

3 2024

# FINGRID

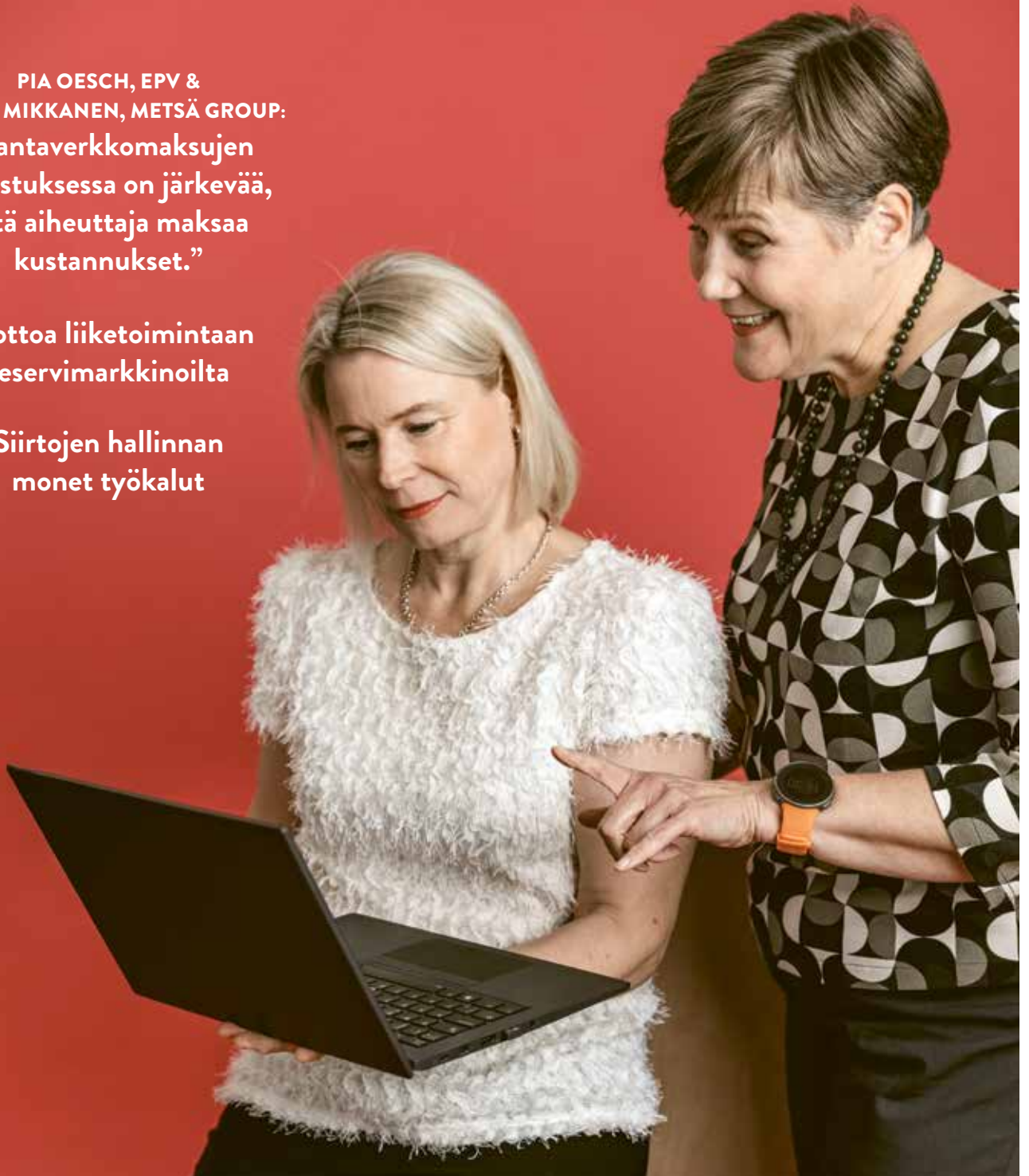
KANTAVERKKOYHTIÖN LEHTI / ENERGIAJÄRJESTELMÄÄ UUDISTAMASSA / [fingridlehti.fi](http://fingridlehti.fi)

PIA OESCH, EPV &  
PIRITA MIKKANEN, METSÄ GROUP:

”Kantaverkkomaksujen  
uudistuksessa on järkevää,  
että aiheuttaja maksaa  
kustannukset.”

Tuottoa liiketoimintaan  
reservimarkkinoilta

Siirtojen hallinnan  
monet työkalut



MAASTOKÄYNTEJÄ  
TEHDÄÄN

**1-2**  
hanketta  
kohden.

KUKIN MAASTOKÄYNTI  
KESTÄÄ

**1-5**  
päivää

HANKKEEN LAAJUUDEN JA  
PITUUDEN MUKAAN.

## Maasto määrää reitin

Osana voimajohtoreitin suunnittelua asiantuntija jalkautuu tutkimaan ympäröivää luontoa, maaperää, rakennuksia ja maisemaa paikan päälle.

**U**usille 110 kilovoltin voimajohdoille tehdään aina ympäristöselvitys, jota ennen tehdään reittisuunnitelma siitä, mihin voimajohdon voisi sijoittaa.

Tämän suunnitelman tavoitteena on löytää ympäristölle mahdollisimman haitaton, tekniset tavoitteet täyttävä ja toteutuskelpoinen reitti. Asutus ja luonnonarvot huomioidaan erityisen tarkasti.

Oleellinen osa reittisuunnittelua on maastossa käynti, sillä pelkkää karttaa tarkastellen ei voida täysin määritellä tärkeiden kohteiden paikkansapitävyyttä tai merkitystä suunniteltavan voimajohtoreitin sijainnille.

Maastossa kiinnitetään huomiota sekä elinkeinoon liittyvien rakennusten että

loma- ja asuinrakennusten kunnan lisäksi siihen, miten lähelle suunniteltuja voimajohtoja ne sijoittuvat.

Maaperän rakennettavuuttakin tarkastellaan. Erityisen tärkeitä ovat kulmapylväiden sijainnit: ne on pyrittävä sijoittamaan kovalle maalle. Voimajohdon sijoittumisen kannalta tärkeitä seikkoja ovat nykyisten voimajohtojen rakenteet ja kunto. Merkittäviä kohteita ovat myös teknisesti haasteelliset muutoskohdat, kuten voimajohtojen risteämät tai sivuttaissiirrot.

Huomiota kiinnitetään myös siihen, miten voimajohto sijoittuu kauko- ja lähimaiseen ja miten pylväät tulevat erottumaan tärkeissä tai muuten muutokselle herkissä kohteissa. ♦

”Uuden voimajohdon reittiä suunniteltaessa lähtökohtana on sijoittaa uudet voimajohdot jo olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen aina, kun se vain on mahdollista,” erikoisasiantuntija Tiina Koivunen Fingridistä kertoo.

### ENERGIAJÄRJESTELMÄÄ UUDISTAMASSA

#### 12 KANTAVERKKOMAKSUT

Fingrid suunnittelee kanta-  
verkkomaksujen rakenteeseen  
uudistuksia, joilla edistettäisiin  
verkon riittävyttä sähköjärjes-  
telmän murruksessa.

#### 18 RESERVIMARKKINOILLA MAKSETAAN YRITYSTEN KYVYSTÄ JOUSTAA

Jousto pitää sähköjärjestelmän  
tasapainossa, ja siitä saa hyvää  
tuottoa.

#### 20 SÄHKÖPÖRSSIT

Sähköpörssit kehittävät  
toimintaansa vastatakseen  
sähkömarkkinoiden murrukseen.

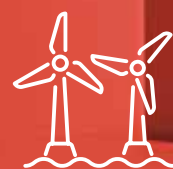
#### 22 SUUNNITELMALLISTA SIIRTOJENHALLINTAA

Tavoitteena on mahdollisimman  
suuri sähkön siirtokapasiteetti  
vaarantamatta kantaverkon  
käyttövarmuutta ja häiritsemättä  
sähkömarkkinoiden toimintaa.

#### 28 REPORTAASI

Kytkinlaitosasentajan työ on  
vaihtelevaa ulkoilmatyötä.

Kantaverkkoa kehitetään voimakkaasti,  
mutta sähköjärjestelmän murros  
edellyttää lisäksi muitakin keinoja, joilla  
varmistetaan verkon riittävyttä.



# 12



#### VAKIOT

- 2 Työmääräin
- 5 Pääkirjoitus
- 6 Nopeat
- 9 Käytännön kysymys
- 10 Infografiikka
- 26 Startti uuteen
- 32 Ympäristö
- 34 Kolumni, Arto Rajala
- 35 Maailmalla

#### SEURAA SOMESSA



## Mitä vaatii puhdas, luotettava ja edullinen sähkö?

**UUSIUTUVAN ENERGIAN** tuotanto on kasvanut samal-  
la kun polttoperusteinen tuotanto on vähentynyt.

Europassa tämä muutos on ollut nopeinta Suo-  
messä. Suomalaiset kotitaloudet, yritykset, kunnat ja  
kaupungit hyötyvät puhtaasta ja edullisesta sähköstä,  
mikä on myös kansallinen kilpailuetumme. Saman-  
aikaisesti sähköomavaraisuus on noussut – Suomi  
tuottaa nykyisin vuositasolla lähes saman verran  
sähköä kuin käyttää, kun vuonna 2018 noin neljän-  
nes sähköstä oli tuontisähköä.

Tämä sähkömarkkinakehitys on saanut kan-  
sainvälistä huomiota, ja Fingrid  
saa paljon eri teollisuudenaloilta  
kyselyitä koskien tarpeita sähkön  
kantaverkkoon liittymisestä. EK:n  
julkaisema yli 250 miljardin euron  
puhtaan siirtymän investointipor-  
folio Suomessa on vaikuttava.

Sähköverkkoinvestointien lisäksi  
tämä kehitys vaatii entistä enem-  
män sähköjärjestelmän ylläpidolta  
ja sähkön saatavuuden takaamiselta.

Sähköjärjestelmä laajenee vauhdilla.  
Sähkön kulutuksen ja tuotannon maan-  
tieteellinen eriytyminen lisää sähkön  
siirtotarvetta ja siirtohäviöitä. Yhteiskun-  
nan toimintojen sähköistymisen myötä  
sähköjärjestelmän muutos- ja  
häiriötilanteiden sujuva hallinta  
sekä varma sähkönsaanti vaativat  
yhä enemmän reservejä ja sähkön  
siirronhallinnan ratkaisuja.

Sähköjärjestelmän hallinnan  
kustannukset ovat kasvussa.

Kantaverkkoinvestoinnit ovat Fingridin taloudellisen  
valvonnan määrittämään investointikykyyn mitoitet-  
tuna korkeat. Valtakunnan sähkön tehotasapainon  
hallinnan merkitys on noussut ja kattaa jopa kaksi  
kolmasosaa yhtiön liikevaihdosta. Infrayhtiö onkin  
muuttunut palveluyhtiöksi.

Sähköjärjestelmän ylläpidon kustannus on siis  
kasvanut sähkön hinnan laskiessa. Kokonaisuudes-  
saan tämä yhtiö tuottaa sähkön kuluttajille edulli-  
semman ja puhtaamman sähkön.

Sääriippuvan sähköjärjestelmän kasvaessa

lisääntyy myös järjestelmän yllä-  
pidon tarve. Fingridin hankimat  
voimajärjestelmäreservit vastaavat  
nykyisin noin viidesosaa Suomen  
sähkön kokonaistuotannosta.  
Uusien sähkömarkkinaratkaisui-  
den käyttöönotto jatkuu, mikä  
yhdessä kovan kysynnän kanssa  
lisää mahdollisuuksia hyödyntää  
kykyä reagoida ja joustaa sähköjär-  
jestelmän tarpeita vastaavasti.

