

25.10.2023

Vastine kantaverkon kehittämissuunnitelman 2024 – 2033 luonnoksen lausunnoille

1 Yleistä

Luonnos kantaverkon kehittämissuunnitelmasta vuosille 2024–2033 julkaistiin Fingridin internetsivuilla kesäkuussa sidosryhmien kommentoitavaksi. Kommentointiaika päättyi 31.8.2023. Lausuntoja annettiin ennätysellisen paljon, yhteensä yli 50 kappaletta. Fingrid kiittää kaikkia palautteiden lähettäjiä. Ilman asiakkaiden ja sidosryhmien panosta, myös Fingridin on vaikea saavuttaa omia ja asiakkaiden tavoitteita.

Palautteiden pohjalta kantaverkon kehittämissuunnitelmaan on tehty täsmennyksiä. Tässä dokumentissa vastataan annettuihin palautteisiin aihealueittain. Vastineen yhteydessä julkaistaan myös sidosryhmien palautteet, joiden julkaisuun on saatu lupa.

2 Vastineet palautteisiin

2.1 Yhteistyö

Saaduissa palautteissa Fingridin ja asiakkaiden sekä sidosryhmien yhteistyötä pidettiin tärkeänä sekä kiitettiin mahdollisuudesta osallistua Kehittämissuunnitelman kommentointiin. Yhteistyön kehittäminen on jatkuvaa ja Fingrid näkee yhteistyön tärkeänä ja hyödyttävänä kaikkia osapuolia kehittämissuunnitelman laatimisessa.

Kantaverkkoa kehitetään konkreettisten liityntä- ja siirtotarpeiden pohjalta Fingridin asiakkaiden sekä sähkömarkkinoiden tarpeisiin. Asiakkaiden hankkeiden kypsyttä seurataan, jonka pohjalta investointipäätökset tehdään. Koska kantaverkkoinvestointien kysyntä on poikkeuksellisen suurta, kantaverkkoa vahvistetaan siinä järjestyksessä, jossa hankkeilla saavutetaan mahdollisimman suuri yhteiskunnallinen hyöty.

Kantaverkon kehittämissuunnitelman hankkeiden myötä kantaverkon rakentamistahti on yli kaksinkertainen verrattuna edellisen 10 vuoden ajanjaksoon. Lisäksi myös muut alan toimijat investoivat ennätystahtiin. Tästä johtuen kantaverkon hankkeita joudutaan jaksottamaan myös saatavilla olevien ympäristöselvitys-, luvitus-, suunnittelu- ja rakentamisresurssien mukaan.

Kehittämissuunnitelman investointien oikea-aikaisuuden toteutumisen osalta lausunnoissa toivottiin jatkuvaa seuranta yhdessä asiakkaiden kanssa. Fingrid ylläpitää eri alueiden kehittymisen tilannekuvaa asiakkailta ja sidosryhmiltä saadun tiedon pohjalta ja arvioi näiden tarpeiden perusteella investointien toteutusajankohtia. Hankkeita on tällä hetkellä huomattavan paljon, joten Fingrid toivoo asiakkailta mahdollisimman tiivistä yhteydenpitoa tilanteissa, jolloin asiakkaiden hankkeisiin tulee muutoksia ja tilanpäivityksiä.

Uusien asiakashankkeiden osalta Fingridiltä toivottiin muistutusta hankkeiden ilmoittamiskäytännöistä. Uudet hankkeet ilmoitetaan Fingridille yhtiön verkkosivujen kautta (<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/liitynta-kantaverkkoon/uusi-liityntakysely>). Fingrid ilmoittaa hankkeelle tämän jälkeen alustavan liittymispisteen, mahdolliset aikataulu- ja tehorojotteet ja samalla voidaan käydä tarvittavia suunnitteluun liittyviä

25.10.2023

keskusteluita. Kun hanke etenee ja saa riittävät luvat (hanke kaavoitettu, rakennuslupa voimassa ja liittymisjohdon lunastuslupahakemus jätetty), voidaan tehdä kantaverkon liittymissopimus. Liityntäprosessin aikana hanke tulee myös näkyviin asiakkaan Oma Fingrid -järjestelmään, jonne lisätään tarvittaessa asiakkaalle käyttöoikeudet.

Kehittämissuunnitelmaan lisättävien uusien hankkeiden osalta lausunnoissa toivottiin mahdollisimman aikaista kommunikointia asiakkaille, joille hankkeilla on vaikutusta. Fingrid pyrkii ylläpitämään säännöllistä keskusteluyhteyttä asiakkaiden kanssa suunnitteluyhteistyön takaamiseksi ja suunnitelmien yhteensovittamiseksi. Näin kantaverkon ja asiakkaiden verkkosuunnitelmat ovat mahdollisimman hyvin yhteensopivia keskenään.

Kehittämissuunnitelman alueellisten sidosryhmätilaisuuksien osalta nähtiin epäselvyyttä, miksi osa alueellisista tilaisuuksista pidettiin jo keväällä ja osa vasta syksyllä. Pohjois-Suomen, Etelä-Suomen ja Itä-Suomen aluetilaisuudet järjestettiin syys- ja lokakuun aikana. Länsi-Suomen tilaisuus järjestettiin poikkeuksellisesti jo huhtikuun lopussa, koska alueelle oli tulossa haastavia keskeytyksiä kesän aikana, joita tilaisuuden yhteydessä haluttiin käydä läpi yhdessä asiakkaiden kanssa. Kantaverkon alueellista kehittämistä on mahdollista käydä läpi tarpeen mukaan myös kahdenvälisesti, mikäli sidosryhmätilaisuuteen ei ole ollut mahdollisuutta osallistua tai on muutoin tarvetta yhteistyön lisäämiselle.

