

Juurikkaperä (Multia) – Toivila (Jämsä) 400+110 kilovoltin voimajohtohanke

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 2025



YHTEYSTIEDOT

Hankevastaava

Fingrid Oyj

Yhteyshenkilöt:

Vanhempi asiantuntija, ympäristö ja yritysvastuu

Tiina Seppänen

Erikoisasiantuntija, voimajohtojen reittisuunnittelu

Tiina Koivunen

PL 530, Lakkisepäntie 21

00101 Helsinki

puh. 030 395 5000

etunimi.sukunimi@fingrid.fi

The logo for Fingrid, consisting of the word "FINGRID" in a bold, red, sans-serif font.

YVA-konsultti

Sitowise Oy

Yhteyshenkilö: Lauri Erävuori

Linnoitustie 6D

02600 Espoo

puh. 020 747 6000

etunimi.sukunimi@sitowise.com

The logo for Sitowise, consisting of the word "SITOWISE" in a bold, green, sans-serif font.

Yhteysviranomainen

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Yhteyshenkilö: Limnologi Arja Koistinen

PL 250, Cygnaeuksenkatu 1,

40101 Jyväskylä

puh. 0295 024 760

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi



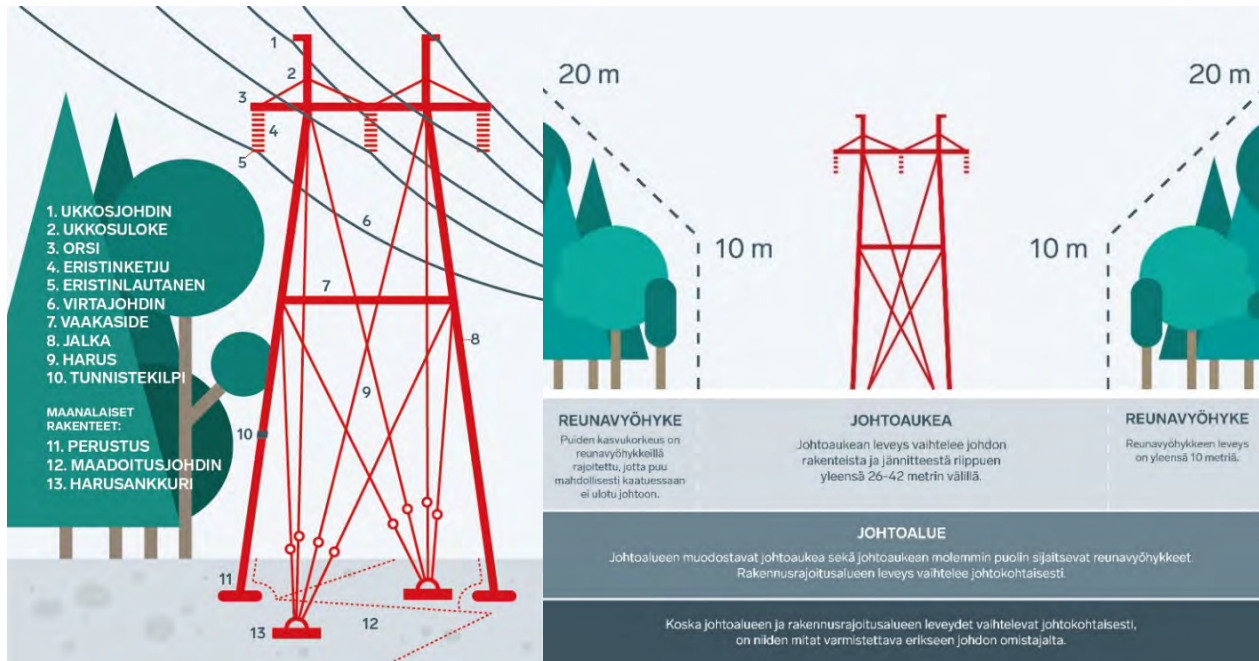
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Hanke Fingridin verkkosivuilla:

www.fingrid.fi > Kantaverkko > Rakentaminen > Hankkeet >

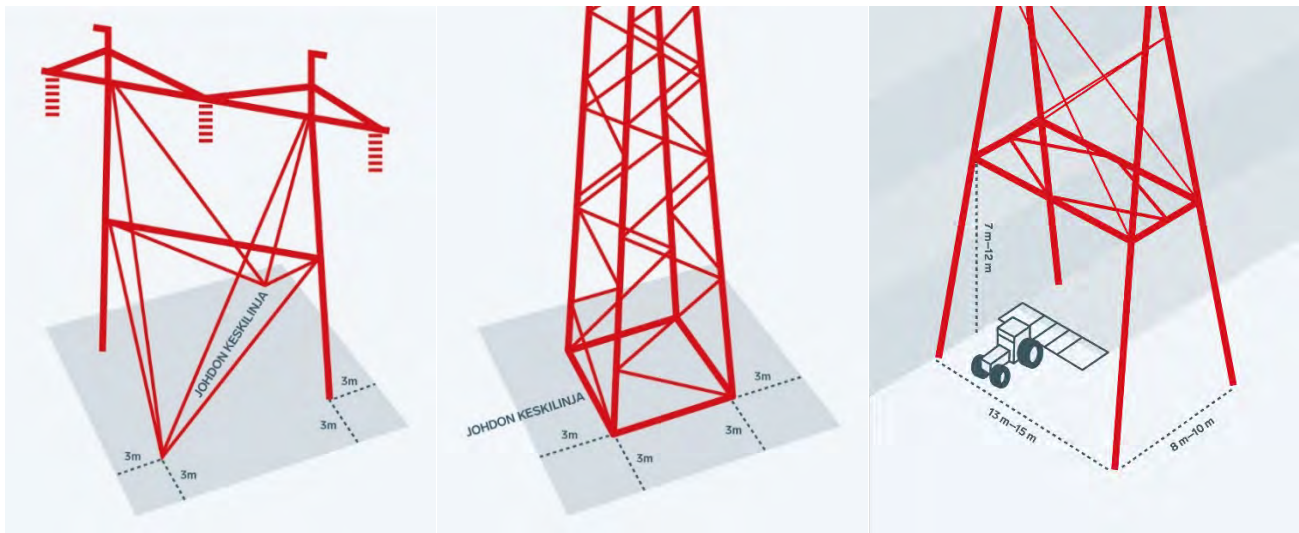
Hanke ympäristöhallinnon verkkosivuilla: www.ymparisto.fi > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi >
Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet

SELITTEITÄ



Voimajohdon ja johtoalueen osat

Voimajohto käsittää teknisen rakenteen lisäksi voimajohdon alla olevan maa-alueen eli niin sanotun johtoalueen. **Johtoalue** on alue, johon Fingrid on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Johtoalueen muodostavat **johtoaueka** ja sen molemmin puolin sijaitsevat **reunavyöhykkeet**. **Rakennusrajoitusalue** on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja myös erilaisien rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa.



Pylväsala

Voimajohtopylvään pylväsala muodostuu tyypillisesti pylväs- ja harusrakenteiden välisestä alueesta ja ulottuu kolmen metrin etäisyydelle tämän ulkopuolelle. Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaaliypyläs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyyppi, jonka pylväsallalla voidaan liikkua työkoneilla.

