



Jussi Jyrinsalo / kantaverkkosuunnittelu

Timo Kiiveri / omaisuuden hallinta

Investointikatsaus – Neuvottelukunta 29.8.2019

FINGRID



**Investointien perusteet - verkko
suunnitellaan asiakkaiden ja
sähkömarkkinoiden tarpeisiin**

Miksi Fingrid rakentaa kantaverkkoa?

1. Asiakas tarvitsee uuden tai vahvemman verkkoliitynnän
 - suunnitellaan liityntä johdon varteen tai sähköasemalle, suuremmat liitynnät 400 kV sähköasemille
2. Tuotannon ja/tai kulutuksen paikalliset tai alueelliset muutokset johtavat siirtojen kasvuun
 - kantaverkko ei enää täytä mitoituskriteeriä (n-1) ja tarvitaan vahvistus/vahvistuksia
 - hintaerot kasvavat Suomen rajoilla ja investointi tulee markkinahyötyjen kautta kannattavaksi
3. Verkon kunto edellyttää verkon osien uusimista
4. Viranomaispäätökset, kuten kantaverkon raja-alue tai erilaiset verkolle asetetut raja-arvot

Näitä tarpeita ennustetaan mahdollisimman pitkälle tulevaisuuteen ja pyritään täyttämään yhdellä investoinnilla mahdollisimman monta tarvetta (etenkin 2 ja 3)

Investointien lähtökohtana aina asiakkaiden ja markkinoiden tarpeet, ei sääntelymalli



- Valtaosa investoinneista on tehtävä liittämisen- ja kehittämisvelvoitteen pohjalta asiakastarpeita (uudet liittynät ja tehojen muutokset) tai verkon ikääntymistä vastaten
- Valinnanvapautta jää lähinnä liittymisen toteutustapaan ja jossain määrin investointien keskinäiseen ajoitukseen: optimointi perusparannusten ja kunnonhallinnan kanssa
- Investointien osalta tarkistetaan vaikutus yhtiön talouteen: lisäävät verkon arvoa (tuottopohjaa) ja katetaan kantaverkkotariffilla

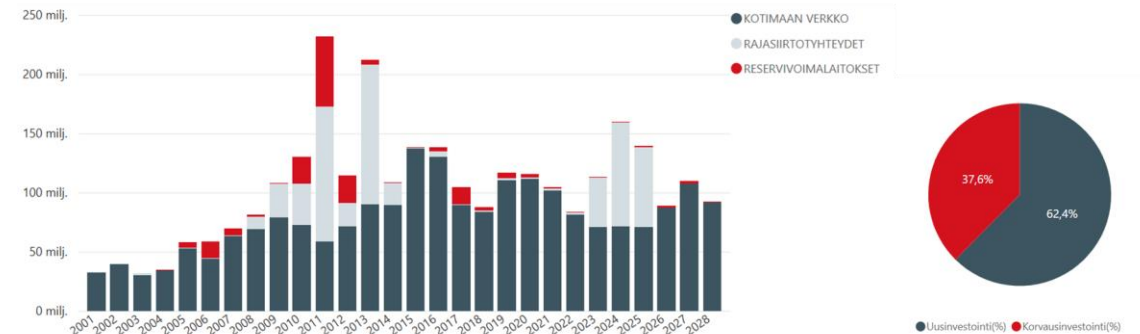


- Rajasiirtoyhteyksien ja pohjois-etelä –suuntaisten yhteyksien osalta arvioidaan markkinoiden asettamia siirtotarpeita pitkälle tulevaisuuteen ja lasketaan vahvistuksille niiden kansantaloudelliset hyödyt
- Markkinoita hyödyttävien investointien ajoituksessa on tyypillisesti enemmän liikkumavaraa
- Nämä investoinnit katetaan ensisijaisesti pullonkaulatuloilla (joita ne pienentävät), jolloin ne eivät myöskään kasvata tuottopohjaa

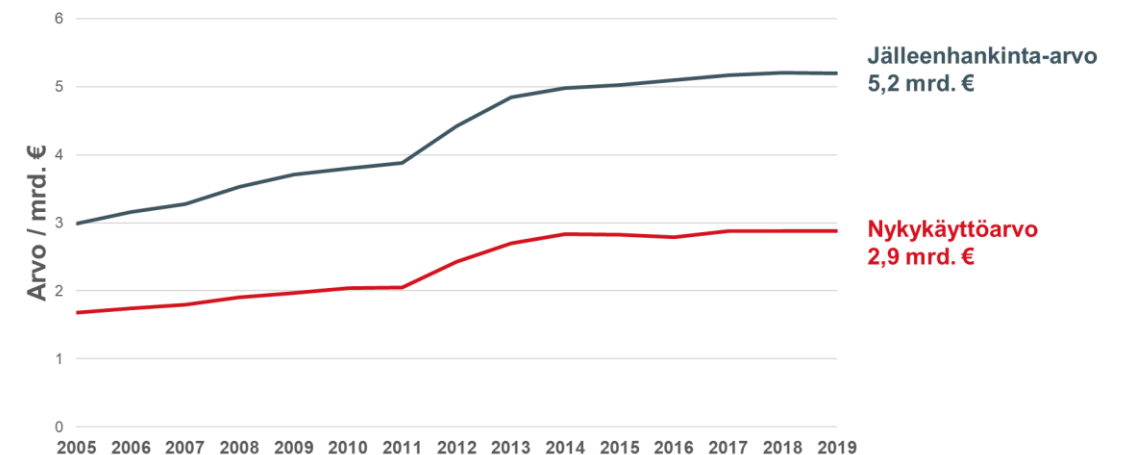
Investointien yritystaloudellinen kannattavuus

- Eri kantaverkon komponenteille on viranomaisen hyväksymä arvostus, joka perustuu toteutuneisiin hankintahintoihin
- Uudet investoinnit siis lisäävät verkon arvoa ja niille saa kerätä sääntelymallin mukaista tuottoa kantaverkkotariffilla
- Kantaverkkoinvestointien keskimääräinen takaisinmaksuaika on sähköasemilla vajaat 20 vuotta ja voimajohdoilla vajaat 30 vuotta
- Tällä hetkellä kantaverkon arvo säilyy varsin vakaana, sillä investoinnit vastaavat suunnilleen poistoja

Verkkoinvestoinnit 2001 - 2028



Verkon arvon kehittyminen



Investointien kansantaloudelliset hyödyt

Suunnittelualueen markkinahyödyt analysoidaan ilman investointia ja sen kanssa:

- tuottajahyöty
- kuluttajahyöty
- pullonkaulatulot
- verkkohäviöt.

Jotkut muutoksista negatiivisia, jotkut positiivisia.

Hyötyjen laskemiseksi tarvittavat siirtojen pysyvyydet ja pullonkaulatunnit saadaan selville tuntitason markkinasimuloinnein ennustaen tulevaisuutta kymmenien vuosien päähän.

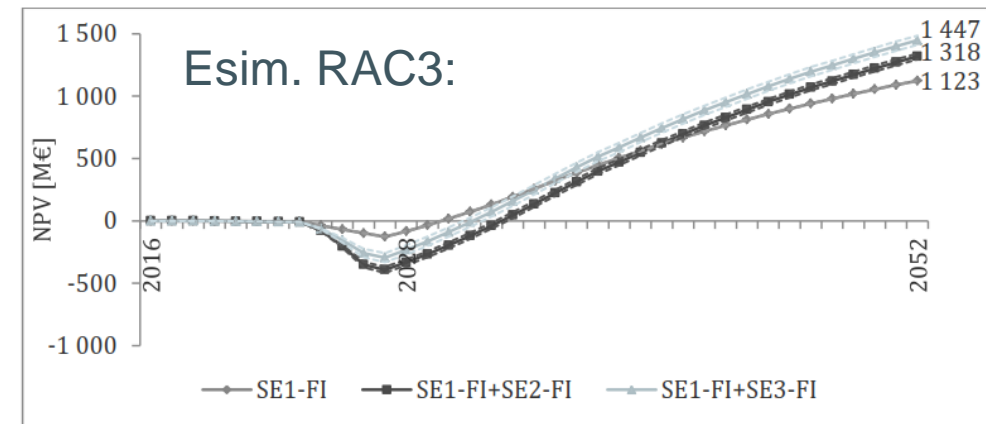
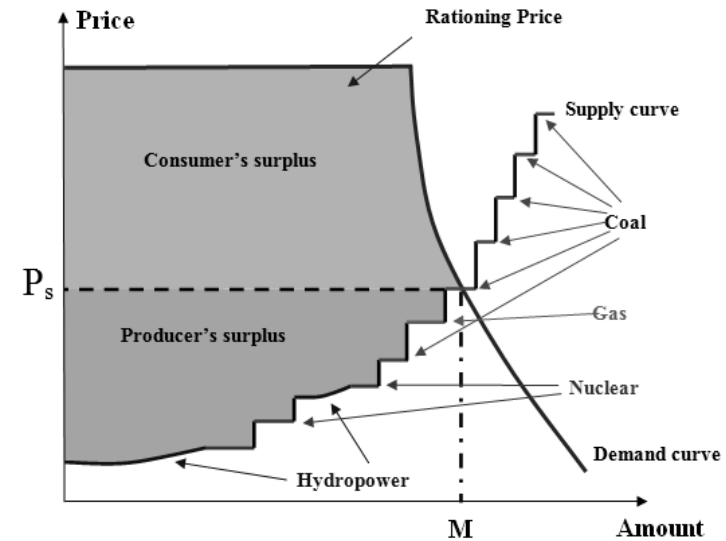
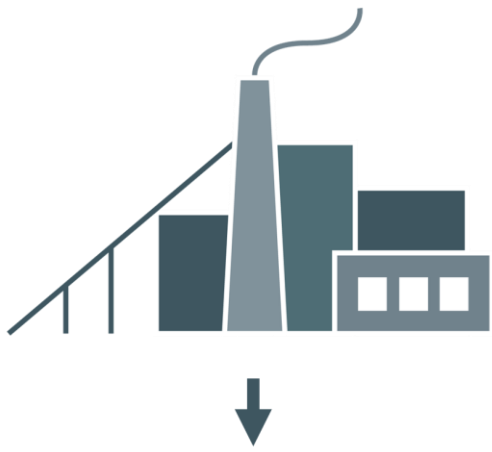
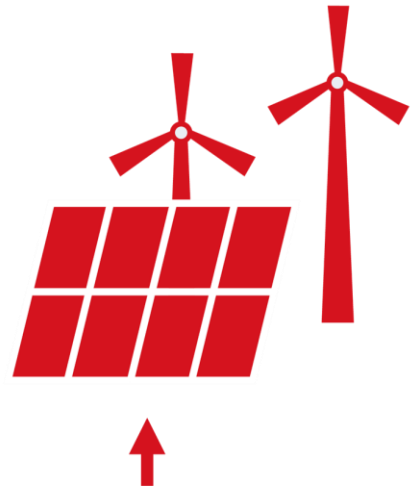