Nyt on oikea aika päivittää ansaintamal-  
lit: aktiivinen osallistuminen sähkömarkki-  
noille on oiva liiketoimintamahdollisuus.

Se on myös vastuullinen teko, joka  
vaikuttaa puhtaan sähköjär-  
jestelmän tehokkaaseen  
toimintaan ja koko Suomen  
kilpailukykyyn.

**Jukka Metsälä**  
talous- ja rahoitusjohtaja  
Fingrid



*Suomi tuottaa  
nykyisin vuositasolla  
lähes saman verran  
sähköä kuin käyttää.*

## FINGRID

**FINGRID** Fingrid Oyj:n lehti, 27. vuosikerta **JULKAISIJA** Fingrid Oyj, [fingrid.fi](http://fingrid.fi) **PÄÄTOIMITTAJA** Marjut Määttä, [marjut.maattanen@fingrid.fi](mailto:marjut.maattanen@fingrid.fi)  
**TOIMITUSKUNTA** Eeva Ahotupa, 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 KUVA** Elina Manninen **OSOITTEENMUUTOKSET**  
assistentit@fingrid.fi **TILAUKSET JA PERUUTUKSET** [fingrid.fi/tilauslomake](http://fingrid.fi/tilauslomake) **PAINO** Punamusta ISSN-L 14557517 ISSN 14557517 (painettu) ISSN  
22425977 (verkkokulkaisu)





Sähkön tuotannon ja kulutuksen kehitysnäkymät päivitetty:

## Pidemmän aikavälin näkymä ennallaan

**P**äivitimme kantaverkon suunnittelussa käytettävät sähkön tuotanto- ja kulutusennusteet. Pidemmän aikavälin näkymä on ennallaan: Suomen mahdollisuudet kilpailla vihreän siirtymän investoinneista ovat lupaavat. Tällä hetkellä etenkin kaukolämmöntuotannon sähköistyminen ja datakeskusinvestoinnit etenevät Suomessa vauhdikkaasti.

Ennuste perustuu Fingridin saamiin tuotannon ja kulutuksen liityntäkyselyihin sekä sähkömarkkinamallinnuksen tuloksiin. Ennuste ohjaa Fingridiä ratkomaan ennakoivasti sähköjärjestelmän murrokseen liittyviä haasteita sekä löytämään ratkaisuja, joilla yhtiö voi osaltaan mahdollistaa Suomeen sijoittuvat puhtaaseen sähkөөn liittyvät investoinnit.

[fingrid.fi/kehitysnakymatQ32024](https://fingrid.fi/kehitysnakymatQ32024)



### Flow-based käyttöön Pohjoismaissa

**Uusi** sähkönsiirtokapasiteetin laskentamenetelmä flow-based otettiin käyttöön Pohjoismaissa vuorokausimarkkinoiden kaupankäynnissä 29. lokakuuta. Uusi menetelmä auttaa hallitsemaan energiamurroksen aiheuttamia suuria vaihteluita sähkön siirtotarpeissa Suomessa ja muualla Pohjoismaissa. Sen odotetaan tehostavan siirtoverkon käyttöä ja lisäävän kaupankäyntimahdollisuuksia tarjousalueiden rajat ylittävissä sähkökaupassa.



TEKNIKAN MUSEO CC BY 4.0

### Kun kantaverkon pienoismalli ei ollut aivan pieni

**VUONNA** 1957 Suomessa otettiin käyttöön kantaverkon verkkomalli. Se oli sähkömekaaninen pienoismalli kantaverkosta ja toimi keskeisenä osana verkon suunnittelua mm. kantaverkkoon tehtävien muutoksien mallinnuksessa. Nykyisin verkkomalli on digitaalinen ja toistaa verkon ilmiöt entistä mallia monipuolisemmin.

TEKIJÄ

## Tulevaisuudenkuvia sähköjärjestelmästä

Asiantuntija Tommi Aspin työtä on mahdollistaa vihreä siirtymä.

TEKSTI MINNA SAANO / KUVA SAMPO KORHONEN

**T**yöskentelen Fingridin strategisessa verkkosuunnittelussa, jossa luomme näkemyksen sähköjärjestelmän tulevaisuudesta 10 ja jopa 20 vuoden päähän.

Mallinnukset laaditaan kaksivaiheisina. Asiakkaiden ja muiden kantaverkkoyhtiöiden kanssa käydyistä keskusteluista saadaan syötteet markkinamalliin, jossa ovat ennustetut kulutus- ja tuotantohankkeet sekä rajasiirtoyhteydet. Markkinamallinnusdataa hyödynnetään verkkomallinnuksessa, jossa suunnitellaan verkkoinvestointeja teknistaloudellisesta näkökulmasta.

Työ kohdistuu kolmelle aikajänteelle. Ylätasolla on skenaariotyöhön perustuva sähköjärjestelmävisio, jossa mallinnuksia tarkastellaan vuosiin 2035 ja 2045 asti. Fingridin ennusteilla ohjataan jokapäiväistä suunnittelua 10 vuoden ajalle. Kolmas taso on lähimpänä nykyhetkeä, ja siinä yhdistetään suunnittelua ja käyttöpuolta. Lisäksi olemme mukana yhteiseurooppalaisessa Ten-year network development plan- eli TYNDP-skenaariotyössä.

Energiamurros on mullistanut suunnittelumme. Liityntä-

kyselyiden ja säästä riippuvan tuotannon lisääntyminen ovat tuoneet aikaisempaa suuremman määrän mahdollisia tulevaisuudenkuvia, mikä on vaatinut uudenlaista suhtautumista riskienhallintaan.

On innostavaa työskennellä energia-alan keskiössä ja päästä kehittämään kantaverkkoa. Olemme mahdollistamassa uutta aikakautta, jossa vahva kantaverkko on yksi Suomen keskeisimmistä kilpailukykytekijöistä." ♦

#### KUKA?

Tommi Asp

#### TYÖ

asiantuntija

#### PERHE

puoliso ja 2-vuotias koira

#### VAPAALLA

golf, lenkkeily ja lukeminen

## Sähkön riittävyys edellyttää luotettavaa kotimaista tuotantoa

**S**ähkön riittävyys Suomessa näyttää vakaalta alkaneena talvena, mikäli merkittävät tuotantolaitosten vikaantumiset vältetään ja sähkön tuonti toimii normaalisti. Fingridin laatima arvio kertoo, että mallinnetuissa vaikeissakin tilanteissa eli tuulettomana ja kylmänä aikana sähköä on riittävästi saatavilla Suomessa.

Fingrid arvioi sähkönkulutuksen nousevan erittäin kylmänä ja tyynenä talvipäivänä noin 15 000 megawattiin. Tällaisena pakkaspäivänä kulutuksesta pystytään kattamaan kotimaisella tuotannolla parhaimmillaan arviolta 11 800 megawattia. Loput 3 200 megawattia voidaan tuoda Ruotsista ja Virossa. Kylmällä pakkasjaksolla sähkön kulutus voi nousta myös tätä suuremmaksi, mikäli tuulisähköä on runsaasti tarjolla. ♦

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



SHUTTERSTOCK

Fingrid arvioi sähkönkulutuksen nousevan erittäin kylmänä ja tyynenä talvipäivänä **15 000 MW:iin.**



### Sähköverkkoa kehitetään yhteistyössä myös Itä-Suomessa

**KOOSTIMME** yhdessä Itä-Suomen jakeluverkkoyhtiöiden kanssa erillisen Itä-Suomen verkon kehittämisesityksen. Esityksessä on yhdistetty kantaverkon ja jakeluverkkoyhtiöiden kehittämissuunnitelmia sekä mahdollisten asiakas-

kastarpeiden perusteella tehtyjä erillisiä suunnitelmia, joita on valmisteltu yhteistyössä alueen jakeluverkkoyhtiöiden ja hankekehittäjien kanssa.

Itä-Suomen sähköverkossa on hyvin tilaa uusille tuotanto- ja kulutus-hankkeille. Alueen sähköverkkoa kehitetään asiakas- ja kulutus- yhteistyössä alueiden jakeluverkkoyhtiöiden ja alan toimijoiden kesken.

[fingrid.fi/Ita\\_Suomi\\_kehittamisesitys](https://fingrid.fi/Ita_Suomi_kehittamisesitys)

### Selvitys merituulivoiman kantaverkkoliitännöistä

**SUOMELLA** on merkittävää potentiaalia merituulivoiman tuottajana. Fingrid julkaisi marraskuussa selvityksen merituulivoiman mahdollisuuksista liittyä kantaverkkoon. Selvityksessä tunnistettiin seitsemän potentiaalista merituulivoiman liittymispistettä Manner-Suomessa 2030-luvulla.

[fingrid.fi/merituulivoimaselvitys2024](https://fingrid.fi/merituulivoimaselvitys2024)

### KÄYTÄNNÖN KYSYMYKSIÄ

## Siirtojenhallintasopimus – mistä on kysymys?



Sähköverkon siirtojen hallinnan vaatimusten lisääntyessä vanhat keinot eivät riitä. Yksi uusi keino työkalupakkiin on siirtojenhallintasopimus, kertoo Fingridin erikoisasiantuntija Tuomas Mattila.

TEKSTI MARJO TIIRIKKA / KUVA FINGRID

### 1 Mistä siirtojenhallintasopimuksessa on kyse?

Kahdenvälisessä sopimuksessa Fingrid ja myyjä sopivat sähkön tuotannon tai kulutuksen joustosta siirtojenhallinnan tarpeisiin tarvittaessa. Siirtojenhallintasopimuksessa jouston ehdot sovitaan ennakkoon sen sijaan, että siitä alettaisiin sopia tilanteen ollessa jo niin sanotusti päällä.

Siirtojenhallintasopimukseen soveltuu sellainen vähintään 10 megawatin sähkön tuotannon tai kulutuksen joustokyky, joka ei teknisesti reservimarkkinoille kykene.

**Myyjille tämä on mahdollisuus tarjota sellaista sähkön tuotannon ja kulutuksen joustokykyä, joka ei teknisesti sovellu reservimarkkinoille.**

### 2 Ketkä siirtojenhallintasopimuksia tarvitsevat ja mitä sopimus sisältää?

Fingrid tarvitsee sopimuksia hallitakseen siirtoja erityisen tiukoissa käyttötilanteissa varmistaakseen sähköjärjestelmän käyttövarmuuden. Myyjille tämä on mahdollisuus tarjota sellaista sähkön tuotannon ja kulutuksen joustokykyä, joka ei teknisesti sovellu reservimarkkinoille.

Siirtojenhallintasopimuksessa osapuolet sopivat jouston maksuista ja reunaehdoista, kuten aktivointiajasta ja tarvittavasta tiedonvaihdoista.

Sopimusehdot ovat kaikille siirtojenhallintasopimukseen osallistuville samat, mutta kohdekohtaiset tiedot, kuten aktivointiaika ja korvaushinnat sovitaan erikseen sopimusliitteessä.

Lähtökohtana sopimuksessa on mahdollisimman yksinkertainen järjestely, joka on käytössä jo talvikaudella 2024–2025.

**Lähtökohtana sopimuksessa on mahdollisimman yksinkertainen järjestely.**

### 3 Kenelle siirtojenhallintasopimus erityisesti sopii?

Siirtojenhallintasopimusta voi suositella erityisesti niille tuotanto- ja kulutuskohteille, jotka eivät pysty toimimaan reservimarkkinoilla.