2.2 Kantaverkon kehittäminen

2.2.1 Pohjois-Suomi

Pohjois-Suomen suunnittelualueen osalta lausunnot käsitelivät pääasiassa kantaverkon olemassa olevaa ja tulevaa kapasiteettia ja sen riittävyttä uusille asiakashankkeille, uusien kantaverkon vahvistusten toteutusaikatauluja sekä rajayhteyksien kehittämistä. Rajajohtoyhteyksiin liittyvä vastine on koottu omaksi kappaleekseen (kappale 2.3).

Lapin alueen 220 kV rengasverkon rinnalle suunniteltua 400 kV verkkoa toivottiin aikaistettavan Lapin tuulivoimahankkeiden toteutumisen edistämiseksi. Lisäksi Itä-Lapin, Pohjois-Lapin ja Tunturi-Lapin asiakashankkeita varten toivottiin konkreettisempia kantaverkon kehittämissuunnitelmia. Fingrid on valmis liittämään uutta sähkön tuotantoa ja kulutusta Lapin alueen kantaverkkoon ja kehittämään kantaverkkoa alueen hankkeiden edetessä vaiheeseen, joka edellyttää kantaverkon vahvistamista.

Sähkömarkkinalain mukaisesti Fingridin ei ole mahdollista omistaa liittymisjohtoja, joten suurien asiakashankkeiden liittämisen mahdollistava verkon kehittäminen tapahtuu vaiheittain. Aluksi asiakkaan 400 kV liityntäjohtoille osoitetaan kantaverkon 400 kV liittymispiste, jonne asiakashanke liittyy. Joissain tapauksissa liittymisjohto voi myöhemmin siirtyä osaksi kantaverkkoa, alueen siirtotarpeiden niin edellyttäessä.

Meri-Lapin alueen kantaverkon kehittämissuunnitelma ja rakentamistahti sai pääasiassa kiitosta. Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin välisen rajasiirtokapasiteetin kasvaessa Kemi – Oulujoen -leikkaukseen tarvitaan lisää siirtokapasiteettia. Uudet voimajohdot mahdollistavat myös alueen tuulivoimahankkeiden liittämistä kantaverkkoon.

25.10.2023

Pirttikosken sähköasemalle on ohjattu useita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita ja lausunnoissa nousi esiin sähköaseman liityntäkapasiteetin riittävyys. Pirttikoskella kapasiteettia tulee seuraavaksi rajoittamaan päämuuntajien kuormitettavuus. Pirttikoskelle on tarvittaessa lisättävissä kolmas kantaverkon päämuuntaja, jolla uutta kapasiteettia saadaan noin 400 MW lisää. Suuren kokoluokan hankkeet liittyvät 400 kV jännitetasoon, jonka siirtokapasiteettia on jäljellä arviolta yli 500 MW. Tämän jälkeen kapasiteettia on mahdollista kasvattaa edelleen Pirttikoskelta etelään suunnitellulla 400 kV voimajohdolla, jonka aikaistamistarve nostettiin esiin lausunnoissa. Voimajohdon toteuttaminen edellyttää tuulivoimahankkeiden etenemistä ja ensivaiheessa 400 kV liityntäjohtojen rakentamista. Näin ollen voimajohdon aikataulu on vahvasti sidoksissa tuulivoimahankkeiden kanssa.

Aurora Line 2:en osalta toivottiin reitin sisällyttämistä Lapin seuraavaan maakuntakaavoitusvaiheeseen. Aurora Line 2:en osalta alustavat selvitykset ovat meneillään Svenska kraftnätin kanssa, eivätkä voimajohdon päätepisteet ja reitti ole vielä tiedossa. Fingrid tekee yhteistyötä maakuntaliittojen kanssa hankkeen edetessä voimajohtoreitin huomioimiseksi maankäytön suunnittelussa.

Lausunnoissa nousi esiin myös kantaverkon kehittämisen painottuminen tässä vaiheessa Länsi- ja Etelä-Suomeen ja vähäisemmät investoinnit Lapin alueelle. Kantaverkkoa kehitetään kantaverkkoon liittyvien asiakkaiden tarpeisiin ja kantaverkon investoinnit kohdistuvat ensisijaisesti niille alueille, jossa on konkreettisia, kaavoituksessa pitkälle edenneitä hankkeita.

Lausunnoissa nousi esiin myös kysymys Suomen jakamisesta pohjoisen ja etelän hinta-alueisiin. Hinta-aluejakoa on käsitelty kehittämissuunnitelman kappaleessa ”Sähköntuotannon ja -kulutuksen sijoittuminen” sekä tässä dokumentissa kappaleessa 2.11.

2.2.2 Itä-Suomi

Kehittämissuunnitelman luonnokseen saatiin erityisen paljon lausuntoja kunnilta ja etujärjestöiltä, koskien Itä-Suomen kantaverkon kehittämistä. Pääasiassa lausunnot käsittelivät uusien 400 kV voimajohtojen puuttumista kantaverkon kehittämissuunnitelmasta. Lisäksi esiin nousi kysymyksiä, miksi aiemmin investointisuunnitelmaan katkoviivoin merkityt Itä-Suomen 400 kV voimajohtot vaikuttivat puuttuvan suunnitelmasta.