Figure 28 Accumulated NPV per year for the reference scenario. For the grid alternatives SE2-FI and SE3-FI the figures show the aggregated values of the SE1-FI AC line and the respective HVDC connection.

Energiajärjestelmän murros lisää siirtokapasiteetin tarvetta



Kaupunkien lämpövoimalaitokset vähenevät ja hiilivoima poistuu käytöstä.

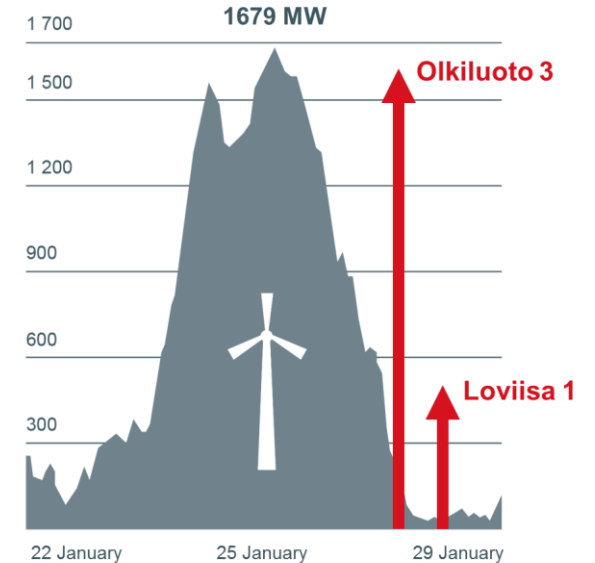


Lisää tuulivoimaa Pohjois-Suomeen, -Ruotsiin ja -Norjaan.

Lisää aurinkovoimaa Etelä- ja Keski-Eurooppaan.



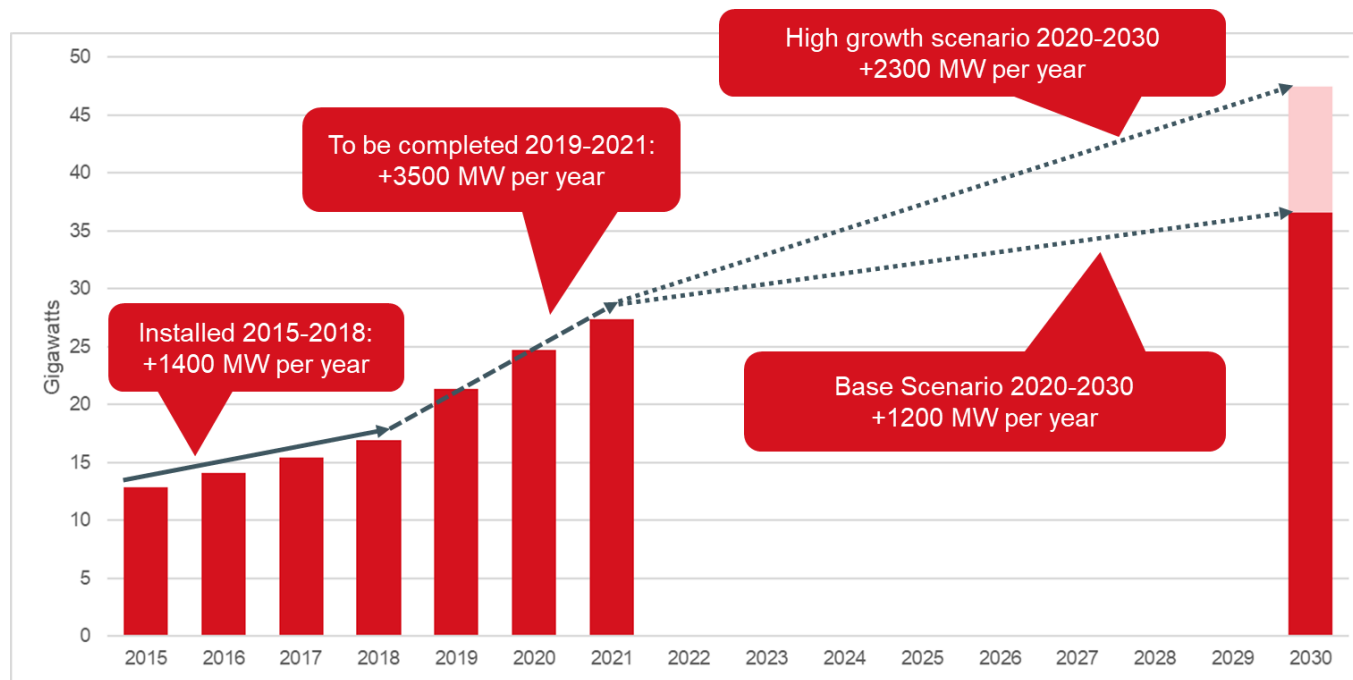
Yhteiskunnan riippuvuus sähköstä kasvaa. Päästöjen vähentäminen liikenteessä, lämmityksessä ja teollisuudessa lisäävät sähkön käyttöä.



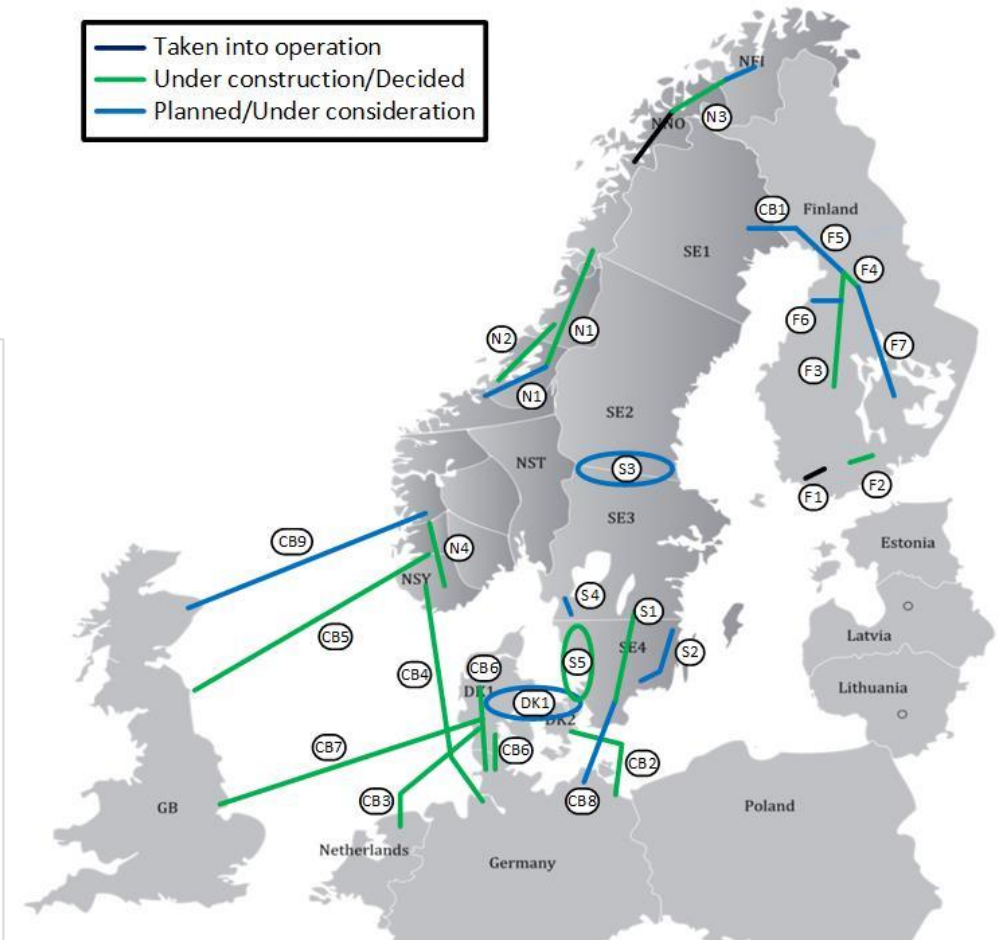
Tuuli- ja aurinkotuotannon vaihtelu lisää tarvetta kulutusjoustolle, vesivoiman säätökäytölle, sähkön varastoinnille ja siirtokapasiteetille.

