT

- 2 Työmääräin
- 5 Pääkirjoitus
- 6 Nopeat
- 9 Käytännön kysymys
- 10 Infografiikka
- 25 Kansainvälinen yhteistyö
- 26 Startti uuteen
- 35 Maailmalla

#### SEURAA SOMESSA



## Puhdas siirtymä on yhteistyötä

ENERGIAJÄRJESTELMÄSSÄ ON meneillään iso muutos, joka koskettaa meistä jokaista ja usein monessa eri roolissa – kotitalouskuluttajina, sähköntuottajina, kaavoitus- ja lupaviranomaisina ja vaikkapa investointien rahoittajina. Ajankohtaiset kysymykset liittyvät ilmastonmuutoksen hillintään, päästöjen vähentämiseen, sähköntuotantoon ja -kulutukseen, liikenteen ja lämmityksen sähköistymiseen, maankäyttöön, luontoarvoihin, kilpailukykyyn ja alueiden elinvoimaisuuteen.

Puhtaan sähkön tuotanto ja sen hyödyntämiseen perustuvat investoinnit on tunnustettu tärkeiksi Suomen talouskasvun ja hyvinvoinnin rakentamisessa niin paikallisella kuin koko maan tasolla. Sähkön tuotanto on puhdistunut vauhdilla uuden tuulivoiman sekä lisädinvoiman ansiosta. Viime vuonna päästöttömän tuotannon osuus Suomessa oli 95 prosenttia. Fingridin saamien liityntäkyselyjen ja tehtyjen arvioiden perusteella Suomen sähköinen tulevaisuus näyttää valoisalta; sähkön tuotanto ja kulutus kasvavat merkittävästi vuosikymmenen loppuun mennessä.

Kunnat ovat ratkaisevassa asemassa energiasiirtymän ja sen tarvitsemien investointien mahdollistajina vastatessaan kaavoituksesta

ja tarvittavista luvista. Sähkön tuotanto- ja teollisuusinvestoinnit ovat kunnille tärkeitä verotulojen ja työllisyyden lähteitä. Kuntalaisille ne tuovat vuokra-, palkka- ja muita tuloja.

*Kunnat ovat  
ratkaisevassa asemassa  
energiasiirtymän  
mahdollistajina.*



Sampo Korhonen

Sähkön tuotanto- ja teollisuusinvestoinnit tarvitsevat liityntän sähköverkkoon ja riittävän siirto- kapasiteetin. Liityntöjen ja siirto- kapasiteetin tarpeen nopea kasvu on ylittänyt aikaisemmat arviot. Syynä on merkittävä ero verkkojen rakentamisen sekä tuotanto- ja teollisuusinvestointien aikajänteessä.

Verkkojen rakentaminen vie keskimäärin 7–8 vuotta, kun esimerkiksi akkuvarastot tai lämmityksen sähköistämiseksi tehtävät sähkökattilainvestoinnit vain vuoden tai pari.

Sähköverkojen läheisyys on yksi kilpailuetu etsittäessä tuotanto- tai teollisuusinvestoinnille sopivaa sijaintia. Usein investoinnit edellyttävät sähköverkon kehittämistä, ja verkko- hankkeiden pitkän aikajänteen vuoksi varhainen yhteydenotto on ensiarvoisen tärkeää.

Me Fingridissä teemme työtä asiakkaita ja yhteiskuntaa varten. Yhdessä voimme löytää parhaat sijainnit hankkeille ja mahdollistaa puhtaaseen energiaan perustuvat investoinnit.

**Asta Sihvonen-Punkka**  
toimitusjohtaja  
Fingrid

## FINGRID

FINGRID Fingrid Oyj:n lehti, 28. vuosikerta **JULKAISIJA** Fingrid Oyj, fingrid.fi **PÄÄTOIMITTAJA** Marjut Määttä, marjut.maattanen@fingrid.fi **TOIMITUSKUNTA** Kati Koivunen, Niko Korhonen, Marjut Määttä (pj.), Risto Ryyänen, Katariina Saarinen, Jarno Sederlund ja Tiina Seppänen **TOIMITUS** p. 030 395 5226, fax 030 395 5196, postiosoite PL 530, 00101 Helsinki, käyntiosoite Lakkisepäntie 21, 00620 Helsinki **AD** Laura Ylikahri **TUOTTAJA** Susanna Haanpää **SISÄLLÖNTUOTANTO** Legendium **KANNEN KUVITUS** Jukka Fordell **OSOITTEENMUUTOKSET** assistentit@fingrid.fi **TILAUKSET JA PERUUTUKSET** fingrid.fi/tilauslomake **PAINO** Punamusta ISSN-L 14557517 ISSN 14557517 (painettu) ISSN 22425977 (verkkójulkaisu)





SHUTTERSTOCK

## Sähkövaraston sijainnilla verkolle suuri merkitys

**R**ajoitus sähkövarastojen sähköverkkoon liittämisestä länsirannikolla Vaasan eteläpuolella on poistunut 1.2.2025 alkaen. Rajoitus voitiin poistaa huomattavasti suunniteltua aiemmin yhdessä asiakkaiden kanssa toteutettujen kehitystöiden ansiosta.

Sähkövarastot tarjoavat sähköjärjestelmälle joustoa, ja niiden sijainnilla on sähköverkolle suuri merkitys, sillä siinä tulee huomioida sähköverkon siirto- ja liittämiskapasiteetti. Esimerkiksi Etelä-Pohjanmaan Isojoella ja Teuvassa sijaitsevat kantaverkon sähköasemat Arkkukallio ja Kärppiö ovat hyviä esimerkkejä erinomaisista liityntäpaikoista suurille sähkövarastoille kantaverkossa, sillä selvitysten perusteella näillä alueilla on merkittävästi kantaverkon siirtokapasiteettia. Suuret sähkövarastot myös parantavat kantaverkon käyttövarmuutta, koska niiden tuuli- ja aurinkovoimaa alueella vakauttava vaikutus on huomattava.

Valmistelemme mahdollisuutta rakentaa uusia asiakasliityntöjä Arkkukallion ja Kärppiön sähköasemille tavanomaista nopeammin. ♦

[fingrid.fi](https://fingrid.fi)

## Voimajohto osaksi kantaverkkoa Keski-Pohjanmaalla



**FINGRID** on ostanut osuuden Alajärven ja Lestijärven välille viime vuonna valmistuneesta voimajohdosta Lestijärven sähköverkolta. Osana

kantaverkkoa voimajohdon käyttö tehostuu, mikä helpottaa alueelle syntyvän uuden tuuli- ja aurinkovoiman käyttöönottoa.

Alueen läpi tulee kulkemaan uusi kantaverkon 400 kilovoltin voimajohto, Lakeuslinja. Riittävän siirtokyvyn vuoksi voimajohtoja tarvitaan kaksi, ja toisen johdon muodostaa kantaverkon osaksi ostettu liittymisjohto, jonka jatkamme rengasverkoksi uudelle sähköasemalle. Osana rengaskäyttöistä kantaverkkoa kyseinen johto on mahdollisimman tehokkaassa käytössä.



**FINGRIDIN** uuden Kantaverkon pulssilla -podcastin jaksot ovat kuunneltavissa Spotifysta.

## Pysy ajan tasalla

**TILAA** Fingridin uutiskirje osoitteesta [fingrid.fi/tilauslomake](https://fingrid.fi/tilauslomake)

TEKIJÄ

## Kohtaamisia maanomistajien kanssa

Metsänhoidon erikoisasantuntija Joonas Vaaramaa matkaa työssään verkon kunnonhallinnassa Suomen laidalta toiselle.

TEKSTI MINNA SAANO / KUVA HARRI NURMINEN

**T**yöskentelen metsänhoidon erikoisasantuntijana Etelä-Suomen alueella. Vastuulleni kuuluu johtoalueen kasvuston käsittelyyn liittyvien töiden suunnittelu, valvonta ja tarkastukset sekä yhteydenpito urakoitsijoihin ja maanomistajiin.

Alueeni on Kristiinankaupunki-Tampere-Lahti-Lappeenranta-linjan eteläpuoli, jossa voimajohtoja on noin 5 000 kilometriä. Käytännössä työ vaatii paljon liikkumista, ja lähes puolet työajasta menee maastossa.

Puuston käsittely perustuu kiertoaikoihin, eli määrätyn väliajoin tehtäviin kasvuston raivauksiin. 10 vuoden aikana työssäni on tapahtunut valtava digiloikka. Kun aloitin Fingridissä, työt ohjeistettiin paperikartoilla: silloin suuret määrät kartoja lähetettiin urakoitsijoille. Nyt käytetään mobiilisovelluksia, joiden avulla hoituvat niin töiden ohjaukset kuin raportoinnitkin.

Jokainen kilometri, jolla toimimme, sijaitsee jonkun maanomistajan maalla. Kohtaamisia heidän kanssaan on vuosien varrella ollut satoja. Ne ovat olleet yhtä monenlaisia kuin ovat maanomistajatkin.

Mieltä aina lämmitää, kun tapaaminen etenee hyvässä hengessä. Toisinaan katselmuksen päätteeksi saa kutsun kahvipöytäänkin. Monenlaista on tapahtunut ja varmasti tapahtuu jatkossakin – se pitää mielen virkeänä ja työn mielekkäänä.” ♦

### KUKA?

Joonas Vaaramaa

### TYÖ

metsänhoidon erikoisasantuntija

### PERHE

vaimo, kaksi tyttäretä, viisi koiraa, kolme ponia

### VAPAALLA

metsästäys, lentopallo ja heavy metal



FINGRID

## Etelä-Suomen liitettävyyden kehittyminen kantaverkon vahvistusten myötä

**K**antaverkon liityntäkapasiteetissa on paikallisia, tilapäisiä rajoituksia Uudenmaan, Varsinais-Suomen sekä Hämeen alueilla vuoteen 2027 asti. Rajoituksen käytännön vaikutus kohdistuu lähinnä nopeasti toteutettaviin sähkövarastoihin ja mahdollisesti sähkökattiloihin sekä muuhun teollisen kokoluokan kulutukseen, joka ei ole vielä sopinut liittymisestä sähköverkkoon.