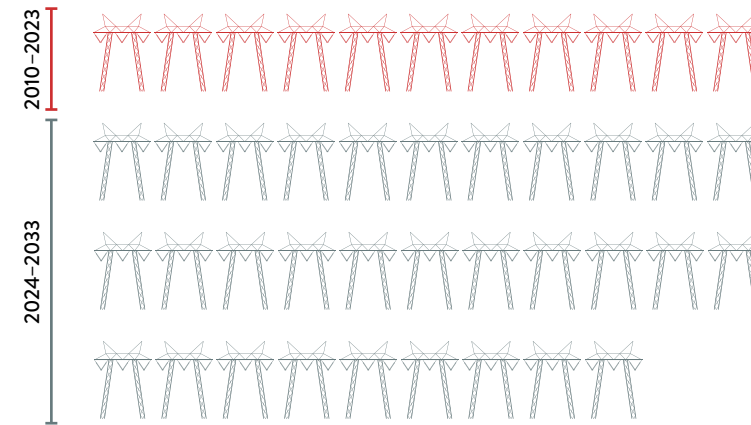
Fingridissä pohditaan parhaillaan myös uusia keinoja vastaamaan siirtojen hallinnan tarpeisiin. ♦

# KANTAVERKON KASVUVUODET

Suomen kantaverkkoa on rakennettu vuodesta 2010 alkaen enemmän kuin koskaan. Tahti kiihtyy entisestään tulevina vuosina. Vuosikymmenen merkittävin kantaverkon investointi on voimajohtoyhteys Aurora Line.

KOONNUT HENRIK GUMMERUS / INFOGRAFIKKA LAURA YLIKAHRI

## Rakennustahti kiihtyy



Vuoteen 2033 mennessä rakennetaan yli **2 700 km** enemmän 400 kV -johtoja kuin vuosina 2010–2023.

Vuosina 2010–2023 on otettu käyttöön yli **1 000 km** uutta 400 kV -voimajohtoa.

Järvilinjan eteläinen osuus

**152 km**

- Yllikkälä-Visulahti-Huutokoski
- käyttöönotto 2012

Rannikkolinjan eteläinen osuus

**115 km**

- Ulvila-Arkkukallio-Kristinestad
- käyttöönotto 2014

Rannikkolinjan pohjoinen osuus

**212 km**

- Hirvisuo-Jylkkä-Valkeus-Pyhänselkä
- käyttöönotto 2016

Rautarouvan uusiminen

**212 km**

- Lieto-Forssa-Hikiä-Orimattila + Hikiä-Hyvinkää
- käyttöönotot 2013, 2016, 2018, 2019

Metsälinja ja Oulujoki

**350 km**

- Petäjävesi-Pysäysperä-Pyhänselkä + Pyhänselkä-Nuojuankangas
- käyttöönotto 2022

Vuosien 2010–2023 aikana valmistui:

**215**

sähköasemahanketta

Aurora Line **200 km Suomessa**

- 180 km Ruotsissa
- käyttöönotto 2024/2025

Vuoteen 2033 mennessä on suunnitteilla:

**3 800 km** uusia 400 kV -johtoja

**2 300 km** uusia 110 kV -johtoja

**162** sähköasemahanketta

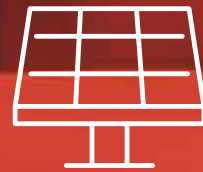
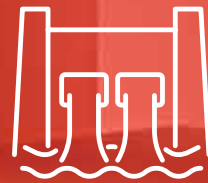
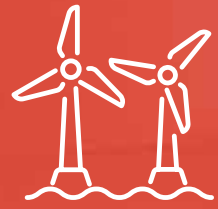
KANTAVERKKOMAKSUJEN  
UUDISTUKSELLA HELPOTETAAN

# RUUHKAA

# VERKOSSA

Fingrid suunnittelee kantaverkkomaksujen rakenteeseen uudistuksia, joilla edistettäisiin verkon riittävyyttä sähköjärjestelmän murroksessa. Uusi malli kannustaa alueelliseen tasapainoon, mikä helpottaisi ruuhkaa siirtoverkossa.

TEKSTI SUSANNA CYGNEL / KUVAT SHUTTERSTOCK JA ELINA MANNINEN



**S**uomen sähköntuotannossa on meneillään suuri mullistus, kun yhteiskunta pyrkii kohti uusiutuvaa ja vähäpäästöistä energiantuotantoa.

Perinteiset fossiilisia polttoaineita käyttävät voimalat suljetaan etelässä ja yhä suurempi osa sähköstä tuotetaan tuulivoimalla pääasiassa länsirannikolla sekä pohjoisessa.

Suurin osa sähkön tarpeesta sijoittuu kuitenkin edelleen etelän kasvukeskuksiin, joten sähköä pitää siirtää pitkiäkin matkoja. Se aiheuttaa yhä kasvavia paineita sähkönsiirtoverkkoon.

”Sähköjärjestelmän muutos on ollut todella nopea, eikä verkko pysy sen tahdissa ilman toimia”, toteaa kantaverkkopalvelut-yksikön päällikkö **Petri Parviainen** Fingridistä. →



**”Sähköjärjestelmän muutos on ollut todella nopea, eikä verkko pysy sen tahdissa ilman toimia.”**

**Petri Parviainen**  
kantaverkkopalvelut-yksikön päällikkö  
Fingrid

Uuden tuulivoiman kasvuvauhti on reilusti yli 1 000 megawattia vuodessa, mikä on Suomen koisessa järjestelmässä merkittävä lisäys. Fingrid rakentaa ja vahvistaa voimakkaasti siirtoverkkoa: tällä hetkellä on tiedossa neljän miljardin investoinnit.

Lisäksi tarvitaan muitakin keinoja. Siksi Fingrid suunnittelee uudistuksia liittymismaksuihin ja verkon käyttäjiltä kerättäviin kantaverkkopalvelumaksuihin, minkä toivotaan tehostavan verkon käyttöä.

Suoran kantaverkon liittymismaksun lisäksi otettaisiin käyttöön alueellinen liittymisen tehomaksu, joka perustuu aiheuttamisperiaatteeseen eli lisämaksua tulisi, jos tuotantopainotteiselle alueelle liitetään lisää tuotantoa tai kulutuspainotteiselle alueelle kulutusta.

#### TUOTANNON JA KULUTUKSEN SIJAINTI VAIKUTTAA MAKSUUN

Parviainen korostaa, että uudistuksen ensisijainen tavoite on kohdistaa aiheuttamisperiaatteen mukaisesti tehoon perustuva liittymismaksu niille uusille asiakkaille, jotka liittyessään aiheuttavat investointipainetta ja kustannuksia kantaverkkoon.

”Lisäksi uudistus voisi vaikuttaa liittymispaikan valintaan niillä asiakkailta, jotka pystyvät valitsemaan toiminnalleen vapaammin liittymispaikkaansa”, hän lisää.



**”Joustosta korvattaisiin maksamalla kiinteä hyvitys.”**

**Laura Ihamäki**  
asiakaspäällikkö  
Fingrid

Liittymismaksu-uudistuksesta on Fingridissä tekeillä vaikutusarvio selvitys, jonka tulokset esitellään sidosryhmätalaisuudessa joulukuussa.

Toinen ehdotettu uudistus on joustavan kantaverkkopalvelun käyttöönotto. Uudistunut malli olisi tarkoitettu sekä nykyisille asiakkaille että uusille liittyjille, joilla on mahdollisuus ennakoon sovitussa tilanteissa joustamalla tukea kantaverkon siirtojen hallintaa.

”Joustosta korvattaisiin maksamalla kiinteä hyvitys, joka on sidottu asiakkaan kulutusmaksuun tai voimalaitoksen tehomaksuun. Joustava kantaverkkopalvelu sopisi hyvin esimerkiksi nopeasti yleistyneille sähkökattiloille”, sanoo asiakaspäällikkö **Laura Ihamäki** Fingridistä.

Kolmantena uudistuksena Fingrid ehdottaa joustavien liittymisten ottamista käyttöön myös pysyvänä ratkaisuna. Tilapäinen joustava liittymä on nykyisinkin käytössä oleva ratkaisu, mutta ehdotuksessa se voidaan sopia pysyväksi, jolloin siihen liittyisi taloudellinen hyvitys.

Edellä mainitut ehdotukset ovat vielä valmisteluasteella. Lisäksi Fingrid on päättänyt ottaa ensi vuoden puolivälissä käyttöön sähkövaraston tehomaksun. Sen käyttöönotto edellyttää Energian viraston vahvistusta.

#### HUOLI SIIRTOVERKON RUUHKAUTUMISESTA YHDISTÄÄ

EPV Energia tuottaa, hankkii ja siirtää sähköenergiaa. Se operoi Suomen suurinta suurjännitteistä alueverkkoa ja on maamme kolmanneksi suurin tuulivoimatuottaja.

EPV:ssä kannetaan huolta sähköjärjestelmän toimintaympäristön nopeasta muutoksesta ja sähkönsiirron ruuhkautumisesta.

”Tuulivoima ja uusiutuva vesivoima ovat eriytyneet sellaisille alueille, joissa luonnonolot mahdollistavat tuotannon. Kulutus taas keskittyy kaupunkikeskuksiin”, toteaa EPV:n yhteiskuntasuhdepäällikkö **Pia Oesch**.

”On hyvä, että kantaverkkoyhtiö pohtii, miten hallita sähkönsiirtoa muuttuvassa tilanteessa ja miten kehittää siirtovalmiuksia. Pidämme sitä erittäin tarpeellisena ja tärkeänä.”



**”Olennaista ei ole aina vain se, mistä saadaan eniten energiaa ulos, vaan se, missä investointi kannattaa ja tuottaa.”**

**Jukka Lassila**  
professori  
LUT

#### Paikallinen tuotanto vähentää pullonkauloja

”**MINKÄ** tahansa hyödykkeen sijainti lähellä kulutusta vähentää varastoinnin ja kuljetuksen tarvetta”, painottaa LUT:n professori **Jukka Lassila**.

Paikallinen sähköntuotanto auttaa vähentämään siirtoverkon pullonkauloja, jotka nostavat sähkön hintaa ja aiheuttavat veronmaksajille kustannuksia.

”Olennaista ei ole aina vain se, mistä saadaan eniten energiaa ulos, vaan se, missä investointi kannattaa ja tuottaa”, Lassila toteaa.

Hänen mukaansa nyt kannattaisi tutkia mahdollisuuksia rakentaa tuulivoimaa myös muualle Suomeen, eikä vain pääasiassa länsirannikolle ja pohjoiseen.

”Tuulivoimat syövät toistensa tuottoja, jos ne sijoitetaan samaan paikkaan: tuulisella säällä kaikki turbiinit pyörivät samaan aikaan, mutta pullonkaulat siirtoverkossa estävät täyden hyödyn saamisen tuotetusta sähköstä. Jossain muualla tuotto voisi olla parempi, vaikka tuulisikin vähemmän.”

Lassila korostaa, että alueellinen liittymishinnoittelu on yksi tapa luoda kannustimia oikeanlaiseen sijoitteluun sähkön tuotannossa ja käytössä.

”Kantaverkkoyhtiöiden ja paikallisten sähköyhtiöiden aktiivinen ohjaus on välttämätöntä sähköjärjestelmän järkeväksi kehittämiseksi.”

Lassila ottaa esimerkiksi aurinkosähkön tuotantolaitokset, joita rakennetaan yhä enemmän.