Uusiutuvien määrän kasvaa rajusti

- Pohjoismaissa tuulivoiman määrä vähintään kaksinkertaistuu vuoteen 2030 mennessä
- Myös uudet yhteydet manner-Eurooppaan ja Englantiin kasvattavat siirtojen vaihtelua

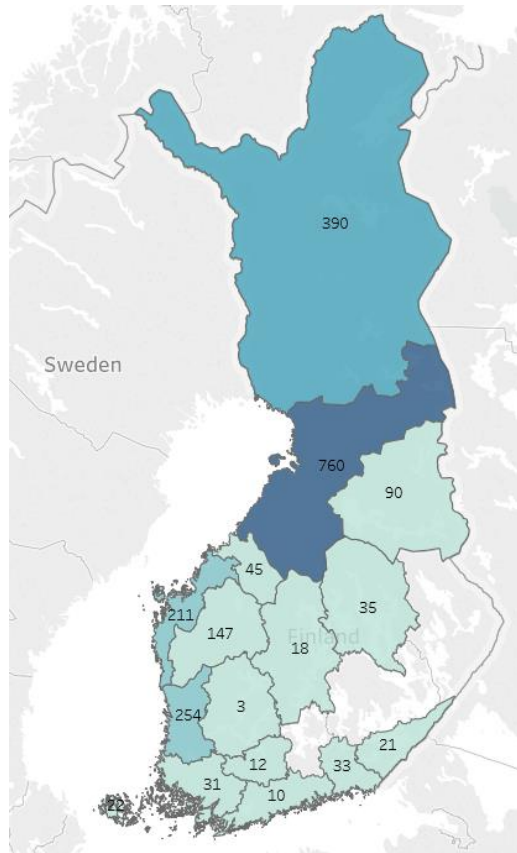


2019-2021 data: Finnish Wind Power Association, Svensk Vindenergi, NVE, Ens.dk. 2030 Scenarios: WindEurope

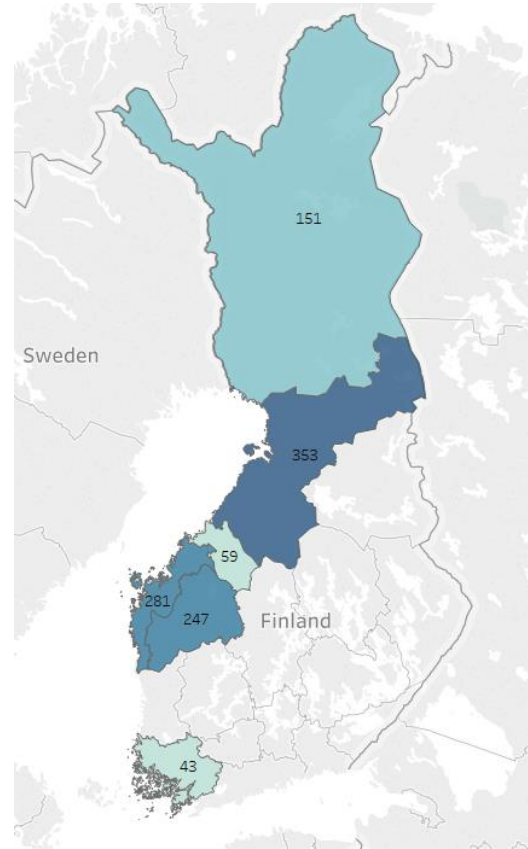


Tuulivoiman sijoittuminen Suomessa

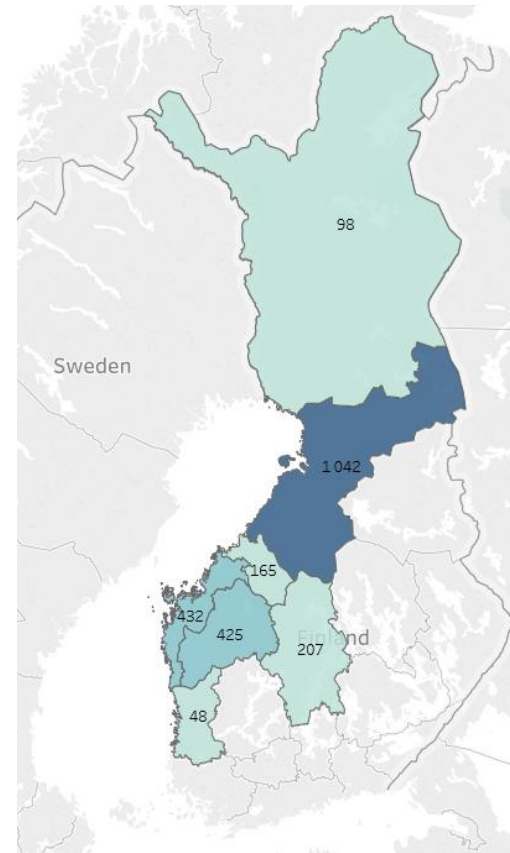
Tuotannossa 2100 (MW)



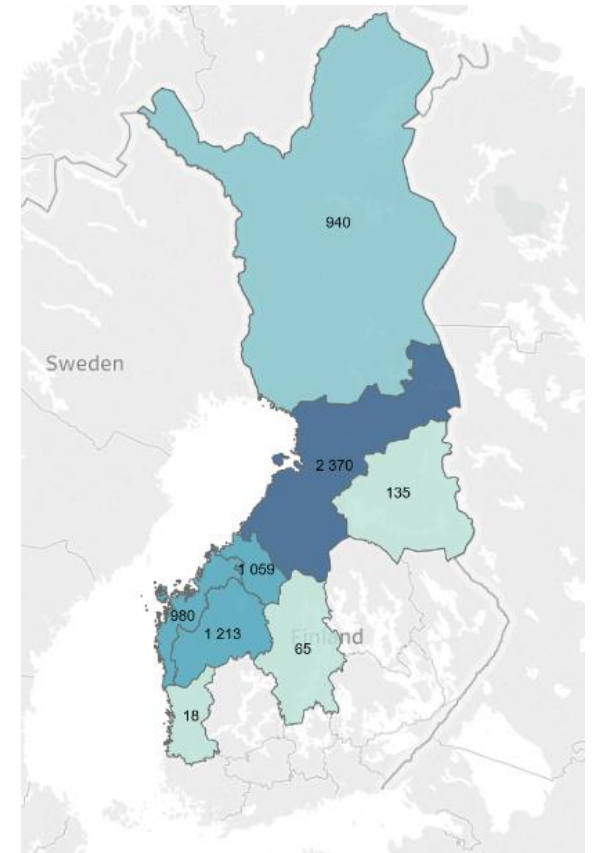
Hanke rakenteilla tai tarjous hyväksytty
huutokaupassa 1100 (MW)



