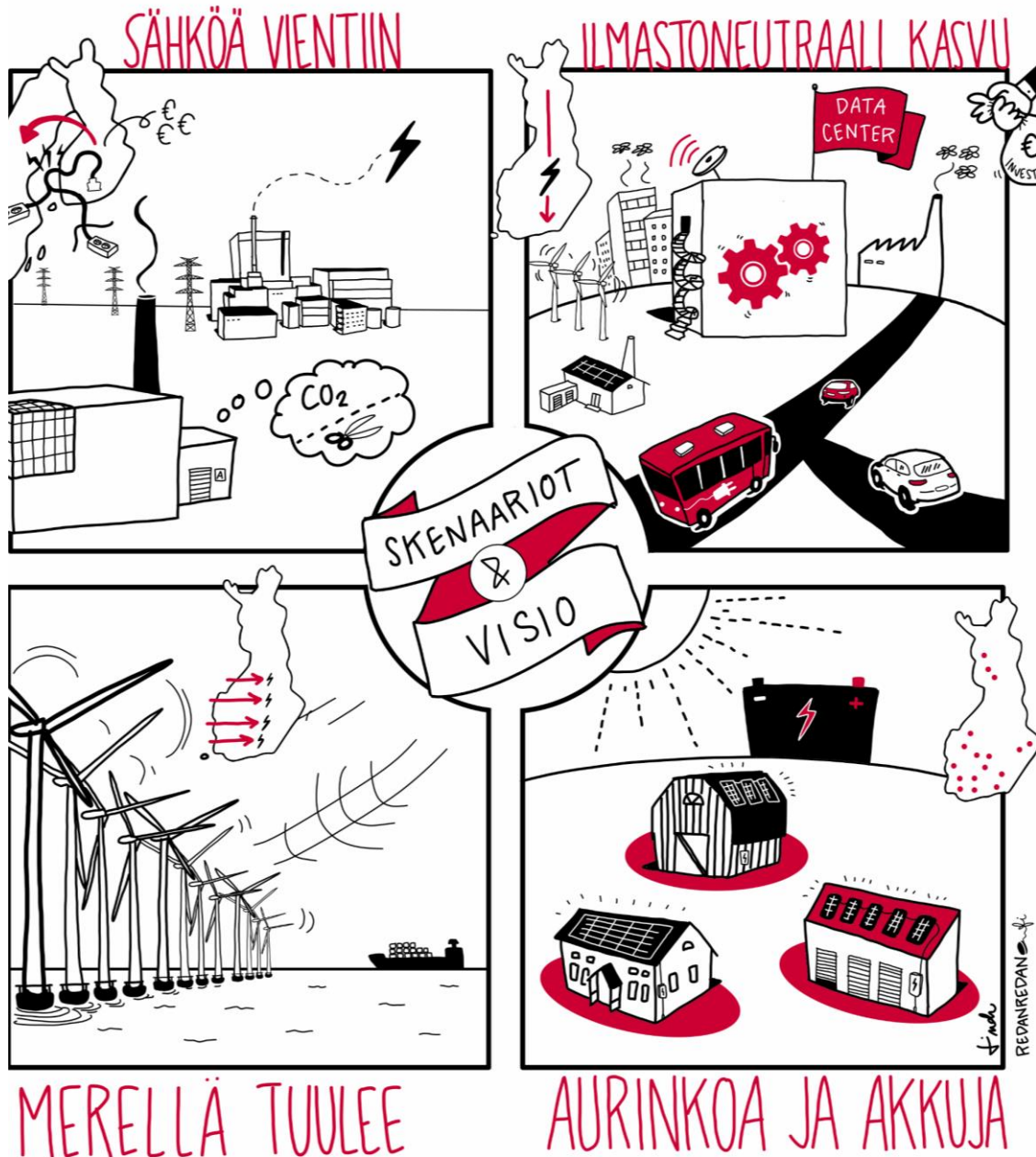


21.1.2021 / Asiakas- ja sidosryhmäwebinaari

Verkkovisio

FINGRID





Mikko Heikkilä

mikko.heikkila@fingrid.fi



Janne Seppänen

janne.seppanen@fingrid.fi



Risto Kuusi

risto.kuusi@fingrid.fi

Agenda

1. Yleiskatsaus verkkovisioon
2. Skenaariot & tulokset
 - Sähkön siirtotarpeet
 - Verkon vahvistustarpeet
3. Kysymykset & vastaukset
 - Kysymyksiä mahdollista esittää chat-toiminnallisuuden avulla
 - Materiaali ja tallenne webinaarista tulee saataville Fingridin nettisivuille



Mikä verkkovisio?

- Näkemys kantaverkon kehittämistarpeista ja ratkaisuehdotuksista pitkällä aikavälillä
- Tarkastelun pääpaino vuodessa 2035 – vuosi 2045 tarkasteltu markkinasimulointien avulla
- Tulevaisuutta tarkastellaan skenaarioilla – laadittu kantaverkon suunnittelun tarpeisiin
- Soveltuvimmat kehitysratkaisut palvelevat useita tai kaikkia skenaarioita



Fingridin hankkeet suunnittelusta toteutukseen

Päivitys kesällä
2021

Kantaverkon
kehittämissuunnitelma

Erytisselvitykset

Verkkoselvitykset
& reittisuunnittelu

Ympäristövaikutusten
arviointimenettely

Investointipäätös

Hankintamenettely

Rakentaminen

Verkko-
visio

10-25 vuotta

Valmis
sähkönsiirtoyhteys




Skenaarioluonnokset

Asiakkaiden ja
sidosryhmien palaute

Siirtotarveanalyysit ja
verkostolaskenta

Kantaverkkoratkaisujen
analysointi






Hiilineutraali Suomi
2035 vaatii noin
3 miljardin euron
investoinnit
kantaverkkoon

Investoinnit kantaverkkoon
mahdollistavat kymmenien
miljardien investoinnit
yhteiskunnan muille
sektoreille

Sähkön siirtotarve
pohjoisesta
Suomesta etelään
kasvaa merkittävästi

Kantaverkon siirtokapasiteetti
on moninkertaistettava, jotta
Suomi voidaan säilyttää
yhtenäisenä sähkökaupan
tarjousalueena



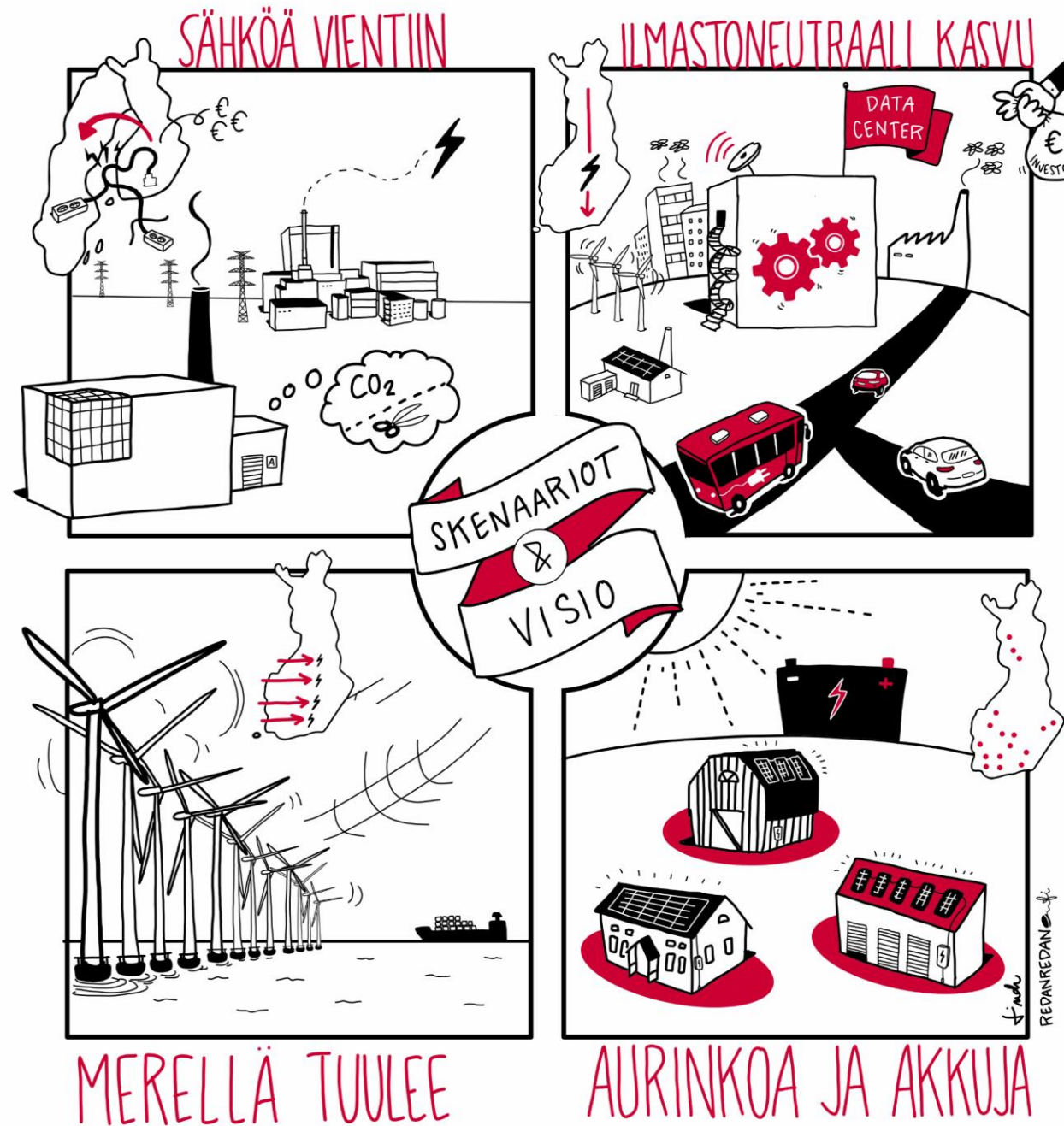
Uudet
sähkönsiirtoyhteydet
Ruotsiin ja Baltiaan
vaikuttavat
tarpeellisilta 2035