Sähkön kulutus on kasvanut alueella ennakoituakin nopeammin samaan aikaan, kun alueellista säätökykyistä sähköntuotantoa on poistunut käytöstä ja sähköntuonti Venäjältä on loppunut. Liityntäkapasiteetin tilanne helpottaa kantaverkkoa vahvistavien investointien valmistuttua vaiheittain.

Fingrid toteuttaa historiansa suurinta, neljän miljardin euron suuruista investointiohjelmää, josta merkittävä osa

kohdistuu eteläisen Suomen sähkönkulutuksen kasvun mahdollistamiseen. Fingrid arvioi vapaana olevaa liittämiskapasiteettia jatkuvasti ja tavoitteena on varmistaa liittymisen sähköverkkoon mahdollisimman monelle. Lisäksi kehitetään toimintamalleja nopeuttamaan verkkoon liittämistä sekä uusia keinoja kantaverkkosiirtojen hallitsemiseksi.

Uuden kulutuksen liittämistä eteläiseen Suomeen edesauttaa kulutuskohteen kyky joustaa sekä tiivis yhteistyö sähkön kantaverkon, paikallisen jakeluverkon ja asiakkaan kanssa. Liityntäkapasiteetin riittävyyttä tukee myös alueellinen säätökykyinen sähköntuotanto, erityisesti yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon pysyminen käytössä lähivuosina. ♦

### Tarjouspyyntö Olkiluoto 3:n järjestelmäsuojan kohteista

**OL3-JÄRJESTELMÄSUOJA** on tekninen järjestely, jolla mahdollistetaan Teollisuuden Voiman Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitosyksikön sähköntuotanto yli sähköjärjestelmän mahdollistaman 1 300 megawatin maksimiarvon. Energiaviraston vuonna 2024 tekemän päätöksen mukaan OL3-järjestelmäsuojaan osallistu-

vien kohteiden hankinta on Fingridin tehtävä ja kustannukset kohteille maksettavista korvauksista ovat TVO:n vastuulla. Nykyinen järjestelmäsuojan järjestely päättyy kesäkuussa ja Fingrid on järjestänyt tarjouskilpailun OL3 järjestelmäsuojaan heinäkuun alusta liitettävien kohteiden valitsemiseksi.



TVO

### KÄYTÄNNÖN KYSYMYS

## Miksi risteämäläusuntojen käsittely kestää?



Voimajohdon lähellä työskennellessä tarvitaan aina Fingridiltä risteämäläusunto, jolla halutaan taata turvallisuus. Kohteen ei tarvitse ristetä voimajohdon kanssa vaan riittää, että se sijoittuu voimajohdon lähelle. Risteämäläusuntojen käsittelyaika on tällä hetkellä neljä kuukautta, kertoo erikoisasiantuntija Heidi Oja Fingridistä.

TEKSTI MARJO TIIRIKKA / KUVA FINGRID

**1 Miksi risteämäläusuntojen saaminen on ruuhkautunut?**  
Ruuhkautuminen on monen asian summa. Fingrid rakentaa ja suunnittelee uusia voimajohtoja enemmän kuin koskaan. Myös meidän on siis otettava lausunnoissa huomioon käynnissä olevat voimajohtotyömaat ja tulevien voimajohtojen suunnitelmat.

Verkkomme on osittain vanhaa, jopa 80-vuotiaa. Siksi kaikkia tarvittavia dokumentteja ei välttämättä löydy helposti. Oikean tiedon löytäminen voi olla hyvin työlästä, aikaavievää ja vaatii monen ihmisen osaamista.

Teemme risteämäläusuntoa varten paljon selvityksiä ja ne nostetaan ohjeeksi lausuntoon vain, jos niillä on todellista merkitystä lausunnon kannalta. Näin ollen lausunto voi olla joskus hyvinkin lyhyt, vaikka se on sisältänyt tuntien, joskus jopa päivien, selvitystyön.

Ruuhkautumiseen on vaikuttanut myös tiimimme henkilömuutokset, mutta nyt olemme saaneet joukkoomme vahvistuksia.

**2 Kuinka paljon kirjoitatte risteämäläusuntoja ja millaisia lausuntoja hankkeet vaativat?**

Viime vuosina lausuntoja on valmistunut noin 450 vuodessa. Määrä vaihtelee kuukausittain riippuen esimerkiksi työkohteen laajuudesta.

Koska käsittelyaika on pitkä, on tärkeä muistaa kertoa meille, jos suunnitelmat ovat eläneet tai lausuntopyyntö ei ole enää ajankohtainen.

Omalta työpöydälleni on kertynyt lausuntopyyntöjä isoista hankkeista, kuten voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvista datakeskuksesta, raitioteistä ja teollisuusalueista. Tällaiseen kohteeseen voi joutua antamaan kymmeniä lau-

suntoja, jotta kaikki alueelle tuleva toiminta tulee ohjeistetuksi.

Voimajohdon läheisyyteen tulee myös uusia risteämäläusuntoja, kuten vetyputkiä. Näitä standardeja ja ohjeita ei vielä tunne, joten meidänkin on opiskeltava koko ajan uutta.

**3 Mitä lausunto sisältää ja mitä hakijan on hyvä ottaa huomioon?**

Lausunto on aina laadittu pyynnön pohjalta, ja se annetaan niihin tietoihin pohjautuen, jotka meille on kerrottu.

Kaikki sähköä johtavat rakenteet ovat erityisen tärkeitä tuoda esille, jotta osaamme antaa niihin liittyvän ohjeistuksen.

Toisaalta suunnitelmien ei tarvitse olla täysin valmiita. Jos tielle suunnitellaan vaikkapa tievalaistusta, voi lausunnon pyytää jo suunnittelun alkuvaiheessa. ♦

### Esimerkkejä risteämäläusunnon vaativasta toiminnasta:

- maakaapelit
- valaistus
- tiet, pyöräilyreitit
- aidat
- joulukuusien viljely
- maisemaa hoitavien laiduneläinten niitty
- riistanhoitoalue tai metsästystorni
- puisto
- pysäköintialue
- hulevesien hallinnan rakenteet

# KANTAVERKKOYHTIÖ PALVELUKSESSANNE

Fingrid on suomalaisten kantaverkkoyhtiö, jonka tehtävänä on turvata varma sähkö yhteiskunnassa ja edistää puhdasta, markkinaehtoista sähköjärjestelmää.

KOONNUT MARJUT MÄÄTTÄNEN / INFOGRAFIKKA LAURA YLIKAHRI

**FINGRID** vastaa sähkön siirrosta Suomen kantaverkossa, eli sähkönsiirron runkoverkossa. Häiriötön sähkön saanti nyt ja tulevaisuudessa kuuluu vastuullemme. Tehtävämme on pitää huoli siitä, että sähkön tuotanto ja kulutus ovat tasapainossa 24/7.

**FINGRID** omistaa kantaverkon. Sen kautta sähköä jaetaan kaikkialle Suomeen asiakkaillemme, joita ovat kantaverkkoon liittyneet suuret sähkön tuotantolaitokset, suurteollisuus ja alueelliset jakeluverkot. Jakeluverkot puolestaan välittävät sähkön edelleen muun muassa kotitalouksille.

**FINGRIDILLÄ** on aktiivinen rooli energiamurroksessa ja ilmastonmuutoksen hillinnässä. Kantaverkkoa kehittämällä luomme alustaa puhtaalle sähköjärjestelmälle. Teemme tiivistä yhteistyötä asiakkaiden, teknologia-kumppaneiden, viranomaisten ja poliittisten päättäjien kanssa.

## Mitä kantaverkkoon kuuluu?

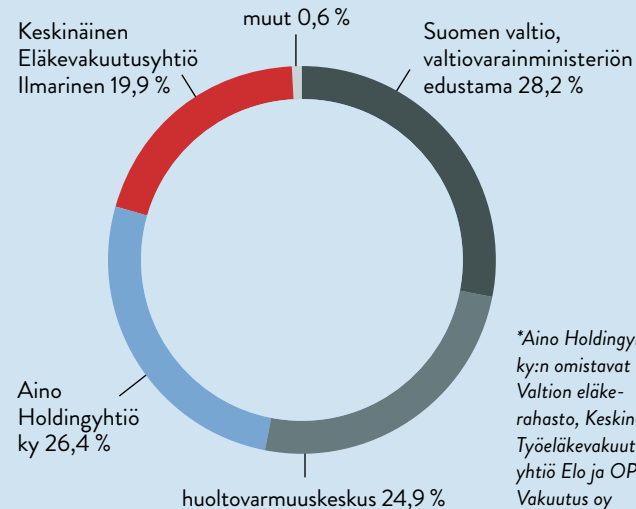
Kantaverkkoon kuuluu 400, 220 ja 110 kilovoltin voimajohtoja. Voimajohtojen pituus on yli

**14 500 km**

Siirtovarmuus vuonna 2024 oli

**99,9995 %**

## Fingridin omistajat ovat Suomen valtio ja suomalaiset eläke- ja vakuutusyhtiöt



## Kantaverkon voimajohdot 2024 ja rajasiirtoyhteydet

Lisäksi kantaverkkoon kuuluu lukuisia sähköasemia ja vakavissa häiriötilanteissa tarvittavia varavoimalaitoksia.

- 400 kV:n voimajohto
- 220 kV:n voimajohto
- 110 kV:n voimajohto

**OMISTAMME** myös kantaverkon ulkomaanyhteydet yhdessä Ruotsin, Viron ja Norjan kanssa. Suomen sähköjärjestelmä on osa yhteispohjoismaista sähköjärjestelmää, joka on kytketty Keski-Euroopan järjestelmään tasa-sähköyhteyksin. Myös Suomen yhteydet naapurimaihin ovat tasa-sähköyhteyksiä. Huolehdimme siitä, että Suomen ulkomaanyhteyksillä on riittävästi siirtokapasiteettia markkinoiden tarpeisiin.

**TOIMIMME** aktiivisesti sekä pohjoismaisten markkinoiden toimintamahdollisuuksien että eurooppalaisten sähkömarkkinoiden kehittämiseksi, kuitenkin kansalliset edut turvaten.