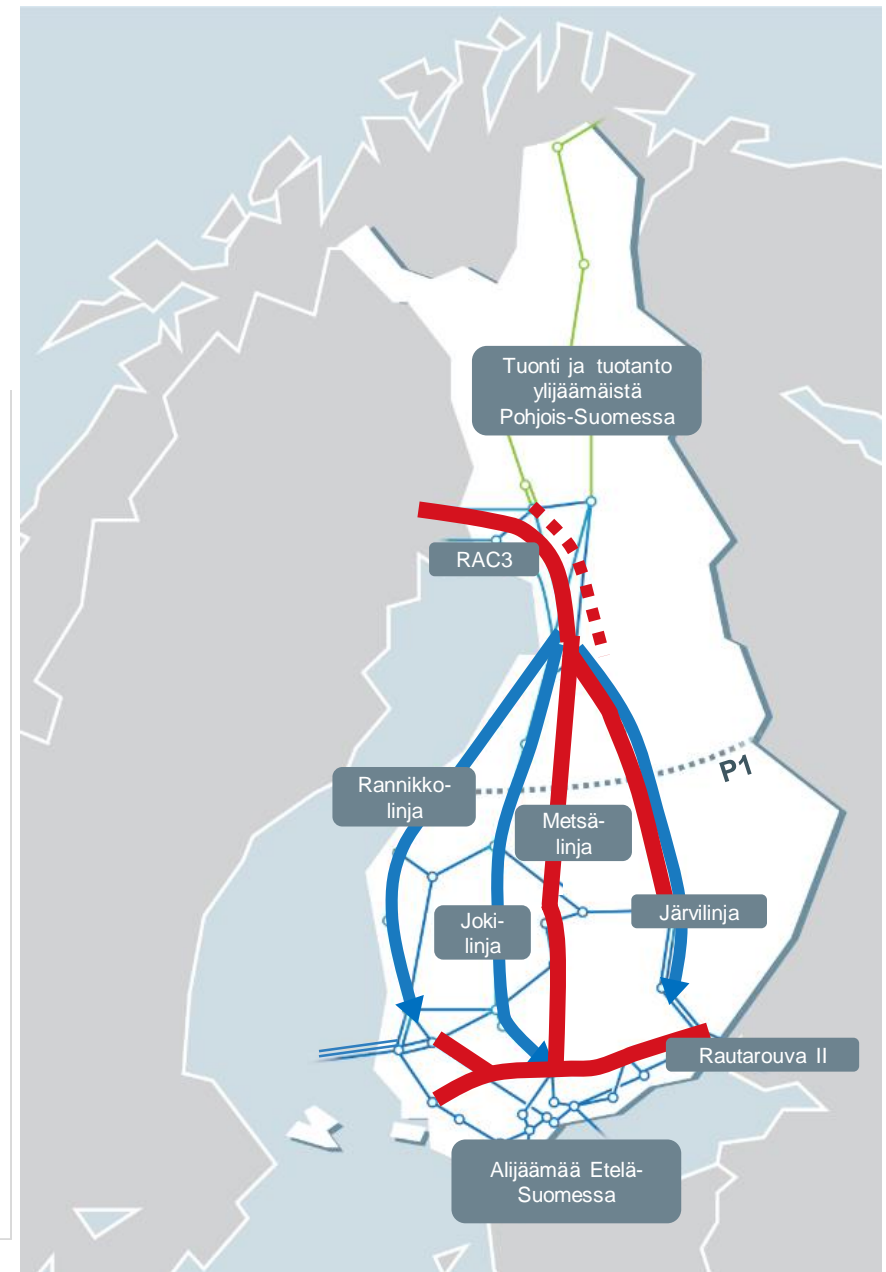
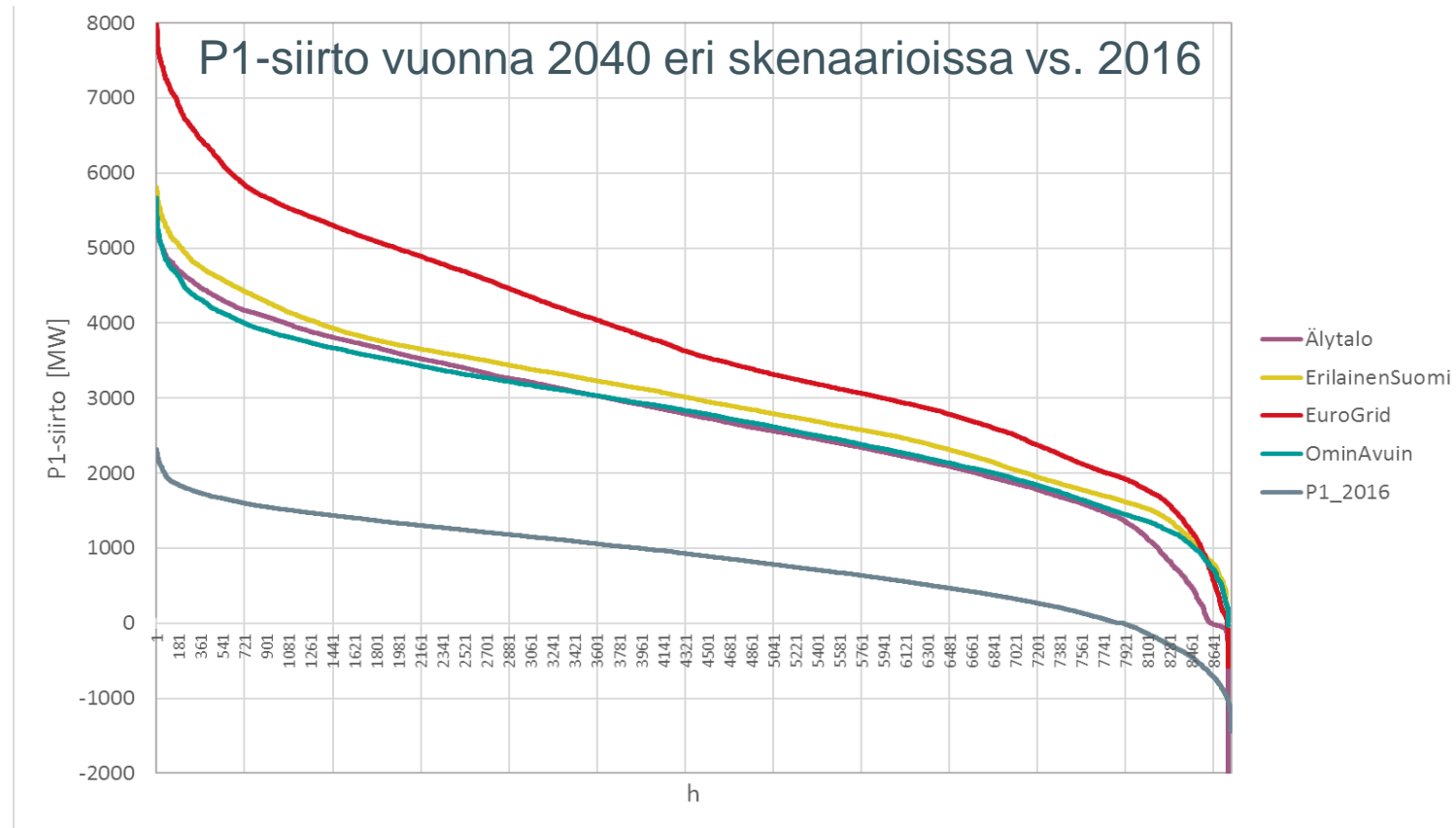
Luvitettu 3000 (MW)



Kehitteillä ja luvitusprosessissa
6800 (MW)



Fingrid pitää Suomen yhtenäisenä sähkökaupan tarjousalueena ja pienentää hintaeroja Ruotsiin