Fingrid jatkaa selvittämistä
osana kansainvälistä
verkkosuunnitteluyhteistyötä

Uudet tekniset
kantaverkkoratkaisut
jatkoselvitykseen

Esimerkiksi korkeampi
jännitetaso tai maan sisäinen
tasasähköyhteys

Skenaariot & tulokset

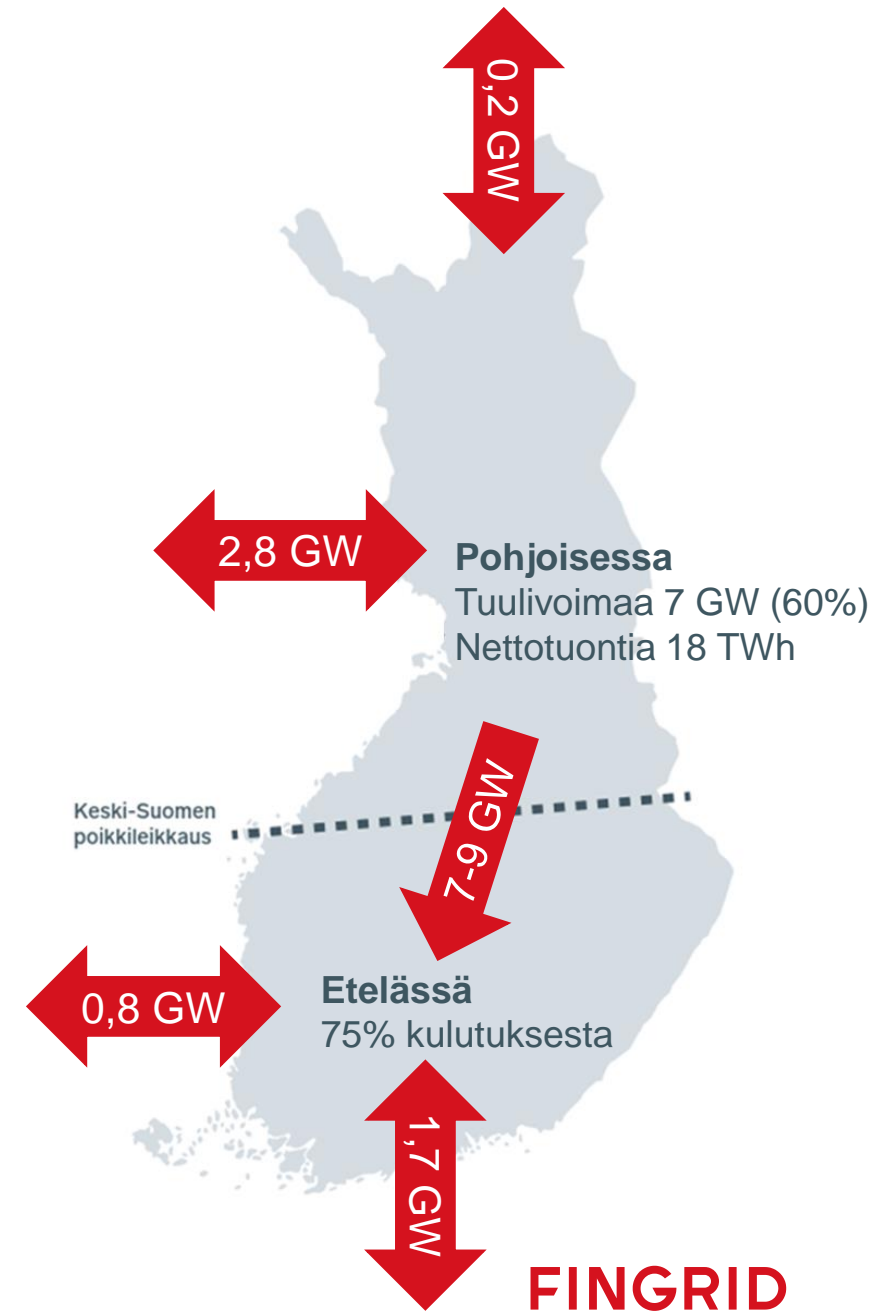
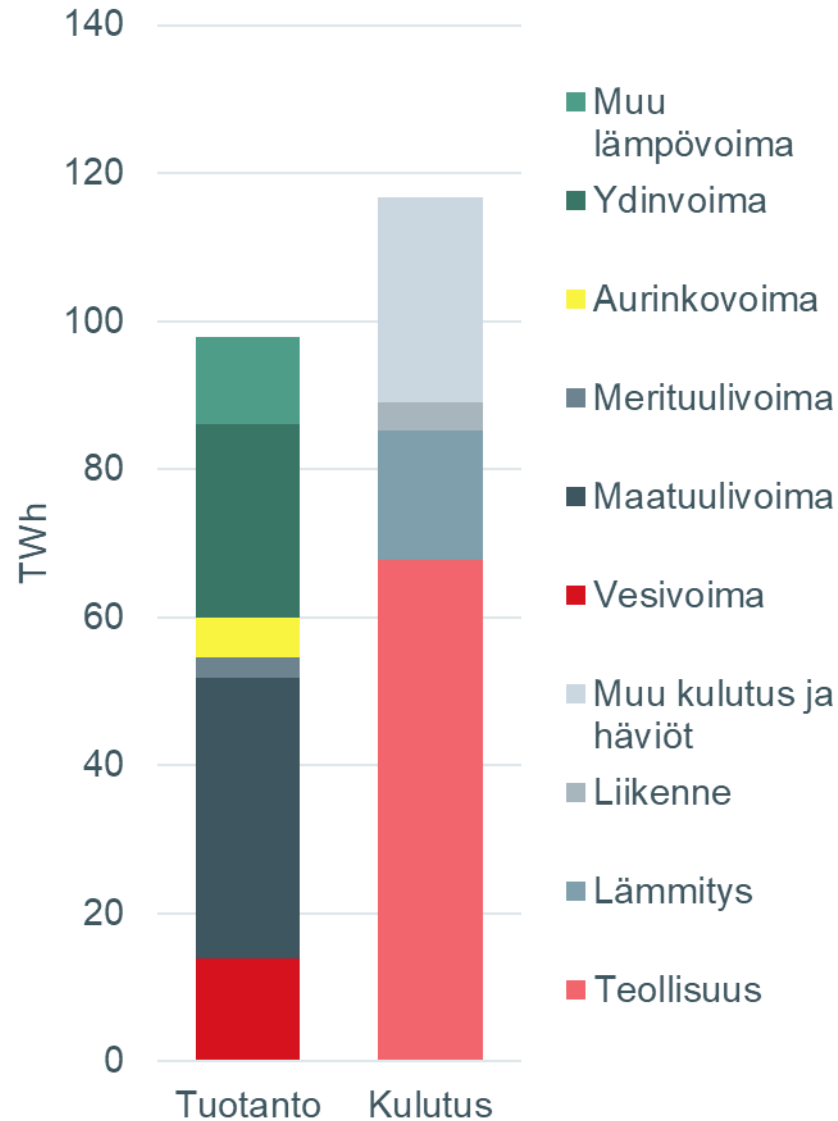


Aurinkoa ja akkuja 2035



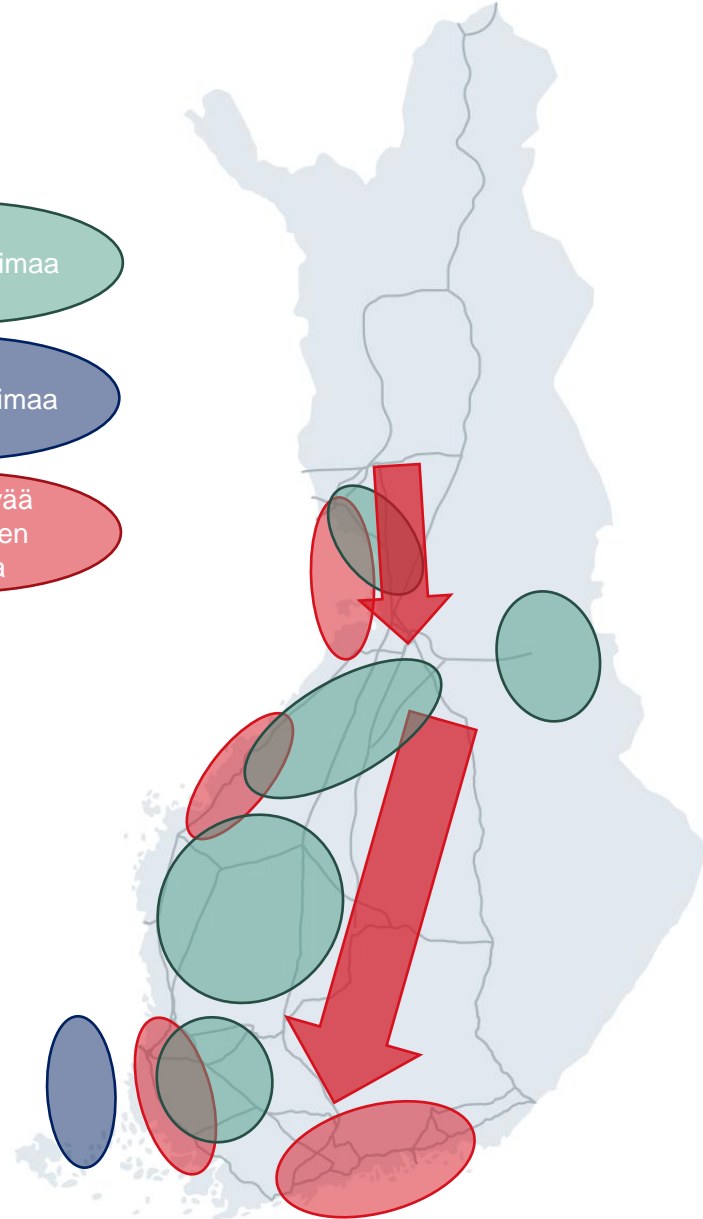
AURINKOA JA AKKUJA

- Suomen hiilineutraaliustavoitteet saavutetaan
- Fossiilisia polttoaineita korvataan sähköllä ja sähköstä tehdyillä polttoaineilla
- Runsaasti jakeluverkkoihin liittyntä hajautettua aurinkosähköä ja akkuvarastoja
- Niukasti perinteistä tuotantoa, vähäinen inertia
- Vuositasolla Suomi säilyy sähkön nettotuojana