**TOIMIVAT** sähkömarkkinat ovat yhteiskunnan kaikkien toimijoiden, myös kuluttajien, etu. Sähkömarkkinoiden toimivuutta, tehokkuutta sekä luotettavuutta edistämällä varmistamme, että suomalaiset saavat jatkossakin mahdollisimman edullista sähköä.

Tehtävämme on pitää huoli siitä, että sähkön tuotanto ja kulutus ovat tasapainossa

**24/7**

# SÄHKÖVERKKO LAAJENE VAUHDILLA

– MINNE JA MILLÄ PERUSTEELLA?

Uusien voimajohtojen rakentaminen on tärkeä askel kunnan elinvoiman parantamiseksi. Juuri nyt kantaverkon liityntäkyselyjä tehdään valtavasti enemmän kuin liityntämahdollisuuksia voidaan toteuttaa. Siksi kantaverkkoa liityntöineen rakennetaan vain sinne, missä hankkeiden luvat ovat kunnossa ja rakentaminen voi alkaa.

TEKSTI SUSANNA CYGNEL / KUVITUS JUKKA FORDELL

**V**ahva sähköverkko mahdollistaa uusia teollisuushankkeita ja investointeja kuntiin. Se houkuttelee yrityksiä ja luo työpaikkoja – vahvistaa alueen elinvoimaa vuosikymmeniksi eteenpäin. Monissa kunnissa onkin tällä hetkellä toiveita sähköverkon vahvistamiseen, ja vihreä siirtymä lisää tarpeita. Fingridissä tunnetaan kuntien toiveet ja tarpeet. Sähkön tuotannon ja kulutuksen liityntäkyselyitä on tullut yhteensä peräti 500 000 megawatin verran, mikä on suunnaton määrä Suomen huippukulutuksen ollessa tällä hetkellä 15 000 megawatin luokkaa.

## Verkko kehitty yhteistyössä:

**KANTAVERKKO** luo kilpailukykyä

**SÄHKÖN TUOTANNON** ja kulutuksen jakautuminen laajalle on koko Suomen etu

**JÄRKEVÄ MAANKÄYTTÖ** ja sujuva luvitus syntyvät yhteistyössä

**ASIAKASTARVE** ohjaa kantaverkon investointeja

”Varautuminen kaikkien toiveisiin on mahdollon tehtävä. Siksi rakennamme kantaverkkoa sitä mukaa, kun hankkeet kypsyvät. Fingridin liityntäsuunnittelu etenee rinnakkain hankkeen kanssa, mutta ei juurikaan etukäteen”, kertoo johtaja **Jussi Jyrinsalo** Fingridistä.

Mitä enemmän alueella on pitkälle vietyjä ja luvan saaneita suunnitelmia, sitä varmemmin kantaverkolle tulee käyttäjiä ja Fingrid voi luottavaisin mielin suunnitella verkkovahvistuksia.

”Jos samalle alueelle on tulossa suuri määrä hankeaihoita, esimerkiksi tuulivoimaloita, meidän kannaltamme ei synny suurta hukkaa, vaikka jokin projekti menisikin nurin. Mutta yksittäinen hanke, esimerkiksi suuri kulutuskohte, voi kaatua jostain syystä, ja sitten olemme investoineet verkkovahvistuksiin turhaan”, Jyrinsalo selittää.

Hän vinkkaa, että jos kunta haluaa vahvemman kantaverkon alueelleen, sen tulee edistää sähkön tuotanto- ja kulutushankkeiden lupamennettelyjä sekä muutenkin tukea hankkeita kaikin mahdollisin tavoin. Fingrid tulee pitää ajan tasalla hankkeiden edistymisestä.

”Pelkät toiveet kunnan elinvoimaisuuden edistämiseksi ja verkon rakentaminen ennalta mahdollisia tulevia tarpeita varten eivät valitettavasti riitä perusteeksi. Tarvittavat luvat pitää olla olemassa ja hanke valmiina alkamaan, jotta liityntä lisätään verkkosuunnitelmaan.”



## ”Rakennamme kantaverkkoa sitä mukaa, kun hankkeet kypsyvät.”

**Jussi Jyrinsalo**  
johtaja, asiakkaat ja kantaverkkosuunnittelu  
Fingrid

### JO 4 MILJARDIN INVESTOINNIT

Fingridin investoinnit ovat kasvaneet valtavasti vihreän siirtymän myötä. Fingrid investoi seuraavan 10 vuoden aikana noin 4 miljardia euroa sähköverkkoon. Edellisessä 10 vuoden kehittämissuunnitelmassa luku oli 2 miljardia.

Investointeja on tarvittu, kun sähköverkkoa on rakennettu lännestä ja pohjoisesta etelään: Länsirannikolla on tuulivoimaa, jota täydentää sähkön tuonti Ruotsista, ja Etelä-Suomessa sähkövoiman tarve puolestaan kasvaa koko ajan.

”Pohjoisesta etelään kulkevan kantaverkon kapasiteetti tulee viimeisten arvioiden mukaan kaksinkertaistaa kymmenessä vuodessa, mikä tarkoittaa useita uusia 400 kilovoltin voimajohtoja”, Jussi Jyrinsalo mainitsee.

### ASUKKAITA JA PÄÄTTÄJIÄ KUULLAAN

Uusi voimajohtohanke on merkittävä mahdollisuus kunnille kehittää infrastruktuuriaan ja lisätä alueellista elinvoimaa. Asukkaat ja maanomistajat sen sijaan saattavat harmistua suurista rakennushankkeista, sillä rakennustyömaat kulkevat pääosin yksityisten mailla.

Kaikkia osapuolia kuitenkin kuullaan suunnittelun ja rakentamisen eri vaiheissa, ja silloin kuntalaisten on mahdollista kertoa omia näkemyksiään. Osallistuminen ja vuorovaikutus paikallisten kanssa ovat avainasemassa hankkeen onnistumisessa.

”Haluamme kuulla laajasti kommentteja paikallisilta asukkailta ja kunnan päättäjiltä. Jokaisen mielipide on tärkeä, sillä tavoitteemme on saada aikaa mahdollisimman hyvä ja eri intressit huomioiva ratkaisu. Kaikki ympäristövaikutukset eivät näy tietokoneelta, emmekä yleensä itse tunne alueita”, kertoo erikoisasiantuntija **Eero Kujanen** Fingridistä.

Kantaverkon rakennushanke käynnistetään YVA- eli ympäristövaikutusten arviointi -menettelyllä, jossa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia ympäristöön, maankäyttöön ja sosiaaliseen elämään.

YVA on työkalu voimajohtoreittien suunnittelussa. Prosessissa pyritään varmistamaan, että paikallisten näkemykset ja alueen tarpeet otetaan huomioon.



## ”Tavoitteemme on, että voimajohtohanke palvelee sekä paikallisia tarpeita että koko yhteiskunnan etua.”

**Eero Kujanen**  
erikoisasiantuntija, maankäyttö ja ympäristö  
Fingrid

Sähköverkkoa varten Fingrid lunastaa maan käyttöoikeuden laissa määritellyllä korvauksella. Lunastuslaki uudistuu niin, että korvaukseen tulee 25 prosentin korotus.

”Lunastusmenettelyn tarkoituksena on korvata kaikki taloudelliset menetykset, minkä lisäksi lunastuslain muutos tuo ylimääräisen hyvityksen. Vaikka tilanne ei aina ole helppo, uskomme, että uudistus lisää oikeudenmukaisuuden tunnetta – onhan lakihanke ollut vireillä jo vuosikausia”, Kujanen toteaa.

### JOUSTAVUUS KOKO SUOMEN ETU

Kuntien kaavoituksen merkitys korostuu voimajohtohankkeissa.

Huolellinen kaavoitussuunnittelu, joka ottaa huomioon kantaverkon pitkän aikavälin tarpeet,

helpottaa voimajohtojen rakentamista ja parantaa kunnan omaa maankäytön suunnittelua.

”Tavoitteemme on, että voimajohtohanke palvelee sekä paikallisia tarpeita että koko yhteiskunnan etua”, Kujanen kiteyttää.

Myös sähköverkon käyttövarmuus tulisi varmistaa, vaikka siirrot kasvavat hurjaa vauhtia ja käyttäjiä tulee koko ajan lisää. Monenlainen jousto niin sähkön käytössä kuin tuotannossakin nousee arvoonsa.

”Kaikilta vaaditaan nyt joustavuutta, jotta Suomi voi menestyä. Esimerkiksi hankkeiden sijoittelua kannattaisi miettiä tästä näkökulmasta: jos esimerkiksi teollisuuslaitoksen pitää sijaita sataman läheisyydessä, niin sille ei voi mitään, mutta datakeskus tai akku olisi mahdollista sijoittaa vapaammin”, Jyrinsalo lisää. ♦

### FINGRIDIN RATKAISUJA VERKON RIITTÄVYYDEN VARMISTAMISEKSI

**ENNÄTYSMÄÄRÄ**  
voimajohto- ja sähköasemahankkeita verkon riittävyyden ja energiamurroksen tukemiseksi

**KANTAVERKON**  
liittymismaksu-uudistus, joka kannustaa sähkön tuotantoa ja kulutusta sijoittamaan lähemmäs toisiaan



## Suuria paineita sähköverkon vahvistamiseen

ITÄ-SUOMEN ALUEELLA käsitellään nyt suuria kysymyksiä, jotka liittyvät uuden sähköntuotannon ja -kulutuksen mahdollistamiseen sekä sähköverkon riittävyyteen.

”Itä-Suomessa tarvittaisiin merkittäviä investointeja suurjännitteisen sähköverkon laajentami-

seen ja vahvistamiseen. Verkkoinfrastruktuuri on aikanaan suunniteltu kulutuksen, eikä tuotannon tarpeisiin, mutta puhtaan energiantuotannon kysynnän kasvaessa tilanne on muuttunut”, toteaa Järvi-Suomen Energia Oy:n toimitusjohtaja **Arto Nieminen**.

Itä-Suomeen alueelle ei voida esimerkiksi rakentaa tuulivoimaa samassa mittakaavassa kuin moneen muuhun osaan Suomessa, koska voimat saattavat häiritä rajavalvontaa ja tutkien toimintaa. Siksi sähkö joudutaan tuomaan muualta.