SANASTO

CO ₂ -ekvivalentti, CO ₂ -ekv.	Hiilidioksidiekvivalentti eli ilmastovaikutuksen yksikkö, johon sisältyy sekä hiilidioksidi että hiilidioksidiksi muunnettuina muiden kasvihuonekaasujen vaikutus
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	kansallisesti tärkeä lintualue, Finnish Important Bird Area
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GW	gigawatti (miljardi wattia), tehon yksikkö
GWh/a	gigawattituntia vuodessa
GWP	global warming potential, ilmastoa lämmittävä kokonaisvaikutus
harustettu portaalipylväs	tukivaijerillinen pylväsmalli
HVDC	suurjännitetasavirta
IBA-alue	kansainvälisesti tärkeä lintualue, Important Bird Area
IMPERIA-hanke	Suomen ympäristökeskuksen hanke, jonka tavoitteena oli selvittää, kuinka erityyppisiä ja eri suunnittelulähtökohdista peräisin olevia lähestymistapoja voidaan soveltaa ympäristövaikutusten arvioinneissa toisi-aan täydentäen tai yhdistäen (monitavoitearviointi)
kantaverkko	Suomen kantaverkko koostuu voimajohdoista ja sähköasemista, joilla naapurimaiden verkot ja maan eri osissa sijaitsevat jakeluverkot sekä tuotantolaitokset ja suuret kulutuskohteet liittyvät kantaverkkoon.
KHO	korkein hallinto-oikeus
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kV/m	kilovolttia metriä kohden, sähkökentän voimakkuuden yksikkö
lintudirektiivin liitteen I laji	Lintudirektiivin liitteessä I on määritelty suojeltavat villieläinlinnut. Liitteen lajien suojelu toteutetaan Natura 2000 -alueiden kautta.
luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi	Luontodirektiivi suojelee lähes 200 Euroopan yhteisön tärkeinä pitämää luontotyyppiä. Ne ovat luontotyyppejä, joiden luontainen esiintymisalue on hyvin pieni tai jotka ovat vaarassa hävitä yhteisön alueella.
luontodirektiivin liitteen II laji	Euroopan yhteisön tärkeinä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -alueverkosto)
luontodirektiivin liitteen IV laji	Laji, jonka yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty
MAALI-alue	maakunnallisesti tärkeä lintualue

Natura 2000 -verkosto	Verkosto turvaa Euroopan unionin luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Verkoston tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden katoaminen Euroopan Unionin alueella.
Natura 2000 -alue	Natura 2000 -verkosto koostuu Natura 2000 -alueista. EU:n jäsenmaat ehdottavat alueitaan Natura 2000 -verkostoon. Näitä luontodirektiivin mukaisia alueita kutsutaan SCI-alueiksi, Sites of Community Importance. Lopullisen päätöksen verkostosta tekee Euroopan komissio. Päätöksen jälkeen jäsenmaa määrittelee verkostoon otetut alueet erityisten suojelutoimien alueiksi (SAC-alueiksi, Special Areas of Conservation). Niillä toteutetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä. Lisäksi verkostoon kuuluu lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA-alueet, Special Protection Areas), jotka jäsenmaat valitsevat itse ja ilmoittavat komissiolle.
peltopylvästyyppi	tukivaijeriton pylväsmalli, jonka avulla voidaan vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja peltojen suorilla johto-osuuksilla
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
STM	sosiaali- ja terveysministeriö
SYKE	Suomen ympäristökeskus
TEM	työ- ja elinkeinoministeriö
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
μT	mikrotesla, teslan miljoonasosa, magneettivuon tiheyden yksikkö
vapaasti seisova pylväs	tukivaijeriton pylväsmalli
yhteispylväs	samaan pylvääseen on sijoitettu useampia voimajohtoja
YM	ympäristöministeriö
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

ALKUSANAT

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan Juurikkaperä-Toivilan voimajohtohankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Lisäksi kuuluaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Uusi 400+110 kilovoltin voimajohto sijoittuu pääosin nykyisten voimajohtojen yhteyteen. Voimajohto on suunniteltu rakennettavaksi nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle Multian Juurikkaperältä Petäjävedelle, jolloin johtoalue levenee nykyiseen nähden 0–4 metriä. Petäjävedeltä Mänttään voimajohto on suunniteltu rakennettavaksi nykyisen 110 kV voimajohdon paikalle, jolloin johtoalue levenee noin 6 metriä molemmin puolin. Mäntästä Toivilaan voimajohto sijoittuu aikanaan puretun voimajohdon paikalle. Johtoalueen leveys on noin 62 metriä.

Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään muutamissa paikoissa asutuksen tai vesistön kierron takia. YVA-menettelyssä ei tarkastella vaihtoehtoisia reittejä, mutta tarkastellaan teknisiä vaihtoehtoja Mäntän sähköasemalle kytkeytymisen osalta sekä yksittäisessä kohdassa vesistön kiertämiseksi.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Hankevastaavana YVA-menettelyssä on valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj, jossa yhteyshenkilöinä toimivat vanhempi asiantuntija Tiina Seppänen ja voimajohtojen reittisuunnittelun erikoisasiantuntija Tiina Koivunen. Yhteysviranomaisena toimii Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) yhteyshenkilönään limnologi Arja Koistinen. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut Fingrid Oyj:n toimeksiannosta konsulttityönä Sitowise Oy, jossa projektipäällikkönä toimii Lauri Erävuori ja projektikoordinaattorina Otto Bigler.

Hankkeesta järjestettiin 18.9.2024 ennakkoneuvottelu, jossa hankkeelle ehdotettiin seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonpanoon ehdotettiin hankkeen alueelta ELY-keskukset, aluehallintovirastot, maakuntien liitot, kuntien edustajat, museoviranomaiset, MTK, luonnonsuojeluyhdistykset ja -piirit, lintutieteelliset yhdistykset sekä Suomen Metsäkeskus. Seurantaryhmään kutsutut tahot on esitetty seuraavassa listassa. Lihavoidulla tekstillä esitetyistä oli edustus paikalla seurantaryhmän kokouksessa 5.3.2025. Kaikille seurantaryhmään kutsutuille toimitettiin YVA-ohjelmaluonnos kommentoitavaksi kokouksen yhteydessä.

- **Petäjäveden kunta**
- **Keuruun kunta**
- **Multian kunta**
- **Uuraisten kunta**
- **Jämsän kaupunki**
- **Mänttä-Vilppulan kaupunki**
- **Keski-Suomen ELY-keskus**
- **Pirkanmaan ELY-keskus**
- Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirasto
- Keski-Suomen liitto
- Pirkanmaan liitto
- Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys
- **Keski-Suomen museo**
- Suomen luonnonsuojeluliiton Keski-Suomen piiri
- Suomen Metsäkeskus
- Metsähallitus
- MTK Keski-Suomi

Espoo 20.4.2025

TIIVISTELMÄ

Hanke ja sen perustelut

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Juurikkaperä-Toivila 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanketta. Voimajohtoreitin kokonaispituus teknisine vaihtoehtoineen on noin 102 kilometriä. Uusi voimajohto sijoittuu 62 kilometrin osuudella nykyisen 110 kV voimajohdon paikalle, ja uuteen maastokäytävään noin 24 kilometrin osuudella. Asutusta kiertävissä teknisissä vaihtoehdoissa voimajohto sijoittuu lyhyelti uuteen maastokäytävään.

Energiamurros aiheuttaa merkittäviä muutostarpeita kantaverkolle. Suomen pohjoiseteläsuuntaisen sähkönsiirtokapasiteetin tarvetta lisäävät uudet investoinnit sähköntuotantoon sekä Suomen ja Ruotsin välisten sähkönsiirtoyhteyksien vahvistaminen, jolla ylläpidetään sähkömarkkinoiden tehokasta toimintaa ja edistetään sähkön toimitusvarmuutta. Sähkönsiirtotarpeiden arvioidaan kasvavan siten, etteivät nykyiset tai rakenteilla olevat sähkönsiirtoyhteydet enää riitä. Tästä syystä Pohjois-Suomen ja Etelä-Suomen välille tarvitaan useita uusia 400 kilovoltin sähkönsiirtoyhteyksiä, jotka toteutetaan askeleittain sähkönsiirtotarpeen kasvun myötä. Uusien ja vahvistettujen sähkönsiirtoyhteyksien avulla voidaan Pohjois-Suomeen sijoittuvalla uusiutuvalla energiantuotannolla korvata Etelä-Suomen fossiilista tuotantoa, mikä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista ja ylläpitää riittävää sähkön omavaraisuutta Suomessa. Juurikkaperän ja Toivilan sähköasemien välisellä voimajohtoyhteydellä pyritään myös pitämään sähkön hinta yhtenäisenä koko Suomessa, mihin sähkömarkkinalaki Fingridiä velvoittaa. Juurikkaperä-Toivilan avulla myös varmistetaan ja ylläpidetään osaltaan kantaverkon korkeaa käyttövarmuutta sähkönsiirron kasvaessa.

Hankkeesta vastaava

Fingrid Oyj on valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö, joka vastaa Suomen sähköjärjestelmän toimivuudesta sähkömarkkinalain (588/2013) perusteella sille myönnetyn sähköverkkoluvan ehtojen mukaisesti. Yhtiön on hoidettava sähkömarkkinalain edellyttämät velvoitteet pitkäjänteisesti siten, että kantaverkko on käyttövarma ja siirtokyvyltään riittävä. Yhtiötä valvovana viranomaisena toimii Energiavirasto.