- Video

Räjähäntänyt virtamuuntaja



12 Kiiveri / Jyrinsalo

Palaneet kaapelit



29.8.2019

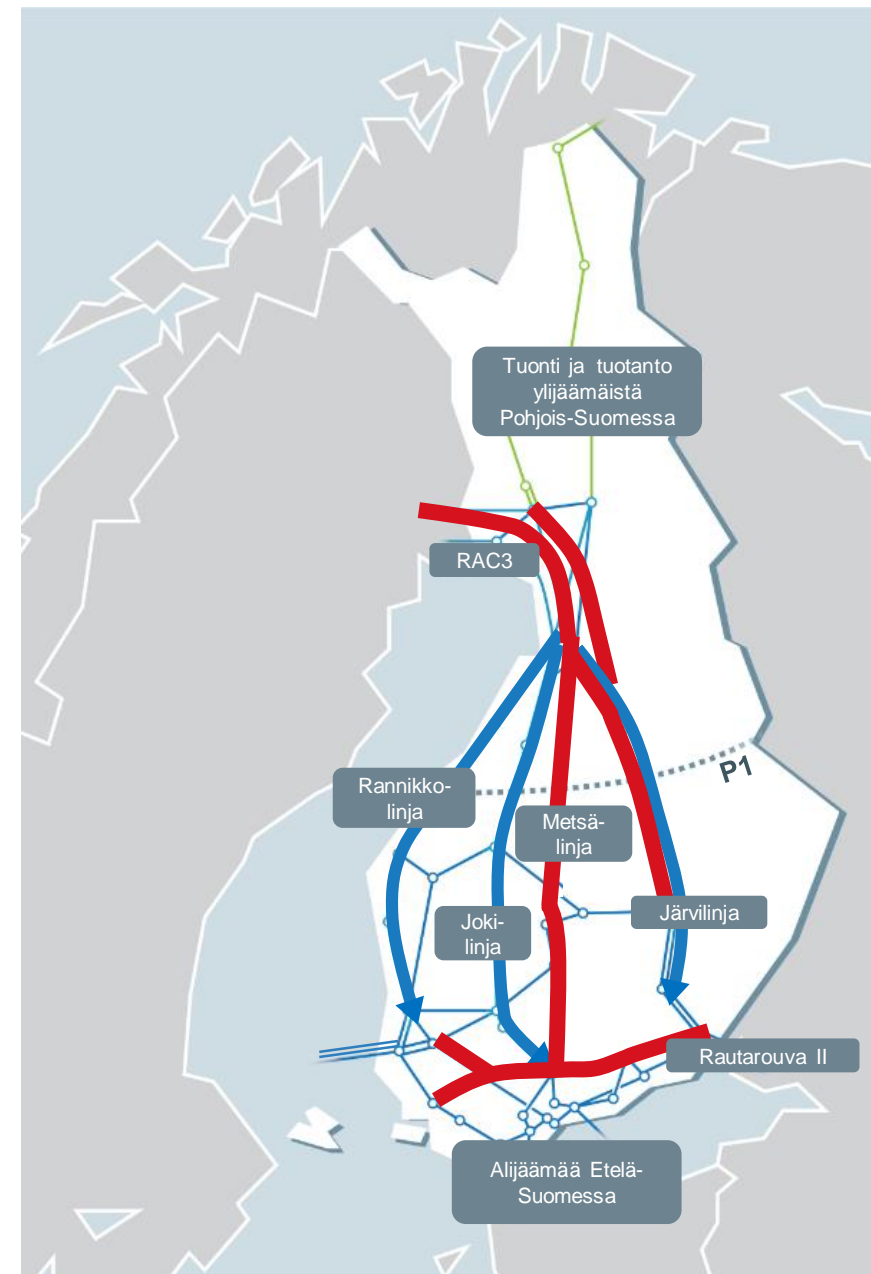
Vaurioitunut erotin



Verkkovisio 2030

P1 kapasiteettia 5000 MW

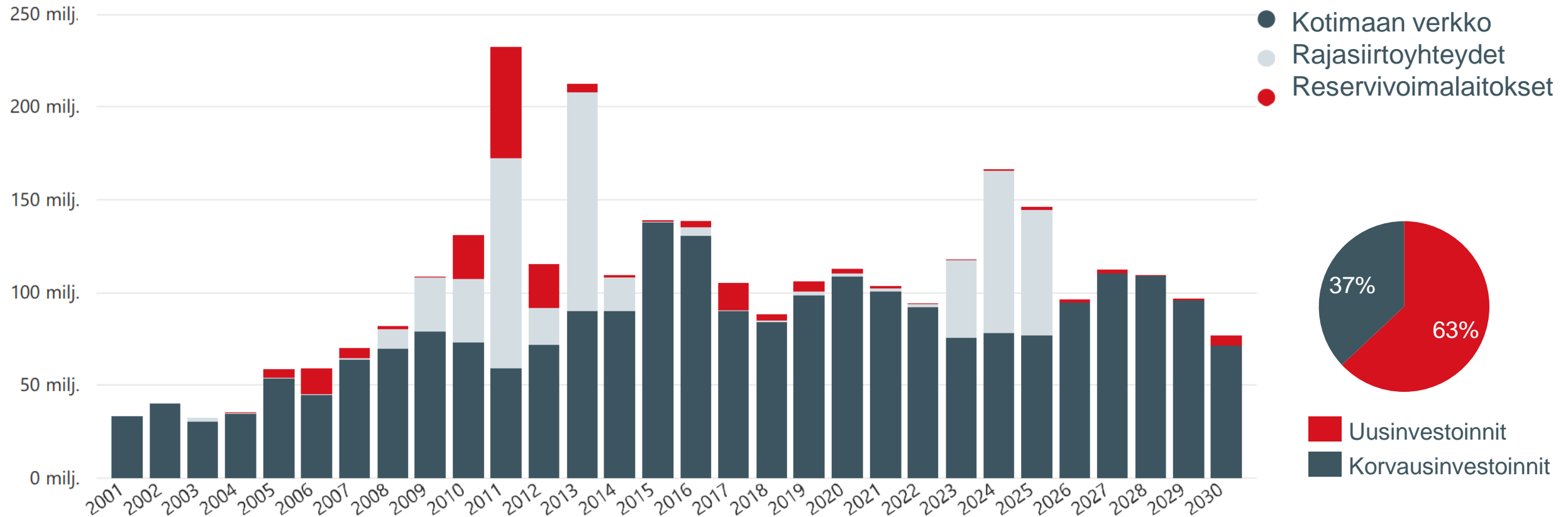
Historiallinen Rautarouva uusittu 2020	Huittinen – Forssa 400 kV 2025
Metsälinja 400 kV Oulu - Petäjävesi 2022	Järvilinjan tuplaaminen 400 kV Nuojua – Huutokoski 2028
Kolmas 400 kV AC yhdysjohto Ruotsin ja Suomen välille 2025	Metsälinjan jatko 400 kV Petäjävesi – Hikiä 2030
Helsingin verkon vahvistaminen 2025 - 2035	Petäjäskoski – Nuojua 400 kV 2030 Riippuen tuulivoiman sijoittumisesta ja ajoittumisesta



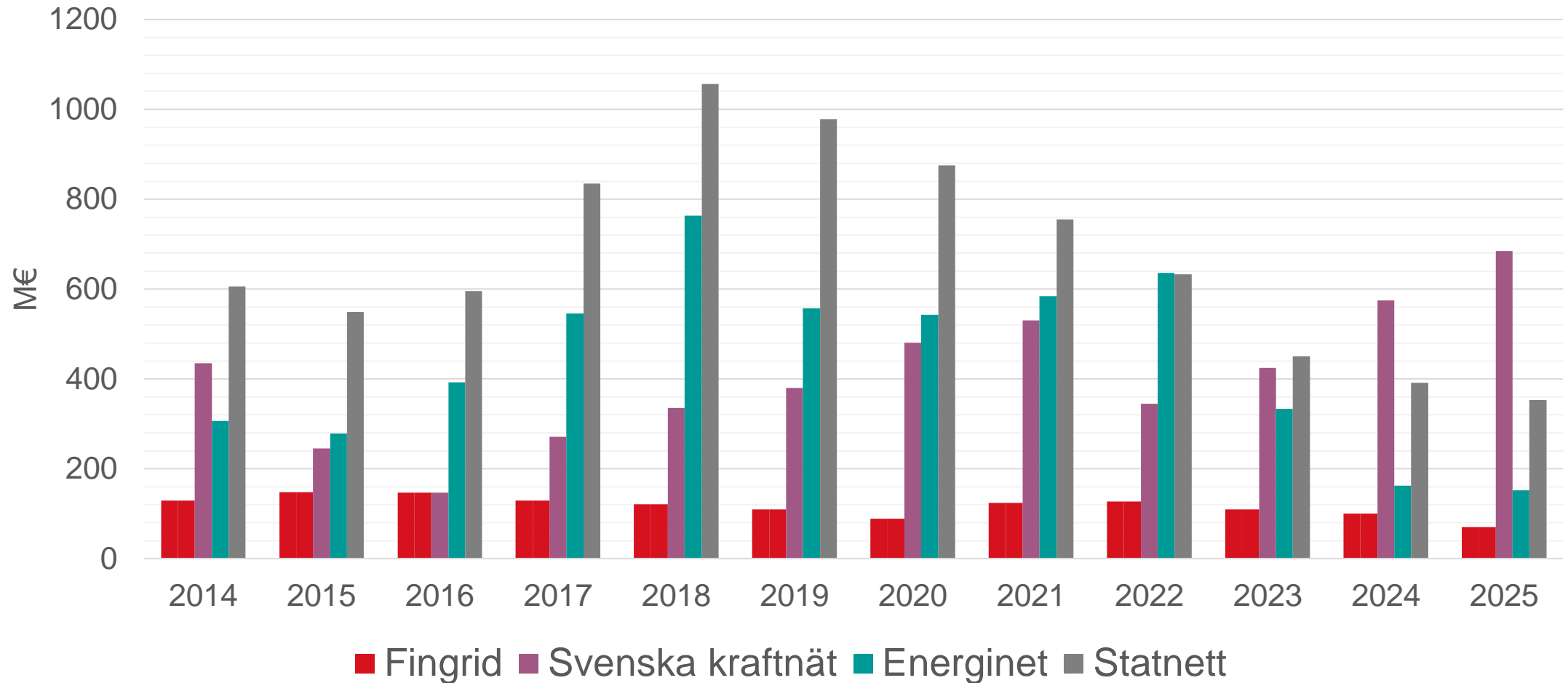
Verkkoinvestoinnit 2001–2030

Verkkoinvestoinnit noin 1.4 miljardia euroa 2019-2030

Vuosittainen investointitaso



Investoinnit kansainvälisesti maltillisella tasolla



Laajuus

- Rakennetaan uusi 400 kV duplex-rakenteinen kytkinlaitos.
 - Uusi kytkinlaitos on kaksiosainen. Olkiluodon kytkinlaitososien väleille rakennetaan pitkittäiskatkaisijat.
 - Uusille kytkinlaitososille rakennetaan omat valvomorakennukset.
 - Fingridin 400 kV voimajohdot käännetään uuteen kytkinlaitokseen.
- Nykyinen Olkiluoto A 400 kV kytkinlaitos puretaan.

Investointiperuste: Ikääntyminen, kunto, käyttövarmuus

- Uusitaan ikääntynyt ja käyttövarmuudeltaan riittämätön 400 kV kytkinlaitos.

Hankkeen kokonaiskustannukset ovat 16,7 M€

- Investointi sekä projektin rahoitus- ja projektointikustannukset.

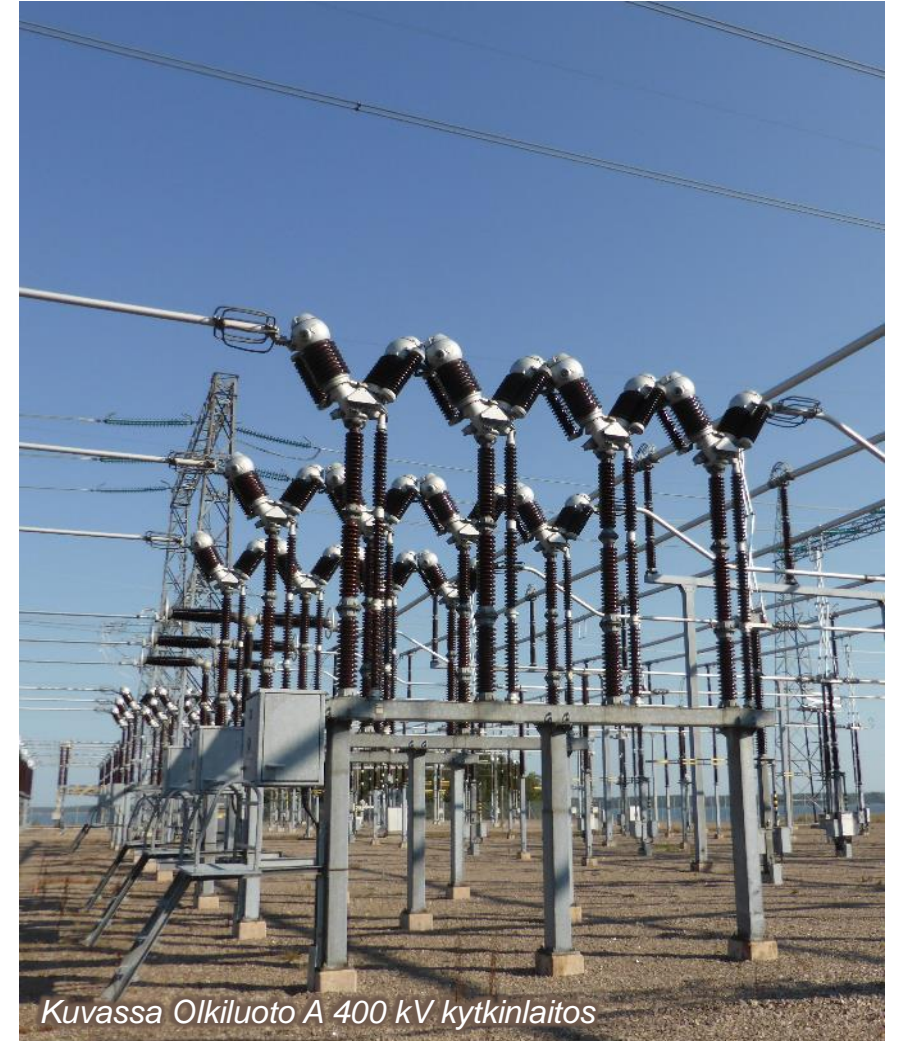
Hanke valmistuu 2019

Status: Laitos käyttöön otettu 6/2019, urakoitsija Siemens ja Eltel, A osan purkutyöt menossa, investointikustannus (LE) ~14 M€, yksi poissaoloon johtanut tapaturma