Niemisen mukaan pelkkä kantaverkon laajentaminen ei ole ainoa ratkaisu, sillä se on liian kallista ja jäisi riittämättömäksi. Tarvitaan myös toimivia alue- ja jakeluverkkoja.

”Sähkömarkkinalaki asettaa tiukat vaatimukset toimitusvarmuudelle. Tämän vuoksi investointien on oltava suunnitelmallisia ja pitkän aikavälin ratkaisuja.”

Suurjännitteisen alueverkon parantamiseen on Järvi-Suomen Energian alueella laskettu tarvittavan noin 10 miljoonan euron investointeja vuosittain seuraavan 13 vuoden aikana. Nieminen korostaa, että julkista tukea tarvitaan merkittävästi, jotta tämän kokoluokan hankkeet voidaan toteuttaa.

”Puhdas siirtymä ei etene ilman toimivia verkkoja. Fingridin rooli on kriittinen kantaverkossa, mutta myös jakelu- ja alueverkkoihin tarvitaan investointeja.”



”Keskustelut esimerkiksi datakeskuksista olisi hyvä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.”

**Tomi Toivonen**  
toimitusjohtaja  
Turku Energian Sähköverkot Oy

## Toinen liittymä parantaisi huoltovarmuutta

**MYÖS TURUSSA** on pohdittu alueellisen sähköverkon riittävyyttä. Turku on liittynyt kantaverkkoon yhdestä kohdasta, mutta tulevaisuudessa toinen liittymä lisäisi huoltovarmuutta ja kapasiteettia.

”Turku on kasvava kaupunki, ja vihreä siirtymä lisää varmasti tarpeita. Turun kyselyillä on datakeskus- ja akkusuunnitelmia, mutta kantaverkkoliittymä alkaa käydä ahtaaksi”, pohtii Turku Energian Sähköverkot Oy:n toimitusjohtaja **Tomi Toivonen**.

Fingrid suunnittelee liittymää Raisioon vuonna 2031, ja se voisi Toivosen mukaan tarjota Turullekin ratkaisua kasvavaan kysyntään.

”Tällaiset pitkän aikavälin ratkaisut tukevat alueen kestävä kasvua”, Toivonen kiittää.

Hän toivoo myös, että mikäli kantaverkkoa Turun alueella vahvistetaan lähivuosina, on tärkeää tarkistaa ja tarpeen mukaan vahvistaa sekä laajentaa 110 kilovoltin jakeluverkkoja.

Kuntapäätäjät Toivonen muistuttaa aktiivisen vuorovaikutuksen tärkeydestä myös sähkön jakelu-yhtiön suuntaan.

”Keskustelut esimerkiksi datakeskuksista olisi hyvä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta saamme huomioitua ne yleis- ja verkkosuunnittelussa. Myös luvitusprosessit tulisi käynnistää ajoissa, jotta rakentaminen ei viivästyisi lupamenettelyiden vuoksi”, Toivonen sanoo. ♦

### FINGRIDIN TEKNISIÄ RATKAISUJA VERKON RIITTÄVYYTEEN

#### SYNKRONI-KOMPENSAATTORI

on tahtikone ilman energia-lähdettä, joka vakauttaa sähköverkon taajuutta ja jännitettä

#### STAATTINEN SYNKRONI-KOMPENSAATTORI

on tehoelektroniikkapohjainen kompensointilaitteisto, joka vakauttaa sähköverkon jännitettä

Voimajohtojen uudet **SARJAKOMPENSOINTI-LAITTEISTOT**. Sarjakompensointi-tekniikkaa käytetään tehosiirtokapasiteetin kasvattamiseen siirtoreaktanssia pienentämällä

**RINNAKKAIS-KOMPENSOINTI**. Tekniikka, jossa kondensaattoreita lisäämällä eri jänniteportaisiin lisätään pohjois-eteläsuuntaista siirtokapasiteettia

Sähköasemien 400 kV -virtamuuntajien **MUUNTOSUHTEN KOROTUS**

Voimajohtojen **DYNAMIC LINE RATING (DLR)** johdon kuormitettavuuden mittaukseen reaaliajassa eri sääoloissa



# DATAKESKUKSET HALUAVAT SUOMEEN

Maamme sijainti, luotettava sähköverkko ja uusiutuvan energian runsaus houkuttelevat datakeskuksia. Ne puolestaan voivat tuottaa lämpöä paikalliseen kaukolämpöverkkoon ja tarjota sähköverkon tasapainotuspalveluja.

TEKSTI KATARIINA KRABBE / KUVAT FINGRID, SHUTTERSTOCK JA ATNORTH

**D**atakeskukset ovat konesaleja, joissa esimerkiksi tietoliikenteen, pilvipalvelujen ja tekoälyn pyörittämiseen tarvittavat suurtietokoneet ja -palvelimet sijaitsevat. Ne kuluttavat paljon sähköä.

Vuonna 2009 Islannissa perustettu atNorth suunnittelee ja rakentaa energiatehokkaita datakeskuksia etenkin tekoälyn ja HPC:n eli suurteho-laskennan tarpeisiin. Yrityksellä on datakeskuksia Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa ja Islannissa.

”Tekoälyn ja suurtehoteknologioiden nopean kehityksen takia kysyntä datakeskusten kapasiteetille on voimakkaassa kasvussa, joten meillä on kunnianhimoiset kasvutavoitteet Pohjoismaissa”, atNorthin kehitysjohtaja **Anna Kristín Pálsdóttir** kertoo.

## Esposen valmistuu tänä keväänä 40 megawatin datakeskus.

Suomessa yhtiöllä on kaksi toiminnassa olevaa datakeskusta, jotka se osti Advanialta kaksi vuotta sitten: toinen Helsingin Vallilassa ja toinen Espoon Nihtisillassa.

Esposen valmistuu myös kolmas, 40 megawatin datakeskus maaliskuun loppuun mennessä. Lisäksi Myllykoskelle Kouvolaan valmistuva datakeskus käynnistyy vuoden loppuun mennessä. Sen kapasiteetti on aluksi 60 megawattia, mutta täysin valmiina se kasvaa useaan sataan megawattiin. ↗



## ”Suosimme sijainteja, joissa hukkalämmön hyödyntäminen edistää kiertotaloutta ja pienentää hiilijalanjälkeä.”

**Anna Kristin Pálsdóttir**  
kehitysjohtaja  
atNorth

Avoin dialogi jo suunnitteluvaiheessa on tärkeää paikallisten palveluntarjoajien, kuntien, sähköverkko- ja energiayhtiöiden sekä Fingridin kanssa.

”Varustamme datakeskuksemme edistyneillä jäähdytys- ja lämmönkierrätysjärjestelmillä, jotta saisimme energiatehokkuuden maksimoitua. Siksi suosimme sijainteja, joissa hukkalämmön hyödyntäminen edistää kiertotaloutta ja pienentää hiilijalanjälkeä”, Pálsdóttir kertoo.

Molemmissa Suomessa rakenteilla olevissa atNorthin kohteissa hukkalämpö kierrätetään kaukolämpöverkkoon yhteistyössä paikallisen energiayhtiön kanssa.

### KULUTUSJOUSTO ON MAHDOLLISTA

Tuulisähkön osuuden kasvaessa sähköntuotannosta tulee entistä riippuvaisempaa säätiloista, ja siksi myös kulutusjouston rooli korostuu osana toimivaa sähköjärjestelmää.

Datakeskukset olisivatkin hyvä saada osaksi kulutusjousto.

”Suunnitelmissamme on ottaa sähköverkon tasapainotuspalvelut osaksi malliratkaisuumme. Dynaamisen kuormanhallinnan kautta voisimme mahdollisesti suorittaa ei-kriittisiä tehtäviä ruuhka-aikojen ulkopuolella sähköntarjonnan tasapainottamiseksi”, Pálsdóttir sanoo.

Hän tarkentaa, että datakeskukset voivat myös säätää energiankulutustaan tai -tuotantoaan verkon taajuusvaihteluihin FFR- eli Fast Frequency Reserve -ratkaisujen avulla.

”Lisäksi datakeskukset voivat varastoida ylimääräistä energiaa varajärjestelmänsä akkuihin silloin, kun sähköverkossa on ylitarjontaa ja syöttää sitä takaisin verkkoon suurkulutuksen aikana.” ♦

Kaikkiaan Suomessa on tällä hetkellä parikymmentä datakeskusta, ja lisää tulee. Suomea pidetään monella tavalla houkuttelevana sijaintina – eikä vähiten vahvan ja luotettavan sähköverkon takia.

”Suomessa on myös runsaasti uusiutuvaa energiaa sekä viileä ja tasainen ilmasto, mikä mahdollistaa energiatehokkaiden jäähdytysjärjestelmien käytön. Lisäksi Suomessa on erinomaiset valokuituyhteydet ja lyhyen viiveen tietoliikenneverkostot, jotka osaavan työvoiman lisäksi tekevät Suomesta ihanteellisen sijainnin datakeskuksille”, Pálsdóttir lisää.

### LÄHELLE SÄHKÖNTUOTANTOA

Fingridin kantaverkon ja sähköntuotannon läheisyys merkitsee datakeskukselle houkuttelevaa sijaintia.

Pálsdóttir kertoo, että kestävän sähköntuotannon ja kantaverkon läheisyys on yritykselle tärkeää, sillä se voi vähentää kuluja ja mahdollistaa suoria yhteyksiä, jotka hyödyttävät sekä tuottajaa että kuluttajaa.

”Lisäksi investointeja varten tarvitaan riittävästi maata, hyvät verkkoyhteydet ja markkinoiden tulisi olla lähellä. Suomessa, kuten muissakin Pohjoismaissa, kriteerit täyttyvät helposti, sillä tarjolla on runsaasti edullista uusiutuvaa energiaa.”