Fingrid omistaa Suomen kantaverkon ja kaikki merkittävät ulkomaanyhteydet. Kantaverkkoon kuuluu 400, 220 ja 110 kilovoltin voimajohtoja noin 14 500 kilometriä, 128 sähköasemaa ja kolme HVDC-asemaa. Vuonna 2023 Fingridin liikevaihto oli 1 193,2 miljoonaa euroa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä edellytetään arviointimenettelyn soveltamista jännitteeltään vähintään 220 kilovoltin maanpäällisille voimajohdoille, joiden pituus on yli 15 kilometriä. Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuulla viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. YVA-menettely jakautuu kahteen päävaiheeseen, jotka ovat **arviointiohjelma** ja **arviointiselostus**.

Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan **arviointiohjelma** eli suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Arviointiohjelma asetetaan virallisesti nähtäville vaikutusalueen kuntiin. Nähtävillä olon aikana hanke ja arviointiohjelma esitellään yleisötilaisuudessa, joka toteutetaan sähköisenä. Kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä ohjelmasta yhteysviranomaisena toimivalle Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus). ELY-keskus pyytää lausunnot arviointiohjelmasta eri sidosryhmiltä ja kunnilta, ja antaa ohjelman ja siitä saatujen lausuntojen perusteella oman lausuntonsa, joka yhdessä YVA-ohjelman kanssa ohjaa ympäristövaikutusten selvitystyötä.

Arviointimenettelyn toisessa vaiheessa arviointityön tulokset ja vaikutusten vertailu kootaan **arviointiselostukseksi**. Arviointiselostuksen pääpaino on hankkeen todennäköisesti merkittävässä vaikutuksessa. Kuten arviointiohjelma, myös arviointiselostus asetetaan virallisesti nähtäville vaikutusalueen kuntiin ja arvioinnin keskeisiä tuloksia esitellään yleisötilaisuudessa. Nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomaisen arvioi arviointiselostuksen riittävyttä ja antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee sisällyttää hankkeen lupamenettelyihin.

Osallistuminen ja tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen tai vapaa-ajanviettoon hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset voivat esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös myöhemmin YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä. Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa ELY-keskuksen internet-sivuilla.

Fingridin tavoitteena on antaa alueen asukkaille ja sidosryhmille riittävästi tietoa hankkeesta. Fingrid on perustanut hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten verkkosivut, joille arviointiohjelma ja -selostus laitetaan. Lisäksi Fingrid lähettää johtoreitin maanomistajille tiedotuskirjeen ennen YVA-ohjelman yleisötilaisuutta. Fingridin verkkosivuilla on myös palautejärjestelmä, jossa esitetään karttapohjalla nykyiset ja suunnitellut voimajohdot, ja jossa on mahdollista jättää palautetta hankkeesta.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisölle avoimet tiedotus- ja keskustelutilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esitellään hanketta ja ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää kysymyksiä ja kommentteja hankkeesta vastaavalle, YVA-konsultille ja yhteysviranomaiselle.

Hankkeen alustava aikataulu

Voimajohtohanke on alkanut esisuunnittelulla ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä. YVA-menettely on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma on keväällä 2025 jätetty yhteysviranomaisena toimivalle Keski-Suomen ELY-keskukselle.

Varsinainen vaikutusten arviointi tehdään vuoden 2025 aikana. Tulokset kootaan arviointiselostukseksi, joka valmistuu alkuvuodesta 2026. Yhteysviranomaisen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmän arviolta vuoden 2026 keväällä.

Johtoreitin maastotutkimuksia varten Fingrid hakee lunastuslain mukaista tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta. Energiavirastolta haetaan sähkömarkkinalain mukaista hankelupaa, jolla vahvistetaan hankkeen tarpeellisuus sähkön siirron turvaamiseksi. Lisäksi Fingrid hakee lunastuslupaa voimajohdon johtoalueelle. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Fingrid tekee päätöksen hankkeen jatkosuunnittelusta ja rakentamisesta YVA-menettelyn jälkeen. Alustavan aikataulun mukaan voimajohdon rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleisuunnittelu tehdään vuosina 2026–2027. Hankkeen rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2028–2030.

Voimajohtohankkeen eteneminen ja tekniset ratkaisut

Alustavassa reittisuunnittelussa on tutkittu erilaisia ratkaisuja voimajohdon rakentamiseksi ja päädytty vaihtoehtoasetteluun, jota tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan. Johtoreitit

tarkentuvat maastokäynnein ja tunnistettaessa ympäristövaikutuksia tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä. Yleissuunnitteluvaiheessa hyödynnetään lisäksi kaukokartoitusaineistoa ja maastotutkimuksia. Aineiston perusteella suunnitellaan lopullinen johtoreitti ja voimajohtopylväiden sijoittelu.

Perusratkaisuna käytettävä pylvästyyppi on haruksin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalityypin pylväs. 400 + 110 kilovoltin yhteispylvään ylimmät osat eli ukkosulokkeet ulottuvat keskimäärin noin 32–35 metrin korkeudelle. Pylväsväli on noin 250–350 metriä. Lyhyitä osuuksia 110 kilovoltin voimajohtoa uusitaan osana hanketta, jolloin käytetään 110 kilovoltin harustettua portaalityypistä tai mahdollisesti harustettua yhteispylvästä. Peltojen suorilla johto-osuuksilla voidaan käyttää teknisten reunaehtoien salliessa haruksetonta portaalityypistä. Tämä vapaasti ilman tukivaijereita seisova pylvästyyppi vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja.

Tarkasteltava voimajohtoreitti

Reittiosuudella A-B (Juurikkaperä-Petäjävesi) uusi voimajohto sijoittuu Elenia Verkko Oyj:n purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle sekä nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon Petäjävesi-Pysäysperä rinnalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 9,4 hehtaaria.

Reittiosuudella B-C (Petäjävesi-Mänttä) uusi voimajohto rakennetaan kiertämään Petäjäveden sähköasema uudessa maastokäytävässä, sijoittuen sen länsipuolelle. Uutta johtoaluetta osuudella on 4,4 hehtaaria.

Reittiosuudella C-D (Petäjävesi-Mänttä) uusi voimajohto rakennetaan kiertämään Petäjäveden sähköasema suunnitellun Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Uutta johtoaluetta osuudella on 3,8 hehtaaria.

Reittiosuus D-E (Petäjävesi-Mänttä) uusi voimajohto rakennetaan purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 60 hehtaaria.

Asutuksen kiertämistä tarkastellaan Orattin järven kohdalla, missä voimajohto sijoittuisi uuteen maastokäytävään. Kierron yhteydessä nykyinen Orattin järven rannalla sijaitseva 110 kilovoltin voimajohto purettaisiin ja siirrettäisiin uuden voimajohdon yhteyteen.

Reittiosuudella E-I (Petäjävesi-Mänttä) uusi 2x110 kilovoltin voimajohto rakennetaan purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 1,3 hehtaaria.

Perusvaihtoehdossa osuudelle rakennetaan 2x110 kilovoltin voimajohto nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Teknisessä vaihtoehdossa nykyinen 110 kilovoltin voimajohto uusitaan.