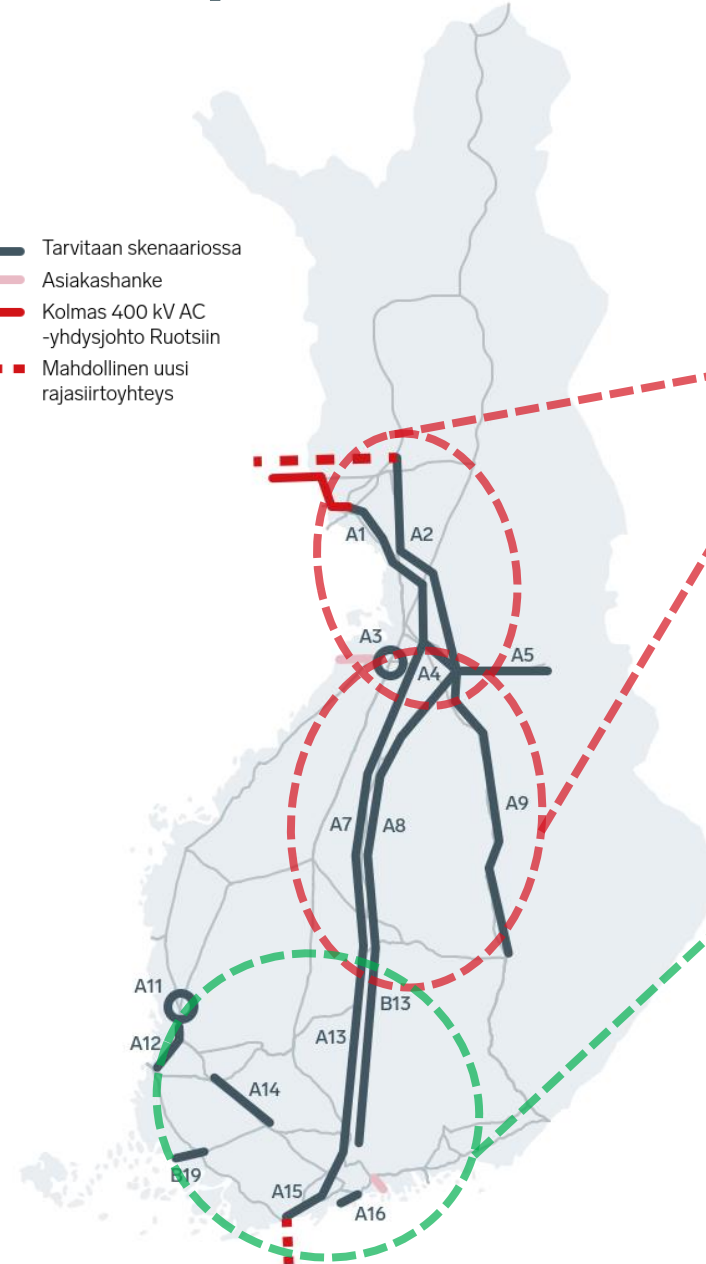


Aurinkoa ja akkuja, investointitarpeet vuonna 2035

- Maatuuivoimaa
- Merituuloivoimaa
- Merkittävää kulutuksen kasvua



- Tarvitaan skenaariossa
- Asiakashanke
- Kolmas 400 kV AC -yhdysjohto Ruotsiin
- Mahdollinen uusi rajasiirtoyhteys



1. Kemi-Oulujoen ja Keski-Suomen poikkileikkauksen ylitse kulkevat johdot vastaavat pohjois-etelä siirtotarpeeseen

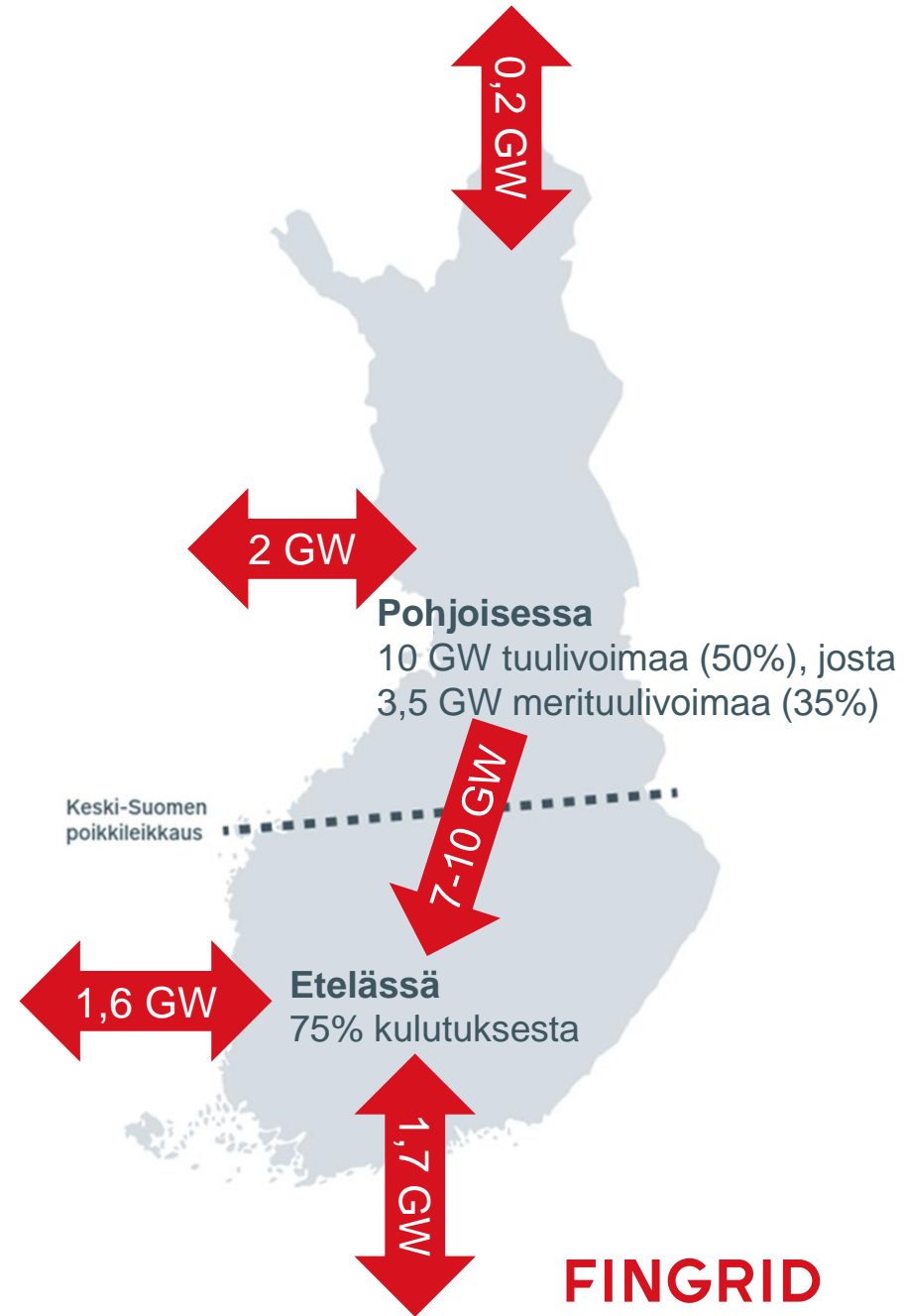
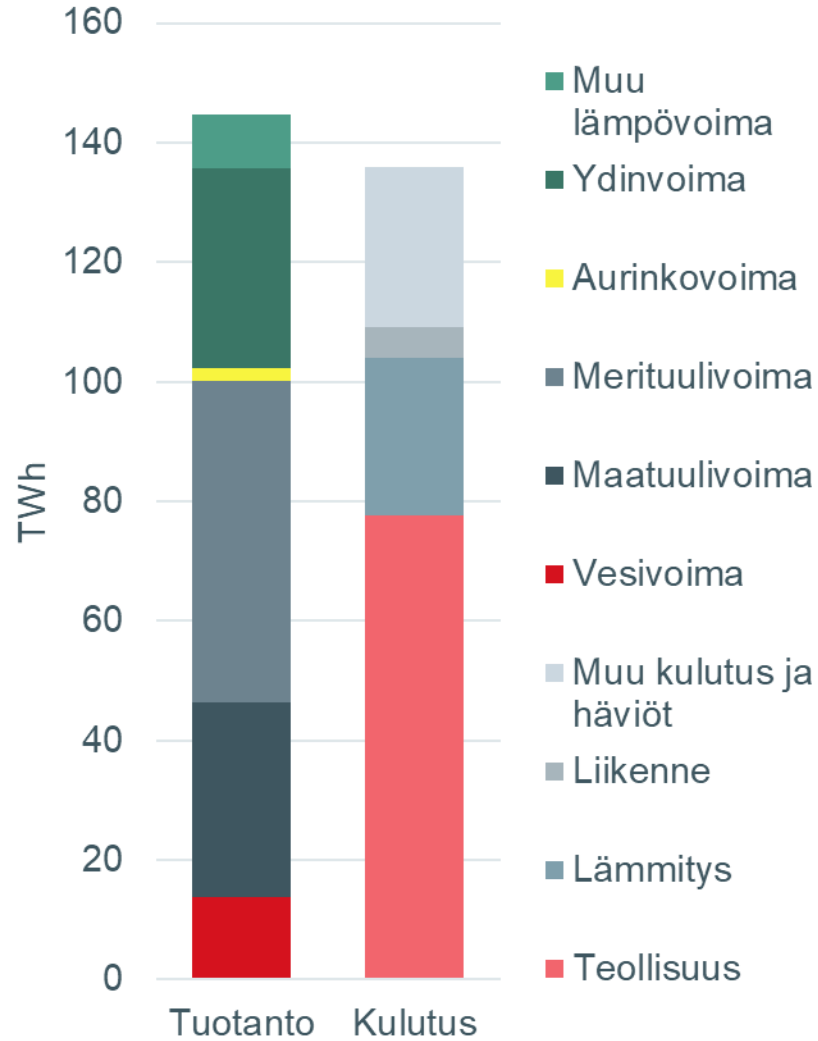
2. Etelä-Suomessa verkon vahvistuksia tarvitaan siirtämään tehoa kulutuskeskittyymiin sekä siirtämään tehoa rajasiirtoyhteysille