Itä-Suomen maakuntakaavassa olevat voimajohtoreitit, 400 kV Alapitkä – Kontiolahti ja Huutokoski – Kontiolahti, ovat edelleen mukana suunnittelussa. Tämän kertaisessa kehittämissuunnitelmassa kaikki vuoden 2033 jälkeen nähtävissä olevat voimajohtohankkeet kerättiin yhteen suurempaan ja yleisluontoisempaan karttakuvaan kappaleeseen ”Katsaus vuoden 2033 jälkeiseen aikaan”. Vaikka voimajohtot ovat mukana vuoden 2033 jälkeisinä hankkeina, on kantaverkon investointisuunnitelma joustava ja aikatauluja arvioidaan ja tarvittaessa muutetaan alueiden kehittymisen mukaisesti. Itä-Suomeen suunnitteilla olevat voimajohtoreitit tullaan lisäämään katkoviivoina suunnittelualueen karttakuviin. 400 kV voimajohtojen toteuttaminen vie aikaa investointipäätöksestä noin 7 vuotta. Fingrid nopeuttaa hankkeiden

25.10.2023

toteuttamisedellytyksiä reittiselvityksillä ja tarvittaessa tekemällä voimajohtoille ympäristövaikutusten arvioinnin etukäteen.

Itä-Suomeen suunnitteilla olevat sähköntuotanto, -kulutus ja -varastointihankkeet ovat tärkeä osa Suomen siirtyessä kohti hiilineutraalia sähköjärjestelmää. Itä-Suomeen rakentuvat sähkön tuotantolaitokset, kuten tuuli- ja aurinkovoima, tasapainottavat myös koko Suomen sähköntuotannon vaihteluita. Fingrid toivoo tuulivoimaa erityisesti Itä-Suomeen ja on valmis kehittämään kantaverkkoa hankkeiden edetessä.

Lausunnoissa Itä-Suomen kantaverkon tämänhetkistä siirtokapasiteettia pidettiin vähäisenä. Lausuntojen perusteella oli olemassa näkemyksiä, joissa Itä-Suomen kantaverkkoon olisi liitettävissä ainoastaan 60 MW uutta sähkön tuotantoa. Tämä on ollut väärinkäsitys. Yksittäisen voimajohtoliitynnän raja on 60 MW ja tämä raja on käytössä koko Suomessa. Itä-Suomen kantaverkkoon on liitettävissä useita satoja megawatteja sähköntuotantoa, kun käytetään normaaleja sähköasemaliityntöjä tai tehdään useampia voimajohtoliityntöjä. Toistaiseksi yhtään pitkälle edennyttä hanketta, jolla olisi riittävä valmius liittymissopimuksen tekemiseen, ei ole jätetty liittämättä kantaverkkoon Itä-Suomessa.

Lausunnoissa nostettiin esiin kantaverkon kehittämisperiaatteet ja tasapuolisuus, investointien painottuessa pääasiassa muualle, kuin Itä-Suomeen. Kantaverkkoa kehitetään kantaverkkoon liittyvien asiakkaiden tarpeisiin ja kantaverkon investoinnit kohdistuvat ensisijaisesti niille alueille, joissa on konkreettisia, kaavoituksessa pitkälle edenneitä hankkeita.

Lausunnoissa nousi esille myös niin sanotun Vaaralinjan rakentaminen. Vaaralinjalla tarkoitetaan voimajohtoreittiä, joka kulkisi Lapista Koillismaan ja Kainuun kautta Pohjois-Karjalaan ja edelleen Etelä-Karjalaan. Fingrid on tarkastellut kyseistä voimajohtoyhteyttä vuoden 2023 Sähköjärjestelmävisiossaan. Tarkastelujen perusteella voimajohto nähtiin tarpeelliseksi kahdessa neljästä tulevaisuuden skenaariosta, mutta tarvetta ei nähdä olevan vielä suunnittelujakson 2024 – 2033 aikana. Voimajohton tarve riippuu sähköntuotanto- ja kulutusrakenteen kehittymisestä Pohjois- ja Itä-Suomen suunnittelualueilla tulevien vuosien aikana.

Itä-Suomen suunnittelualueen länsiosissa olevien tuulivoimahankkeiden osalta toivottiin hankkeiden huomioimista kehittämissuunnitelmassa. Fingrid tekee yhteistyötä kantaverkkoliityntöjä suunnittelevien asiakkaiden kanssa ja osoittaa kaikille hankkeille lähimmän mahdollisen liittymispisteen. Suunnittelualueen länsiosissa olevien hankkeiden osalta olemassa oleva 400 kV Järvilinja, vuonna 2026 valmistuva Järvilinjan vahvistaminen ja vuodelle 2032 suunniteltu 400 kV Harjulinja tarjoavat erinomaiset liittämämahdollisuudet alueen hankkeille.

Kainuun alueelle toivottiin nopeampaa 400 kV verkon kehittämistä. Investointisuunnitelmassa alueelle on suunnitteilla kaksi 400 kV voimajohtoa Ristijärven/Hyrnsalmen suunnasta länteen. Toinen yhteys korvaa ikääntyvän, olemassa olevan 220 kV voimajohtoa ja toinen yhteys on tarkoitus toteuttaa jatkamalla 400 kV tuulivoiman liityntäjohtoa Utajärveltä Ristijärvelle/Hyrnsalmelle osaksi kantaverkkoa. Lisäksi Kajaaniin on suunnitteilla uusi Höyttikankaan sähköasema tuulivoimahankkeiden liittämiseksi uudelle 400 kV Järvilinjalle. Kuhmon suuntaan on alustavia suunnitelmia

25.10.2023

kantaverkon jatkamisesta Kainuusta Itä-Suomeen, aikataulu on kuitenkin vuoden 2033 jälkeen.

Myös Kainuun 110 kV renkaan muuttamista 400+110 kV rakenteelle toivottiin. Kyseinen voimajohto on osin vuonna 2014 rakennettua, eikä tältä osin purkaminen ole kansantaloudellisesti järkevää.