Kiire / Jyri Sainio

29.8.2019

Olkiluodon 400 kV kytkinlaitoksen uusiminen



Kuvassa Olkiluoto A 400 kV kytkinlaitos

Laajuus

- Uusi 303 km pitkä 400 kV Metsälinja voimajohto
- Useita sähköasema laajennuksia (Pyhänselkä 400 kV, Petäjävesi 400 kV muunto + 110 kV, Toivila 110 kV ja toisiomuutokset)
- Uusi Hoikansalmen sarjakondensaattoriasema
- Jämsän kytkinlaitoksen purku

Investointiperuste: markkinat, käyttövarmuus, tuulivoima, kunto

- Lisätään pohjois-eteläsuuntaista siirtokapasiteettia 700 MW.
- Lisätään reaktoreita 400 kV jännitteiden hallintaa varten.
- Parannetaan järjestelmän käyttövarmuutta Pyhänselän kiskojen pitkittäiskatkaisijoilla.
- Luovutaan ikääntyneen 220 kV verkon käytöstä ja korvataan se 400 kV ja 110 kV verkolla.
- Parannetaan Toivilan 110 kV käyttövarmuutta ja käytettävyyttä.

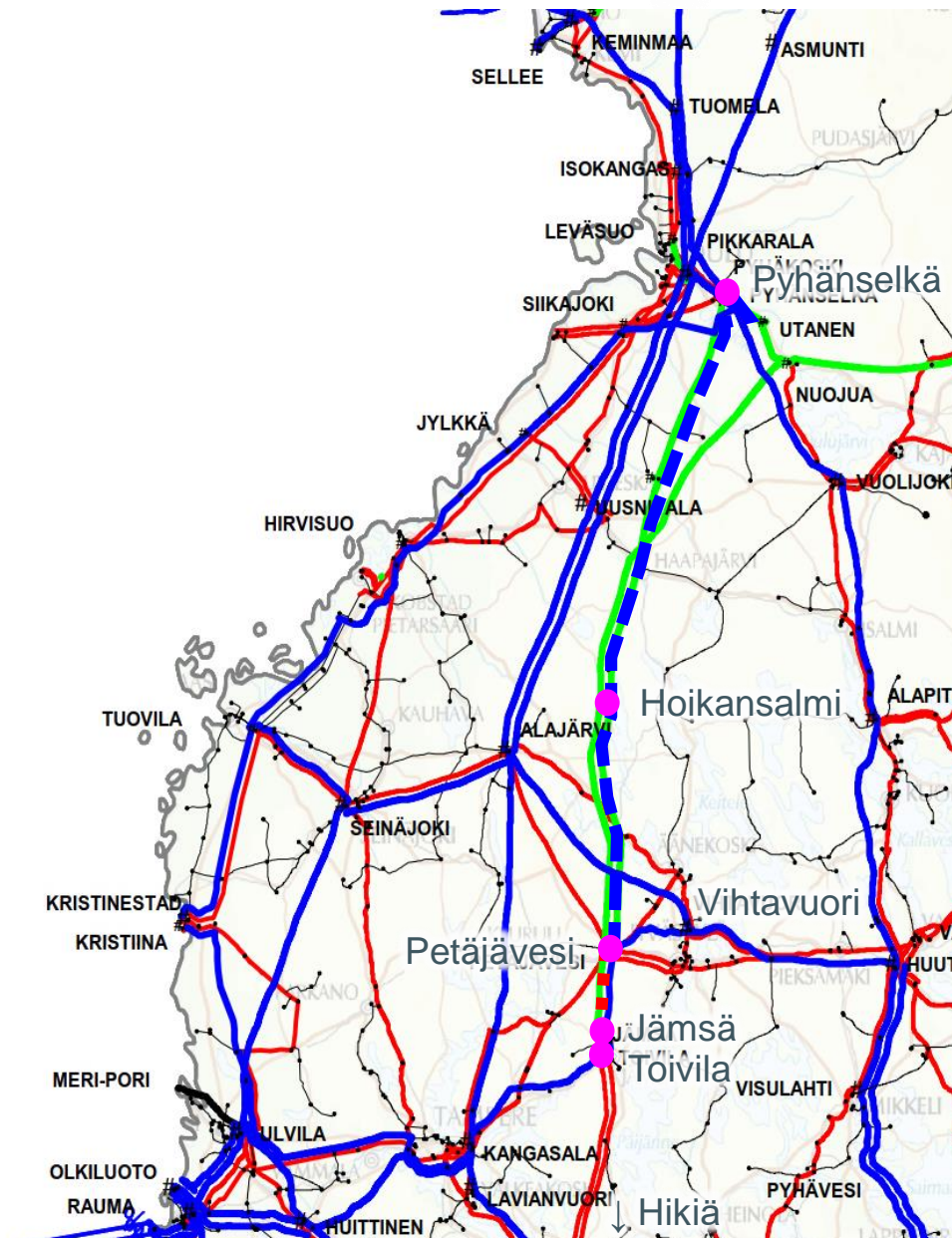
Investointibudjetti: 117 M€

- Investointi sekä projektin rahoitus- ja projektointikustannukset.

Hanke valmistuu 2022

Status: kahdesta osasta (134) km urakkasopimukset allekirjoitettu 16.8 - Destia, raivaukset ovat alkaneet

Metsälinja



Laajuus

- Pyhänselän 400 kV laajennus ja 400/110 kV muunto.
- Utasen, Nuojuan ja Pyhäkosken sähköasemien purku.
- Kolme uutta 110 kV avokytinlaitosta: Utanen, Nujuankangas ja Pyhänselkä.
- 45 km 400+110 kV Pyhänselkä – Nujuankangas -voimajohto ja 9 km 110+110 kV voimajohtoa.

Investointiperuste: ikääntyminen, kunto ja käyttövarmuus

- Aloitetaan ikääntyneen Oulujoen 220 kV verkon uusiminen.

Investointibudjetti: 47 M€

- Investointi sekä projektin rahoitus- ja projektointikustannukset.