Merellä tuulee 2035

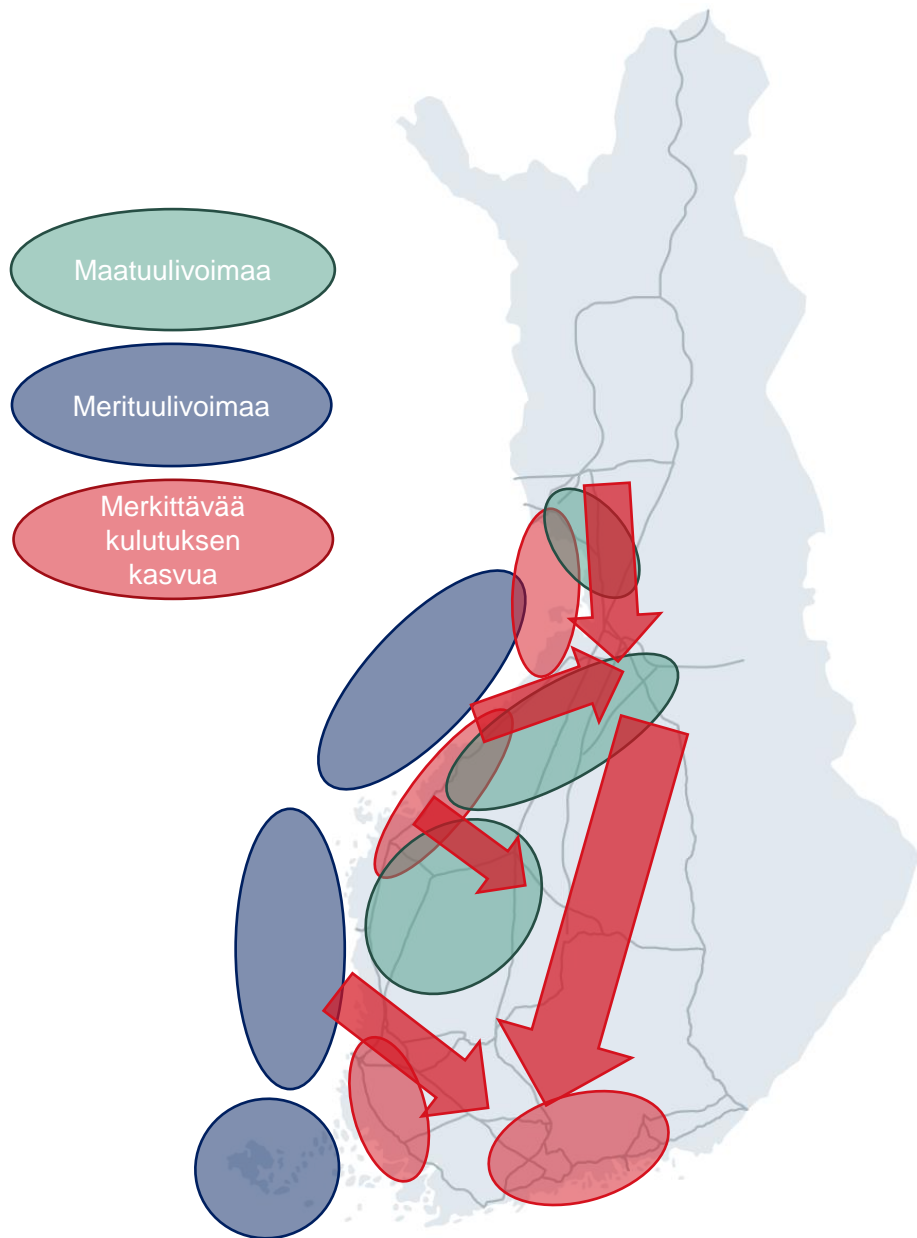


MERELLÄ TUULEE

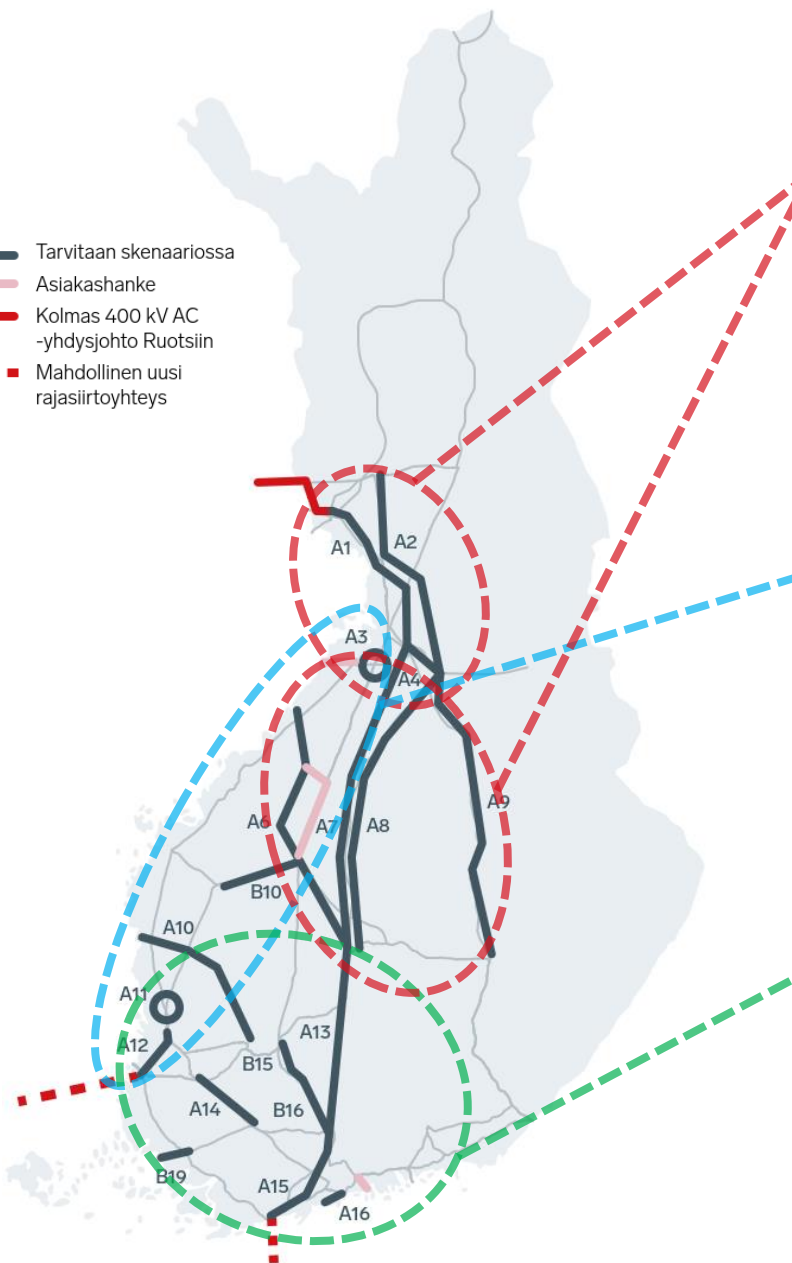
- Suomen hiilineutraaliustavoitteet saavutetaan
- Fossiilisia polttoaineita korvataan sähköllä ja sähköstä tehdyillä polttoaineilla
- Merkittävästi uutta sähköintensiivistä teollisuustuotantoa Suomessa
- Paljon merituulivoimaa
- Sähkön tuotanto painottuu entistä vahvemmin länsirannikolle



Merellä tuulee, investointitarpeet vuonna 2035



- Tarvitaan skenaariossa
- Asiakashanke
- Kolmas 400 kV AC -yhdysohjo Ruotsiin
- - - Mahdollinen uusi rajasiirtoyhteys