**Kouvolan Myllykoskelle valmistuu atNorthin datakeskus, jonka kapasiteetti täysin valmiina on useita satoja megawatteja. Havainnekuva.**

## Kulutukselle määritellään järjestelmätekniset vaatimukset uudelleen

Energiamurros haastaa järjestelmäteknisiä vaatimuksia, sillä uutta suuntaajakytkettyä tuotantoa ja kulutusta liittyy sähköverkkoon nopealla tahdilla ja paljon.

”OLEMME juuri määritelleet järjestelmätekniset vaatimukset uudelleen voimalaitoksille, mutta koska nyt myös kulutuspuoli on murroksessa, määrittelemme vaatimukset vuoden 2025 aikana uudelleen myös kulutuksen osalta”, erikoisasiantuntija **Teemu Rissanen** Fingridistä kertoo.

Uudet vaatimukset tulevat koskemaan etenkin uusia datakeskuksia, sähkökattilalaitoksia, vetylaitoksia ja muuta teollisuutta.

”Vaatimuksia laatiessa pyrimme aktiivisesti keskustelemaan eri sidosryhmien kanssa, ja ymmärtämään mitä vaatimus käytännössä heille tarkoittaa ja mitkä todelliset ratkaisut ovat.”

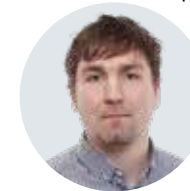
Sähköjärjestelmän tasapainoa uhkaa, jos suuret kulutuslaitokset putoavat verkosta verkkohäiriön sattuessa. Siksi valmisteilla on lähivikakestoisuusvaatimus. Toinen merkittävä vaatimus määrittelee,

miten nopeasti kulutus pystytään palauttamaan vikaa edeltävälle tasolle. Toisin sanoen kulutuslaitoksilta halutaan vastaavan kaltaista vikasietoisuutta kuin voimalaitoksilta, jotta järjestelmä pysyy tasapainossa.

”Nämä ovat uusia asioita kulutuskohteille. Datakeskuksille tämä tarkoittaa esimerkiksi UPS-laitteiston ja ohjelmiston suunnittelua vaatimusten mukaan.”

Muut uudet vaatimukset voivat koskea esimerkiksi taajuuden tai jännitteen säätöä sekä ohjattavuutta. Lisäksi Fingridiä kiinnostaa datakeskusten kuormitusprofiili.

”Esimerkiksi tekoälyn koulutuksessa tehon tarve voi vaihdella todella rajusti hyvin nopeassa tahdissa, kun taas vaikkapa perinteisemmän tietojen käsittelyä ja tallennusta tarjoavan datakeskuksen kuormitus on melko tasaista.”





# MAMMUTTI MATKALLA

2.1.2025  
Muuntaja  
siirretään junaan  
Vuosaaren  
satamassa.

4.1.2025  
Muuntaja  
siirretään junasta  
kuorma-autoon  
Otalammella.

TEKSTI MINNA SAANO / KUVAT TERO IKÄHEIMONEN

Satoja tonneja painavan muuntajan maantiekuljetus paikalleen sähköasemalle vaatii tarkan suunnittelun. Ennen kuin reitti on selvillä, tarvitaan tarkastuksia, mallinnuksia, geometriaa sekä neuvotteluja ja usein myös infran rakentamista tai korjaamista.

**U**uden muuntoaseman paikan valinnan perusedellytys on, että muuntaja saadaan sinne kuljetettua”, kiteyttää Fingridin vanhempi asiantuntija **Mikael Wiren**.

Muuntajat tuodaan laivalla Suomeen. Satamasta ne siirretään junakuljetuksella mahdollisimman lähelle määränpäättä. Junaradalta muuntaja lastataan loppumatkaksi kaikkein vaativimmalle osuudelle, eli autokuljetukseen maantielle.

Muuntajat ostetaan perille kuljetettuina, mutta Fingrid varmistaa, että maateitse reitti sähköasemalle on olemassa.

”Reitin löytäminen voi onnistua 15 minuutissa tai se voi viedä 5 vuotta. Paljon riippuu siitä, vaatiiko infra toimenpiteitä, kuten esimerkiksi uuden sillan rakentamista”, Wiren kertoo.

Reitiltä vaaditaan paljon, sillä kuljetuskunnossa muuntaja painaa 300 tonnia, on 6,5 metriä korkea ja 3,5 metriä leveä.

Haasteita reitin valintaan tuovat usein sillat, jos muuntaja ei mahdu sillan alitse tai silta ei kestä muuntajan painoa. Teiden leveydet ja korkeuserot on myös otettava huomioon, sillä reitillä ei saa olla liian jyrkkiä ylä- tai alamäkiä; muuntaja täytyy saada mäkien päälle ja jarrujen kestää alamäet.

Tien rakenne voi myös olla riittämätön kestämään painavaa kuljetusta.

#### SILLAT PULLONKAULOJA

Kun reitti on suunniteltu, Fingrid hankkii sille ennakkokuljetusluvan ELY-keskukselta. Kuljetus-



**”Reitin löytäminen  
voi onnistua  
15 minuutissa tai se  
voi viedä 5 vuotta.”**

**Mikael Wiren**  
vanhempi asiantuntija  
Fingrid

liike puolestaan hankkii varsinaisen kuljetusluvan lähempänä h-hetkeä.

Ennakkokuljetuslupaa varten Väylävirasto antaa lausunnon siltojen kestävydestä, ELY-keskus valtion teiden kantavuudesta ja kaupungit omasta infrastaan.

Jos lupahakemukseen tulee kielteinen päätös, on löydettävä toinen reitti. Jos päätös on ehdollinen, on alettava ratkaista ehtoja.

”Teiden korjauksista, rumpujen ja asfaltin uusimisista, tukirakenteista tai muista seikoista on mahdollista neuvotella eri tahojen kanssa. Siltojen osalta neuvotteluväriä ei ole, sillä laskelempiin perustuen silta joko kestävä tai ei kestä”, Wiren kertoo.



6.1.2025  
Muuntaja  
saapuu  
Hepokorpeen.

## Esteriöljymuuntaja saapui Hepokorpeen

**ESTERIÖLJYMUUNTAJA** saapui 2. tammikuuta Vuosaaren satamaan, josta se vietiin junakuljetuksella Vihdin Otalammen asemalle. Siellä muuntaja lastattiin 30 kilometrin pituista maantiekuljetusta varten määränään Espoon Hepokorpi.

Projektipäällikkö **Juho Salonen** Fingridistä luonnehtii maantiekuljetuksen reittiä haastavaksi.

”Matkan varrelle osui jyrkkiä mäkiä, risteysia, siltoja ja tiukoja mutkia. Kaikki pienetkin yksityiskohdat käytiin etukäteen läpi: siltojen ylitykset ja alitukset, miten mutkat ajetaan ja miten risteyksissä käännytään.”

Ennen varsinaista kuljetuspäivää siirrettiin muuntajan kulkua haittaavia sähköjohtoja ja karsittiin puiden oksia – ja jännitettiin säätä.

”Talvikuljetus tuo aina omat haasteensa. Erityisesti liukkaas voi aiheuttaa hankaluuksia, varsinkin kun matkalla on jyrkkiä mäkiä. Sään suhteen oltiin onnekkaita ja tällä kertaa se suosi kuljetusta.”

Tammikuun 7. päivänä muuntaja saatiin muutamassa tunnissa ajettua Otalammelta onnistuneesti määränpäähänsä Hepokorpeen.

Keväällä sähköasemalle tuodaan toinen esterioöljymuuntaja samaa reittiä pitkin.



Muuntajat ovat raskaimpia kuljetuksia, joita maanteillä liikkuu. Vuosittain neljä–viisi muuntajaa ajetaan määränpäähänsä sähköasemille.

### PITKÄ ELINKAARI MYÖS REITILLÄ

Sähköaseman käyttöikä on 80 vuotta, ja myös muuntajan kuljetusreitit elinkaaren on oltava yhtä pitkä. Rikkoutuneen muuntajan tilalle voidaan tarvita uusi tai sähköntarpeet saattavat kasvaa niin, että sähköasemalle tarvitaan lisää muuntajia.

”On paljon tapauksia, joissa alkuperäiset reitit poistuvat käytöstä. Kuljetusta varten tehdyssä tarkastuksessa saatetaan havaita tien tai sillan kunnan huonontuneen, eikä se enää kestä muuntajan painoa. Tulevaisuudessa tällaisiin tilanteisiin on varauduttava entistä useammin liikenneinfran vanhetessa.”

Elinkaaren osalta on oltava valppaana. Jos infran rakentamisen yhteydessä tulee mahdollisuus reitin parantamiseen, on Fingridin reitinsuunnittelijoiden hyvä olla siinä mukana. ♦



Katso video muuntajan matkasta Vuosaaren satamasta Espoon Hepokorpeen.

Fingrid Oyj

# VIHREÄN RAHOITUKSEN

## kysyntä kasvaa

Vihreä siirtymä Suomessa vaatii investointeja kantaverkkoon. Niiden rahoittamiseksi Fingrid käyttää merkittävästi vihreää rahoitusta.

TEKSTI VESA VILLE MATTILA / KUVA SHUTTERSTOCK

Ilmasto- ja ympäristöriskien lisääntyminen vaikuttaa globaalisti yhteiskuntiin, talouteen ja yritysten toimintaan.

Kestävän liiketoiminnan kehittämiseen voidaan käyttää vihreää rahoitusta. Se tarkoittaa rahoitustoimintaa, -tuotteita ja -palveluita, joilla edistetään ympäristön kannalta kestäviä hankkeita, kehitystä ja taloutta.

Taustalla vaikuttaa Euroopan unionin vihreän kehityksen ohjelman kuuluva kestävä rahoituksen luokittelujärjestelmä eli taksonomia. Se esimerkiksi määrittelee kestävä liiketoiminnan vaatimukset ja sen, mitkä toiminnot katsotaan kestäviksi.

### YLI MILJARDIN EURON ARVOSTA

Maamme sähköjärjestelmän puhdistuminen yhdessä kestävien toimintamallien kanssa mahdollistavat Fingridille vihreän rahoituksen. Vuonna 2017 se ensimmäisenä suomalaisena yrityksenä laski liikkeelle vihreän joukkovelkakirjan eli green bondin.