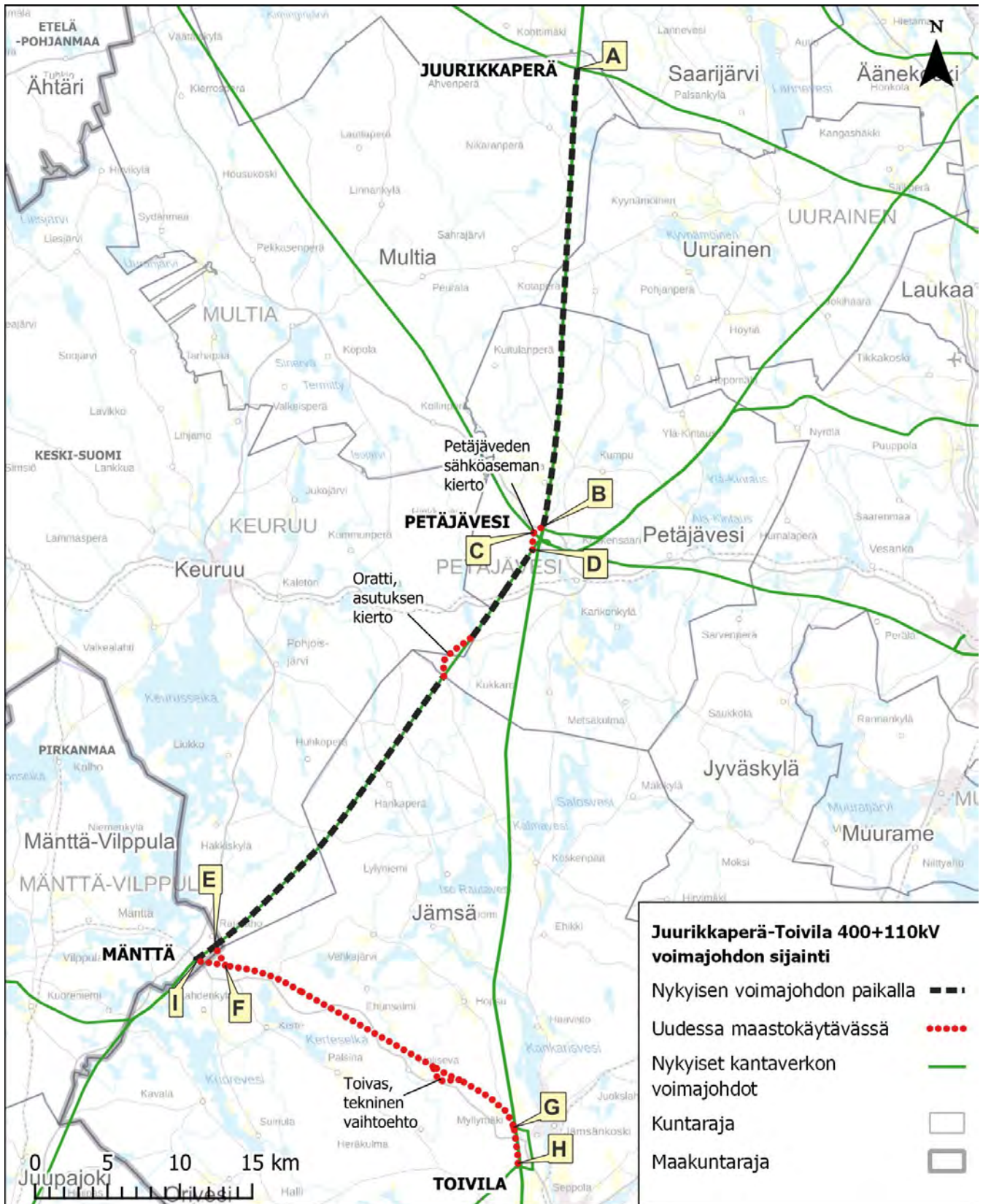
Reittiosuudella F-I (Mänttä-Toivila) uusi 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään. Uutta johtoaluetta osuudella on 9,4 hehtaaria. Osuus on vaihtoehtoinen.

Reittiosuus E-F (Mänttä-Toivila) uusi 400+110 voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Johtoalueen pinta-ala on osuudella noin 9 hehtaaria. Reittiosuuden F-I toteutuessa voimajohto toteutetaan osuudella E-F vain 400 kilovoltin voimajohtona (110 kilovoltin voimajohto kiertää Mäntän sähköaseman kautta).

Reittiosuus F-G (Mänttä-Toivila) uusi voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, josta on noin kymmenen vuotta sitten purettu aiemmin paikalla sijainnut voimajohto pois. Uuden johtoalueen pinta-ala on osuudella merkittävin, noin 136 hehtaaria.

Teknisenä vaihtoehtona tarkastellaan Toivaksen järven kohdalla olevan asutuksen kiertämistä sen eteläpuolelta, missä voimajohto sijoittuisi niin ikään uuteen maastokäytävään. Teknisen vaihtoehdon toteutuessa uuden johtoalueen pinta-ala on osuudella F-G noin 145 hehtaaria.

Reittiosuus G-H (Mänttä-Toivila) uusi voimajohto rakennetaan nykyisten 400+110 kilovoltin, 400 kilovoltin sekä kahden 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle niiden länsipuolelle. Uutta johtoaluetta osuudella on 8,5 hehtaaria.



Kuva 1. Tutkittava voimajohtoreitti osuuksittain ja teknisten vaihtoehtojen sijoittuminen.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole mahdollista, koska sähkönsiirtoa ei voida tulevaisuudessa hoitaa nykyisellä kantaverkolla ja jo päätetyillä verkkoinvestoinneilla ilman haitallisia siirtokapasiteetti-rajoituksia tai vaarantamatta käyttövarmuutta.

Maankäyttö, asutus ja yhdyskuntarakenne

Voimajohtoreitin kunnat yhtä lukuun ottamatta sijoittuvat Keski-Suomen järviseuutuun, joka on topografialtaan vaihtelevaa ja pienipiirteistä aluetta. Mänttä-Vilppula sijaitsee Pohjois-Hämeen järvisuudella. Vesistöjä on runsaasti ja ne ovat ohjanneet asutuksen muodostumista. Voimajohtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat Mänttä-Vilppulan, Petäjäveden ja Jämsän taajama-alueet.

Voimajohtoreitin varrella keskeiset asutuskeskittymät ovat Petäjäveden ja Mänttä-Vilppulan taajama-alueet. Muita pienempiä asutuskeskittymiä Poikelmus, Pitkälähti ja Omenalammit Multialla sekä Kuitula Uuraisissa. Näiden asutuskeskittymien kohdalla johtoalue levenee nykyiseen nähden 3 metriä, ja voimajohto rakennetaan nykyisen paikalle. Petäjäveden ja Mänttä-Vilppulan välillä on Mustalammin asutuskeskittymä. Kyseisellä osuudella johtoalue levenee noin 6 metriä puoleensa, ja voimajohto rakennetaan nykyisen paikalle. Mänttä-Vilppulan ja Toivilan välillä sijaitsee Toivaksen ja Lavakorven asutuskeskittymät. Osuudella voimajohto rakennetaan entisen, puretun voimajohdon käytävään. Muutoin asutus on harvaa maaseutuasutusta. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdosta on 19-26 asuinrakennusta ja 6-8 lomarakennusta vaihtoehtosta riippuen. Johtoalueelle ei sijoitu rakennuksia.

Voimajohtoreitti ylittää valtatie 18 ja 23 Petäjävedellä. Voimajohto ylittää useita paikallisteitä sekä kantatien 56. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää lukemattomia pienempiä päällystettyjä ja päällystämättömiä teitä. Voimajohtoreitti ylittää Jyväskylän-Keuruu-radan Petäjäveden ja Keuruun rajan tuntumassa. Rautatie sijoittuu saman suuntaiseen maastokäytävään valtatie 23 kanssa. Lähin lentoasema (Halli) sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä voimajohdon eteläpuolella. Jyväskylän lentoasema sijaitsee noin 25 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin itäpuolella.

Kaavoitus

Hanke sijoittuu Keski-Suomen ja Pirkanmaan maakuntakaavojen alueelle. Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavalle voimajohtoreitille ei ole omaa erillistä merkintää voimassa olevissa maakuntakaavoissa. Voimajohtoreitti sijoittuu yleiskaavoitetulle alueelle osin Multialla (rantaosayleiskaava) ja Petäjävedellä (rantayleiskaava ja Nikaran tuulipuiston yleiskaava). Mänttä-Vilppulassa voimajohto sijoittuu Keskustaajaman osayleiskaavan alueelle sekä osin asemakaavoitetuille alueille. Vaihtoehtoisena tutkittava 110 kV johtoreitti Mäntän sähköasemalta suoraan kaakkoon kohti Toivilaa sijoittuu uuteen maastokäytävään Mustanlahden teollisuusalueen asemakaavoitettavalle alueelle. Jämsässä voimajohto sijoittuu paikoin rantaosayleiskaava-alueelle sekä yksittäisille ranta-asemakaava-alueille.

Arvioinnissa tarkistetaan, onko tarkasteltava hanke ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa ja todetaan mahdolliset kaavojen muutostarpeet.

Elinkeinot ja matkailu

Hanke sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja metsämaita esiintyy tasaisesti koko voimajohtoreitillä Juurikkaperästä Toivilaan. Myös turvetuotantoa esiintyy paikoin ja osa voimajohtoreitin läheisistä soista on ojitettu. Johtoreitin osuudella Mänttä-Toivila suunniteltu voimajohto sijoittuu teknistä vaihtoehtoa lukuun ottamatta lähes kokonaan vanhaan johtokäytävään, jonka tämänhetkinen metsätaloudellinen arvo on vähäinen.

Suunnitellulla voimajohtoreitillä on kokonaisuudessaan vähän viljelyalueita, eikä voimajohto sijaitse laajoilla maatalousmailla, vaan vain paikoin yksittäisillä peltoaukeilla.