1. Kemi-Oulujoen ja Keski-Suomen poikkileikkauksen ylitse kulkevat johdot vastaavat pohjois-etelä siirtotarpeeseen

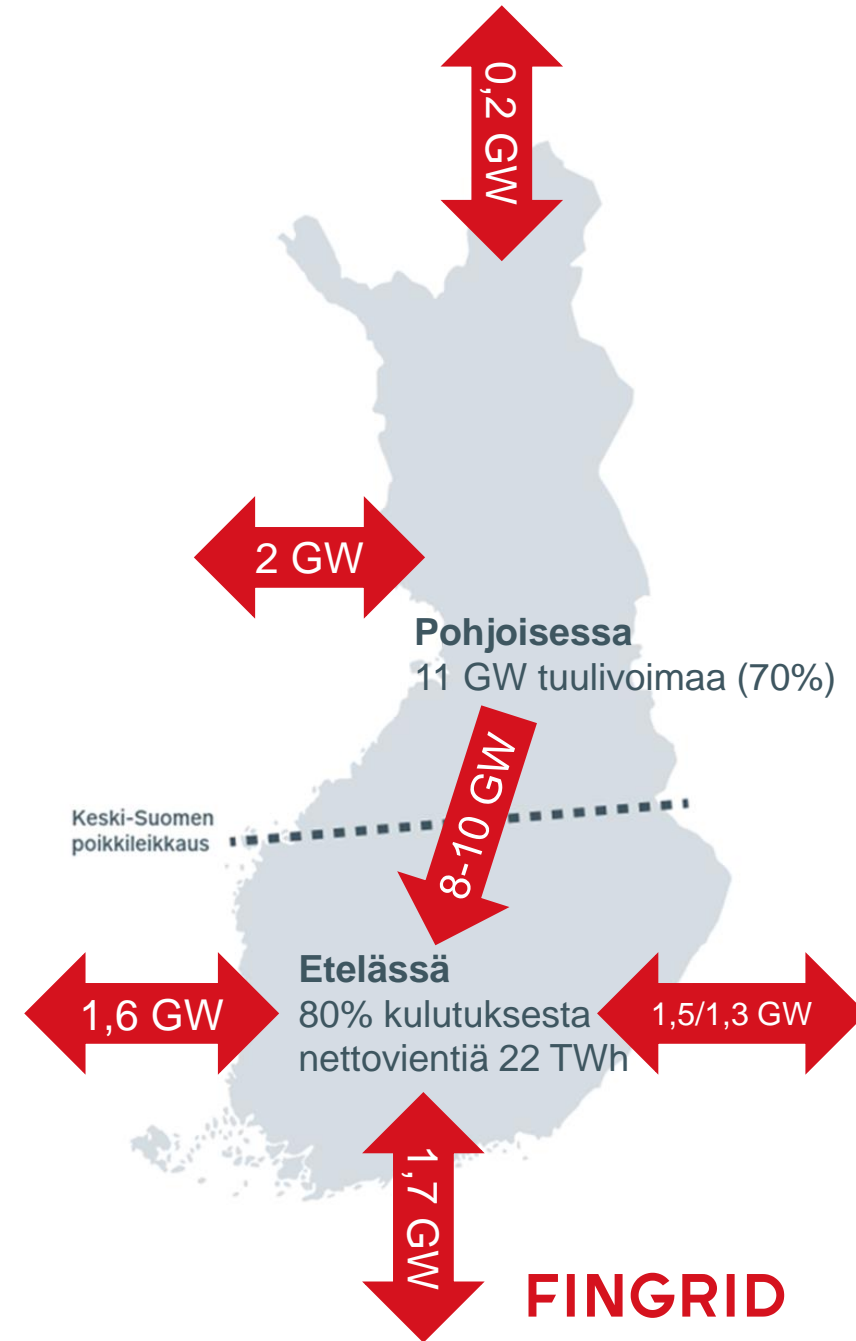
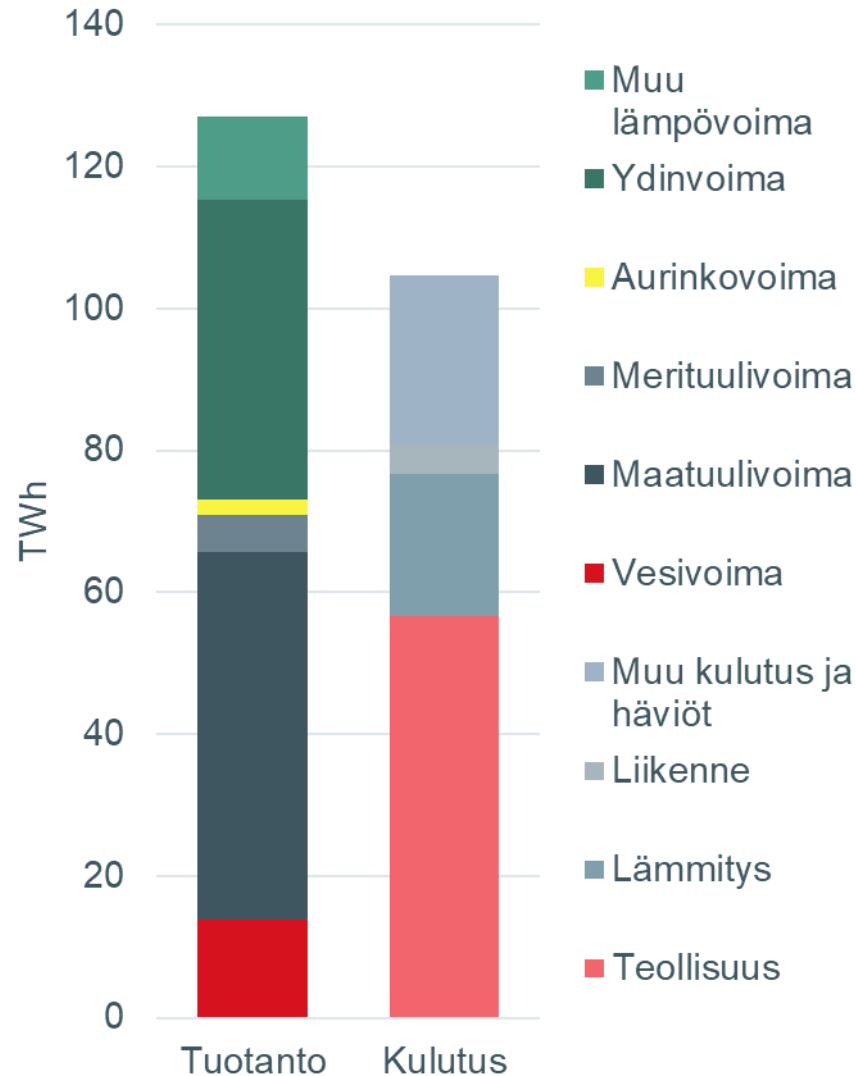
2. Länsi-Suomen verkkovahvistukset vastaavat länsi-itä siirtotarpeeseen sekä tarpeeseen siirtää tehoa ulos Pohjanmaalta

3. Etelä-Suomessa verkon vahvistuksia tarvitaan siirtämään tehoa kulutuskeskittymiin sekä siirtämään tehoa rajasiirtoyhteyksille

Sähköä vientiin 2035

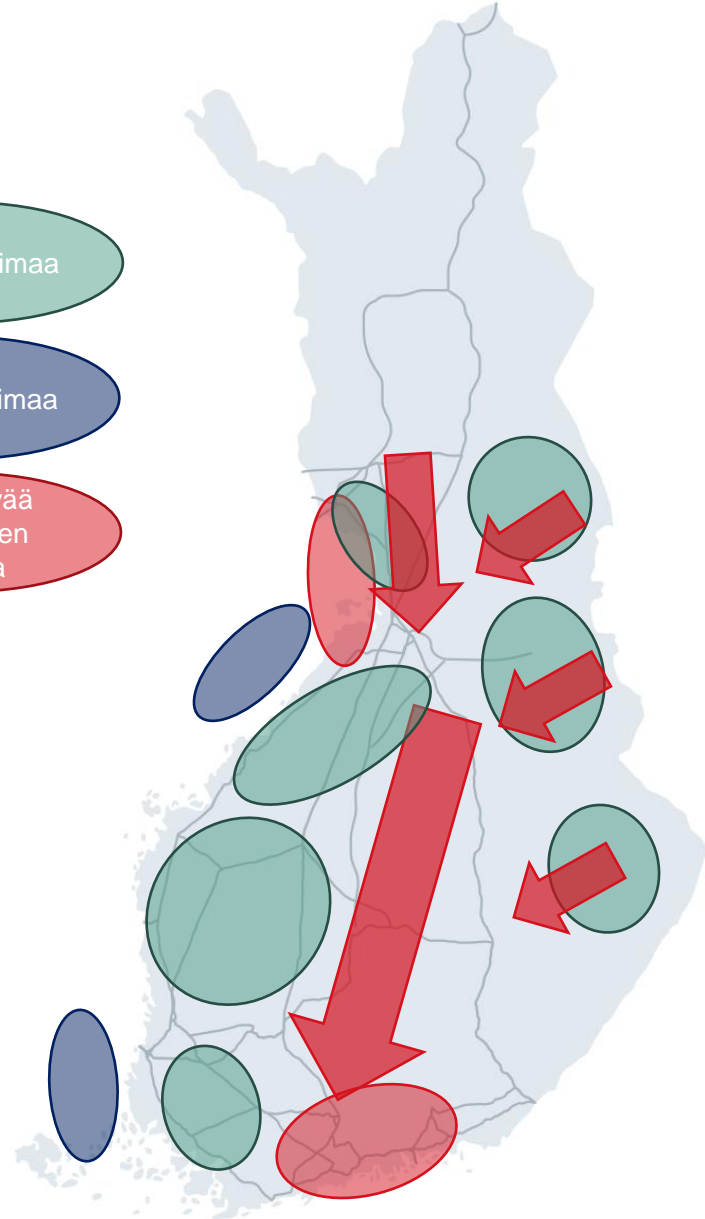


- Hieman jäljessä Suomen hiilineutraaliustavoitteesta
- Fossiilisia polttoaineita korvataan sähköllä ja sähköstä tehdyillä polttoaineilla, mutta hitaammin kuin muissa skenaarioissa.
- Maatuulivoima ja ydinvoima hallitsevat tuotantomuodot, yhteistuotanto pääosin säilyy
- Sähkön vienti vetää sähkön tuotannon kasvua



Sähköä vientiin, investointitarpeet vuonna 2035

- Maatuuivoimaa
- Merituulivoimaa
- Merkittävää kulutuksen kasvua



- Tarvitaan skenaariossa
- Asiakashanke
- Kolmas 400 kV AC -yhdysjohto Ruotsiin
- Mahdollinen uusi rajasiirtoyhteys