Sittemmin Fingrid on hankkinut vihreää rahoitusta yli miljardin euron arvosta kansainvälisiltä joukkovelkakirja-, yritystodistus- ja lainamarkkinoilta.

”Käytämme vihreää rahoitusta laajasti investointiohjelmamme toteuttamiseksi”, toteaa Fingridin rahoituspäällikkö **Jussi Pohjanpalo**.

### RAPORTOINNILLA TÄRKEÄ MERKITYS

Pohjanpalon mukaan vihreän rahoituksen hakijalle on tarjolla pysyvämpi ja laajempi rahoittajakunta kuin tavanomaisen rahoituksen hakijalle.

”Mitä isomman sijoittajajoukon yritys tavoittaa esimerkiksi velkakirjan huutokaupassa, sitä enemmän se voi vaikuttaa rahoituksen hintaan.”

Vihreä rahoitus edellyttää sekä entistä aktiivisempaa yritysvastuullisuutta että läpinäkyvää ja tarkempaa raportointia.

Jo kestävyystavoitteet ohjaavat merkittävästi useita toimijoita. Sijoittajat puolestaan haluavat ymmärtää yritystä ja saada täsmällistä tietoa sen etenemisestä kestävä kehityksen polulla. Samalla ne voivat vähentää omia riskejään ja saavuttaa kestävyystavoitteitaan.

### KOTILÄKSYIHIN KANNATTAA PANEUTUA

Vihreän rahoituksen hakijaa Pohjanpalo kehottaa tekemään hyvin kotiläksynsä ja ymmärtämään kestävä liiketoiminnan edellytykset toiminnassaan.

”Valmisteluvaiheessa yrityksen tulee laatia oma vihreän rahoituksensa viitekehys. Siinä se esittelee toimintaansa ja perustelee hankkeet, joihin hakee vihreää rahoitusta.”

Pohjanpalo muistuttaa, että lisäksi on muun muassa kerrottava, kuinka yritys aikoo käyttää hakemaansa rahoitusta, millainen mitattava vaikuttavuus vihreällä rahoituksella on ja kuinka siitä raportoidaan. ♦



## Ultrakondensaattori antaa sähköä millisekunnissa

Vesivoimalan ultrakondensaattori pystyy varastoimaan sähköä ja purkamaan sitä erittäin nopeasti. Se pystyy vastaamaan taajuusohjatun häiriöreservin uusiin ja entistä tiukempiin vaatimuksiin.

TEKSTI MATTI VÄLIMÄKI / KUVAT UPM JA VEO

Sähkön tuotannon ja kulutuksen tulee olla joka hetki tasapainossa. Mikäli verkosta menetetään äkillisesti tuotantoa tai jos esimerkiksi siirtoyhteydet vioittuvat, apuun tarvitaan säätövoimaa ja reservejä. Jotta sähköverkon taajuus ei poikkeaisi liikaa normaalilta taajuusalueelta, reservien pitää pystyä reagoimaan tilanteeseen nopeasti.

Fingridin asiantuntija **Elisa Alanen** kertoo, että syksyllä 2023 taajuusohjatun häiriöreservin FCR-D-markkinoille tulivat voimaan uudet aktivointivaatimukset, joissa nopeuskriteerejä kiristettiin entisestään.

”Vesivoimalat pystyvät osallistumaan taajuusohjatun häiriöreservin markkinoille vanhojen vaatimusten mukaisella toteutuksella niin kauan kuin niiden nykyiset säätökokeet ovat voimassa. Lupa on voimassa pisimmillään vuoteen 2028 asti, säätökokeen tekoajan vaatimusten mukaisesti.”

Alanen arvioi, että suuri osa vesivoimaloista ei pysty läpäisemään uusia vaatimuksia nykyisellä kapasiteetillaan, mikäli ne eivät satsaa uuteen tekniikkaan. Ne saattavat kuitenkin pystyä osallistumaan jatkossakin sähköverkon tasapainottamiseen muiden reservituotteiden avulla, joissa ei tarvita yhtä suurta nopeutta.

Ratkaisuja vesivoimatoimijoille, jotka ovat tulevaisuudessakin kiinnostuneita FCR-D-markkinoista, tarjoavat muun muassa akut, ultrakondensaattorit sekä näiden nopeat ohjaus- ja säätöratkaisut.

### ULTRAKONDENSAATTORILLA PITKÄ ELINKAARI

UPM Energy otti kesällä 2022 ultrakondensaattorin käyttöön kahden vesivoimalan järjestelmässä. Voimalat ovat Ontojoella toimiva Katerma Kuhmossa ja Kallioinen Sotkamossa.

UPM Energyn kehityspäällikkö **Juha Haromon** mukaan 3 megawatin laitteisto on vesivoimajärjestelmässä maailman ensimmäinen. Sinänsä kondensaattorit ovat jo vanhaa, tuttua ja koeteltua tekniikkaa.



**Juha Haromo**  
kehityspäällikkö  
UPM Energy

*”Toisin kuin akussa, laitteistossa ei käytetä harvinaisia maametalleja.”*

”Ultrakondensaattori tallentaa energiaa sisälleen kahden tasopinnan välille sähköstaattisesti, mistä se sitten pystyy purkamaan sen verkkoon invertterilaitteistonsa avulla hyvin nopeasti, jopa millisekunnissa. Sitten, ensimmäisten minuuttien jälkeen, vesivoima ottaa ohjat ja jatkaa sähköjärjestelmän tasapainottamista. Kokonaisuutta hallinnoi ylemmän tason ohjausjärjestelmä, joka hyödyntää nykyaikaisia digitaalisia toimintoja ja automatiikkaa”, hän kuvailee.

Haromon mukaan ultrakondensaattorin suuri valtti on, että se ei varsinaisesti kulu, vaikka varauksia ladataan ja puretaan. Ultrakondensaattorin elinkaari on näin ollen pitempi kuin sähkökemiallisesti toimivan akun.

”Toisin kuin akussa, laitteistossa ei käytetä myöskään harvinaisia maametalleja”, hän huomauttaa.

UPM Energyn kokemukset ultrakondensaattorista ovat niin positiivisia, että pilottihanke on saamassa jatkoa.

Kesällä 2025 Kuusakosken vesivoimalaitoksella otetaan tuotannolliseen käyttöön 6 megawatin ultrakondensaattori.

Myös Kemijoki Oy:llä on ultrakondensaattori Kurkiaskan vesivoimalaitoksen ja PVO-Vesivoima Oy:llä Kierikin voimalaitoksen yhteydessä. ♦

## Hybridisäädin vähentää koneistojen kulumista

**VESIVOIMALOISSA** verkkotaajuuden muuttumisen aiheuttaa turbiinin säätölaitteille mekaanista liikettä, mikä kuluttaa koneistoa.

Automaatio- ja sähköistystalo VEO on etsinyt ongelmaan ratkaisua vesivoimaturbiinien hybridisäädöllä.

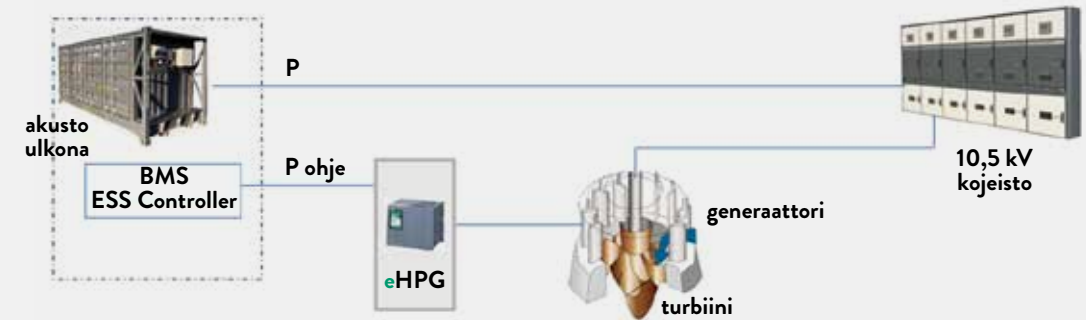
VEO:n pääsuunnittelija **Jukka Kelloniemi** kertoo, että ratkaisussa osa vaadittavasta sähköstä tehdään turbiinilla ja osa sähkövarastosta saatavalla energialla – turbiini ja sähkövarasto ovat töissä samaan aikaan.

”Hybridisäädin osaa hallita ja ohjata sähkövaraston käyttöä niin, että huomattava osa turbiinin säätölaitteiden mekaanisista liikkeistä saadaan pois. Se mahdollistaa myös osaltaan uusien reservisäätöjen täyttämisen ja lisätulojen saamisen reservimarkkinoilta.”

Hybridisäädin laskee koko ajan FCR-tuotteen tarvitsemaa tehoa ja valitsee, mikä osa siitä tehdään turbiinilla ja mikä osa sähkövarastolla. Säädin osaa käyttää sähkövaraston kapasiteettia halutuissa rajoissa ja hallinnoi energiakapasiteettia niin, että säätö voidaan pitää päällä jatkuvasti. Energianhallinta toimii niin, ettei se häiritse säätöreservien (FCR) tuotantoa.

”Häiriötilanteissa hybridisäädin voisi osaltaan tukea myös verkon saarikäyttömahdollisuuksia niin, että voimalaitos ja verkon häiriötön osa voisivat jäädä jännitteisiksi”, Kelloniemi mainitsee.

Hybridisäädintä käytetään tällä hetkellä superkondensaattorilla varustetulla Kemijoen Kurkiaskan vesivoimalaitoksella sekä Helenin Mankalan vesivoimalaitoksen ja akkuvaraston muodostamassa järjestelmässä.





”Koestajan työ vaatii ongelmanratkaisutaitoja ja halua oppia uutta jatkuvasti. Ne ovat ammattini parhaita puolia”, kertoo Valtteri Laine Omexomilta.

# KOESTAJA TARVITSEE OHJELMOINTITAITOJA

Kantaverkon sähköasemien kunnossapito vaatii erilaisia tarkastus-, huolto- ja ennakkotoimenpiteitä. Niissä Fingridin apuna työskentelevät koestajat, joista yksi on helsinkiläinen Valtteri Laine.