Voimajohto sijoittuu kahdelle erilliselle soranottoalueelle Jämsässä. Turvetuotantoalueita ei ole johtoalueen välittömässä tuntumassa.

Multialla johtoreitti risteää Nikaraisten kirkkotien retkeilyreitistöä, Petäjäveden Laajalassa voimajohtoreitti sivuaa Reppulänkin hiihtolataa ja risteää Töllin taipaleen kävelyreitillä. Jämsän Haaralankankaan motocrossrata sijoittuu osin voimajohtoreitin johtokäytävälle. Virkistyskäyttöä palvelevat myös tutkittavan voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat vesistöt ja loma-asunnot useissa paikoissa. Yksittäisiä

loma-asuntoja sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä erityisesti vesistöjen kuten Poikelmus, Sahrajärvi, Hautanen ja Toivas rannoille

Maisema ja kulttuuriympäristö

voimajohtoreitti sijoittuu kolmen eri maisemamaakunnan tuntumaan. Reittiosuus Juurikkaperästä Murtolaan kuuluu **Itäisen Järvi-Suomen** maisemamaakunnan *Keski-Suomen järviseuutuun*, kurottuen hyvin lyhyesti myös **Suomenselän** puolelle noin seitsemän kilometrin etäisyydellä Juurikkaperästä. Murtolasta aina Jämsään asti voimajohtoreitti sijoittuu **Hämeen viljely- ja järvimaan** maisemamaakuntaan; valtaosaltaan *Pohjois-Hämeen järvisseudulle* ja voimajohtoreitin loppuosasta *Päijänteen seudulle*.

Edellä kuvattujen maisemamaakuntien ja -seutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön piirteet ovat hyvin havaittavissa tarkasteltavalla voimajohtoreitillä. Vierekkäisten seutujen väliset erot eivät kuitenkaan ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihtuvat vähittäin pohjoisesta etelään päin mentäessä. Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta pääasiassa melko suurpiirteistä kaikilla reittiosuuksilla. Voimajohto sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon, mutta ylittää myös suhteellisen pienialaisia vesistöjä ja avoimia peltojaksoja. Suot ovat pääosin ojitettuja. Maaston ei ole erityisen selkeästi suuntautunutta, vaan sitä leimaa vaihtelevat korkeussuhteet ja piirteet. Alavimmat maastot sijoittuvat maisemamaakuntajaonkin mukaisesti voimajohtoreitin eteläosiin.

Voimajohtoreitillä näkymäakselit ovat pääosin melko lyhyitä, mutta suurten korkeuserojen vuoksi selän-teiltä avautuu yksittäisiä laajoja näkymiä. Merkittävin näkymäpiste on voimajohtoreitin pohjoisosan näkötorni Multialla (n. 275 metriä mpy). Joet ja muut uomat mutkittelevat pääosin kapeina metsäisessä maastossa, eikä merkittäviä pitkiä näkymäsuuntia synny. Muuten vesistöjen rannat ovat metsäisiä tai yksityisiä pihoja.

Asutusta voimajohtoreitin varrella tai välittömässä läheisyydessä on hyvin vähän. Merkittävimpiä asutuja alueita ovat Mänttä-Vilppulan Mustalahti ja Eerola, mutta käytännössä voimajohtoreitti jää näiden asuinalueiden sivuun ja sijoittuen jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

Voimajohtoreitti liittyy suurelta osin olemassa olevan voimajohtoreitin rinnalle, minkä vuoksi maisemassa on jo vahvoja tuotannollisia piirteitä. Voimajohtoreitin välille D-E sijoittuu myös mahdollinen uusi tuulivoimala-alue, Pitkälänvuori, joka tämän YVA-ohjelman kirjoittamisen aikaan on kaavaehdotusvaiheessa. Voimajohtoreitti ylittää myös teitä ja junaradan Petäjävedellä.

Tarkastelualueelle sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat etäällä voimajohtoreitistä, yli 4,5 kilometrin päässä. voimajohtoreitin tuntumaan sijoittuu kuusi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista läheisin, Jämsänkosken teollisuusympäristö sijaitsee lähes kahden kilometrin etäisyydellä johtoreitistä.

Valtakunnallisten kohteiden lisäksi hankkeen tarkastelualueella sijaitsee viisi maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltua maisema-aluetta ja kulttuuriympäristökohdetta, joista alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Siikki, Jänis ja Vekuri. Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen (etäisyys alle 300 metriä) sijoittuu neljä kiinteää muinaisjäännöstä.

Maa- ja kallioperä sekä pohja- ja pintavedet

Johtoreitillä kallioperä koostuu pääasiassa happamista kivilajeista graniitin, granodiriitin ja kiillegneisin ollessa vallitsevia. Maaperä on valtaosin moreenia. Mäntän pohjoispuolella esiintyy ohutpeitteisiä kallioalueita. Mänttä-Toivila osuudella johtoreitti sijoittuu osittain harjualueelle, jossa vallitsevat karkearakenteiset maalajipeitteet, kuten sora, osin hiekka. Voimajohdon vaikutusalueella ei ole arvokkaita maa- tai kallioperän valtakunnallisesti arvokkaita kohteita. Lähin kohde sijoittuu 1,5 kilometrin etäisyydelle voimajohdosta. Voimajohtoreitillä ei esiinny maaperää ja vesistöjä happamoittavia sulfaattimaita tai mustaliusketta.

Voimajohto ylittää kaikkiaan viisi pohjavesialuetta, joista kolme, on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi, yksi vedenhankintaan tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä

pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen ja yksi muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Kokonaisuudessaan voimajohtoreitti sijoittuu pohjavesialueille noin 9 kilometrin pituudelta.

Voimajohtoreitti ylittää liki 30 pientä virtavettä sekä muutamia jokia. Puroista valtaosa kuuluu Purohellen luonnontilaisuusluokituksen mukaan luokkiin 3–1 ("tila heikentynyt" – "suojeluarvo vähäinen"). Kaikki luontaiset vesiuomat kartoitetaan luontoselvitysten yhteydessä, ja niiden luonnontilaisuus selvitetään maastoinventoinneilla.

Järveä pienempiä lampia sijoittuu voimajohtoreitin läheisyyteen useampia. Voimajohtoreitti ylittää Hautasen, Yläisen Kalajärven ja Toivasen sekä sivuaa Iso-Mustiaista ja Mustinganjärveä ja kulkee 90 metrin etäisyydellä Saarijärvestä ja 70 metrin etäisyydellä Keskisestä Kalajärvestä. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää useita pienempiä lampia, tai sivuaa niitä. Suunniteltu voimajohto ei sijoitu maa- ja metsätalousministeriön ja ELY-keskusten tunnistamille tulvariskialueille.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia potentiaalisia, arvoiltaan monimuotoisia metsiä on suhteellisen vähän. Vallitsevina metsätyypeinä ovat havupuuvaltaiset kuivahkot kankaat ja tuoreet kankaat. Valtaosa metsistä on iältään nuoria tai varttuneita ja tasarakenteisia. Rehevämpiä metsätyyppien, kuten lehtojen ja lehtomaisten kankaiden määrä on hankealueella vähäinen.

Voimajohtoreitille sijoittuvat suoalueet ovat pääosin ojitettuja ja vähä- tai keskiravinteisia. Voimajohtoreittivaihtoehdot ylittävät lukuisia jokia, luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia puroja sekä perattuja uomia. Virtavesiuomien varrella esiintyy sekä rehevämpää kasvillisuutta että tavanomaista, ympäröivillä soilla vallitsevaa suotyyppiä.

Johtoreitin alueelta tai lähiympäristöstä on hyvin vähän havaintoja uhanalaisista kasvilajeista. Maastokartoituksissa havaittiin Tuovilan läheisyydessä silmälläpidettäviä kissankäpälää sekä harjuajuruohoa sekä tuoreen kankaan kuvioilla kolmessa paikassa rauhoitettua valkolehdokkia.