Pohjois-Karjalan alueen verkolle tunnusomaista ovat pitkät etäisyydet ja alueen kulutus- ja tuotantokeskittymät ovat hyvin etäällä toisistaan. Alueen käyttövarmuutta on parannettu viime vuosina merkittävästi. Fingrid on juuri ottanut käyttöön Happolan ja Hovinpaikan liityntäasemat sekä Ihalanmäen pitkittäiskatkaisijan vikaherkimmille voimajohdoille parantamaan käyttövarmuutta ja helpottamaan keskeytyksiä. Muuten alueen käyttövarmuutta on parannettu lisäämällä Kontiolahdelle toinen pääkisko ja Uimaharjun sähköasemalle kondensaattori. Uusille Kontiolahti – Uimaharju – Palojärvi - Kontiolahti 110 kV voimajohdoille rakennettiin jääkuormapylväät paikoille, joilla jääkuormat ovat olleet haastavia. Lähivuosina Kontiolahdelle lisätään reaktori, joka helpottaa alueen ajoittaisia jänniteongelmia.

Pohjois-Karjalan osalta toivottiin toimenpiteitä Honkavaaran kohdalla. Fingrid seuraa aktiivisesti alueen kehittymistä ja tarkastelee verkon kehitystarpeita yhteistyössä alueen jakeluverkkoyhtiön kanssa.

2.2.3

Länsi-Suomi

Kehittämissuunnitelman lausunnoissa nousi esille länsirannikon kantaverkon riittävyys ja tarve uusille voimajohdoille. Sähkön tuotannon liittäminen länsirannikon kantaverkkoon on väliaikaisesti pysäytetty odottamaan siirtoyhteyksien vahvistamista. Lisäksi siirtoyhteyksien huoltotoimien aikana tuotantoa joudutaan rajoittamaan.

Fingrid vastaa asiakastarpeisiin rakentamalla länsirannikon pohjois- ja eteläosista uudet 400 kV voimajohtoyhteydet tuotantoylijäämän purkamiseksi alueelta kohti Etelä-Suomen kulutuskeskittymiä. Lisäksi tällä hetkellä rakennetaan synkronikompensointia Kalajoella sijaitsevalle Jylkän sähköasemalle suuntaajakytketyn tuotannon aiheuttamien järjestelmäteknisten ilmiöiden hallitsemiseksi. Uusista 400 kV voimajohdoista Jylkkä – Alajärvi valmistuu vuonna 2027 ja Kristiinankaupunki – Nokia vuonna 2028. Kehittämissuunnitelman investoinneista suuri osa painottuu Länsi-Suomen suunnittelualueelle ja Fingrid seuraa tiiviisti alueen kehittämistarpeita edelleen, yhdessä alueen toimijoiden kanssa. Yksittäisiin hankkeisiin kohdistuvat, sijoittumiseen liittyvät kommentit on välitetty hankkeiden suunnitteluun.

Seinäjoki – Alajärvi -alueelle toivottiin kantaverkon vahvistamista. Fingridillä on alustavasti selvitettyä 400 kV Seinäjoki – Alajärvi -yhteyden vahvistaminen siirtokapasiteetiltaan suuremmaksi, vaihtamalla olemassa oleville pylväille järeämmät johtimet. Lisäksi lausunnoissa toivottiin yhteydelle suunnitellun Kotanevan sähköaseman rakentamista. Kyseinen sähköasema on suunnitteilla ja sähköaseman tarvetta ja toteutusedellytyksiä seurataan.

Seinäjoki – Tampere välille toivottiin uutta kantaverkon voimajohtoa siirtokapasiteetin kasvattamiseksi alueella. Investointisuunnitelmassa oleva 400 kV Kristiinankaupunki –

25.10.2023

Nokia -yhteys ja sen varrelle Parkanoon suunniteltu sähköasema tulevat parantamaan nykyisen Seinäjoki – Tampere -yhteyden käyttövarmuutta ja siirtokapasiteettia.

Kihniön ja Virtain alueen tuulivoimahankkeiden liityntämahdollisuuksien parantamiseksi toivottiin kantaverkon kehittämistä. Fingrid suunnittelee hankekehittäjien ja alueiden jakeluverkkoyhtiöiden kanssa mahdollisia liittymispisteitä, joilla hankkeet olisi mahdollista liittää verkkoon.

Lausunnoissa toivottiin toisen Metsälinjan toteuttamisen aikaistamista. Näillä näkymin voimajohdon suurin tarve ajoittuu vuoden 2030 paikkeille. Myös uuden 400 kV Harjulinjan aikaistamista toivottiin. Hanke palvelee Metsälinjan tavoin maan pohjois-eteläsuuntaista siirtokapasiteettia sekä uusien hankkeiden liittämistä kantaverkkoon. Pääsiirtoverkon tarve yhteydelle nähdään Metsälinjan vahvistamisen jälkeen vuonna 2032. Resurssien saatavuuden takia hankkeiden aikaistaminen siirtäisi myös muiden kiireellisempien hankkeiden toteuttamista.

2.2.4 Etelä-Suomi

Etelä-Suomen suunnittelualueen osalta lausunnoissa nousi esille erityisesti pääkaupunkiseudun sähköntarpeen voimakas kasvu ja huoli kantaverkkoinvestointien riittävydestä muutoksen seurauksena. Lisäksi toivottiin pääkaupunkiseudun tulevaisuuden tarpeiden kuvauksen päivittämistä, tältä osin kuvausta tarkennetaan. Fingrid on investoimassa pääkaupunkiseudun 400 kV verkkoon sähkönsaannin turvaamiseksi ja arvioi yhdessä alueen toimijoiden kanssa jo seuraavia investointitarpeita sähkönkulutuksen jatkaessa kasvuaan.