TEKSTI MARJO TIIRIKKA / KUVAT SAMPO KORHONEN

**O**mexomin koestaja **Valtteri Laine** saapuu aamuseitsemältä suojavarustuksissaan Fingridin Vantaan Tammiston sähköasemalle.

Ensin hän katkaisee hallitusti sähköt työn alle otettavasta 110 kilovoltin johtolähdöstä. Sähkönsyöttö korvataan muualta tulevalla sähköllä turvallisuuden ja häiriöttömyyden takaamiseksi. Sitten alkaa varsinainen työ.

Tänään tehtävänä ovat suojalaitteiden takuutestaukset, joilla varmistetaan niiden toimivuus ennen takuuajan umpeutumista. Testaus tapahtuu simuloimalla erilaisia vikatilanteita mittalaitteella.

Työt tehdään nykyisin pitkälti sähköisesti. Laitteet ovat yhä teknisempiä, ja työ sisältää paljon ohjelmointia. Siksi tietokone erilaisine ohjelmitoimeen on koestajalle oleellinen työväline.

Tekniikan alan opinnot kiinnostivat, mutta sähköalalle Laine ajautui puolivahingossa päästyään lukion jälkeen lukemaan sähkövoimatekniikkaa Metropolian ammattikorkeakouluun Helsinkiin.

**Testaus tapahtuu simuloimalla erilaisia vikatilanteita mittalaitteella.**

Työuransa alussa Laine teki Fingridille projektitöitä, jossa hän oppi tuntemaan järjestelmiä kokonaisuuksina.

”Sähköalalle tulevalle suosittelen ensin tutustumista kokonaiskuvaan eli siihen, minkälaisia järjestelmiä kokonaisuus kaikinensa pitää sisällään. On tärkeää tietää, miten niiden kuuluu toimia ennen kuin pystyy ymmärtämään, miksi ne toimivat väärin.”

**OHJELMOINTIA JA ONGELMANRATKAISUA**  
Aikoinaan releet olivat sähkömekaanisia, mutta nykyisin ne perustuvat mikroprosessoritekniikkaan ja sisältävät piirikortteja. Koestajan työssä tarvitaankin vahvaa tietotekniikan hallintaa ja ohjelmointitaitoja.



”Laitteet ovat aiempaa teknisempiä, ja työ sisältää nykyisin paljon esimerkiksi ohjelmointia”, Valtteri Laine sanoo.

”Teemme kaikenlaista logiikkaa releen sisään, mutta ohjelmointi on paljon yksinkertaisempaa kuin mitä koodarit tekevät. Jonkun verran suunnittelen sähköpiirikaavioita ja teen pieniä muutoksia itsekin. Varsinaiset suunnittelijat ovat kuitenkin erikseen.”

Koestajan työssä niin kunnossapidossa kuin käyttönotossakin vaaditaan ongelmanratkaisukykyä, mikä sopii hyvin Laineelle. Haasteet tuovat mielenkiintoa työhön.

”Eri asiakkaat käyttävät eri valmistajien laitteita. Niinpä ohjekirjoja on tullut luettua moneen kertaan.”



## Toisiojärjestelmillä pidetään verkko automaattisesti pystyssä

**TOISIOKUNNOSSAPIDOSSA** pidetään kantaverkon suojaus-, ohjaus- ja automaatiojärjestelmät kunnossa. Tämän varmistaminen vaatii erilaisia tarkastuksia, päivityksiä ja huoltoja, joissa Fingridin yhteistyökumppanina toimii Omexom.

Käytännössä toisiojärjestelmillä tarkoitetaan järjestelmiä, joilla valvotaan ja ohjataan kantaverkkoa etänä. Fingridissä toisiojärjestelmien parissa työskentelee reilut 30 henkilöä.

Valtaosa vianselvityksistä aloitetaan etänä Fingridin toisiojärjestelmävarallaolijan toimesta.

”Arviolta noin neljäsosa havaituista vikaepäilyistä vaatii fyysisiä tarkastuksia asemilla. Näissä tapauksissa otamme selvityksiin mukaan Omexomin. Suurin osa toimittajilta tilatta-

vista töistä on kuitenkin ennakoivia tarkastuksia ja pienimuotoisia muutostöitä”, kertoo kunnonhallintapäällikkö **Jukka Kotisaari** Fingridistä.

Kantaverkon toisioikunnossapito on jaettu kolmeen alueeseen: Pohjois-, Keski- ja Etelä-Suomeen.

### UUSIA OSAAJIA

**Antti Vainionpää** Omexomilta kertoo, että yrityksellä on noin 30 koestajaa. Näistä Fingridille töitä tekee noin puolet.

Koestajilla on oltava ammattikorkeakoulututkinto tai yliopisto-opintoja takanaan.

”Heiltä vaaditaan yhä monipuolisempia taitoja sähköverkon muuttuessa kohti puhtaampaa energijärjestelmää. Perinteinen suojauslaittei-

den testaaminen ei enää riitä, vaan koestajien on ymmärrettävä kokonaisjärjestelmät laaja-alaisesti.”

Vainionpää korostaa myös suunnittelu-, automaatio- ja suojaustaitoja. Vähistä osaajista on markkinoilla kova kysyntä.

”Rakensimme Vantaalle toisiojärjestelmien koulutuskeskuksen, joka valmistui tammikuussa. Tarkoituksemme on saada uusia tekijöitä alalle ja kouluttaa koestajia, joilla olisi myös automaatio- ja suunnittelutaitoja. Puhumme toisiojärjestelmien monitalenteista.”

Omexom Institute Finland Secondary Systems Training Center keskittyy sähköasemiin ja erityisesti toisiojärjestelmien suojaukseen, automaatioon, toisiosuunnitteluun sekä digitaalisiin sähköasemiin.

Työ koestajana vaatii myös ymmärrystä sähkötöistä ja työturvallisuudesta, koska kenttätöitä tehdään sähköasemilla paikan päällä. Sen sijaan pohjustavaa työtä tai raportteja voi kirjoittaa myös etänä.

### OIKEALLA ALALLA

Valtteri Laine kertoo viihtyvänsä koestajana hyvin. Työnsä parhaimmiksi puoliksi hän listaa ongelmanratkaisun lisäksi jatkuvan uuden oppimisen ja työn vaihtelevuuden. Työporukka on myös mukava.

”Alalla työskentelee samanhenkistä väkeä. Autamme tarvittaessa vaikka kilpailijaa”, Laine paljastaa.

Myös palkkaa hän pitää hyvänä. Vaikka osajien pieni määrä pitää tilipussin hyvällä tasolla, sillä on kääntöpuolensa: koska taitajia ei ole riittävästi, työkuorma saattaa ajoittain kasvaa suureksi.

Laine pyrkii siihen, että työpäivät pysyisivät kahdeksan tunnin mittaisina. Hänet kuitenkin hälytetään välillä myös vikatilanteita korjaamaan.

**”Alalla työskentelee samanhenkistä väkeä. Autamme tarvittaessa vaikka kilpailijaa.”**

Jos kyseessä on vian aiheuttama sähkökatko tai sähkökatkon vaativa työ, kotiin ei lähdetä, ennen kuin vika on saatu korjattua ja sähköt palautettua.

Sattuuko joskus niin, että sähkömies katkaisee sähköt erehdyksessä?

”On niitä, jotka ovat saaneet tai tulevat saamaan sähköt pois vahingossa. Täytyy muistaa, että ihmiset näitä töitä tekevät. Jos sähkö hetkellisesti katoaa, ne saadaan takaisin. Usein se suurin kolaus tulee omalle ammattiympärykselle.”

Kun testilaitteella on simuloitu erilaisia vikatilanteita riittävästi, Laine palauttaa 110 kilovoltin verkon käyttötilanteen normaaliksi ja pakkaa tavaransa. On aika jatkaa testauksia seuraavassa kohteessa. ♦



# TARKKAA TYÖTÄ sähköverkon ytimessä

Sähköasemien ja voimajohtojen käyttöönottoon liittyy useita tärkeitä vaiheita turvallisuuden ja sähköverkon toimivuuden varmistamiseksi. Tässä prosessissa Fingridin asiantuntijoiden, urakoitsijoiden ja kantaverkkokeskuksen saumaton yhteistyö on avainasemassa.

TEKSTI ARI RYTSY / KUVAT VEERA KORHONEN

**F**ingridin eri projekteissa on käyttöönottoja lähes viikoittain ympäri Suomen. Työ alkaa jo ennen varsinaista käyttöönottopäivää, mikä tarkoittaa Fingridin Lounais-Suomen alueen käytön erikoisasiantuntija **Maria Nortemalle** suunnittelupalavereja urakoitsijan kanssa.

Ennen käyttöönottopäivää varmistetaan, että tarvittavat dokumentit ovat kunnossa ja laitteet on testattu.

”Fingrid vastaa sähköasemien ja voimajohtojen rakentamisen valvonnasta, kun taas urakoitsi-

jat hoitavat varsinaiset rakennus- ja asennustyöt. Yhteistyö alkaa projektin alkuvaiheessa, ja se jatkuu tiiviinä läpi koko rakentamisen ja sitä seuraavan käyttöönoton”, Nortema kertoo.

Jokaisesta projektista laaditaan yhdessä urakoitsijan kanssa käyttöönotto-ohjelma, joka käydään läpi käyttöönottopäivänä kohta kohdalta.

Ensimmäiseksi tarkistetaan käyttöönottoa varten tarvittava dokumentaatio, kuten allekirjoitetut käyttöönottotarkastuspöytäkirjat, täytetyt asennustarkastuspöytäkirjat ja puutelistat. Tämän jälkeen suoritetaan visuaalinen tarkastus eli varmistetaan esimerkiksi, ettei työnaikaisia lisätyömaadoitusvälineitä ole jäänyt poistamatta ja että ylimääräiset tavarat on siivottu alueelta.

## KANTAVERKKOKESKUS JOHTAA KÄYTTÖNOTTOA

Kun on varmistettu, että kaikki vastaa kytkentäpäätökseen kirjattua lähtötilannetta, Fingridin käyttöasiantuntija antaa käyttöönottoluvan kantaverkkokeskukselle.