”Investointeja pitäisi ohjata sinne, missä sähköverkkoinfrastruktuuri on jo mahdollisimman valmis sen sijaan, että tuotantoa rakennetaan sattumanvaraisesti jonnekin. Näin voidaan hyödyntää jo olemassa olevia siirtoverkkoja.”

Lassila painottaa vuoropuhelun ja tiedon jakamisen tärkeyttä.

”Fingrid on esimerkiksi luonut avoimia alustoja tiedon jakoon ja kantaverkkomaksu-uudistukset ovat oikea suunta. Myös paikallisilla sähköjakeluyrityksillä on murroksessa tärkeä merkitys.”





**”Tuulivoima ja uusiutuva vesivoima ovat eriytyneet alueille, joissa luonnonolot mahdollistavat tuotannon. Kulutus taas keskittyy kaupunkikeskuksiin.”**

**Pia Oesch**  
yhteiskuntasuhdepäällikkö  
EPV

EPV:ssä on nostettu esiin huoli siitä, että nyt kaavailut toimet eivät riitä ratkaisemaan haasteita. Suurissa hankkeissa megawatin investointikustannukset voivat olla miljoonan euron luokkaa ja parinkymmenen tuhannen euron lisämaksu häviävän pieni osa kokonaiskustannuksista.

”Kantaverkkomaksujen uudistus voi kuitenkin olla osaratkaisu, jossa aiheuttamisperiaatteen mukaisesti maksetaan verkon vahvistuskustannuksista”, Oesch pohtii.

EPV:ssä on arvioitu, että liittymisen lisämaksu uusiutuvalle sähköntuotannolle heikentää pienempien hankkeiden kannattavuutta ja voi siten pahimmillaan hidastaa suotuisaa energiakehitystä.

#### **JOUSTAVA KANTAVERKKOPALVELU ON KIINNOSTAVA MAHDOLLISUUS**

Metsä Groupilla on ympäri Suomen useita tuotantolaitoksia, joissa kulutetaan ja tuotetaan energiaa.

”Kulutus ja tuotanto ovat aina sidoksissa toisiinsa, emmekä voi vaikuttaa meille lankeaviin maksuihin”, toteaa Metsä Groupin energiajohtaja **Pirita Mikkanen**.

Metsä Groupissa ollaan samoilla linjoilla EPV:n kanssa siitä, että liittymismaksu-uudistuksen ohjausvaikutus on todennäköisesti lopulta hyvin pieni, kun puhutaan vetytalouden suurista kustannuksista.

”Aiheuttaja maksaa -periaate on järkevä. Metsä Groupin kaltaiselle yritykselle uudistuksen vaikutus jää toivottavasti kohtuullisen pieneksi”, Mikkanen pohtii.

Metsä Groupia kiinnostaa mahdollisuus tukea sähköjärjestelmää ennakkoon sovituisissa tilanteissa joustamalla omassa sähkökäytössä. Ehdotuksessa mallissa joustosta korvattaisiin maksamalla kiinteä hyvitys, joka on sidottu asiakkaan kulutus- tai tehomaksuun.

”Reservimarkkinoille monet sähkökuormamme ovat liian hitaita, mutta saatuaamme ajoissa

**”Aiheuttaja maksaa -periaate on järkevä.”**

**Pirita Mikkanen**  
energiajohtaja  
Metsä Group



tiedon joustotarpeesta voimme järjestellä tuotantoamme ja vähentää kulutusta esimerkiksi silloin, kun kovalla pakkasella jokin energiantuotantolaitos on huollossa”, Mikkanen selittää.

#### **TANSKASSA TEHTIIN TARIFFIUUDISTUKSIA**

Tanskassa uudistettiin kantaverkon liittymismaksuja vuoden 2023 tammikuussa. Aiemmin uusilta tuottajilta ei peritty liittymismaksuja, vaan kustannukset katettiin kuluttajien maksamilla yleisillä verkkomaksuilla.

Uusi malli sisältää kaksi erilaista liittymismaksua. Ensimmäinen maksu on vakiomaksu, joka kattaa tuottajan verkkoon liittymisen kustannukset. Toiseen liittymismaksuun vaikuttaa tuotantolaitoksen maantieteellinen sijainti eli se, onko alueella paljon tuotantoa ennestään.

”Uusien tuotantoyksiköiden liittäminen vanhoille tuotantoalueille on kallista, koska siitä aiheutuu suuria siirtoverkon rakentamiskustan-

nuksia”, kertoo **David Hartz** Tanskan kantaverkko-yhtiö Energinetistä.

Uusien tuotantolaitosten kehittäjät eivät luonnollisesti iloinneet lisämaksuista, vaikka osa myönsi, että liittymismaksujen käyttöönotto oli oikeudenmukaista.

”Kuluttajat puolestaan olivat tyytyväisiä, että kustannusten jako eri käyttäjäryhmien välillä on nyt oikeudenmukaisempi”, Hartz mainitsee.

Hän toteaa, että vielä on liian aikaista tehdä johtopäätöksiä siitä, siirtyvätkö uudet tuotantolaitokset maantieteellisen kannustimen myötä kulutusalueille. Tuottajien liiketoimintapäätöksiin vaikuttavat monet muut tekijät, kuten maan hinnat ja kaavoitusluvut.

”Joka tapauksessa uudet liittymismaksut varmistavat ainakin sen, että tuottajat maksavat suuremman osan siirtoverkon laajentamiseen aiheutuvista kustannuksista”, Hartz toteaa. ♦

# RESERVI- MARKKINOILLA MAKSETAAN YRITYSTEN KYVYSTÄ JOUSTAA

Lidl ja Lumme Energia myyvät Fingridille kykyään joustaa sähkön käytössään, mikä auttaa pitämään sähköjärjestelmän tasapainossa. Joustoa voi löytyä yllättävistäkin kohteista, ja siitä saa hyvää tuottoa.

TEKSTI SUSANNA CYGNEL / KUVA SAMPO KORHONEN

Sähkön tuottajat ja kuluttajat suunnittelevat toimintansa etukäteen mahdollisimman tarkasti niin, että sähkön myynti vastaa tuotantoa ja osto kulutusta. Tavoitteena on sähköverkon tasapaino kaikissa tilanteissa.

Muutoksia kuitenkin tulee jatkuvasti, ja sitä varten Fingrid ylläpitää sähkön reservimarkkinoita: reserveilla tehdään sähköjärjestelmän teho-tasapainon hienosäätö käyttötunnin aikana.

Reservien tarve kasvaa koko ajan, ja nyt katseet on käännetty tuottajien ohella sähkön kuluttajiin. Reservimarkkinoille toivotaan yhä enemmän esimerkiksi erilaisia teollisuudenaloja ja logistiikka- tai datakeskuksia, jotka voivat lisätä tai vähentää sähkönkulutustaan sähköjärjestelmän tarpeen mukaan.

”Joustokohteita voi löytyä teollisuuden pää- tai sivuprosesseista, jäädytyksestä, lämmityksestä tai vaikka ilmanvaihdosta, ja kaikki tällainen jous-



**Katri Tuovinen**  
energiapäällikkö  
Lidl

*”Pohdimme koko ajan, mistä muualta voisimme saada joustoa.”*

tava kulutus kelpaa reservimarkkinoille”, kertoo reservimarkkinapaikat-yksikön päällikkö **Maria Joki-Pesola** Fingridistä.

Reservimarkkinat tarjoavat yritykselle liiketoimintamahdollisuuden, joka ei ole yrityksen pääasiallinen bisnes, mutta mahdollistaa sähkön käytön kustannustehokkuuden, sillä joustokyvyystä maksetaan.

## LIDLIN VIRTUAALIVOIMALA YHDISTÄÄ MYYMÄLÖIDEN RESERVIT

Lidl on vuodesta 2020 osallistunut reservimarkkinoille ja myynyt sähkön joustokykyä Fingridille. Siten suuri kauppaketju on pystynyt tasapainottamaan suuria energiakulujaan.

”Etenkin jos yritys kuluttaa paljon energiaa, kannattaa tarkastella mahdollisuuksia osallistua reservimarkkinoille. Joustoja voi löytyä yllättävistäkin kohteista”, kannustaa Lidlin energiapäällikkö **Katri Tuovinen**.

Noin 140 Lidlin myymälää on koottu virtuaalivoimalaitokseksi, joka kerää sähkökuorman yhteen. Lisäksi Lidlin Järvenpään jakelukeskuksessa sijaitseva sähkövarasto osallistuu reservimarkkinoille.

”Nyt virtuaalivoimalaitokseen on liitetty ilmanvaihtokoneet, mutta pohdimme koko ajan, mistä muualta voisimme saada joustoa. Sähkökattilat ja myymälöiden katoilla olevat aurinkopaneelit olisivat esimerkiksi mahdollisia joustokohteita”, Tuovinen pohtii.

Reservimarkkinoille osallistuminen on vaatinut Lidliltä investointeja, mutta hankinnat pystyttiin järkevästi yhdistämään myymälöiden taloautomaatiikkaremonttiin. Uudessa jakelukeskuksessa reservimarkkinoiden tekniset tarpeet huomioitiin jo suunnittelu- ja rakennusvaiheessa.

Lidl on hyödyntänyt ulkopuolisia palveluntuottajia, jotka ovat olleet mukana heti siitä lähtien, kun kauppaketju alkoi suunnitella liittymistä reservimarkkinoille.

”Yrityksessä ei tarvitse olla omia resursseja joustokyvyn tuottamiseen. Pelkkä halu osallistua ja vähentää yrityksen energiakustannuksia riittää”, Tuovinen kannustaa ja lisää:

”Reservimarkkinoilla on mahdollista olla mukana energiamurroksessa ja omalta osalta varmistaa, että markkinat toimivat ja sähköjärjestelmä pysyy luotettavana.”

## LUMME ENERGIAN ASIAKKAAT MUKAAN

Lumme Energia tarjoaa sähkönmyyntipalveluita sekä energiaratkaisuja kotitalouksille ja yrityksille. Se on astumassa sähkön reservimarkkinoille asiakkaidensa kuuden datakeskuksen ja usean aurinkovoimalan voimin tavoitteenaan tuottaa joustokykyä jopa kymmeniä megawatteja.

Tulo reservimarkkinoille on sisältänyt useita teknisiä vaiheita ja vuorovaikutusta eri kumppanien sekä tahojen kanssa.

”Joissakin tapauksissa on vaadittu uusia suunnitelmia siihen, miten kokonaisuutta ohjataan. Alkuinvestoinnit ovat kuitenkin pysyneet maltillisina, eli pienelläkin rahalla voi saada suuria tuot-



**”Fingrid ja ELFI ovat tarkastelleet kulutuksen kykyä osallistua reservimarkkinoille”, kertovat toimitusjohtaja Pasi Kuokkanen Suomen ELFI Oy:stä ja yksikön päällikkö Maria Joki-Pesola Fingridistä.**



**Olli Partanen**  
kysyntä- ja  
tuotannonjoustoprojektipäällikkö  
Lumme Energia

*”Pienelläkin rahalla voi saada suuria tuottoja.”*

toja”, kertoo Lumme Energian sähkön kysyntä- ja tuotannonjoustoprojektipäällikkö **Olli Partanen**.

Fingrid tarjoaa tukeaan yritykselle, joka haluaa liittyä reservimarkkinoille. Partanenkin on saanut sujuvasti vastauksia kysymyksiin, joita on kieltämättä riittänyt.

Lumme Energiassa on myös huomattu, että yllättävän monenlaisella joustokyvyllä voi olla merkittävää arvoa.