Pääkaupunkiseudun osalta myös jännitetuen merkitys korostuu perinteisen sähköntuotannon vähentyessä alueella. Fingrid tekee selvitystä pääkaupunkiseudun jännitetuen riittävydestä ja arvioi tarvittavia investointeja käyttövarmuuden ylläpitämiseksi.

Lausunnoissa nousi esille huoli sähköjärjestelmän käyttövarmuudesta, kun Hikiän sähköaseman merkitys kasvaa huomattavasti. Osa voimajohdoista tulee ohittamaan Hikiän sähköaseman, jolloin yksittäisen sähköaseman merkitys koko järjestelmälle voidaan hallita.

Lausunnoissa toivottiin toimenpiteitä Varsinais-Suomen kantaverkon alueellisen siirtokapasiteetin kasvattamiseksi. Siirtokapasiteettia voidaan vahvistaa esimerkiksi uusimalla nykyisiä ikääntyviä voimajohtoja. Investointisuunnitelma sisältää tällä hetkellä kaikki seuraavan 10 vuoden suunnitellut kunto- ja ikäperusteiset voimajohtousinnat. Alueen siirtotarpeiden kehittymistä seurataan yhdessä alueen jakeluverkkoyhtiön kanssa ja tarvittaessa investointeja aikataulutetaan vastaamaan muuttuneita tarpeita.

Uudenmaan suunnittelualueen nimeä ehdotettiin muutettavaksi, koska alue ulottuu myös Uudenmaan ulkopuolelle. Suunnittelualueet on yleisesti nimetty alueiden erityispiirteiden mukaan, eivätkä välttämättä kuvaa täysin koko alueen maantieteellisiä rajoja.

25.10.2023

2.3 Rajayhteydet

Rajajohtoyhteyksien osalta lausuntoja annettiin liittyen kaikkiin Suomen olemassa oleviin ja tuleviin rajayhteyksiin.

Norjan rajajohtoyhteyden osalta toivottiin kapasiteetin kasvattamista 400 kV voimajohtoyhteydellä. Edellytyksiä tällaisen yhteyden rakentamiselle on aiemmin selvitetty Fingridin ja Statnetin toimesta. Selvitysten tulosten mukaan yhteyden kapasiteetti jäisi stabiiliussyistä matalaksi, yhteydellä siirtyvän sähkön määrää olisi vaikea saada sähköpörssin tuottaman ratkaisun mukaiseksi, ja sisäisten pullonkaulojen riski Pohjois-Norjassa kasvaisi. Näiden ongelmien ratkaisu puolestaan edellyttäisi Fingridin käsityksen mukaan verkon merkittävää vahvistamista Norjassa sekä Pohjois-Lapista Etelä-Suomeen ulottuvia verkkovahvistuksia Suomen puolella. Todennäköisesti verkkovahvistusten lisäksi tarvittaisiin myös verkkoratkaisuja, jotka ohjaisivat tehon kulkemaan halutusti Pohjois-Norjan ja Suomen välillä.

Fenno-Skan -yhteyksien osalta kommentoitiin siirtorajoituksia, jotka tulisi pyrkiä poistamaan. Svenska Kraftnät tekee toimia tilanteen helpottamiseksi ja pyrimme auttamaan tilanteessa omien mahdollisuuksiemme mukaan.

400 kV Svartbyn – Keminmaa -johtimien vaihdon osalta kysyttiin hankkeen tuomaa lisäkapasiteettia rajayhteyksiin. Johtimien vaihdon tarve johtuu sähkön tuotannon ja kulutuksen kehittymisestä Ruotsin puolella. Mahdollinen vaikutus rajasiirtokapasiteettiin tullaan arvioimaan suunnittelun edetessä.

Aurora Line 2:en osalta kysyttiin, kuinka mahdollinen Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin välinen vetyputki vaikuttaisi rajayhteyksien siirtotarpeisiin. Fingridillä ja Svenska Kraftnätillä on meneillään selvitys Aurora Line 2 -hankkeen edellytyksistä ja toteuttamisesta, jonka yhteydessä tullaan huomioimaan myös mahdollisen vetyinfrastruktuurin vaikutus.

EstLink 3 -yhteyden osalta toivottiin hankkeen aikaistamista ja lisäksi kysyttiin yhteyden mahdollisista kansantaloudellisista vaikutuksista. Fingrid tekee Viron kantaverkkoyhtiö Eleringin kanssa yhteistyötä ja selvityksiä EstLink 3 -hankkeen edellytyksistä ja toteuttamisesta. Samalla selvitetään kansantaloudelliset vaikutukset, jotka tulevat vaikuttamaan hankkeen toteutukseen. Viimeaikaisten Eleringin kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta Estlink 3 aikataulu on siirtynyt vuodelta 2033 vuodelle 2035. Aikataulu päivitetään myös Fingridin investointisuunnitelmaan.

Ahvenanmaan ja Manner-Suomen välisen ÅI-Linki -yhteyden osalta toivottiin yhteyden ottamista sähkömarkkinoiden käyttöön. ÅI-Linkin saaminen markkinakäyttöön on ollut vireillä Svenska kraftnätin ja Kraftnät Ålandin kanssa jo jonkin aikaa. Alunperin varayhteyksikäyttöön rakennetun yhteyden muuttaminen jatkuvaan käyttöön vaatii joitakin sopimusmuutoksia ja yhteyden mallintamista pohjoismaisiin verkkomalleihin. Työ on meneillään, mutta tarkka aikataulu on vielä avoin.