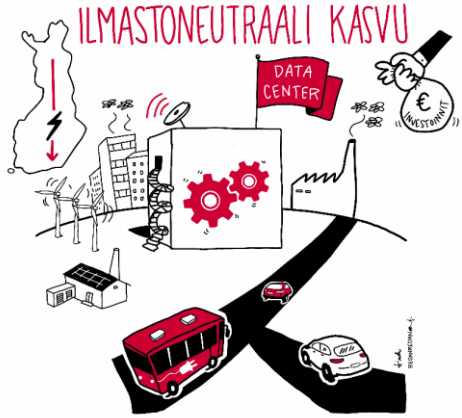


1. Kemi-Oulujoen ja Keski-Suomen poikkileikkauksen ylitse kulkevat johdot vastaavat pohjois-etelä siirtotarpeeseen

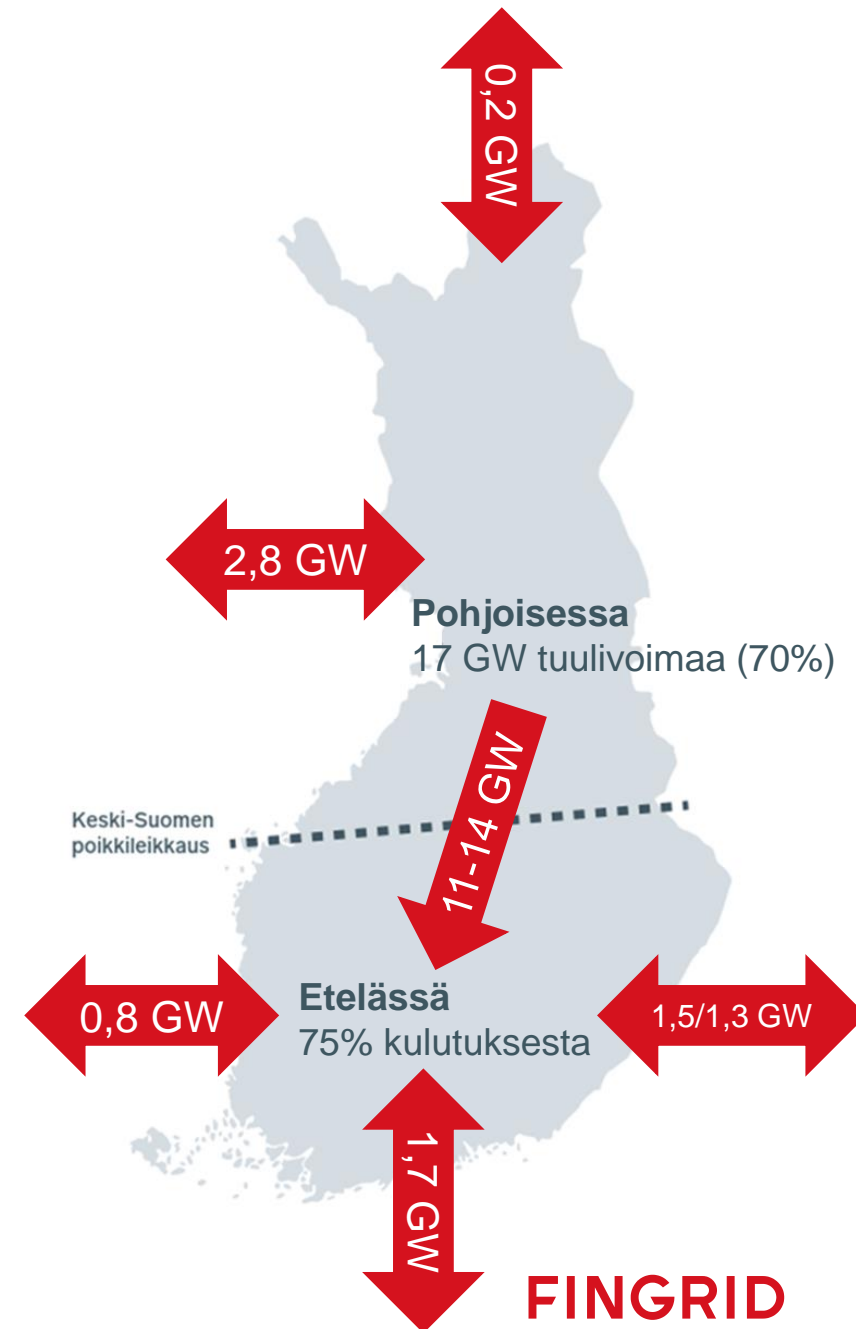
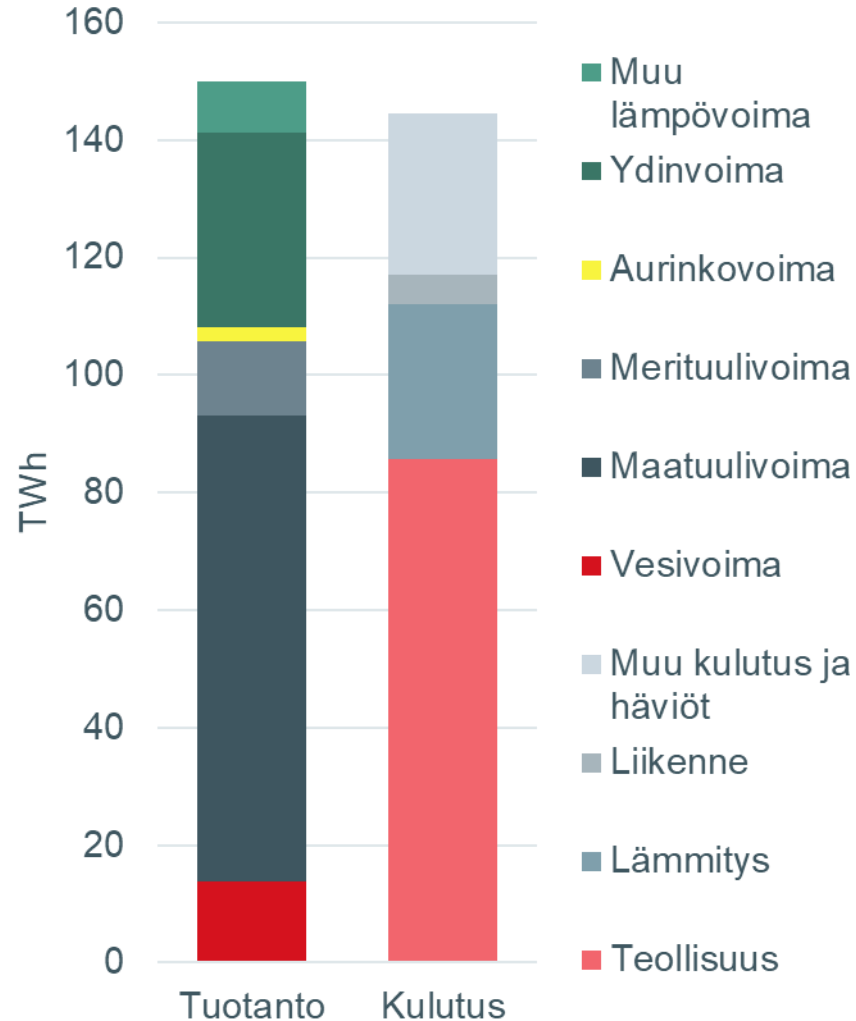
2. Itä-Suomen verkkovahvistukset tukevat erityisesti tuulivoiman liittämistä

3. Etelä-Suomessa verkon vahvistuksia tarvitaan siirtämään tehoa kulutuskeskittymiin sekä siirtämään tehoa rajasiirtoyhteyksille

Ilmastoneutraali kasvu 2035

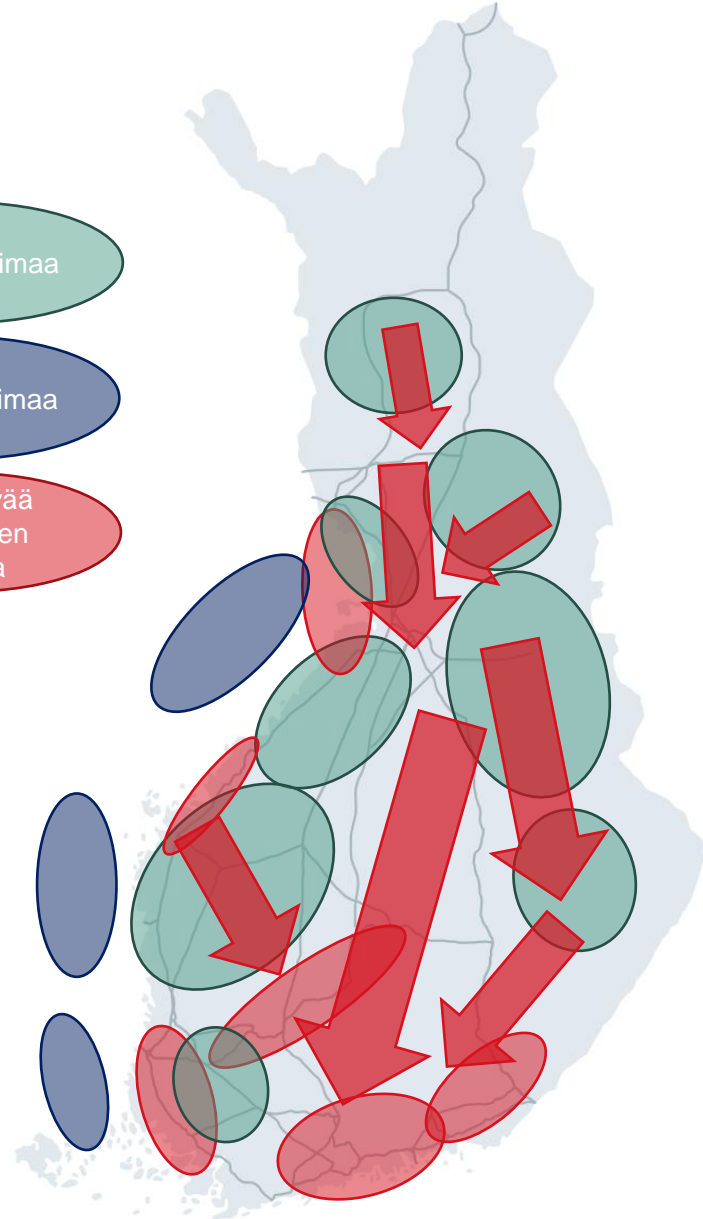


- Suomen hiilineutraaliustavoitteet saavutetaan
- Fossiilisia polttoaineita korvataan sähköllä ja sähköstä tehdyillä polttoaineilla
- Merkittävästi uutta sähköintensiivistä teollisuustuotantoa Suomessa
- Paljon maatuulivoimaa ja maksimaalinen pohjois-eteläsuuntainen sähkönsiirto