Linnusto ja muu eläimistö

Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA) tai kansallisesti (FINIBA) tärkeitä linnustoalueita. Maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI) on johtoreitin läheisyydessä alle kahden kilometrin etäisyydellä kaksi. Suomen Lajitietokeskuksen havaintoaineistojen perusteella voimajohtoreitin tuntumassa on muutamia kanahaukkahavaintoja sekä yksi sääksen pesäpuu (viimeisin pesintätieto vuodelta 2011). Sääksen pesäpuu on tarkistettu vuonna 2020 ympäristöselvityksen yhteydessä (FCG 2020): puu sijoittuu johtoalueen ulkopuolelle eikä puussa ollut enää pesärakenteita. Pöllöistä on yksittäisiä havaintoja viirupöllöstä sekä helmipöllöstä. Mänttä-Toivila osuuden harjuympäristöistä on havaintoja kehrääjästä ja kangaskiurusta. Erityisiä linnustokeskittymiä ei johtoreitillä ole. Havaintotiedoissa on kuitenkin yksittäisiä havaintoja mm. vanhahkoja metsiä suosivista lajeista, kuten töyhtötiainen ja hömötiainen. Maastokartoitusten yhteydessä monimuotoisemmista kuusikoista havaittiin mm. kuusi- ja töyhtötiaisia. Pyyntä jätöksiä esiintyy useilla alueilla lajille ominaisissa ympäristöissä.

Hankealueen eläimistö koostuu enimmäkseen metsätalousvaltaisille alueille tavanomaisesta nisäkkäslajistosta. Alueen tyypillisiä nisäkkäitä ovat hirvi, orava, metsäjänis ja kettu, joiden lisäksi alueella esiintyy piennisäkkäitä. Voimajohtoreiteillä on mahdollista lepakoiden, erityisesti pohjanlepakon esiintyminen. Maastoinventointien perusteella johtoreitillä ei kuitenkaan sijaitse tyypillisiä lepakoiden suosimia kolopuuympäristöjä eikä rakennuksia. Luontodirektiivin lajeista saukon esiintyminen voimajohtoreittien kanssa risteävissä virtavesissä on mahdollista. EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista voimajohtoreitin alueella voi esiintyä aika ajoin karhuja, susia ja ilveksiä. Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratiedon mukaan Mänttä-Vilppulan ja Petäjäveden sähköasemien välissä on suden reviiri. Karhuhavaintoja on tehty Jämsän pohjoisosassa. Ilveshavaintoja on laajalti voimajohtoreitin alueella. Voimajohtoreitillä tai sen tuntumassa esiintyy myös liito-oravaa. Liito-oravan jätöksiä havaittiin kahdesta paikasta lähellä johtoaluetta. Lisäksi aikaisempia tietoja on yhdestä paikasta. Metsopuron varresta havaittiin majavan pesärakenteita ja syönnöksiä. Petäjävedellä Merouvenjoen alueella havaittiin majavan jälkiä ja syönnöksiä.

Suojelualueet, Natura 2000 -verkoston kohteet ja muut arvokkaat luontokohteet

Voimajohtoreitin tuntumassa (alle 1000 metriä) on kaksi luonnonsuojelualuetta, jotka sijoittuvat lähimmillään noin 700 metrin etäisyydelle.

Voimajohtoreitin läheisyyteen (alle kaksi kilometriä) sijoittuu kolme Natura 2000 -aluetta etäisyyden ollessa lähimmillään noin 1,2 kilometriä. Etäisyydestä johtuen Natura-arvioinnille ei ole tarvetta huomioiden voimajohtoon vaikuttavat luonnonympäristöön ja vaikutusten ulottuvuus.

Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun voimajohtoon aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutusten arviointi käsittää voimajohtoon rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston (purkamisen) aikaiset vaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino kohdennetaan todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin. Ympäristövaikutus tarkoittaa hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitsevan kohteen muuttumista hankkeen rakennusvaiheessa, käytön aikana tai käytöstä poiston eli purkamisen aikana.

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointi painotetaan seuraaviin vaikutuksiin, jotka on tässä vaiheessa tunnistettu merkittävimmiksi vaikutuksiksi:

- Ilmastovaikutukset
- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen: Johtoreitin välittömään läheisyyteen sijoittuu asutusta.
- Vaikutukset elinkeinoihin ja metsätalouteen: nykyisen johtoalueen levenemisen vaikutukset metsänomistajille.
- Vaikutukset lähi- ja kaukomaisemaan: johtoreitti sijoittuu kulttuurimaiseman arvoalueille tai niiden läheisyyteen.
- Vaikutukset luontoarvoihin ja luonnon monimuotoisuuteen koko hankealueella vaikutusten painottuessa johtoreitin eteläiselle osuudelle Mänttä-Toivila, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu käytettävissä olevaan tietoon ympäristön nykytilasta ja tehtäviin selvityksiin. Arvioitavien vaikutusten maantieteellinen raja-alue vaihtelee arvioitavan osa-alueen mukaan.

Tässä hankkeessa sovelletaan IMPERIA-hankkeen mukaista arviointimenetelmää, joka on muutoksen suuruuden määrittämiseen ja arviointikohteen arvottamiseen pohjautuva ympäristövaikutuksen merkittävyyden arviointimenetelmä. Ympäristövaikutusten arvioinnista laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon epävarmuustekijät ja vaikutusten lieventämismahdollisuudet.

YVA-menettelyn aikana vaikutusten arvioinnin pohjaksi on laadittu tai tullaan laatimaan seuraavat selvitykset:

- Liito-oravaselvitys johtoreitillä sijoittuvilla liito-oravalle sopivilla metsäkuvioilla
- Muiden luontodirektiivin IV a mukaisten lajien osalta suoritettiin elinympäristöpotentiaalintarkastelu
- Arvokkaiden luontokohteiden inventointi: lainsäädännön mukaiset arvokohteet sekä uhanalaiset ja arvokkaat luontotyypit.
- Tarvittavat tarkentavat luontoon liittyvät kohdeselvitykset
- Maisema-analyytit pohjautuen maisema-arkkitehdin maastokäynteihin
- Havainnekuvat
- Arkeologinen inventointi
- Sähkö- ja magneettikenttälaskelmat

Liittyminen muihin hankkeisiin

Fingrid Oyj suunnittelee 400+110 kilovoltin voimajohtoa Alajärveltä Petäjäveden ja Jämsän sähköasemien kautta Hikiän sähköasemalle sekä 400+110 kilovoltin voimajohtoa Vaalan Nuojunkankaalta Laukaan Vihtavuoreen (Metsälinjan vahvistaminen). Molemmat hankkeet ovat yleissuunnitteluvaiheessa.

Väyläviraston hankkeet kartalla -palvelun mukaan voimajohtoreitille ei sijoitu tällä hetkellä suunniteltuja tai meneillään olevia rata- tai tietöitä lukuun ottamatta päällystetöitä, joita on voimajohtoreitillä Petäjävedellä ja Mänttä-Vilppulassa.

Tutkittavan voimajohdon tarkasteltavalle vaikutusalueelle tällä hetkellä sijoittuvat kaavahankkeet huomioidaan arvioinnissa. Tutkittavan voimajohdon tarkasteltavalle vaikutusalueelle sijoittuu kaksi maaisotusalueutta. Näiden osalta kyse on hankkeiden yhteensovittamisesta. Olennaisia yhteisvaikutuksia ei synny.

Voimajohtoreitin varrella tai läheisyydessä on muutama uusiutuvan energian hanke eri hankevaiheissa. Voimajohtoreitin läheisyyteen tai johtoalueelle sijoittuvia tuulivoimahankkeita ovat:

- Pitkälänvuori (Petäjävesi) (osayleiskaava hyväksytty kunnanvaltuustossa 2024)
- Nikaran tuulivoimahanke (Multia) (YVA-menettely käynnissä)
- Kerkkolan aurinkovoimahanke (Jämsä) (vireillä)

YVA-selostusvaiheessa päivitetään tuulipuistohankkeiden suunnittelutilanne. Yhteisvaikutuksissa huomioidaan voimajohtohankkeen välittömään tuntumaan sijoittuvat tuulipuistot sekä tuulipuistojen sähkönsiirtoreitit niiden sijoituessa samaan maastokäytävään. Sähkönsiirtoreitit huomioidaan siltä osin, kun niistä on suunnittelutietoa saatavissa.

Ympäristövaikutusten seuranta

Fingrid seuraa isojen voimajohtohankkeiden toteutuksen laatua teettämällä maanomistajakyselyjä, joilla selvitetään miten voimajohtoalueen maanomistajat ovat kokeneet hankkeen toteutuksen. Kyselyjen perusteella Fingrid kehittää toimintatapojaan ja hankeviestintäänsä. Nyt tarkasteltavan voimajohtohankkeen valmistumisen jälkeen on suunniteltu teetetävän vastaavantyyppinen palautekysely. Muun erillisen seurantaohjelman laatimista ei arvioida tarpeelliseksi.