2.4 Aurinkovoima

Aurinkovoiman osalta kehittämissuunnitelman lausunnoissa nostettiin esille tuuli- ja aurinkovoiman tuotannon painottuminen eri vuorokauden aikoihin. Tämän seurauksena

25.10.2023

aurinko- ja tuulivoimaa on tosiasiallisesti liitettävissä tuulivoimavaltaisille alueille enemmän, kuin pelkkää tuulivoimaa. Aiheesta on syksyllä 2023 valmistunut myös Fingridin teettämä diplomityö. Tulokset puhuvat sen puolesta, että aurinkovoimaa voitaisiin liittää nykyisiä mitoituskriteereitä enemmän tuulivoimavaltaisille alueille. Fingridissä on perustettu työryhmä valmistelemaan mitoitus sääntöjen muutosta tuuli- ja aurinkovoiman liittämiseksi.

Lisäksi toivottiin tarkasteluja, joissa aurinkovoimatuotantoa huomioitaisiin tulevan Suomeen nykyisiä Fingridin oletuksia enemmän. Seuraamme aurinkovoiman kehittymistä Suomessa ja päivitämme ennusteita tarpeen mukaan.

2.5 Ydinvoima

Ydinvoimalaitosten osalta lausuntoja saatiin mm. Olkiluoto 3 -järjestelmäsuojan liittyvissä kysymyksissä. Tällaisia yksittäisiä asiakkaita ja voimalaitoksia koskevia asioita käydään läpi kahdenvälisissä keskusteluissa.

SMR-laitosten osalta kysyttiin, mistä tulee Fingridin näkemys, ettei pieniydinvoimaa rakennettaisi seuraavan kymmenen vuoden aikana. Fingridin näkemys perustuu arvioon sähköä tuottavien SMR-laitosten teknologian, kustannustason ja lainsäädännön kehittymisestä. Fingrid seuraa pieniydinvoiman kehittymistä ja päivittää ennusteita ja kantaverkon kehittämissuunnitelmia tarpeen mukaan.

2.6 Merituulivoima

Merituulivoiman osalta toivottiin kantaverkkoinvestointien lisäämistä kehittämissuunnitelmaan merituulivoiman mahdollistamiseksi. Merituulivoiman osalta kantaverkon kehittäminen tulee vaatimaan huomattavia panostuksia sen mukaan, mitkä hankkeet toteutuvat. Fingrid valmistautuu merituulivoiman liittämiseen arvioimalla erilaisia 400 kV vahvistustarpeita ja liittämisperiaatteita. Tämän lisäksi tarvitaan myös uutta lainsäädäntöä merituulivoimahankkeita varten.

Merituulivoimahankkeita on tällä hetkellä useita, pääasiassa länsirannikolla. Fingrid valmistautuu kantaverkon kehittämiseen merituulivoimahankkeiden mahdollistamiseksi, mutta arvioi, että kuluva vuosikymmen rakennetaan ensisijaisesti maatuulivoimaa. Suunnittelujaksolla 2024 – 2033 Fingrid vahvistaa merkittävästi länsirannikon sähkönsiirtokapasiteettia, joka edesauttaa myös merituulivoiman liittämistä. Fingrid on lisäksi mukana Itämeren meriverkkojen kehittämiseen liittyvissä kansainvälisissä keskusteluissa ja seuraa tilanteen etenemistä.

2.7 Vety

Vetyhankkeiden osalta toivottiin kantaverkon kehittämistä eri puolilla Suomea esimerkiksi vetylaaksojen toteutusmahdollisuuksien parantamiseksi. Vedyn tuotanto teollisuuden tarpeisiin tulee oletettavasti kasvamaan huomattavasti tulevina vuosina. Vetyhankkeet voivat tarjota sähköjärjestelmälle myös merkittävää joustopotentiaalia energian varastoinnin osalta.

Vetyhankkeita on suunnitteilla useille alueille Suomessa. Pitkällä tähtäimellä energian siirto vetynä voi olla kokonaistaloudellisesti kannattavaa, kun vety- ja sähköinfrastruktuuri

25.10.2023

sovitetaan yhteen sopivalla tavalla. Fingrid selvittää vetytalouden mahdollisuuksia yhteistyössä Gasgrid Finlandin kanssa.

Vedyn tarpeen nähdään kasvavan Euroopassa huomattavan suureksi, jolloin kysyntä ei todennäköisesti tule rajoittamaan tuotettavissa olevan vedyn määrää Suomessa. Suomessa on useita vetyhankkeita sekä vedyn tuotantoon, että teollisuusprosesseihin liittyen. Osa hankkeista on jo huomattavan pitkällä. Kokoluokaltaan suurimmat yksittäiset investoinnit tulevat edellyttämään jopa suuren ydinvoimalaitoksen tuottamaa sähköenergiamäärää vuodessa. Fingrid tekee asiakkaiden kanssa yhteistyötä riittävän pitkälle edenneiden vetyhankkeiden kantaverkkoliityntöjen mahdollistamiseksi.

2.8 Kulutusjousto ja sähkön varastointi

Kehittämissuunnitelman lausunnoissa kantaverkkoliityntöjen joustosopimuksia pidettiin hyvänä ylimenokauden ratkaisuna ja toivottiin joustomenetelmien kehittämistä edelleen, verkon täysimääräisen siirtokapasiteetin hyödyntämiseksi. Fingridillä on käynnissä mm. One Net tutkimus- ja kehitysprojekti, jonka yhteydessä selvitetään joustosopimusten mahdollisuuksia ja eri markkinaratkaisuja joustojen hyödyntämiseksi. Lisäksi joustavien tuotantomuotojen osalta kehittämissuunnitelmaan toivottiin täydennystä pumppuvoimahankkeista. Pumppuvoimahankkeiden osalta kehittämissuunnitelman tekstiä tullaan täydentämään.