”Tuotot voivat olla suurempia, mitä äkkiseltään ehkä kuvittelisi. Joustokyvyn mahdollisuuksia kannattaa yrityksissä todellakin tutkia”, Partanen toteaa.

Hänen mukaansa reservimarkkinoilla kaikki voittavat.

”Samalla, kun yritykseen saadaan rahavirtaa, vähennetään hiilidioksidipäästöjä ja autetaan Fingridiä hallitsemaan sähköjärjestelmää ja pitämään valot päällä myös erilaisissa vikatilanteissa.” ♦

## Reservimarkkinoilletulon vaiheet



# SÄHKÖPÖRSSIT ovat muutakin kuin kauppapaikka

Sähköpörssit innovoivat ja kehittävät toimintaansa jatkuvasti vastatakseen sähkömarkkinoiden murrokseen.

TEKSTI KATARIINA KRABBE / KUVA SHUTTERSTOCK

Sähkön hinta määräytyy sähköpörssissä puhtaasti markkinavetoisesti kysynnän ja tarjonnan perusteella. Toisaalta hinta vaikuttaa kysyntään ja tarjontaan auttaen pitämään sähkömarkkinat tasapainossa.

Sähköpörssien on kuitenkin jatkuvasti kehitettävä toimintaansa, kun sähkön kysyntä kasvaa ja kun yhä isompi osa sähköntuotannosta on riippuvaista olosuhteista. Järjestelmien toimivuudella on valtava merkitys, sillä virheet voisivat pahimmillaan romahduttaa koko sähköjärjestelmän.

”Sähkömarkkinat ovat tänä päivänä aivan erilaiset kuin vaikkapa kymmenen vuotta sitten, ja kymmenen vuoden päästä ne näyttävät toisenlaisilta kuin nyt”, kiteyttää sähköpörssi-yhtiö Nord Poolin Suomen markkinavastaava **Thomas Ignatius**.

Juuri nyt muutostahti on erityisen kiivas: esimerkiksi siirtoihin perustuva flow-based -kapasiteetinlaskentamenetelmä otettiin Pohjoismaissa käyttöön lokakuussa, ja ensi vuonna siirrytään vuorokausimarkkinoillakin 15 minuutin kaupan käyntijaksoihin Euroopan laajuisesti.

Sähkön hinnan suuret vaihtelut ovat vahvistaneet sähkön johdannaismarkkinoiden tarvetta.

”Sähkömarkkinoiden tasapainoa on ylläpidettävä sekunti sekunnilta, ja sähkön hinta vaihtelee rajustikin jopa päivän mittaan. Näin markkinaosapuolien on haastavampaa ennakoita, paljonko he saavat tai maksavat sähköstä. Johdannaismarkkinat mahdollistavat sen, että osapuolet voivat tehdä pidemmän aikavälin sopimuksia sähkön hinnasta. Johdannaiskauppa ei ole yhteydessä fyysiseen sähkömarkkinaan, ja se tuo asiakkaiden kaipaamaa ennakoitavuutta sähkön hintaan”, Nord Poolin toimitusjohtaja **Tom Darell** selittää.

Nord Pool aikookin julkistaa ensi vuonna oman johdannaismarkkinapaikkansa EEX:n ja Nasdaqin operoimien johdannaispörssien rinnalle.

## NORD POOLILLA VAHVA LÄSNÄOLO SUOMESSA

Nord Poolin tarina alkoi Norjassa 31 vuotta sitten ensimmäisenä sähköpörssinä maailmassa. Vuonna 1996 se alkoi tehdä kansainvälistä kauppaa

Norjan ja Ruotsin välillä, ja Suomi integroitiin mukaan vuonna 1998.

Nykyään se operoi 16 Euroopan maan sähkömarkkinoilla ja tarjoaa lisäksi muillekin markkinoille teknologisia palveluja sekä konsultointia ja koulutusta.

”Nord Pool on Euroopan urauurtava sähköpörssi ja tuo pohjoismaista kosketusta Euroopan markkinoiden kehitykseen erityisesti sellaisilla alueilla kuin lainsäädäntö ja raportointi”, Ignatius sanoo.

”Vaikka Nord Poolin rooli on kehittynyt vuosien varrella, päätavoittemme on pysynyt samana: tarkoituksemme on luoda tehokas ja läpinäkyvä markkinapaikka.”

Nord Poolilla on kaksi pääkonttoria, toinen Oslossa ja toinen Espoon Keilaniemessä, jossa työskentelee noin 50 henkilöä.

”Täällä ovat kaikki IT-kehittäjät, tuotehallinta sekä markkinoiden integraatio-osasto, ja täällä tehdään valtaosa meidän IT-kehitystyöstämme – tällä hetkellä keskitymme esimerkiksi päivänsisäisen kaupan rajapintoihin. Meillä on vahva

paikallistuntemus Suomen-markkinoista, ja ratkaisujamme kehitetään jatkuvasti vastaamaan asiakkaidemme kaikki tarpeita, mukaan lukien kaupankäynti, raportointi, konsultointi, koulutus ja tulevaisuudessa johdannaiset.”

## EPEX SPOT: YHTEISÖMANAGERI JA MARKKINARATKAISUJEN PORTAALI

Pariisissa päämajaansa pitävä EPEX SPOT on perustettu vuonna 2008. Se on fyysisten energia-markkinoiden kauppapaikka 13 Euroopan maassa ja tarjoaa sähkömarkkinapalveluja yhteensä 19 maassa.

Yli 400 yritystä käy kauppaa EPEX SPOTin alustalla. Pohjoismaissa se on toiminut vuodesta 2020 lähtien tarjoten alueellisesti ja muuhun Eurooppaan integroidun markkinapaikan sekä vuorokausimarkkinoille että päivänsisäisille markkinoille Nord Poolin tapaan.

”Paitsi että tarjoamme teknisen alustan, koemme olevamme myös yhteisömanageri, joka luo säännöt ja tarjoaa innovatiiviset työkalut. Ne auttavat täyttämään sekä liiketoiminnalliset tarpeet että viranomaisvaatimukset, tuottaa markkina-dataa ja pyrkii ylipäänsä tekemään monimutkaisilla sähkömarkkinoilla navigoinnin yksinkertaisemmaksi”, markkinoiti- ja asiakasratkaisujen johtaja **David Assaad** sanoo.

Sähkön spottihinnat ovat molemmissa kauppapaikoissa samat, mutta toimijat voivat valita kauppapaikan esimerkiksi eri yhtiöiden tarjoamien lisäpalvelujen perusteella.

EPEX SPOT tarjoaa myös markkinaratkaisuja sähkömarkkinoille, kuten huutokauppa-alustan sähkösertifikaateille ja paikallisille joustomarkkinoille.

”Sähkömarkkinoiden kehitys kohti nopeampaa ja digitalisoidumpaa kaupankäyntiä, mukaan lukien automaattinen kaupankäynti API-rajapintojen kautta, on myös tärkeä osa tulevaisuuden markkinoita. Kehitämme lisäksi ratkaisuja, jotka mahdollistavat uusien toimijoiden pääsyn tukku-markkinoille ilman välikäsiä”, Assaad sanoo. ♦



*Toimijat  
voivat valita  
kauppapaikan  
esimerkiksi  
eri yhtiöiden  
tarjoamien  
lisäpalvelujen  
perusteella.*

# SUUNNITELMALLISTA SIIRTOJEN HALLINTAA

Sähköverkossa voidaan siirtää rajallinen määrä sähköä käyttövarmuusrajojen mukaisesti. Siirtojen hallinnalla Fingrid varmistaa, että sähkönsiirto kantaverkossa pysyy kaikissa tilanteissa näiden siirtokapasiteettien rajoissa.

TEKSTI VESA VILLE MATTILA / KUVAT FINGRID  
JA VANTAAN ENERGIA SÄHKÖVERKOT OY



**”Siirtojen hallinnassa tulee miettiä myös kansantaloudellisia etuja.”**

**Tuomo Mäkihannu**  
erikoisasiantuntija  
Fingrid

**F**ingridin tavoitteena on tarjota sähkömarkkinoille ja asiakkailleen mahdollisimman suuri sähkön siirtokapasiteetti vaarantamatta kantaverkon käyttövarmuutta ja häiritsemättä sähkömarkkinoiden toimintaa.

Kantaverkon pitää kestää ja säilyttää toimintakykynsä joka tilanteessa – myös esimerkiksi voimajohdon tai siirtoyhteyden vikaantumisen ja verkon rakennustöiden aikana.

Mikäli sähkön siirto uhkaa ylittää verkon siirtokapasiteetin rajan, Fingrid turvautuu siirtojen hallintaan.

## **AJOITUS KANSANTALOUDELLISESTIKIN JÄRKEVÄSTI**

Siirtojen hallinta perustuu pitkälti suunnitelmallisuuteen ja ennustettavuuteen.

”Esimerkiksi ydinvoimaloiden suunnitellut huollot tiedämme vuosikautia etukäteen. Raja-siirtoyhteyksiin ja siirtokapasiteettiin vaikuttavat meidän ja naapurimaiden kantaverkkoyhtiöiden siirtokeskeytystarpeet tulevat tietoomme noin puolitoista vuotta etukäteen”, kertoo Fingridin erikoisasiantuntija **Tuomo Mäkihannu**.

Sähkömarkkinoihin vaikuttavia suuria siirtokeskeytyksiä Fingrid suunnittelee syksyisin.

”Pyrimme aikataulutamaan siirtokapasiteetin rajoittamista vaativat siirtokeskeytykset sellaisiin ajankohtiin, jolloin siirtotarve verkossa ei ole huipussa. Tiedotamme asiakkaille heti, kun voimme ja tarvittaessa sovimme aikatauluista heidän kanssaan.”

Mäkihannu muistuttaa, että siirtojen hallinnassa Fingridin pitää miettiä myös kansantaloudellisia etuja. Rajoitukset eivät saisi aiheuttaa turhia sähkön hintapiikkejä.

## **MARKKINAehtoisuus LISÄÄ MAHDOLLISUUKSIA**

Yhteiskuntamme sähköintensiivisyys lisääntyy, kun teollisuus ja esimerkiksi kaupunkien lämmöntuotanto sähköistyvät. Samalla sähköntuotanto, -kulutus ja -siirto alkavat yhä voimakkaammin vaihdella sääolosuhteiden mukaan.

Kehityksen myötä sähkön siirtohuiput yleistyvät ja voimistuvat.

”Kun sähkön tuotanto ja kulutus kehittyvät entistä markkinaehtoisemmiksi, Fingrid toivottavasti saa lisää resursseja siirtojen reaaliaikaiseen hallintaan. Tämä kuitenkin vaatii vielä markkina-paikkojen kehitystä ja toimijoiden aktiivisuutta”, Mäkihannu muistuttaa.

”Mitä useammat pienetkin sähkön tuotanto- ja kulutusyksiköt pystyvät osallistumaan reservimarkkinoille, sitä paremmin voimme hallita siirtoja myös alueellisesti. Tästä hyötyvät kaikki sähkömarkkinoiden osapuolet.”



Vihreän siirtymän edetessä siirtojen hallinnan tarpeet kasvavat, ja Fingridissä pohditaan parhailaan uusia keinoja vastaamaan näihin tarpeisiin. Uusia työkaluja voisivat olla esimerkiksi joustavat liittynät, joustava kantaverkkopalvelu sekä siirtojenhallintasopimus, joista kerrotaan toisaalla tässä lehdessä.