Hanke valmistuu vuosina 2021 – 2023

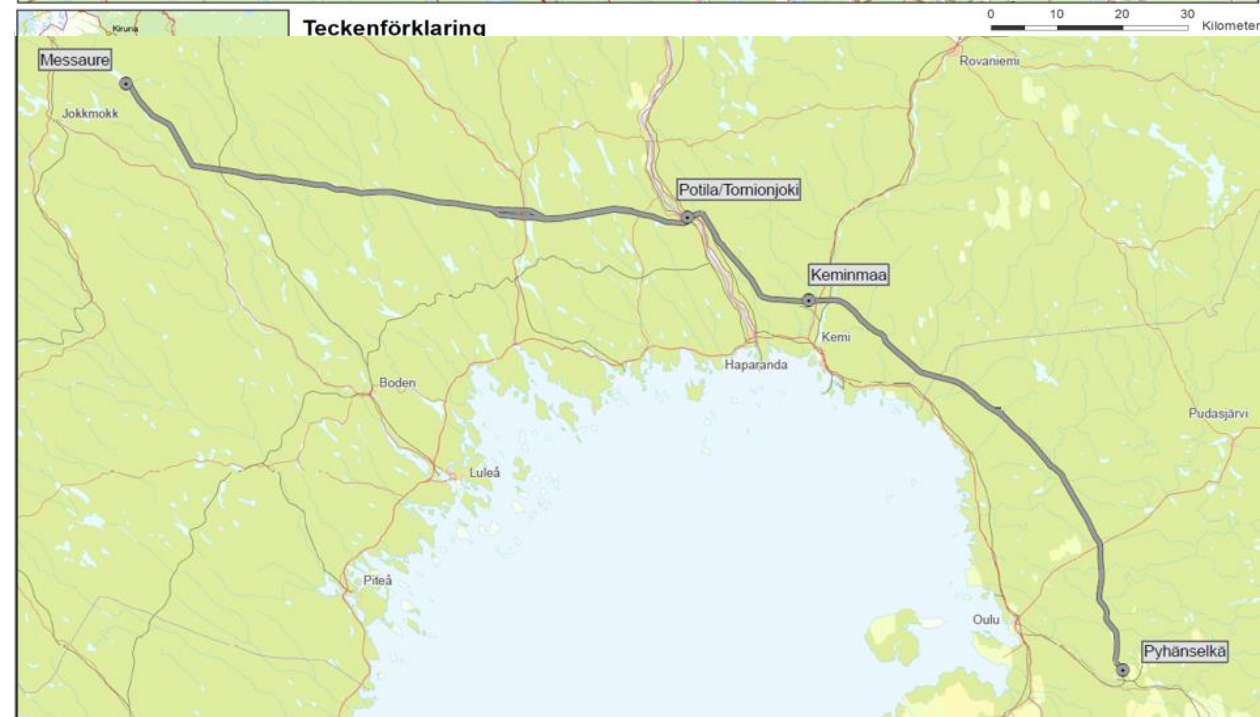
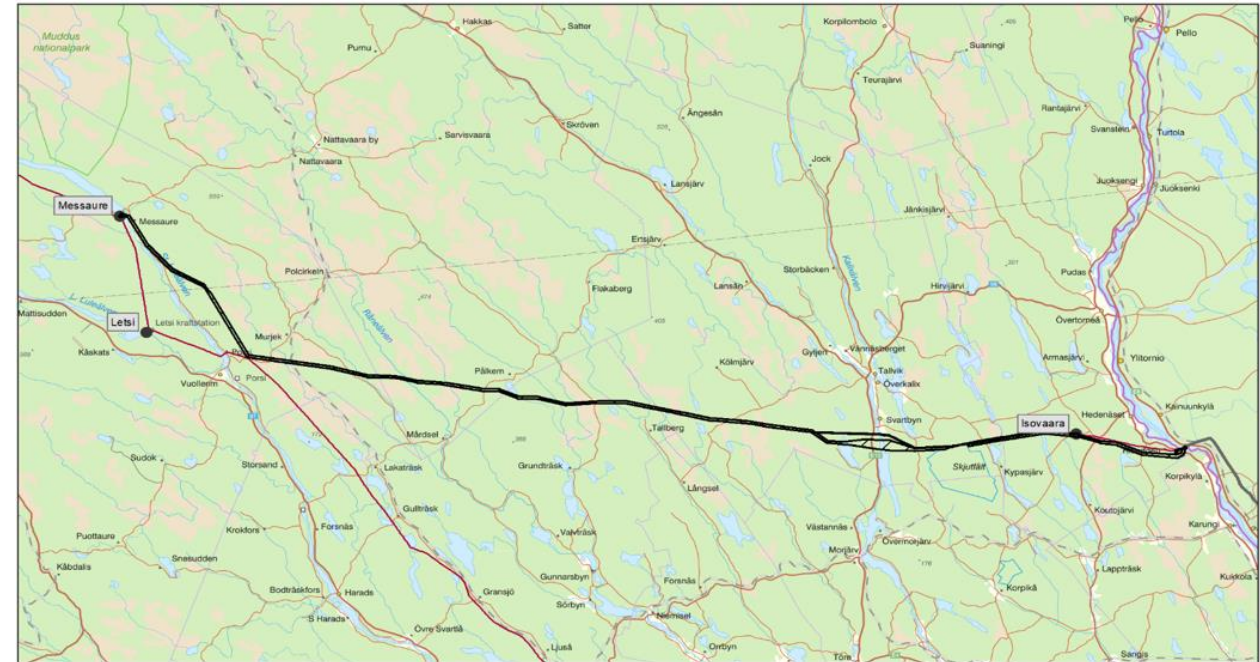
Status: Pyhänselkä allekirjoitettu 16.8 - Omexom, muuntajat tilattu - Etra

Oulujoen verkon kehittäminen



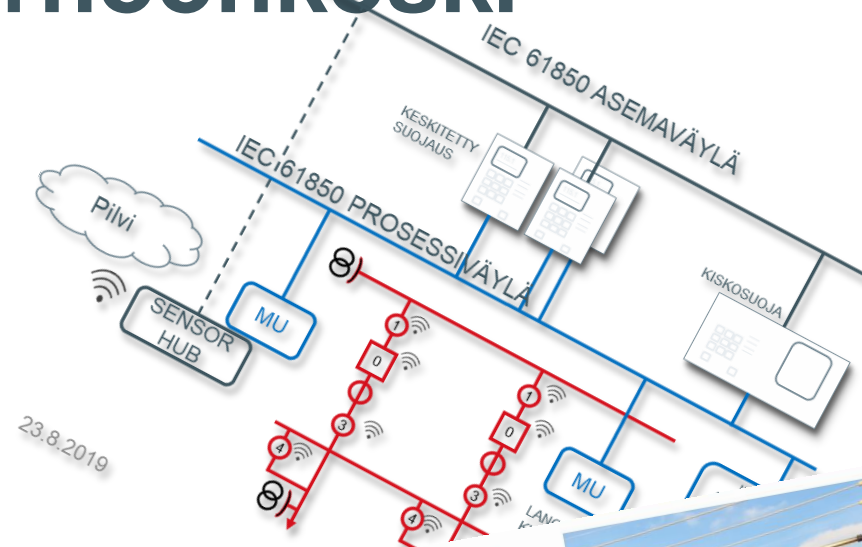
RAC3:n tilanne 08.2019

- reittivalinta Ruotsin puolella supennut hyvin – reittivariaatioita alle 10 % Ruotsin puolen reitistä
- akuutisti esillä CBCA/Investment request
 - 25.6. oli kokous aiheesta molempien maiden regulaattorien (EV, EI) kanssa hyvässä yhteisymmärryksessä
 - tavoitteena saada Investment request jakoon 4.9. ja uusi viranomaispalaveri sovittu 17.9. Tukholmassa
- ratkaistavia asioita investointipäätösten vaiheistus ja aikataulu suhteessa CEF-raham haku



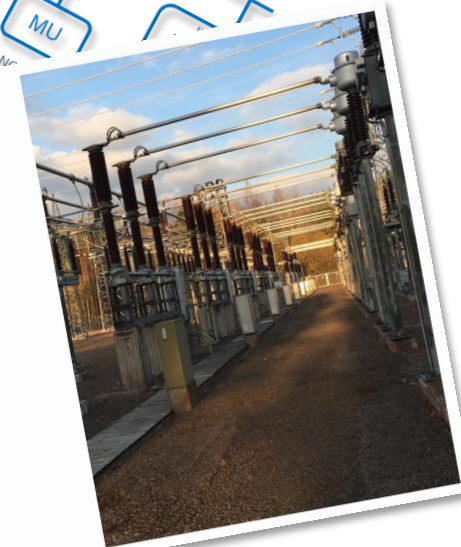
Digitaalinen sähköasema – Pernoonkoski

- Pernoonkosken pilottihanke etenee yhteistyössä Empower PN Oy:n sekä Itävaltalaisen Sprecher Automation GmbH:n kanssa
- Hankkeen tekninen suunnittelu valmiina ja täyden laajuuden testijärjestelmän rakentaminen alkaa
- Tehdaskokeet vuoden lopulla
- Järjestelmän tuotannollinen käyttöönotto elokuussa 2020
- T&K kustannukset n. 900 kEUR



Pernoonkosken T&K pilotti

- Väliaskel ennen 100 % digitaalista sähköasemaa
- Hankkeella merkittävä oppimistavoite
- Digitalisoidaan kaksi kenttää sekä kiskoajännitteet konventionaalisen järjestelmän rinnalle
 - Kaikki mittaukset, ohjaukset ja merkinnot
 - Riippumattomat A ja B järjestelmät
- Optiset virtamuuntajat
- Väyläpohjainen energiamittaus
- Valvonta ja testausjärjestelmä
- Konfiguraatioiden ja etäkäytön hallinta



IoT visio 2025

- 116 sähköasemaa IoT-valvonnassa,
- > 50.000 sensoria käytössä,
- > satojatuhansia automaattisesti käsiteltäviä viestejä.

1. Parempi näkyvyys laitteiden kuntoon.
Verkon luotettavuuden varmentaminen
2. Käyttökeskeytysten vähentäminen mittauksiin liittyen.
Verkon käytettävyyden parantaminen
3. Kunnossapitotöiden tarveperusteinen kohdentaminen.
Kustannustehokkuuden parantaminen