2.9 Kantaverkon vaatimukset, kantaverkon rajaus ja maankäyttö

Päivitettyjen kantaverkon liittymisehtojen ja kantaverkon vaatimusten osalta toivottiin päivitystä varayhteyspisteille, jotta jakeluverkkojen varayhteyspisteitä voitaisiin käyttää joustavammin periaattein ja varayhteyksiin kohdistuvia investointitarpeita voitaisiin vähentää. Kantaverkon käyttövarmuuden varmistamiseksi tekniset vaatimukset koskevat myös varayhteyspisteitä, eikä Fingrid suunnittele varayhteyspisteitä koskevien käyttövarmuusvaatimusten keventämistä.

Uusien kytkinlaitosten ja erotinasemien lisäämistä 110 kV voimajohdoille toivottiin kohtuullisemmin kustannuksin. Fingrid on helpottanut johdonvarsiliityntöjen toteuttamista edullisemmin ns. liityntäasemilla, jotka ovat perinteistä sähköasemaa kevyempirakenteisia ja edullisempia. Näiden suunnittelua edelleen tarkennetaan.

Maankäytön tehostamiseksi lausunnoissa toivottiin kantaverkon yhteispylväiden käytön lisäämistä. Erityisesti 110 kV alaorsien käyttöä toivottiin 400 kV voimajohtoja rakennettaessa. Myös Fingrid on tunnistanut tarpeen ja useimmille uusille 400 kV voimajohdoille on suunnitteilla 110 kV alaorsi. Alaorsien lisääminen olemassa oleville 400 kV voimajohdoille ei ole mahdollista, sillä 400+110 kV yhteispylväsrakenteen käyttö edellyttää tiheämpää pylväsväliä. Näin ollen yhteispylväsrakenteella on myös pelkkää 400 kV rakenteista voimajohtoa suurempi maankäytöllinen vaikutus.

Lausunnoissa esitettiin huoli sähköasemien kapasiteetista suhteessa hankemäärään tietyillä alueilla. Usealle kantaverkon tulevalle ja olemassa olevalle sähköasemalle on ohjattu tuulivoimaa enemmän kuin on mahdollista liittää. Usealla sähköasemalla liityntäkapasiteetista on siis kilpailua. Kapasiteetti myydään hankkeiden etenemisjärjestyksen mukaan siten, että hankkeet, jotka saavat ensimmäisenä lainvoimaisen kaavan, rakennusluvan ja joilla on liittymisjohdosta jätetty

25.10.2023

lunastuslupahakemus, pääsevät ensimmäisenä tekemään liittymissopimuksen. Näin varmistetaan, että hankkeet, joiden toteutuminen on epävarmaa, eivät varaa kapasiteettia hankkeilta, joilla toteutumisedellytykset ovat paremmat. Fingridille on tullut yhteensä yli 300 000 MW uusia sähköntuotannon liityntäkyselyitä, joista Fingridin ennusteiden mukaan arviolta noin 30 000 MW tulee toteutumaan vuosikymmenen loppuun mennessä, mikäli sähkön kysyntä kasvaa saman aikaisesti.

2.10 Suuntaajakytketyn tuotannon haasteet

Lausunnoissa kysyttiin suuntaajavaltaisen järjestelmän haasteiden ratkaisemisesta synteettisen inertian avulla. Fingrid on tutkinut ja testannut yhdessä asiakkaan kanssa tuulivoiman niin sanotun synteettisen inertian hyödyntämistä. Fingrid näkee paljon mahdollisuuksia suuntaajakytkettyjen laitosten kehittyneemmissä säätömenetelmissä. Tällä hetkellä teknologia kehittyy nopeasti ja Fingrid kehittää järjestelmätekniisiä vaatimuksia tukemaan suuntaajavaltaisen järjestelmän toimintaa.

2.11 Suomen jakaminen sähkömarkkinan tarjousalueisiin

Lausunnoissa kysyttiin sähkömarkkinan tarjousalueiden muodostumisen vaikutuksista. Sähkömarkkinalain mukaan kantaverkko on suunniteltava, rakennettava ja sitä on ylläpidettävä siten, että verkon siirtokapasiteetti on riittävä varmistamaan edellytykset yhtenäisen sähkökaupan tarjousalueen säilyttämiseen. Suomen jakaminen tarjousalueisiin on mahdollisista tuotannon ja kulutuksen ohjauksen ratkaisuksista järein. Tarjousaluejako ratkaisee ongelman siinäkin tapauksessa, että siirtotarpeiden kasvu on jo ylittänyt verkon siirtokyvyn, eivätkä muut keinot auta.

Fingridin Järjestelmävision skenaarioissa vuodelle 2035 tehtyjen simulointien perusteella Suomen jakaminen kahdeksi tarjousalueeksi Keski-Suomen poikkileikkauksen mukaisesti, aiheuttaisi verrattain maltillisia hintaeroja, mikäli siirtokapasiteetti olisi yleisesti riittävällä tasolla. Saman suuntaisia tuloksia saatiin myös Fingridissä vuonna 2022 toteutetussa diplomityössä, jossa selvitettiin tarjousaluejaon vaikutuksia. Tarjousaluejaon riskinä on esimerkiksi markkinan pilkkoutuminen liian pieniin osiin, millä voisi olla vaikutusta esimerkiksi hintasuojaustuotteiden likviditeettiin ja reservimarkkinoihin.

Tarjousaluejaon toteuttaminen pohjois-eteläsuunnassa ei pienentäisi siirtotarvetta esimerkiksi länsi-itäsuunnassa. Tarjousaluejako ei välttämättä myöskään auta kaikissa siirtotilanteissa, ja alueellisesti voi syntyä hetkellisiä pullonkauloja tarjousaluejaosta huolimatta.