Lisäksi Fingrid kokeilee yhteistyössä Helen Sähköverkon kanssa uutta kanta- ja jakeluverkon yhteistä siirtojen hallinnan markkinapaikkaa. ♦

## Fingridin nykyiset työkalut siirtojen hallitsemiseksi

### SÄÄTÖSÄHKÖ- JA SÄÄTÖKAPASITEETTIMARKKINAT (MFRR):

Säättöresurssien hyödyntäminen eli tuotannon tai kulutuksen erikoissäätö nopeasti ylös tai alas.

### SIIRTOKAPASITEETIN RAJOITTAMINEN:

Kun rajasiirtokapasiteettia rajoitetaan, Suomeen voi tuoda tai Suomesta viedä vain tietyn määrän sähköä.

### TUOTANNON JA/TAI KULUTUKSEN RAJOITTAMINEN:

Asiakkaiden kaupankäynnin rajoittaminen, sovelletuissa lyhytaikaisesti lähinnä vain siirtokeskeytyksissä.

### ULKOMAAN VASTAKAUPPA:

Sähkön tuonnin tai viennin lisääminen naapurimaasta vapaan siirtokapasiteetin rajoissa.

### KAHDENVÄLISET VASTAKAUPPASOPIMUKSET:

Verkkoalueella tarvittavan sähköntuotantokapasiteetin ostaminen ennakoon vapaan siirtokapasiteetin rajoissa.

### SIIRTOJENHALLINTASOPIMUS:

Uusin työkalu, lisätietoa s. 9.



”Kasvava investointimäärä merkitsee myös enemmän yhteensovitettavia keskeytystarpeita.”

Timo Kaartio  
käyttöpäällikkö  
Vantaan Energia Sähköverkot Oy



## Siirtokeskeytyksiä ja isoja investointeja

Sähköverkkoyhtiöille siirtojen hallinta tuo siirtokeskeytyksiä ja investointitarpeita. Ne edellyttävät eri osapuolten yhteistyön tiivistymistä entisestään.

**VANTAAN ENERGIA** Sähköverkot Oy:lle Fingridin siirtojen hallinta heijastuu vuosittain siirtokeskeytysten suunnitteluna. Tarvittavat rakennus- ja kunnossapitotöiden aiheuttamat keskeytykset aikataulutetaan ja suunnitellaan yhteistyössä Fingridin sekä alueen muiden verkkoyhtiöiden kanssa.

”Käymme syksyisin läpi Fingridin kanssa seuraavan vuoden keskeytystarpeet ja sovitamme aikatauluja yhteen”, kertoo käyttöpäällikkö **Timo Kaartio**.

Hän muistuttaa, että pääkaupunkiseudulla sähkön kulutus kasvaa merkittävästi tulevina vuosina.

”Kun kulutuksen joustoja ja verkon kapasiteettia koetetaan hyödyntää entistä tehokkaammin, siirtojen hallinta kohtaa uusia haasteita. Kasvava investointimäärä merkitsee myös enemmän yhteensovitettavia keskeytystarpeita.”

### SÄHKÖN TARVE JA PIENTUOTANTO LISÄÄNTYVÄT

Porvoon Sähköverkko Oy:n toimialueella vaikuttaa tulevaisuudessa kaksi erityispiirrettä.

Kilpilahdessa toimivan Nesteen Porvoon-jalostamon tuotantoyksiköt ja muutama muu toimija suunnittelevat Porvooseen isoja elektrolyysihankkeita. Niiden toteutuminen nostaisi sähkötehon tarvetta rajusti.

Toisaalta taas pientuotantoasiakkaiden määrä kasvaa koko ajan. Omista aurinkosähkö- ja akkujärjestelmistä voidaan aika ajoin myydä sähköä verkkoon tai laajemminkin markkinoille.

Porvoon Sähköverkko Oy:n toimitusjohtaja **Magnus Nylander** mietityttää Suomen kiihtyvän sähköistymisen vaikutukset.



”Meidän täytyy varautua isoihin jakeluverkon ja voimajohtojen korjaus- ja rakennustöihin.”

Magnus Nylander  
toimitusjohtaja  
Porvoon Sähköverkko Oy

”Riittääkö teho koko ajan? Kuinka jakeluverkko kestää esimerkiksi sähköautojen lisääntyvät lataukset paukkupakkasilla ja ylimääräisen sähkön tuotannon verkkoon kesähelteellä”, hän pohtii.

”Meidän täytyy sekä itse että Fingridin kanssa varautua isoihin jakeluverkon ja voimajohtojen korjaus- ja rakennustöihin. Niinpä vuonna 2026 investointimme nousevat yhtä suuriksi kuin mitä nykyinen liikevaihtomme on.”

Nylanderin mukaan kulutuspiikkejä voidaan jatkossa tasoittaa uusien tariffien ja sähkömittareiden avulla.

”Lähivuosina asiakkaillemme asennettavat mittarit tarjoavat entistä tarkempaa ja ajantasaisempaa tietoa. Se lisää sähkönkulutuksen jouston ja siirtojen hallinnan mahdollisuuksia.” ♦

# Palveluntuottajat helpottavat tietä reservimarkkinoille

Reservimarkkinoille pääsee osallistumaan myös avaimet käteen -palveluja tarjoavien yritysten avulla. Optimointiratkaisuilla megawateille etsitään paras mahdollinen tuotto.

TEKSTI MATTI VÄLIMÄKI / KUVA SHUTTERSTOCK



**E**nergiamurroksen myötä sähköntuotantoon ja kulutukseen tarvitaan entistä enemmän joustoa. Sähkön tuotannon ja kulutuksen on oltava tasapainossa myös esimerkiksi silloin, kun tuuli ei pyöritä tuulivoimaloiden lapoja.

Reservejä tarvitaan lisäksi muun muassa vika-tilanteissa tai kun sähköä on verkossa liikaa.

Yritys, jolla on säätöön kykenevä tuotanto-laitos, kulutuskohde tai sähkövarasto ja joka on kiinnostunut myymään säätökykyään, voi ottaa yhteyttä Fingridin asiantuntijoihin.

Reservimarkkinoille voi liittyä myös avaimet käteen -palveluja tarjoavien yritysten avulla. Näillä on myös optimointijärjestelmiä, joilla myynnin tuotot pyritään maksimoimaan.

Fingridillä on reservituotteita erilaisiin sähköjärjestelmän tarpeisiin, joilla kaikilla on omat markkinasääntönsä ja tekniset vaatimuksensa. Kun joustavat megawatit ohjataan oikeaan aikaan juuri oikeaan tuotteeseen, tarjoajan tuotot kasvavat.

## JOUSTOKYKYÄ TEOLLISUUDESSA JA KIINTEISTÖISSÄ

Siemensin omistama Vibeco Oy tarjoaa apuaan energijoustavuuden hallintaan muun muassa teollisuuskohteille ja isoille kiinteistöille.



**Veikka Pirhonen**  
toimitusjohtaja  
Vibeco Oy

*”Jäähdytystä ja ilmastovaihtoa pystytään säätämään olosuhteiden vaarantumatta.”*

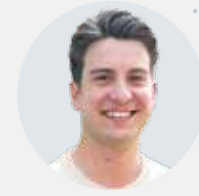
Toimitusjohtaja **Veikka Pirhonen** kertoo, että yritys hoitaa koko prosessin, jos esimerkiksi teollisuuskohteen sähkökattila halutaan liittää joustavaksi kuormaksi sähkömarkkinoille.

”Suunnitellamme liittymisen niin, että se täyttää tehtaan omat vaatimukset, Fingridin ehdot ja tiukat tietoturvasuhteet. Tarjontamme kuuluu myös tekoälypohjainen optimointijärjestelmä.”

Kiinteistöissä prosessi on samanlainen.

”Kiinteistöillä on valtavasti joustokykyä. Esimerkiksi jäähdytystä ja ilmastovaihtoa pystytään säätämään olosuhteiden vaarantumatta.”

**KAIKKI TUOTTO SÄHKÖISTYSINVESTOINNEISTA** Intergrid on erikoistunut liittämään teollisuuden lämpö- ja höyryprosesseja osaksi joustavia sähkö-



**Olli Kangas**  
toimitusjohtaja  
Intergrid

*”Mallinamme tekoälyn avulla, paljonko joustonvaraa yrityksellä on.”*

markkinoita. Sen asiakaskuntaan kuuluu muun muassa kaukolämpöyhtiöitä, prosessiteollisuuden toimijoita ja kasvihuoneita.

”Mallinamme tekoälyn avulla, paljonko joustonvaraa yrityksellä on ja teemme kaikki vaadittavat käytännön toimet, jotta megawatit ohjataan vaihtuvien tilanteiden mukaan juuri niihin tuotuksiin, mistä niistä saa parhaimman mahdollisen tuoton”, toimitusjohtaja **Olli Kangas** kuvailee.

Intergrid auttaa myös yrityksiä, jotka vasta miettivät esimerkiksi öljykattilan korvaamista sähkökattilalla.

”Monista investoinneista saadaan kannattavia, kun yritys osallistuu myös reservimarkkinoille.”

## SÄHKÖVARASTOJEN MERKITYS KASVAA

Capalo AI tarjoaa tekoälypohjaista monimarkkinaoptimointia, jolla sähkövarastot kytetään liittämään jousto- ja tukkumarkkinoihin ja voidaan maksimoida tuotot.

Yrityksen asiakkaina on muun muassa energiyhtiöitä ja energiainfrastruktuurin pääomasijoittaja.

”Optimoimme kaiken kokoisia sähköakkuja konttikohteista kotiakkuihin jokaisella Fingridin



**Henri Taskinen**  
toimitusjohtaja  
Capalo AI

*”Pian kuluttajat voivat auttaa vihreässä siirtymässä ja samalla ansaita.”*

Lisää reservimarkkinoiden palveluntarjoajia Fingridin sivuilla > [fingrid.fi/reservimarkkinat](https://fingrid.fi/reservimarkkinat)

ja sähköpörssien markkinapaikoilla”, toimitusjohtaja **Henri Taskinen** kertoo.

Capalo AI käy muun muassa kauppaa Taaleri Energian 30MW/36 MWh -akustolla reservi- ja tukkumarkkinoilla.

”Akkujen määrä ja niiden merkitys reservimarkkinoilla tulee kasvamaan. Pienillä kotitalousakuilakin on oma merkityksensä: pian kuluttajat voivat auttaa vihreässä siirtymässä ja samalla ansaita.”

## MARKKINOITA KEHITETÄÄN YHTEISTYÖSSÄ

Palveluntarjoajat kiittelevät yhteistyötä Fingridin kanssa. Niillä on myös ehdotuksia tulevaisuutta varten.

”Data mahdollistaa palveluiden kehittämisen, joten sen saatavuuteen ja laatuun kannattaa satsata jatkossakin”, Vibecon Pirhonen miettii.

”On tärkeää, että prosessi, jolla joustontarjoajaksi voi tulla, olisi mahdollisimman sujuva ja nopea. Fingrid on toki jo panostanut asiaan”, Intergridin Kangas huomauttaa.

”Työtä kannattaa tehdä myös sen eteen, että kuluttajien liittyminen mukaan järjestelmään olisi mahdollisimman helppoa”, Capalo.ai:n Taskinen lisää.