Ympäristövaikutusten seuranta

Fingrid seuraa isojen voimajohtohankkeiden toteutuksen laatua teettämällä maanomistajakyselyjä, joilla selvitetään miten voimajohtoalueen maanomistajat ovat kokeneet hankkeen toteutuksen. Kyselyjen perusteella Fingrid kehittää toimintatapojaan ja hankeviestintäänsä. Nyt tarkasteltavan voimajohtohankkeen valmistumisen jälkeen on suunniteltu teetetävän vastaavantyyppinen palautekysely. Muun erillisen seurantaohjelman laatimista ei arvioida tarpeelliseksi.

SISÄLLYS

YHTEYSTIEDOT	i
SELITTEITÄ	ii
SANASTO	iii
ALKUSANAT.....	v
TIIVISTELMÄ.....	vi
1 HANKKEEN KUVAUS	4
1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu.....	4
1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	4
1.3 Hankkeesta vastaava	7
1.4 Kantaverkkosuunnittelu	7
1.5 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset.....	7
1.6 Liittyminen muihin hankkeisiin	9
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY.....	11
2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet	11
2.2 Arviointimenettelyn osapuolet.....	14
2.3 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen.....	15
3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI	17
3.1 Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet	17
3.2 Voimajohdon käyttöoikeuden lunastus ja lunastuskorvaus	20
3.3 Voimajohdon rakentaminen	22
3.4 Voimajohdon käyttö, kunnossapito ja poistaminen käytöstä	25
4 HANKKEEN TOTEUTUSVAIHTOEHDOT	27
4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen	27
4.2 Tarkasteltava voimajohtoreitti	29
4.3 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset	32
4.4 Rakenteelliset ratkaisut	44
5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA KEHITTYMINEN.....	46

5.1	Maankäyttö, asutus ja yhdyskuntarakenne	46
5.2	Voimajohtoreitti osuuksittain	47
5.3	Liikenneverkko	55
5.4	Kaavoitus	56
5.5	Elinkeinot ja matkailu	65
5.6	Maisema.....	67
5.7	Kulttuuriympäristö.....	68
5.8	Maa- ja kallioperä	75
5.9	Pohja- ja pintavedet.....	75
5.10	Luonnonympäristö	81
6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	88
6.1	Selvitettävät ympäristövaikutukset.....	88
6.2	Tarkastelu- ja vaikutusalue	89
6.3	Arviointimenetelmä	90
6.4	Vaihtoehtojen vertailu	93
6.5	YVA-menettelyn aikana tehtävät selvitykset	94
6.6	Vaikutukset luonnonoloihin	97
6.7	Vaikutukset ilmastoon.....	101
6.8	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	105
6.9	Vaikutukset maankäyttöön ja elinkeinoihin.....	108
6.10	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.....	111
6.11	Muut vaikutukset.....	118
7	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI.....	119
8	LÄHTEET	120

LIITTEET

Liite 1 Karttalehdet 1–16

Liite 2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit

Liite 3 Arkeologisen inventoinnin raportti

Liite 4 Näin etenee voimajohtohanke, Fingrid Oyj

1 HANKKEEN KUVAUS

1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tarkastellaan uutta Juurikkaperän ja Jämsän Toivilan välistä 400+110 kilovoltin voimajohtoyhteyttä (Kuva 2). Lähtökohtana on kantaverkon nykyisten, purettavien voimajohtojen reittien ja johtoalueiden hyödyntäminen. Hanke sijoittuu kuuden kunnan alueelle kahdessa maakunnassa. YVA-menettelyssä tarkasteltavan voimajohtoyhteyden kokonaispituus on noin 102 kilometriä. Juurikkaperän ja Toivilan välinen voimajohtoyhteys on tärkeä osa tulevaisuuden puhdasta sähköjärjestelmää. Hanke tarvitaan kantaverkolle asetetun käyttövarmuusvaatimuksen turvaamiseksi sähkönsiirtotarpeiden kasvaessa.

Energiamurros ja vihreä siirtymä aiheuttavat merkittäviä muutostarpeita kantaverkolle. Suomen pohjois-eteläsuuntaisen sähkönsiirtokapasiteetin tarvetta lisäävät uudet investoinnit sähköntuotantoon, kuten tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet sekä Suomen ja Ruotsin välisten sähkönsiirtoyhteyksien vahvistaminen, jolla ylläpidetään sähkömarkkinoiden tehokasta toimintaa. Sähkönsiirtotarpeiden arvioidaan kasvavan siten, etteivät nykyiset tai rakenteilla olevat sähkönsiirtoyhteydet enää riitä. Tästä syystä Pohjois-Suomen ja Etelä-Suomen välille tarvitaan useita uusia 400 kilovoltin sähkönsiirtoyhteyksiä, jotka toteutetaan askeleittain sähkönsiirtotarpeen kasvun myötä.

Uudella Juurikkaperän ja Toivilan välisellä voimajohtoyhteydellä turvataan kantaverkolle asetettu käyttövarmuusvaatimus ja pystytään säilyttämään sähkön hinta yhtenäisenä koko Suomessa, mitkä ovat Fingridin lakisääteisiä tehtäviä. Lisäksi voimajohtoyhteys parantaa energiatehokkuutta vähentämällä sähkönsiirron energiahäviöitä. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole mahdollista, koska sähkönsiirtoa ei voida tulevaisuudessa hoitaa nykyisellä kantaverkolla ja jo päätetyillä verkkoinvestoinneilla ilman haitallisia siirtokapasiteettirajoituksia tai vaarantamatta käyttövarmuutta. Sähkömarkkinalain mukaan verkon siirtokapasiteetin on oltava riittävä varmistamaan edellytykset Suomen säilymisenä yhtenä hinta-alueena.

Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:llä on sähkömarkkinalakiin (588/2013) perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja verkon kehittämisestä. Fingridin rooliin puhtaana sähköjärjestelmän alustan rakentajana ja ylläpitäjänä kuuluu Suomen kantaverkosta huolehtiminen ja sen kehittäminen tulevaisuuden tarpeita vastaavaksi.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen muodostaisi siirtoverkkoon pullonkaulan eikä kantaverkkoyhtiö tällöin toimisi sähkömarkkinalain mukaisesti.

Alustavan aikataulun mukaan voimajohdon rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään vuosina 2026–2027. Hankkeen rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2028–2030.

1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (Valtioneuvosto 2017) on otettava huomioon, ja mikä vieläkin tärkeämpää, niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet konkretisoidaan maakuntakaavalla.