Kantaverkkokeskuksen operaattori kauko-ohjaa sähköaseman kytkinlaitteita kytkentäohjelman mukaisesti kytkinlaite kerrallaan käytönvalvontajärjestelmästä. Kytkennän aikana kytkennänjohtaja ja paikalliskytkijä ovat yhteydessä puhelimitse.



”Paikalliskytkijä on niin sanotusti kytkennänjohtajan silmät asemalla.”

**Kun uusi voimajohto tai sähköasema otetaan käyttöön, sillä on vaikutusta koko sähköverkkoon. ”Silloin myös keskeytysuunnittelu on erittäin tärkeää”, toteaa käytön erikoisasiantuntija Maria Nortema Fingridistä.**

”Paikalliskytkijä on niin sanotusti kytkennänjohtajan silmät asemalla. Jos käytönvalvontajärjestelmään tulee hälytyksiä asemalta kytkennän yhteydessä, kytkentä keskeytetään ja tilanne selvitetään ennen kuin kytkentää jatketaan”, sanoo Nortema.

Uuden voimajohdon tai sähköaseman käyttöönotto vaikuttaa koko sähköverkkoon. Siksi suurissa projekteissa, joissa on useita käyttöönottovaiheita, keskeytysuunnittelu on erityisen tärkeää.

Siinä arvioidaan, mitkä työvaiheet edellyttävät sähkökatkoa sekä määritellään katkon kesto ja

vaikutukset asiakkaisiin. Tarkka aikataulu työstä ja sähkökatkoista laaditaan hyvissä ajoin ennen rakennustöiden aloitusta.

”Sähköasemien kohdalla keskeytysten tarve vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä uusi, niin sanottu green field -asema vai saneerattava sähköasema. Uudiskohteen siirtokeskeytykset ovat yleensä yksinkertaisempia ja kestoltaan lyhyempiä. Saneerausasemilla puolestaan tarvitaan useampia kenttä- ja voimajohtokeskeytyksiä työn edetessä. Niiden kesto voi olla useita viikkoja voimajohtoa kohden”, Nortema kertoo.



Uusi sähköasema tai voimajohto lisää siirtokapasiteettia tai käyttövarmuutta vaikutusalueellaan.

**SÄHKÖÄ LUOTETTAVASTI JA TURVALLISESTI**

Fingridin sähköjärjestelmän käytön suunnittelussa valmistaudutaan uuden sähköaseman tai voimajohdon käyttöönottoon perehtymällä sen vaatimiin toimenpiteisiin ja keskeytstarpeisiin.

Keskeytstarpeet koordinoidaan sopivaan ajankohtaan yhdessä alueen käyttöasiantuntijan kanssa.

Lisäksi uudelle asemalle määritellään kisko-jako. Kiskojaon suunnittelu on olennainen osa käyttöönottoa, joka vaikuttaa sähköaseman käyttövarmuuteen. Se määrittää, kuinka kuormat jakautuvat kiskojen välillä ja pienentää vian sähköverkkoon aiheuttamia vaikutuksia.

”Sähköaseman keskiössä on yleensä yksi tai useampi kisko, joiden kautta muuntajien ja voimajohtojen siirtämä teho välitetään asiakkaille tai seuraavalle sähköasemalle. Hyvin suunniteltu kiskojako on edellytys sille, että verkon käyttövarmuus pystytään pitämään riittävällä tasolla ja sähköenergia saadaan toimitettua asiakkaille turvallisesti ja luotettavasti”, selventää Fingridin siirtojenhallinnan asiantuntija **Joni Järvinen**.



## ”Hyvin suunniteltu kiskojako on edellytys verkon käyttövarmuudelle.”

**Joni Järvinen**  
siirtojenhallinnan asiantuntija  
Fingrid

Uusi sähköasema tai voimajohto lisää tyyppillisesti siirtokapasiteettia tai käyttövarmuutta vaikutusalueellaan.

Käytön suunnittelussa varmistetaan, että uusi verkon osa on viety laskentamalleihin ja siitä saadaan tarkoituksenmukainen hyöty joko suurempana siirtokapasiteettina tai käyttövarmuutena. ♦

TEKSTI PÄIVI BRINK / KUVA ELERING

## Pieni ja avoin muutoksille

Siirtyminen synkronialueelta toiselle oli Viron kantaverkkoyhtiö Eleringille vuosisadan projekti. Alueellinen yhteistyö on pienen maan kantaverkkoyhtiölle yksi tärkeimmistä voimajärjestelmän toiminnan osa-alueista.

**E**leringin päätehtävä on varmistaa Viron sähkön ja kaasun siirtojärjestelmien luotettava toiminta, kehittäminen ja hallinta. Huollamme ja ylläpidämme suurjänniteverkkoa varmistaaksemme sähkön keskeytymättömän jakelun”, kertoo Eleringin energijärjestelmän ohjauskeskuksen johtaja **Märt Allika**.

Kantaverkkoyhtiönä Elering varmistaa järjestelmän vakauden ja turvallisuuden. Se tukee myös energiemarkkinoiden kehitystä tarjoamalla palveluita, joiden avulla markkinaosapuolet voivat käydä kauppaa tehokkaasti sähköllä ja kaasulla.

Viron väkiluku on 1,4 miljoonaa ja sähkön kaikkien aikojen huippukulutus on 1 600 megawattia.

Baltian sähköjärjestelmät ovat historiallisesti olleet osa Venäjän hallinnassa olevaa synkronialuetta.

Energiavarmuuteen kohdistuvan riskin pienentämiseksi käynnistettiin projekti Baltian sähköjärjestelmien synkronoimiseksi Manner-Euroopan sähköjärjestelmän kanssa ja rakennettiin muiden muassa uusia ja kunnostettiin vanhoja voimajohtoja. Synkronialueen muutos toteutettiin tänä vuonna helmikuun toisena viikonloppuna.

### SUORAT SÄHKÖVERKKOYHTEYDET SUOMEEN JA LATVIAAN

Viron sähkö- ja kaasuverkko on yhdistetty eurooppalaiseen järjestelmiin. Alueellista yhteistyötä pidetään yhtenä tärkeimmistä voimajärjestelmän toiminnan osa-alueista.

Maalla on suorat sähköverkkoyhteydet Suomeen ja Latviaan. Kaksi EstLink-yhteyttä yhdistävät Baltian sähköjärjestelmän pohjoismaisiin sähkömarkkinoihin.

”EstLink-yhteydet ovat olleet esimerkki erinomaisesta alueellisesta yhteistyöstä. Viimeaikaiset kaapeliongelmien voimat vaikuttaa sähkön hintoihin Virossa ja muissa Baltian maissa muutaman kuukauden ajan, mutta sähköä on tarpeeksi”, Märta Allika toteaa.

**KOHTI UUSIUTUVAN ENERGIAN TÄYTTÄ KULUTUSTA**  
Elering investoi sähkön ja kaasun siirtoverkkojen laajentamiseen ja modernisointiin vastatakseen tulevaisuuden energiatarpeisiin.

”Virossa on jo 1 100 megawattia aurinkopuistoja ja 700 megawattia tuulipuistoja, ja verkko on varustettu ensimmäisillä akuilla. Lisäksi luotettavaa perinteistä tuotantoa on noin 1 350–1 400 megawattia.”

Tuulipuistojen rakentamisessa on joitain rajoituksia, sillä ne aiheuttavat häiriöitä Viron puolustusvoimien tutkajärjestelmiin. Viron valtio on ryhtynyt toimenpiteisiin rajoitteiden lieventämiseksi.

Siirtyminen vihreään energiaan tarkoittaa, että Eleringin on vahvistettava kantaverkkoa. ♦

Lue koko juttu: [fingridlehti.fi](https://fingridlehti.fi)

### Linkit Suomen ja Viron välillä

**SUOMEN** ja Viron välillä on kaksi merenalaista suurjännitetasavirtayhteyttä (HVDC, eli High Voltage Direct Current) ja kolmas on tulossa lähitulevaisuudessa.

**EstLink 1:** Suomenlahden alla kulkeva 350 MW EstLink 1 -siirtokaapeli Viron ja Suomen välillä aloitti toimintansa joulukuussa 2006.

**EstLink 2:** Yhteys Viron Püssistä Porvooseen valmistui vuonna 2013. Merikaapelin kapasiteetti on 650 MW ja pituus 145 kilometriä.

**EstLink 3:** Elering ja Fingrid suunnittelevat kolmatta merenalaista kaapeliyhteyttä. Yhteyden kapasiteetin arvioidaan olevan 700–1 000 MW, ja sen odotetaan valmistuvan vuoteen 2035 mennessä.

# Tervetuloa reservimarkkinoille!

**SÄHKÖN** tuotannon ja kulutuksen on oltava jatkuvasti tasapainossa sähköjärjestelmässä. Tasapainon poikkeamia korjataan reaaliajassa sähköjärjestelmän reserveillä, ja reservejä tarvitaan koko ajan lisää.

Tarjoa joustokykyinen sähkön tuotanto, kulutus tai sähkövarasto reservimarkkinoille. Olet mukana tasapainottamassa Suomen sähköjärjestelmää ja saat uusia ansaintamahdollisuuksia.



Kysy lisää Fingridistä  
[fingrid.fi/reservimarkkinat](https://fingrid.fi/reservimarkkinat)

Laske, paljonko voisit saada  
tuottoa reservimarkkinoilla  
[fingrid.fi/reservituottolaskuri](https://fingrid.fi/reservituottolaskuri)

Järjestelmäkehittäjä! Avaamme tänä  
keväänä tukisivuston, joka opastaa  
yrityksenne reservimarkkinoille. Ota  
talteen osoite [developers.fingrid.fi](https://developers.fingrid.fi)

 [@fingrid\\_oyj](https://twitter.com/fingrid_oyj)  [Fingrid Oyj](https://www.linkedin.com/company/fingrid-oyj)  [Fingrid Oyj](https://www.youtube.com/channel/UCFingridOyj)  [@fingridfi](https://www.facebook.com/fingridfi)  [@Fingridoyj](https://www.instagram.com/Fingridoyj)

# FINGRID

VÄLITTÄÄ. VARMASTI.