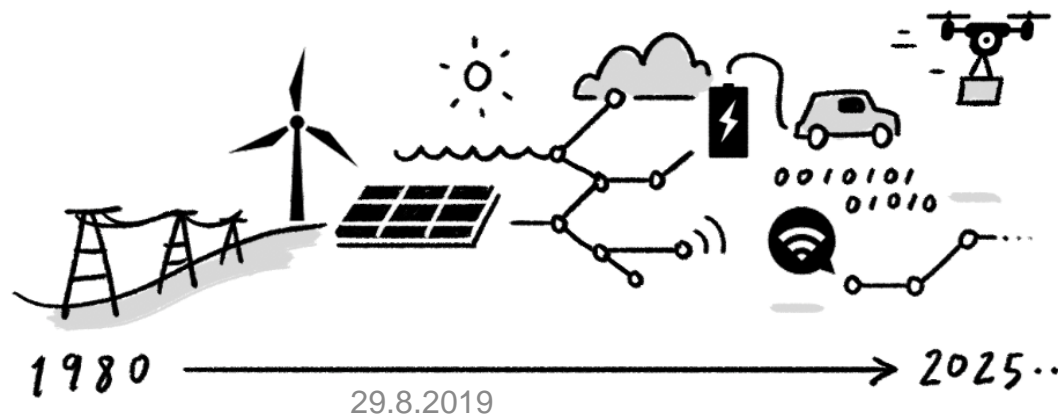
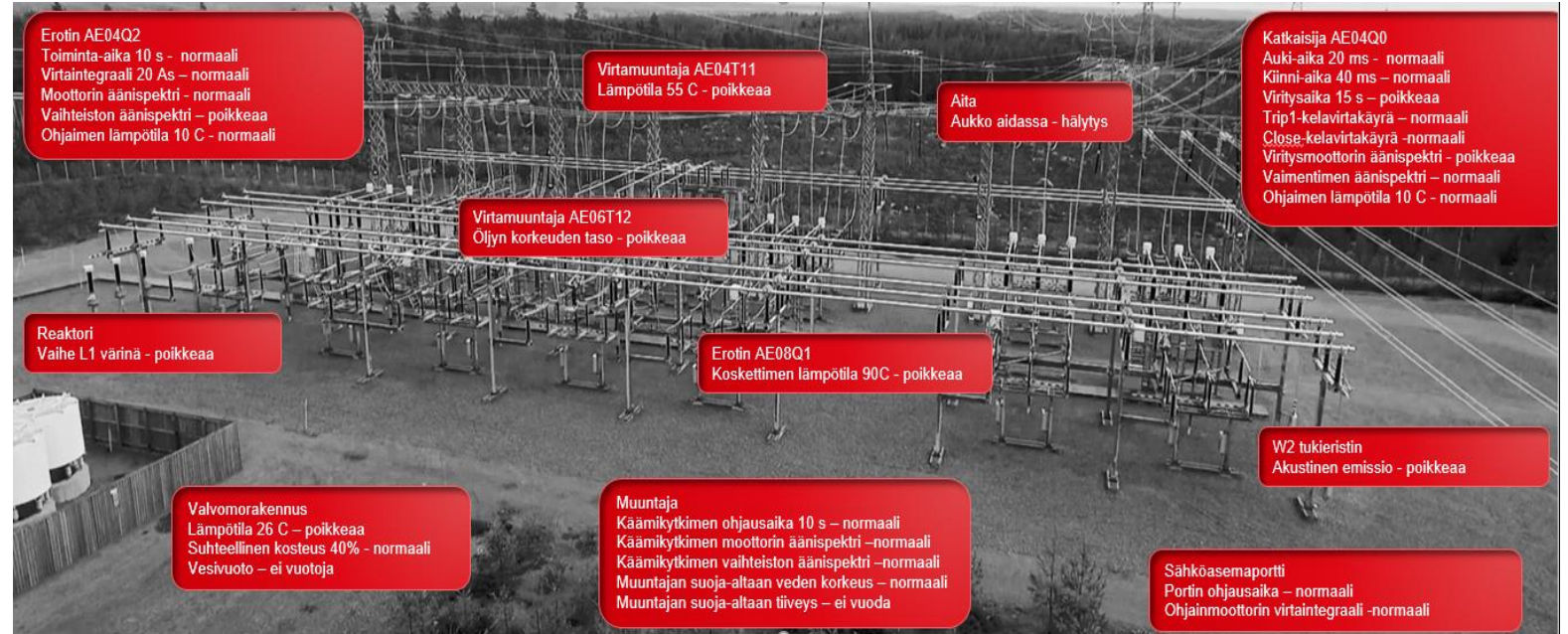
2019 - 9 asemaa, 3 000 anturia

Käynnistyvät IoT-innovaatiohaastekilpailut 2019-2020

08/2019 julkaistu – Radiotaajuuksien valvonta,
(osittaispurkaukset)

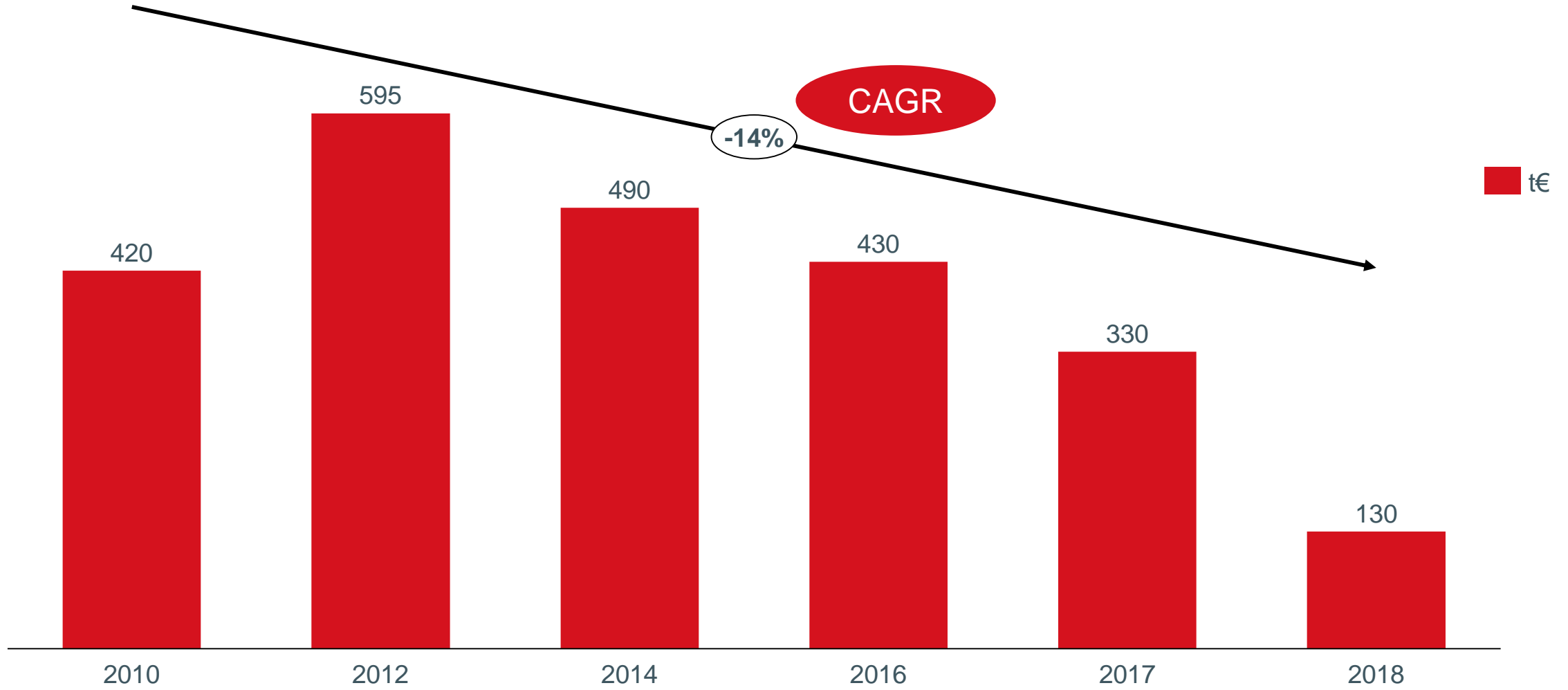
21 Kiven / Jyrinsalo

2020 Sähköasemien tarkastuskäytäntöjen optimointi



FINGRID

Erottimien kunnossapitokustannukset



Kausi

2019-07

TRIF 12kk rullaava (poissaolon johtaneet sekä 0-päivää tapaturmat)

12.73

Poissaolon johtaneet työpaikkatapaturmat koko vuonna yhteensä

6

(4)

Vakavat työpaikkatapaturmat (A-luokka) koko vuonna yhteensä

1

(0)

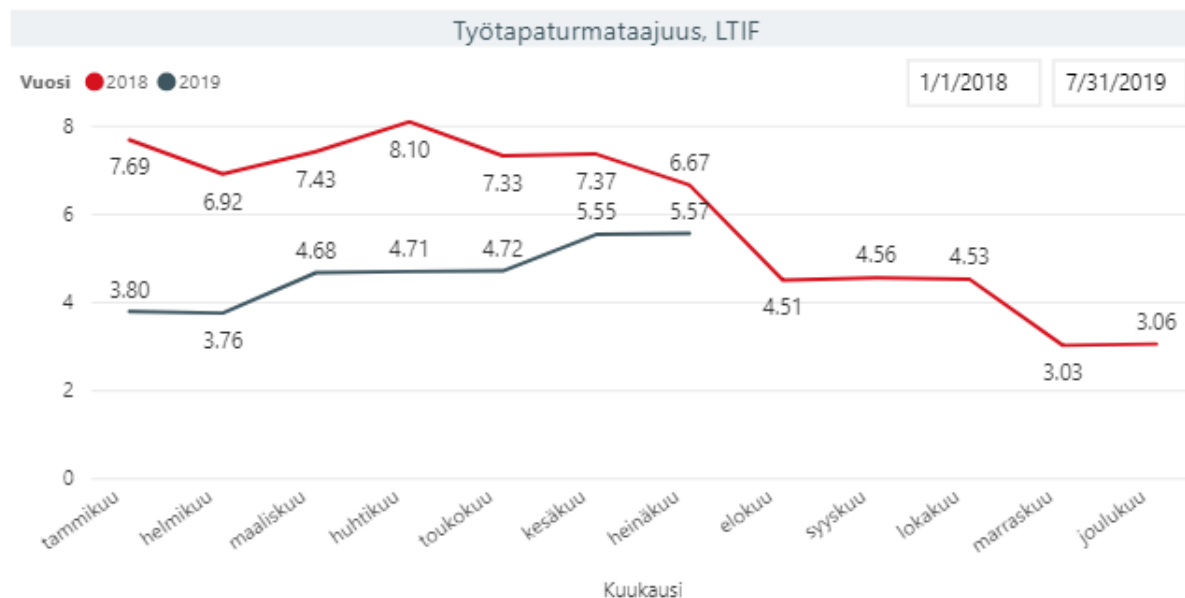
Turvallisuushavainnot koko vuonna yhteensä

393

(556)

Yhdistetty 12kk rullaava työtapaturmataajuus

5.57





Q&A

Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

FINGRID