2.12 Kantaverkon erikoistarkasteluvaatimukset

Kantaverkon erikoistarkasteluvaatimusten osalta toivottiin karttatietojen päivittämistä (akkuvoimalaitosten Grid forming -vaatimukset). Erikoistarkasteluvaatimusten tietoja ylläpidetään Fingridin verkkosivuilla järjestelmätekniisten vaatimusten alla.

2.13 Kehittämissuunnitelmaan tehtävät muutokset

Seuraavassa listauksessa on esitetty kehittämissuunnitelmaan tehtävät, toistaiseksi tiedossa olevat muutokset:

25.10.2023

- Estlink 3 aikataulu on siirtynyt Viron kantaverkkoyhtiö Eleringin kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta vuodelta 2033 vuodelle 2035.
- 400 kV Svartbyn-Keminmaa -johtimien vaihdosta on lisätty kehittämissuunnitelmaan seuraava tieto: johtimien vaihdon tarve johtuu sähkön tuotannon ja kulutuksen kehittymisestä Ruotsin puolella. Mahdollinen vaikutus rajasiirtokapasiteettiin tullaan arvioimaan suunnittelun edetessä. Hanke valmistuu vuonna 2028.
- Pohjois-Suomen pumppuvoimahankkeista on lisätty maininnat Pohjois-Suomen suunnittelualuetta käsittelevään kappaleeseen sekä sähkön varastointia ja kulutusjoustoa käsittelevään kappaleeseen.
- Pohjois- ja Itä-Suomen alueellisiin karttakuviin on lisätty voimajohtoreittejä, joiden mahdollinen toteutuminen on tämän hetken näkemyksen mukaan vuoden 2033 jälkeen. Myös Pohjois- ja Itä-Suomen investointeja käsittelevää tekstiä on päivitetty näiltä osin.
- Lapin aluetta käsittelevään kappaleeseen on täsmennetty, että Fingrid on valmis liittämään uutta sähkön tuotantoa ja kulutusta Lapin alueen kantaverkkoon ja kehittämään kantaverkkoa alueen hankkeiden edetessä riittävän pitkälle. Tuulivoimatuotannon voimakas kasvu Lapin alueella edellyttäisi uusien 400 kV voimajohtojen rakentamista. Mahdollisesti 400 kV verkko rakentuisi asiakashankkeiden 400 kV liityntäjohtojen pohjalta.
- Itä-Suomen aluetta käsittelevään kappaleeseen on täsmennetty, että Fingrid on valmis liittämään uutta sähkön tuotantoa ja kulutusta Itä-Suomen alueen kantaverkkoon ja kehittämään kantaverkkoa alueen hankkeiden edetessä riittävän pitkälle. Mahdollisesti 400 kV verkko rakentuisi asiakashankkeiden 400 kV liityntäjohtojen pohjalta.
- Keski-Suomea käsittelevässä kappaleessa olemassa olevan 400 kV Alajärvi – Kangasala -voimajohdon päätepisteeksi on korjattu Kangasalan sijasta Vihtavuori.
- Harjavallan, Kolsin ja Kissakujan sähköasemien rakentaminen on korjattu ajoittuvaksi vuosille 2025–2027, aiemmin mainitun 2025–2026 sijasta.
- Hämeen aluetta käsittelevässä kappaleessa 110 kV Melo-Multisilta -voimajohdon uusinta on täsmennetty 110 kV Lahdesjärvi-Melo -voimajohdon uusinnaksi ja 400 kV Åback-Melo voimajohdon rakentaminen täsmennetty 400 kV Kristiinankaupunki-Nokia voimajohdon rakentamiseksi. Lisäksi lisätty maininta: Hikiän sähköaseman merkittävyyttä vähennetään suunnitteleamalla osa uusista voimajohdoista ohittamaan sähköasema tulevaisuudessa.
- Aurinkovoimaa käsittelevään kappaleeseen on päivitetty tiedot vuonna 2022 asennetusta aurinkovoimakapasiteetista.
- Kantaverkkoasiakkaat nyt ja tulevaisuudessa -kappaleeseen on lisätty maininta Oma Fingrid -palvelusta ja linkki Fingridin liityntäkyselyt -verkkosivulle.
- Sähköntuotannon ja -kulutuksen sijoittuminen -kappaleeseen on lisätty maininta: sähkömarkkinalain mukaan kantaverkko on suunniteltava, rakennettava ja sitä on ylläpidettävä siten, että verkon siirtokapasiteetti on riittävä varmistamaan edellytykset yhtenäisen sähkökaupan tarjousalueen säilyttämiseen.
- Pääkaupunkiseudun tulevaisuuden tarpeiden kuvausta on tarkennettu.

25.10.2023

- 400 kV Hikiä – Kynnär – Inkoo -voimajohto on päivitetty 400 kV Hikiä – Inkoo -voimajohdoksi. Kynnarin sähköasema ei ole tällä hetkellä aktiivisessa suunnittelussa voimajohdon väliasemana.
- Sydänmaan sähköasema on lisätty kehittämissuunnitelmaan.
- Valmistuneista Happolan ja Hovinpaikan liityntäasemista sekä Ihalanmäen pitkittäiskatkaisijasta on lisätty maininnat kehittämissuunnitelmaan.
- Kehittämissuunnitelmaan on lisätty Fingridin johtajan Jussi Jyrinsalon alkupuhe.
- Tekstiin, kuviin ja sisällysluetteloon on tehty useita pienempiä korjauksia ja täsmennyksiä helpottamaan dokumentin lukemista. Joitain kuvia on myös vaihdettu paremmin tekstiä tukeviin kuviin, kuten karttakuviin.