Kangas mainitsee, että myös pk-yritysten on ollut helppo ryhtyä jouston tarjoajiksi muun muassa sähköverkon korkean digitalisointiasteen ansiosta. Hän toivoo, että reservimarkkinoiden avoimuudesta pidetään huolta jatkossakin. ♦

## Fingridin reservituotteet

**FFR** nopea taajuusreservi

**FCR-D** taajuusohjattu häiriöreservi

**FCR-N** taajuusohjattu käyttöreservi

**aFRR** automaattinen taajuuden

palautusreservi

**mFRR** manuaalinen taajuuden

palautusreservi



Kytkinlaitos asentajan töitä tehdään muunto- ja kytkinasemilla, joissa on monenlaista tekniikkaa. ”Parasta työssäni on päivien vaihtelevuus”, toteaa Mika Oilinki Omexomilta.

# ASENTAJAN TYÖ ON VAIHTELEVAA ULKOILMATYÖTÄ

Jotta valot pysyvät valtakunnassa päällä, sähköasemien on toimittava herkeämättä. Niitä valvotaan etänä, mutta tarkastukset ja huollot tehdään paikan päällä.

TEKSTI MARJO TIIRIKKA / KUVAT JUUSO HAARALA

**F**ingridillä on Suomessa tällä hetkellä 130 sähköasemaa, ja maa on jaettu kymmenen kunnossapitoalueeseen. Sähköasemien toimintaa ja kuntoa valvotaan käytönvalvonta-, kunnonvalvonta- ja kameravalvontajärjestelmillä. Lisäksi paikan päällä tehdään vuosittain useita erilaisia tekniikkaa, turvallisuutta ja ympäristöä koskevia tarkastuksia.

Sähköasemien peruskunnossapidosta kymmenellä alueella huolehtii tällä hetkellä neljä palvelutoimittajaa. Kaiken kaikkiaan Fingridille työskentelee palvelutuottajien kautta noin 80 asentajaa ja esimiestä.

Syksyisenä aamuna oululainen kytkinlaitos asentaja **Mika Oilinki** käy noutamassa työpaikansa Omexomin toimistolta päivän töihin tarvitsemansa huoltotarvikkeet ja henkilönostimen.

Oilinki viihtyy hyvin työssään, mistä kertoo myös hänen pitkä työhistoriansa: valmistuttuaan sähköasentajaksi vuonna 1996 hän työskenteli Imatran Voiman palveluksessa. Seuraava pesti oli Fingridin aluevalvomossa vuonna 1998.

Sittemmin aluevalvomotoiminta keskitettiin Hämeenlinnaan. Oilinki siirtyi Fortumille ja päätyi yrityskauppojen myötä lopulta Omexomille.

**Paikan päällä tehdään vuosittain useita erilaisia tekniikkaa, turvallisuutta ja ympäristöä koskevia tarkastuksia.**

”Parasta työssäni on päivien vaihtelevuus, koska työtä tehdään aina eri asemilla. Tykkään olla raittiissa ulkoilmassa. Tai no, 30 asteen pakkasissa työnteko ei ehkä mukavaa ole, mutta onneksi niin kylmää ei usein ole.”

Kun päivän työkampeet on saatu huoltoautoon, suunnataan läheiselle sähköasemalle.

## TYÖTÄ LÄHEMPÄNÄ JA KAUEMPANA

Tyypillisesti sähköasemat sijaitsevat etäällä keskustoista. Asemien sähköalueet ovat aidattuja, eikä niihin ulkopuolisilla luonnollisesti ole asiaa. Sähköasemat ovat lähinnä muunto- ja kytkinasemia, jotka sisältävät hyvin monenlaista tekniikkaa.



Kytkinlaitos asentajan työnkuvaan kuuluu myös varallaolo. ”Joka viides viikko olen viikon ajan tavoitettavissa vuorokauden ympäri ja saavun tarvittaessa paikan päälle”, Mika Oilinki kertoo.

Oilingin alueena on Pohjois-Suomi, joten toisinaan työmatkat vaativat yöpymisiä hotelleissa.

”Keskimäärin joka toisella viikolla on matkatöitä, eli reissaaminen kuuluu toimenkuvaan. Työtä tehdään pääsääntöisesti päiväaikaan, mutta esimerkiksi vikatilanteissa päivä saattaa venyä iltahommiksi”, Oilinki kertoo.

Oilingin työnkuvaan kuuluu myös varallaolo joka viides viikko yhden viikon ajan, jolloin miehen on oltava tavoitettavissa vuorokauden ympäri ja saatavilla tarvittaessa paikan päälle.

Erityisesti yksi tapaus on jäänyt mieleen varallaoloajoista: siinä hälytyksen mukaan sähköaseman reaktorikela oli lauennut pois verkosta.

**”Joka toisella viikolla on matkatöitä, eli reissaaminen kuuluu toimenkuvaan.”**

Oilinki meni tarkistamaan tilanteen ja totesi reaktorikelan syttyneen palamaan. Valvomosta soitettiin paloauto paikalle.

”Karkeasti ottaen kerran varallaoloviikolla tulee hälytys, ja yleisin syy on laitteen vikaantumisen. Johdonsuojakytkin saattaa olla esimerkiksi lauennut.”

### Kytkinlaitos asentajille riittää töitä

**FINGRIDIN** kunnonhallintapäällikkö **Timo Heiskanen** kertoo, että alan työllisyystilanne on hyvä ja lisää osaajia kaivataan.

Lähtökohtaisesti sähköasemien kunnossapito- ja uudisasennustöihin tullaan ammattioppilaitoksen sähköasentajan paperit taskussa. Täsmäkoulutusta ei kuitenkaan ole, ja urapolkuja voi olla monenlaisia.

Kunnossapitotöissä tehtäväkenttä on laaja-alainen, ja itsenäinen työskentelyote on tarpeen. Joustavuuttakin tarvitaan, sillä välillä työpäivät saattavat alkaa varhain aamulla ja vastaavasti venyä illasta. Matkustamisvalmiuttakin tarvitaan sähköasemien sijaintien ja etäisyyksien vuoksi.

”Työssä tärkeitä asioita ovat sitoutuminen, vastuullisuus ja tarkkuus.

Sähköasemien parissa työskentellessä ollaan yhteiskunnallisesti merkittävien asioiden parissa”, Heiskanen kertoo.

Alalla riittää töitä jatkossakin, ja tilaajaorganisaatiot sekä alan palvelutuottajat ovat vakaita yrityksiä.

”Tulevaisuuden näkymät ovat varsin hyvät: töitä riittää halukkaille ja osaaville asentajille.”



FINGRIDILLÄ  
ON SUOMESSA

**130**  
sähköasemaa.

FINGRIDILLE  
TYÖSKENTELEE  
PALVELUTUOTTAJIEN  
KAUTTA NOIN

**80**  
asentajaa ja  
esimiestä.

(12/2024)

### ETÄVALVONTA EI RIITÄ

Suurjännitelaitteiden kunnossapidossa työkohte kytetään ensimmäiseksi jännitteettömäksi ja maadoitetaan turvallisuuden varmistamiseksi. Tämä tehdään yhdessä kantaverkkokeskuksen kytkennänjohtajan kanssa, ja häneen ollaan yhteydessä puhelimitse.

Kantaverkkokeskuksesta valvotaan aseman toimintaa ja tehdään kauko-ohjauksia kytkinlaitteille sekä erilaisten automaatioiden asetteluihin. Sen sijaan tarkastukset ja huollot tehdään sähköasemilla.

Tänään Oilingin päiväohjelmaan kuuluu erotimien huoltoa. Erotin on laite, joka erottaa kaksi

sähköverkon osaa luotettavasti toisistaan. Työhön voi kuulua lisäksi esimerkiksi viankorjauksia ja paikalliskytkentöjä, kun kantaverkon kytkentätilannetta muutetaan.

Työpäivän lähestyessä loppuaan hoidetaan vielä raportointi Fingridin omaisuudenhallintajärjestelmään. Oilinki syöttää sovellukseen tarvittavat raportointitiedot, kuten kunnonvalvontamittausten tulokset ja tehdyt tarkistukset.

Tällä kertaa työpäivä päättyy ajallaan. Oilinki on ulkoilmamihminen myös vapaa-ajalla. Talvisin hän laskettelee ja moottorikelkkailee, muulloin maasto- ja moottoripyöräilee tai veneilee. Tänään hän kuitenkin viettää illan kotona perheensä kanssa. ♦



# VIHREÄ ALUMIINI vähentää päästöjä huimasti

Kun voimajohtimissa käytettävä alumiini tuotetaan uusiutuvalla energialla, putoavat hiilidioksidipäästöt merkittävästi. Fingrid on kirittänyt johdintoimittajia tuottamaan vihreää alumiinia ja on edelläkävijä sen käyttäjänä.

TEKSTI MINNA SAANO / KUVA SHUTTERSTOCK

**F**ingridin käyttämissä ilmajohdimisissa on sinkitty teräsydin, jonka ympärille on kierretty alumiinisäikeitä.

"Alumiini johtaa hyvin sähköä ja sillä on hyvä korroosion kestävyys", kertoo Fingridin projektipäällikkö **Rami Isomäki** alumiinin merkityksestä.

Maaperästä louhittu alumiini on sidoksissa muihin mineraaleihin ja sen erottaminen vaatii sulatusvaiheen eli elektrolyysin, joka kuluttaa erittäin paljon sähköä. Johtimien toimittajat Kiinassa ja Intiassa ovat alkaneet ostaa alumiiniharkkoja niiltä sulatoilta, jotka käyttävät elektrolyysissä uusiutuvaa energiaa, eli vesi-, tuuli- tai aurinkovoimaa. Näitä päästöttömiä energialähteitä käyttämällä syntyy niin sanottua vihreää alumiinia.

Fingridin määritelmän mukaan alumiinin tuotanto on vihreää, kun sulattovaiheessa käytetystä sähköstä 95 prosenttia on fossiilitonta polttoainetta.

"Vihreä alumiini itsessään on aivan samaa alumiinia kuin ennenkin, vain energialähde on muuttunut fossiilisista polttoaineista uusiutuviksi", Isomäki toteaa.

## PÄÄSTÖJEN ROIMA PUDOTUS

Keväällä 2023 Fingrid teki selvityksen, jonka mukaan 70–75 prosenttia Fingridin hiilijalanjäljestä syntyy voimajohtimista.

"Kun fossiilisilla polttoaineilla tuotettua niin sanottua likaista alumiinitonnia kohden päästöt

ovat noin 16 tonnia, putoavat ne vihreää alumiinia käyttämällä noin 4 tonniin, eli neljänneksen aikaisemmista päästömääristä. Pystymme pudottamaan hiilijalanjälkeämme aivan valtavasti siirtymällä johtimien hankinnassa vihreään alumiiniin", Isomäki sanoo.

Voitaisiinko johtimissa käyttää kierrätettyä alumiinia?

"Ei, sillä alumiinin puhtausasteen täytyy johtimissa olla niin korkea, että siihen on kierrätetyssä alumiinissa miltei mahdoton päästä."

Fingridin arvojen mukaista on vähentää hiilijalanjälkeä. Toinen syy vihreän alumiinin käyttöön on EU:n asettama hiilirajamekanismi, Carbon Border Adjustment Mechanism. Mekanismin tarkoitus on asettaa EU:hun tuotavien tuotteiden valmistuksen aikana vapautuvalle hiilelle hinta.

"Käytännössä se tarkoittaa alumiinin osalta sitä, että jos tuo Eurooppaan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua alumiinia, siitä joutuu maksamaan vuodesta 2026 lähtien. Täysimääräisenä hiilirajamekanismi astuu voimaan vuonna 2034."