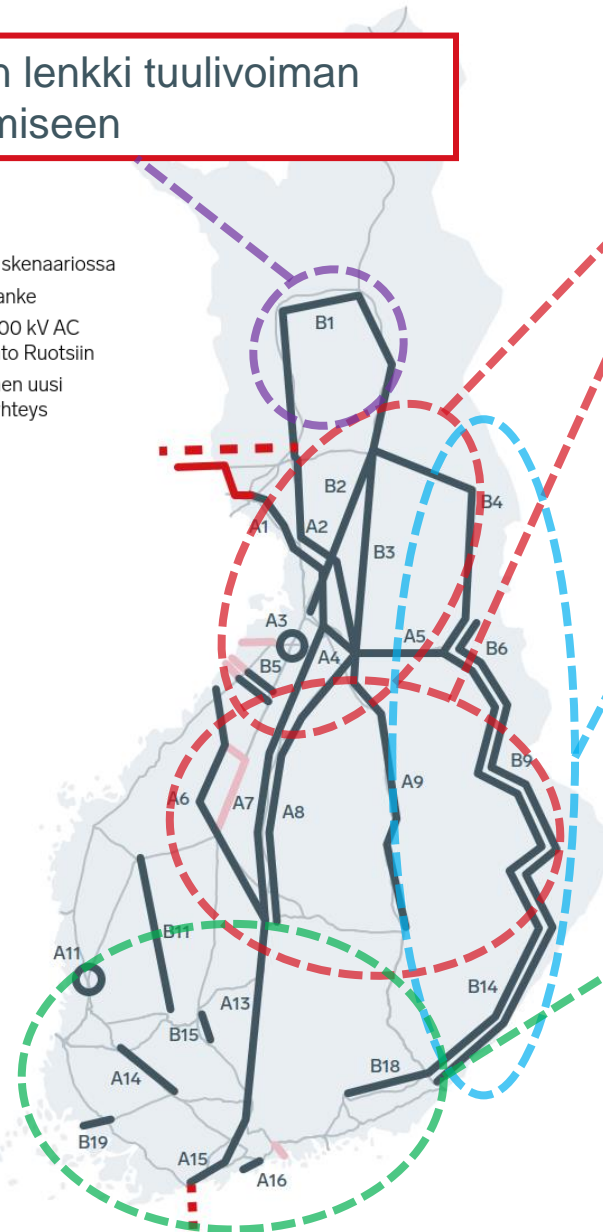
Ilmastoneutraali kasvu, skenaarion investointitarpeet vuonna 2035

- Maatuuvoimaa
- Merituuvoimaa
- Merkittävää kulutuksen kasvua



4. Lapin lenkki tuulivoiman liittämiseen

- Tarvitaan skenaariossa
- Asiakashanke
- Kolmas 400 kV AC -yhdysjohto Ruotsiin
- Mahdollinen uusi rajasiirtoyhteys

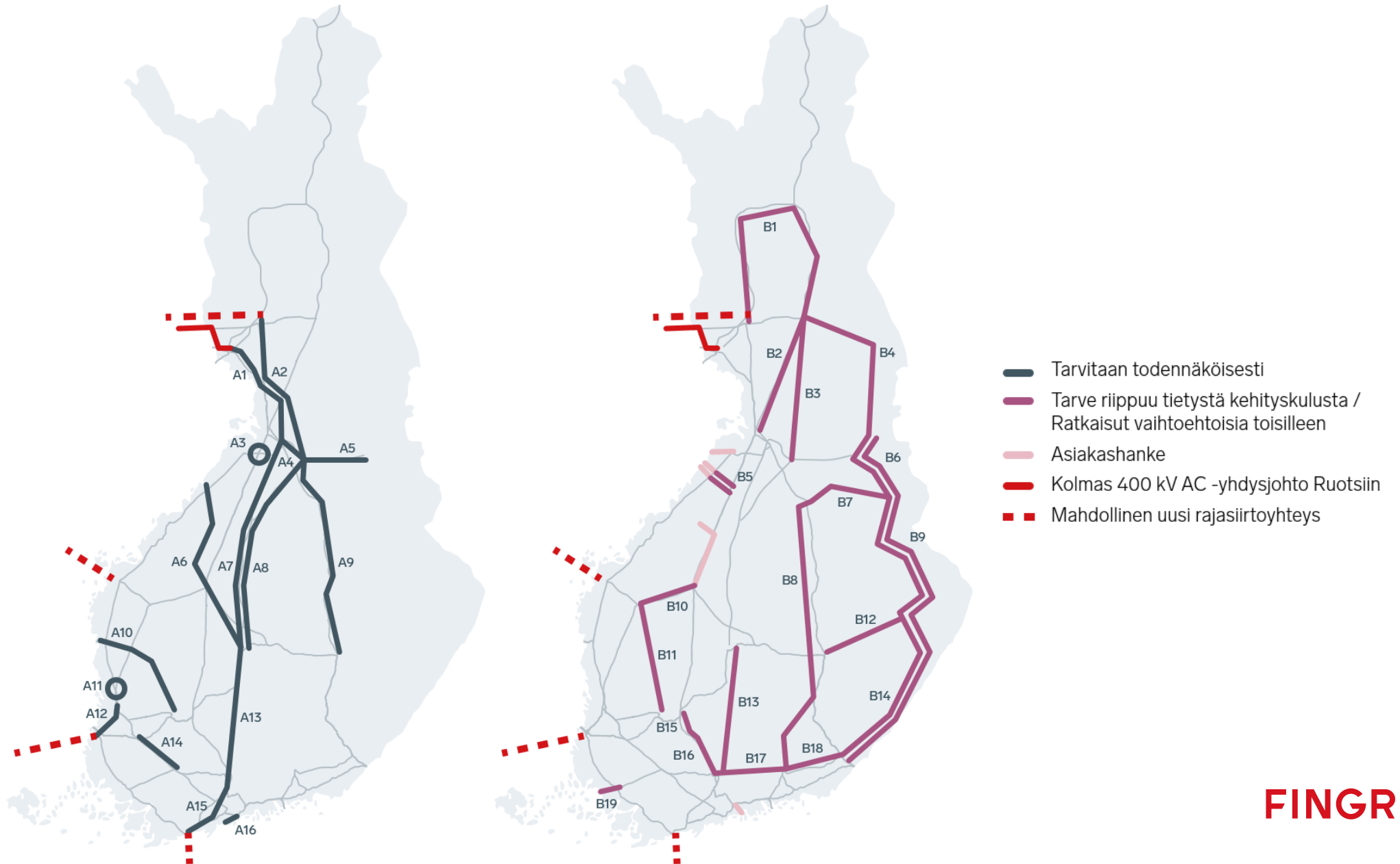


1. Kemi-Oulujoen ja Keski-Suomen poikkileikkauksen ylitse kulkevat johdot vastaavat pohjois-etelä siirtotarpeeseen

2. Itä-Suomen verkkovahvistukset tukevat tuulivoiman liittämistä verkkoon ja toimivat samalla Kemi-Oulujoen ja Keski-Suomen poikkileikkausten johtoina

3. Etelä-Suomessa verkkovahvistuksia tarvitaan siirtämään tehoa kulutuskeskittymiin. Vahvistukset tarvitaan myös siirtämään tehoa rajasiirtoyhteyksille.

Yleiskuva tunnistetuista verkkovahvistustarpeista vuodelle 2035



Uudet rajasiirtoyhteydet Ruotsiin ja Baltiaan vaikuttavat kannattavilta 2035

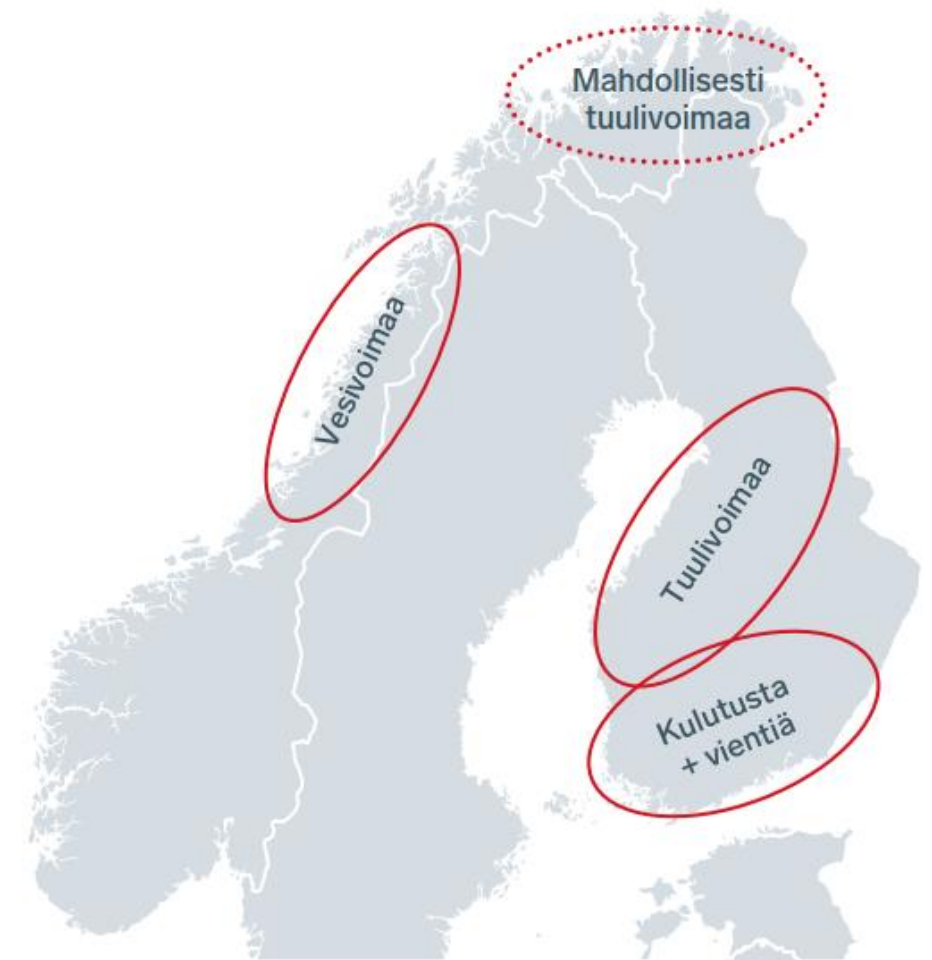
- Yhteydet helpottavat kulutuksen ja tuotannon vaihteluiden tasapainottamista, mahdollistavat korkeamman viennin/tuonnin ja tehostavat markkinoiden toimintaa
- **Ruotsi**
 - Yhteysvaihtoehtoista mikä tahansa vaikuttaa toimivalta
 - Keskinäinen paremmuusjärjestys vaihtelee skenaarioiden välillä (siirtosuunta, kustannukset)
- **Baltia**
 - Markkina-alueen pieni koko tekee hyödyistä herkempiä muutoksille
- Fingrid jatkaa yhteyksien selvittämistä osana kansainvälistä verkkosuunnitteluyhteistyötä