## TÄYSIN VIHREÄT TOIMITUKSET

Ensimmäiset erät vihreän alumiinin johtimia Fingrid sai kahdelta toimittajaltaan alkuvuodesta ja käytti niitä muun muassa Aurora Linen, Siikajoki-Sorsaraivion ja Huittinen-Forssan työmailla. Näiden moitteettomien koe-erien jälkeen on uusia eräitä toimitettu jo runsaasti.

# n. 75%

Fingridin hiilijalanjäljestä syntyy voimajohtimista.



**Joseph Jin**  
pohjoismaisten alueiden  
myyntipäällikkö  
ZTT Group

*"Fingrid on ensimmäinen eurooppalainen kantaverkko-yhtiö, jolle toimitamme vihreän alumiinin johtimia."*

## FINGRID EDELLÄKÄVIJÄ

Johdinvalmistaja ZTT Groupin pohjoismaisten alueiden myyntipäällikkö **Joseph Jin** kertoo, että Fingridin tulevaisuuteen suuntautuva toiminta on ollut sysäys ZTT Groupille vihreän toimitusketjun rakentamiseen.

"Huhtikuussa 2023 pidetyssä kokouksessamme Fingrid kysyi ensimmäistä kertaa päästöttömän sähkön käytön mahdollisuudesta alumiinin valmistuksessa."

Saman vuoden aikana ZTT Group etsi vaatimukset täyttävät alumiinin toimittajat.

"Laadun ja vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi kolmannen osapuolen organisaatiot ovat sertifioineet Kiinan vihreän alumiinin tuotteet", Jin kertoo.

Tällä hetkellä ZTT Groupin valmistamista johtimista vihreän alumiinin osuus on 1,81 prosenttia, mutta yritys aikoo nostaa tuotannon asteittain sataan prosenttiin.

"Fingrid on ensimmäinen eurooppalainen kantaverkkoyhtiö, jolle toimitamme vihreän alumiinin johtimia. Muissa Euroopan maissa, kuten Saksassa ja Ruotsissa, kantaverkkoyhtiöt ovat vielä odottavalla kannalla, mutta näemme, että markkinoiden kiinnostus vihreästä alumiinista on kasvussa." ♦

Fingridin määritelmän mukaan alumiinin tuotanto on vihreää, kun sulattovaiheessa käytetystä sähköstä 95 prosenttia on fossiilitonta polttoainetta.

"Kesällä tehtiin uudet johdinsopimukset, joiden mukaan johtimissa saa käyttää ainoastaan vihreää alumiinia. Myös nykyiset sopimukset, joita on jonkin verran jäljellä kiinalaisen ZTT Groupin ja intialaisen Sterliten kanssa, on muutettu vihreän alumiinin toimituksiksi", Isomäki kertoo.

Toukokuun jälkeen Fingridin työmaille on tullut vain vihreää alumiinia.



## Millä lailla rakennetaan kantaverkkoa ja suurjännitteistä jakeluverkkoa?

**SUURJÄNNITEVERKKOJA RAKENNETAAN** tällä hetkellä Suomessa ennätysvauhtia. Sähköverkkojen suunnittelu ja rakentaminen ovat insinöörien työtä. Työn tuloksena rakentuvat suomalaisen yhteiskunnan verenkierroksen pääsuonet, jotka kuljettavat energiaa sinne, missä sitä tarvitaan ja jotka pitävät käynnissä koko yhteiskuntaa, elinkeinoelämää ja kansalaisten toimeentuloa.

Juristin työvälineenä puolestaan on laki. ”Lailla maata on rakennettava” on vanha ruomalaiseen oikeuteen perustuva periaate, jonka perustalle myös moderni oikeusvaltio rakentuu. Lainvalmistelutyötä tekevä juristi törmää kuitenkin työssään väistämättä kysymykseen: Millä lailla sitä maata pitäisi rakentaa?

Sain keväällä tehtäväkseni ryhtyä vetämään hallitusohjelman hanketta, jolla vahvistetaan sähkön siirtoverkon toimivuutta ja riittävyyttä energiamurroksen perustana ja Suomen keskeisenä kilpailuetuna. Hallitusohjelmassa on useita tätä tavoitetta tämentäviä kirjauksia.

Kansallisesti tärkeiden teollisuuden keskittymien sähkönsiirtotarve ja kohtuulliset sähkönsiirtokustannukset varmistetaan investointien mahdollistamiseksi. Kantaverkon rakentamistarpeen ja pullonkaulojen merkityksen vähentämiseksi edistetään sähköä kuluttavien ja tuottavien suurinvestointien sijoittumista lähemmäs ilman tarvetta liittyä kantaverkkoon.

Sähkömarkkinalain muutoksella mahdollistetaan tuulivoimaloiden liityntäjohtojen kokoaminen yhteen jakeluverkkoyhtiön toimesta.

Lisäksi hallitus selvittää Fingridin vastuun laajentamista energiamurroksen myötä tarvittavien siirtoverkkojen rakentamisessa kaupunkiseuduilla.

Voimakkaasti lisääntyvän sähkönkulutuksen ja -tuotannon integrointi sujuvasti sähköverkkoihin edellyttääkin kantaverkkoon ja suurjännitteiseen jakeluverkkoon liittämiseen sisältyvien vastuiden ja verkonhaltijoiden kehittämisvelvollisuuden sekä verkkolupasääntelyn uudelleen-

tarkastelua – ainakin osittain.

Lisääntyvä sähköntuotanto ja uusiutuvan vedyn markkinoille tulo luovat tarpeen mahdollistaa niin sanottujen erillisten linjojen rakentamisen sekä tuotantoa, kulutusta ja varastointia käsittävät hybridiliitynnät. Talusvyöhykkeelle sijoittuva merituuli-

voima on huomioitava myös sähkömarkkinalaissa.

Olemme tottuneet siihen, että Suomessa on tehokas ja toimintavarma kantaverkko, jossa ei ole sisäisiä pullonkaloja. Yhteiskunnan nopea sähköistyminen ja teollisuuden investointisuunnitelmat haastavat jo tänään kuitenkin voimakkaasti sähköjärjestelmän kehittämistä.

Suurjänniteverkkohankkeen tavoitteena on turvata tärkeiden teollisuuden investointien, voimakkaasti lisääntyvän uusiutuvan sähkön tuotannon ja kaukolämmityksen sähköistymisen edellyttämä sähkön siirtoverkkojen rakentaminen. Keskeistä on myös säilyttää Suomi yhtenäisenä tarjousalueena.

Hallitusohjelma antaa tavoitteet valmistelutyölle, mutta lainvalmistelijalle ja työryhmälle jää silti monta asiaa pohdittavaksi ennen kuin selviää, millä lailla suurjänniteverkkoja jatkossa rakennetaan. ♦

*Keskeistä on myös säilyttää Suomi yhtenäisenä tarjousalueena.*



Arto Rajala  
Hallitusneuvos  
Energiasasto/Energiamarkkinat  
Työ- ja elinkeinoministeriö

TEKSTI PÄIVI BRINK / KUVAT EIRGRID

## Irlanti investoi merituulivoimaan

Kantaverkkoyhtiö EirGrid varmistaa, että Irlannin viidellä miljoonalla asukkaalla on jatkuvasti ekologisesti kestävä sähköä. Maa investoi voimakkaasti uusiutuviin energialähteisiin saavuttaakseen vähähiilisen tulevaisuuden.

Irlannin sähköverkko on nykyään yhdistetty sekä Pohjois-Irlannin että Ison-Britannian verkkoihin. EirGrid omistaa ja ylläpitää East West Interconnector -yhdysojtoa, joka kulkee Irlannin ja Walesin välillä.

Tällä hetkellä EirGrid rakentaa yhdessä ranskalaisen kantaverkkoyhtiö RTE:n kanssa 575 kilometrin pituista yhdysjohtoa Ranskaan, Celtic Interconnectoria. Se on osittain EU:n rahoittama ja valmistuu vuonna 2026. Nämä yhteydet tukevat toimitusvarmuutta ja uusiutuvien energialähteiden integroimista sähköjärjestelmään.

”Koska olemme saarella, meille on tärkeää olla yhteydessä muihin verkkoihin. Irlannin verkko onkin synkronoitu Pohjois-Irlannin verkon kanssa ja lisäksi HVDC-yhteys kulkee Isoon-Britanniaan Walesin kautta. Teemme yhteistyötä naapurimaiden kanssa siirtäksemme yhdessä kohti uusiutuvan energian tulevaisuutta”, EirGridin tulevaisuuden toimintojen johtaja Eoin Kennedy sanoo.

### VALTAOSA SÄHKÖSTÄ PIAN UUSIUTUVISTA LÄHTEISTÄ

Vuonna 2020 noin 40 prosenttia Irlannin sähköstä oli peräisin uusiutuvista energialähteistä, mutta maan hallituksen linjauksen mukaan pyrkimyksenä on saavuttaa 80 prosentin osuus vuoteen 2030 mennessä.

Tuulivoimalla on suuri merkitys tässä muutoksessa, ja tällä hetkellä 34 prosenttia Irlannin sähköstä tuotetaan maatuulivoimalla. EirGrid valmistelee

kantaverkkoa uusiutuvia energiamuotoja varten, sillä sen on oltava aiempaa vahvempi ja joustavampi.

”Tällä hetkellä tärkeimmät energialähteemme ovat kaasua ja maatuulivoima. Seuraavaa askelta uusiutuvan energian kehityksessä hallitsee merituulivoima, sillä hallitus tavoittelee 5 gigawatin edestä merituulivoimaa vuoteen 2030 mennessä”, Kennedy kertoo.

Myös aurinkoenergiaan panostetaan yhä enemmän.

”Viime vuosikymmenen aikana EirGrid on ottanut suuria harppauksia uusiutuvan energian käytössä verkossaan, ja nyt 75 prosenttia verkon sähköstä voi tulla uusiutuvista energialähteistä milloin tahansa. Tulevaisuudessa tarvitsemme lisää energian varastointia ja verkkojen yhteenliittämistä.”

Siirtyminen kohti vihreää energiaa edellyttää, että kantaverkkoyhtiön palvelukseen rekrytoidaan lisää ihmisiä, joilla on taitoja työskennellä uusiutuvan energian parissa.

”Markkinoilla on kova kilpailu, ja meidän on tehtävä tiivistä yhteistyötä yliopistojen sekä tutkimuslaitosten kanssa varmistaaksemme uusien, ammattitaitoisten työntekijöiden saatavuuden”, Kennedy sanoo. ♦



Irlannissa 75 prosenttia sähköstä voi tulla uusiutuvista energialähteistä jo nyt.



Tuulivoiman tuotanto Irlannissa keskittyy tällä hetkellä pääasiassa tuuliselle länsirannikolle ja kulutus itäosalle, missä sijaitsee pääkaupunki Dublin.

# Avoin data – avain innovaatioihin

**JOKO** tunnet Fingridin avoin data -palvelun?

Avoin data tarjoaa maksutonta tietoa Suomen sähköjärjestelmästä ja sähkömarkkinoista. Palvelu on suunnattu sähkömarkkinoiden eri osapuolten toiminnan kehittämiseen. Siitä hyötyvät myös esimerkiksi tutkimus- ja koulu-

tusalat, viranomaiset, sovelluskehittäjät sekä alan palveluja tarjoavat it-talot. Ehkä sinäkin?

Nyt avoimessa datassa on tarjolla myös sähkön käyttöpaikkojen yhteenlaskettua tietoa kulutuksesta ja pientuotannosta sekä uutta reservimarkkinatietoa.

Fingridin avoin data  
osoitteessa: [data.fingrid.fi](https://data.fingrid.fi)



# FINGRID

VÄLITTÄÄ. VARMASTI.