FINGRID

Muut rajayhteysmahdollisuudet

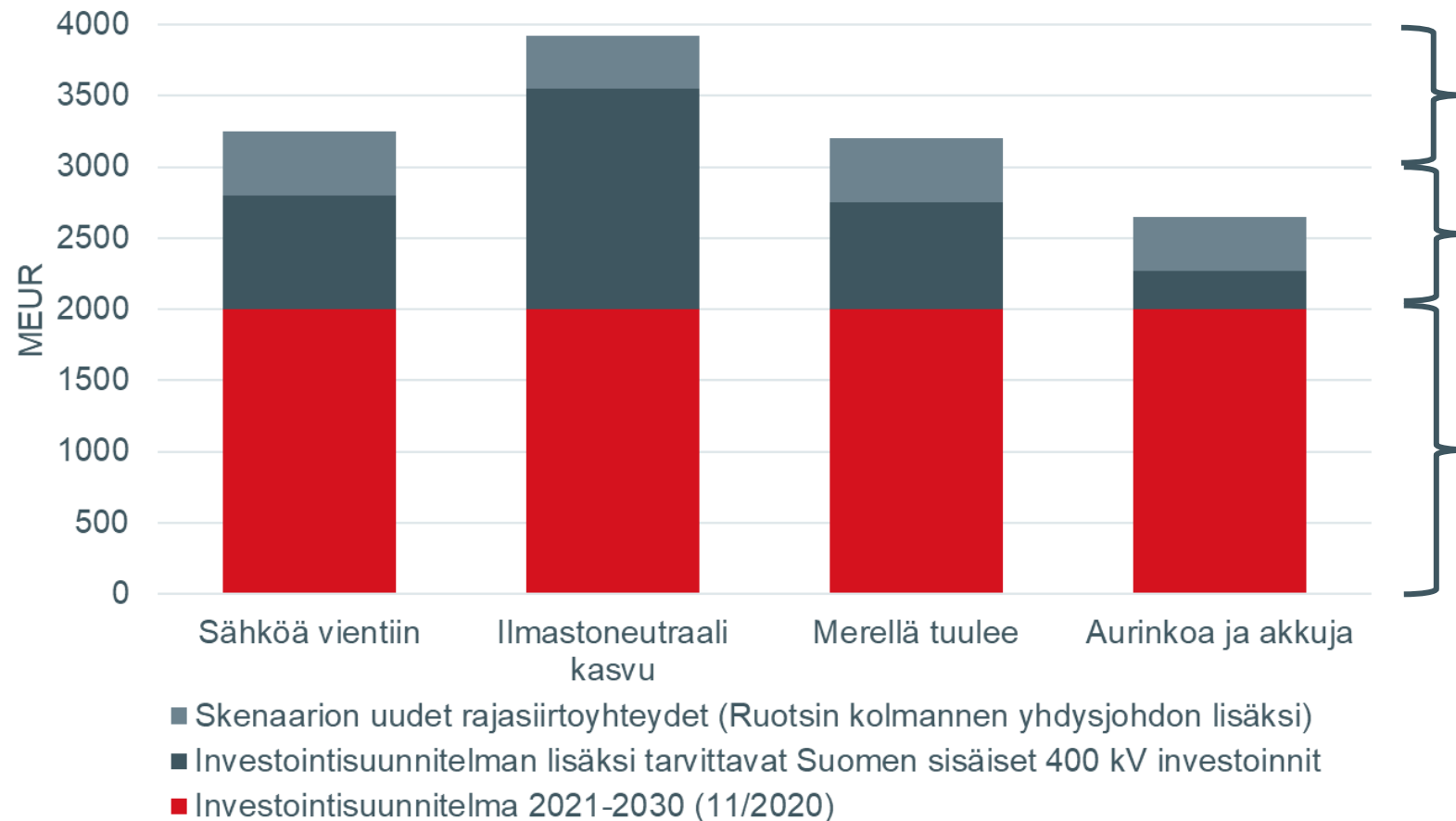
- **Norja-Suomi** 400 kV yhteys on teknisesti haastava ja todennäköisesti kustannuksiltaan kallis
- Suorat merikaapelit **Keski-Eurooppaan** ovat erittäin kalliita – onko tehokkaampaa mahdollistaa puhtaan energian vienti vedyn/kaasun muodossa?
- **Venäjän** osalta Fingrid kehittää Suomen puolen verkkoa siten, että rajakauppa Venäjän kanssa on mahdollista, mutta ei päättä Viipurin tasan sähköaseman uusimisesta



FINGRID

Arvio kantaverkkoinvestoinneista 2021-2035

Kantaverkkoinvestoinnit mahdollistavat kymmenien miljardien investoinnit yhteiskunnan muilla sektoreilla



Kantaverkon laajentaminen merelle kasvattaisi kustannuksia merkittävästi

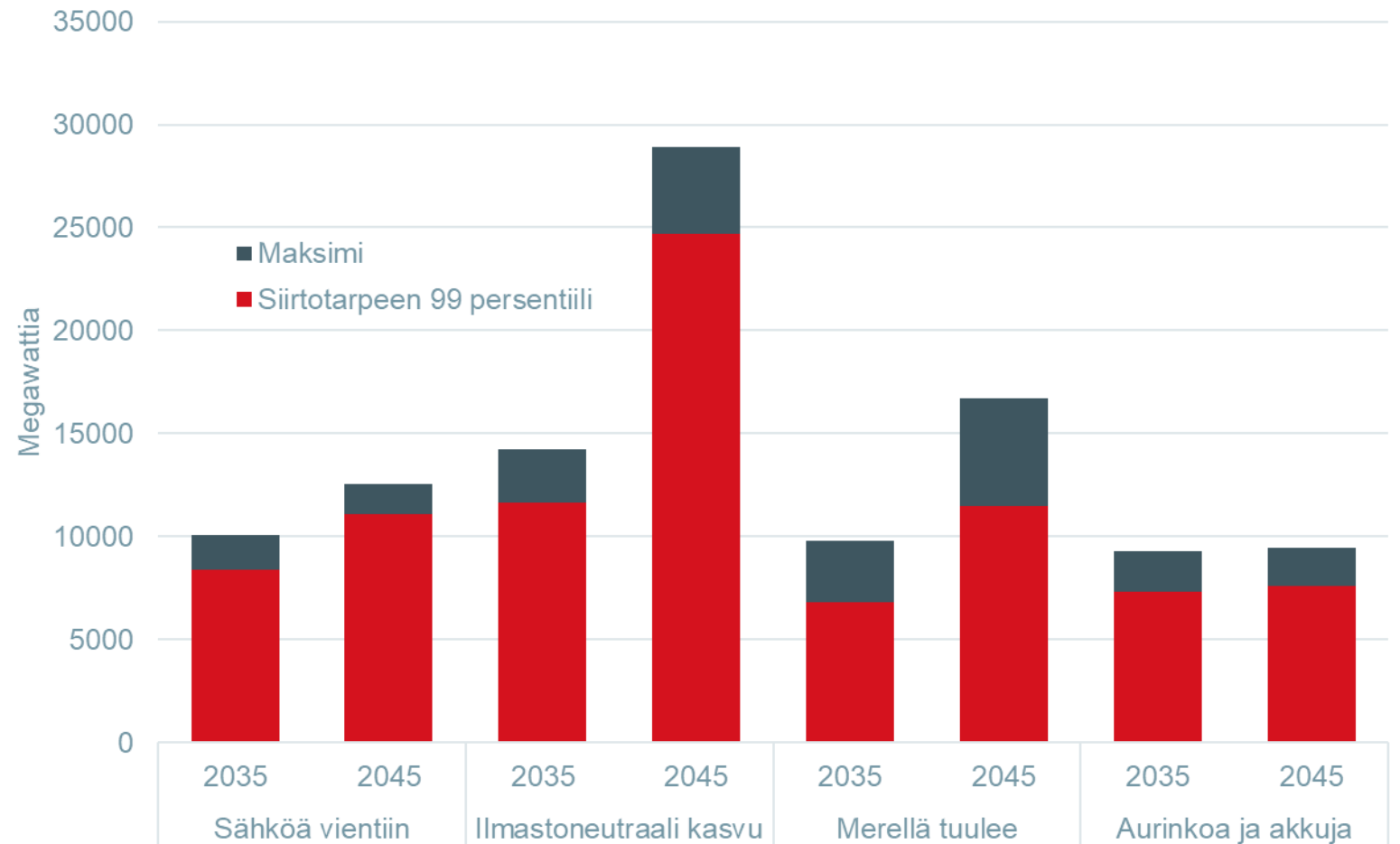
Energian viennin mahdollistaminen kasvattaa investointeja

Hiilineutraaliustavoitteen edellyttämä taso 2021-2035 n. 3 miljardia

2021-2030 investoinnit n. 2 miljardia

Siirtotarpeen kasvu jatkuu vuoden 2035 jälkeenkin

Siirto Keski-Suomen poikkileikkauksessa 2035-2045



Jatkoselvitystarpeet

Konseptiselvitykset tulevaisuuden verkkoratkaisuista

- Nykyistä korkeamman (esim. 750 kilovoltin) jännitetason käyttö
- 400 kV kaksoisvirtapiirit
- Uudet johdintyypit
- Suomen sisäiset tasasähköyhteydet

Järjestelmätekniset selvitykset

- Rinnakkais- ja sarjako-kompensoinnin periaatteet
- Tulevaisuuden oikosulkuvirtatasot
- Inertian määrä tulevaisuudessa

Maksimisiirtojen hallinta

- DLR (dynamic line rating)
- Joustomarkkinat ja vastakauppa-mahdollisuudet

Yhteenveto

Hiilineutraali Suomi
2035 vaatii noin
3 miljardin euron
investoinnit
kantaverkkoon

Uudet
sähkönsiirtoyhteydet
Ruotsiin ja Baltiaan
vaikuttavat
tarpeellisilta 2035

Sähkön siirtotarve
pohjoisesta
Suomesta etelään
kasvaa merkittävästi

Uudet tekniset
kantaverkkoratkaisut
jatkoselvitykseen

Keskustelu jatkuu

- Fingrid Currentissa 20. huhtikuuta
- Kevään asiakastoimikunnissa
- Kantaverkon kehittämissuunnitelman päivitys kesällä 2021
- Vapaamuotoinen palaute verkkovisiosta:
strateginen.verkkosuunnittelu@fingrid.fi



Fingrid Oyj

Läkkisepäntie 21

00620 Helsinki

PL 530, 00101 Helsinki

Puh. 030 395 5000

Fax. 030 395 5196

www.fingrid.fi



FINGRID