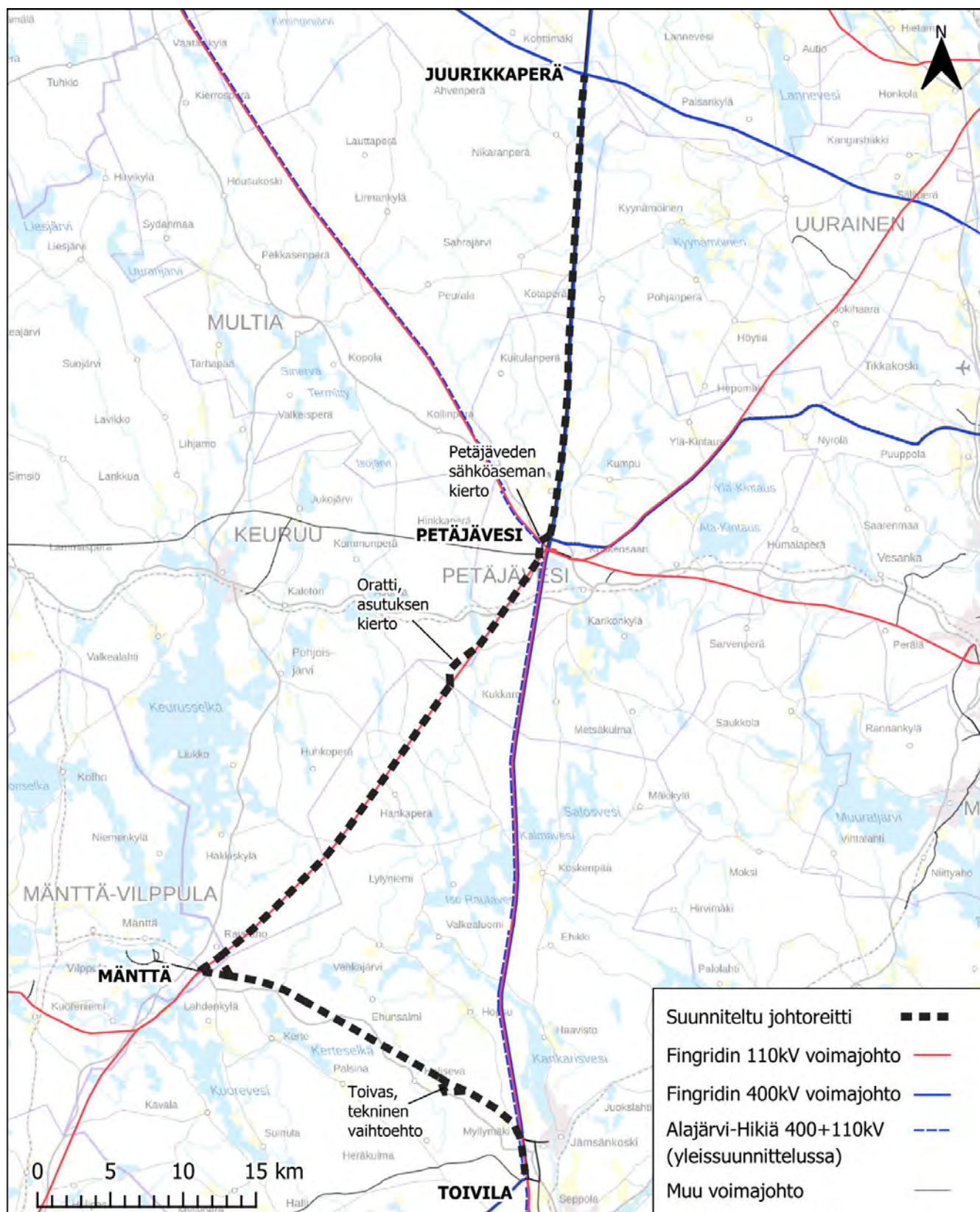
Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkon tai energiaverkon kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys. Maankäyttö-

ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on luokiteltu seuraavasti:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Hankkeen kannalta keskeinen tavoite on uusiutumiskykyinen energiahuolto. Alueidenkäytössä on tarpeen varautua tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen ja edistää kansallista energiansaannin huoltovarmuutta, mitä voimajohtohankkeessa nimenomaisesti pyritään edistämään.



Kuva 2. Hankkeen suunniteltu voimajohtoreitti.

1.3 Hankkeesta vastaava

Fingrid Oyj on valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö, joka vastaa Suomen sähköjärjestelmän toimivuudesta sähkömarkkinalain (588/2013) perusteella sille myönnetyn sähköverkkoluvan ehtojen mukaisesti. Yhtiön on hoidettava sähkömarkkinalain edellyttämät velvoitteet pitkäjänteisesti siten, että kantaverkko on käyttövarma ja siirtokyvyltään riittävä. Yhtiötä valvovana viranomaisena toimii Energiavirasto.

Fingrid omistaa Suomen kantaverkon ja kaikki merkittävät ulkomaanyhteydet. Kantaverkkoon kuuluu 400, 220 ja 110 kilovoltin voimajohtoja noin 14 500 kilometriä, 128 sähköasemaa ja kolme HVDC-asemaa. Vuonna 2023 Fingridin liikevaihto oli 1 193,2 miljoonaa euroa.

1.4 Kantaverkkosuunnittelu

Fingridillä on sähkömarkkinalakiin perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja verkon kehittämisestä. Fingrid tarkastelee kantaverkon kehittämistä kokonaisuutena ennakoiden sähkönsiirtotarpeet laaja-alaisesti ja pitkäjänteisesti aina 20–30 vuotta eteenpäin. Sähkönsiirtotarpeiden muutokset ja voimansiirtoverkon vahvistustarpeet perustuvat sähköön kulutusennusteisiin ja tuotantokapasiteetin muutoksiin sekä sähköön tuonnin ja viennin kehittymiseen. Sähkömarkkinoiden toimintaedellytysten varmistamiseksi Fingrid tekee verkkosuunnittelua yhteistyössä asiakkaidensa ja muiden Itämeren alueen kantaverkkoyhtiöiden kanssa.

Eurooppalaisella tasolla Euroopan kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöorganisaatio ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) julkaisee joka toinen vuosi kymmenvuotisen verkon kehittämissuunnitelman. Alueellisella tasolla siirtoverkonhaltijat julkaisevat joka toinen vuosi kymmenvuotisen alueellisen verkon kehittämissuunnitelman. Suomi on osa Itämeren suunnittelualueetta. Suomessa Fingrid toimii järjestelmävastaavana kantaverkkoyhtiönä ja toimittaa sääntelyviranomaiselle joka toinen vuosi kymmenvuotisen kansallisen verkon kehittämissuunnitelman.

1.5 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA, 252/2017) ja valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) edellyttävät **YVA-menettelyn** soveltamista energian siirron hankkeissa, joihin sisältyy vähintään 220 kilovoltin maanpäällisiä voimajohtoja, joiden pituus on yli 15 kilometriä.

Johtoreitin maastotutkimuksia varten Fingrid tarvitsee **lunastuslain mukaisen tutkimusluvan** Maanmittauslaitokselta. Tutkimuslupa antaa oikeuden tutkia pylväspaikkojen maaperää perustus- ja maadoitussuunnittelua varten ja merkitä pylväspaikat maastoon.

Ennen hankkeen toteuttamista Fingrid hakee **sähkömarkkinalain** (588/2013) mukaista **hankelupaa** Energiavirastolta. Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä määrätä voimajohdon reittiä. Lupapäätöksessä vahvistetaan, että suurjännitejohtojen rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Fingrid hakee **lunastuslupaa** voimajohdon johtoalueelle. Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977). Lupahakemukseen liitetään lunastuslain edellyttämät selvitykset, kuten YVA-selostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä. YVA-menettelyn tulosten huomioon ottamiseen lunastuslupa-asian käsittelyssä liittyy niin sanottu lunastuslupalaki (laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta 768/2004). Lunastuslupalain mukaan lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajan-

kohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto. Lunastamalla Fingrid saa johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa.

Luonnonsuojelulain mukaisen **poikkeamisluvan** hakeminen voi tulla tarpeeseen, mikäli voimajohto sijoittuu luonnonsuojelualueelle tai vaikuttaa luonnonsuojelulla suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin. Lähtökohtana on välttää haitalliset vaikutukset luonnonsuojelulla suojeltuihin elinympäristöihin ja lajien esiintymiin. Suunniteltu voimajohto ei sijoitu luonnonsuojelualueille tai Natura 2000 –alueille.

Voimajohdon sijoituessa luonnonsuojelulla rauhoitetun tai suojellun lajin esiintymispaikalle, on tarve hakea alueelliselta ELY-keskukselta luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa hävittää rauhoitetun tai erityisesti suojellun lajin esiintymä. Poikkeuslupa voidaan myöntää, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Hankkeen heikentäessä luontodirektiivin liitteen IV lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkaa, tulee hakea luonnonsuojelulain poikkeuslupaa hävittää tai heikentää luontodirektiivin liitteen IV lajin esiintymää. Lupa voidaan myöntää, jos hanke on yhteiskunnan edun kannalta erityisen tärkeä, vaihtoehtoista toteutustapaa ei ole ja lajin suotuisa suojelun taso säilyy. Lupaa haetaan alueelliselta ELY-keskukselta.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat **muinaismuistolain** (295/1963) rauhoitettu muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Voimajohtorakenteiden sijoituessa muinaismuistokohteelle, tulee kohteeseen kajoamisesta ja sen ehdoista neuvotella Museoviraston kanssa. Mikäli tarkemmissa inventoinneissa johtoalueelta löydetään muinaisjäännöskohde, on se pääsääntöisesti mahdollista ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteelle ei tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Mikäli tämä ei onnistu, haetaan muinaismuistolain mukaista kajoamislupaa (259/1963 11§ ja 13§) Museovirastolta. Hankkeen vaikutusalueen alueellisilta vastuumuseoilta pyydetiin lausunnot arkeologisen inventoinnin tarpeesta. Inventointi nähtiin tarpeelliseksi ja inventoinnit toteutettiin syksyllä 2024. Inventoinnin tulokset huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

Voimajohdon sijoituessa tieympäristöön on tarvittaessa haettava **lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä** (503/2005) 47 §:n mukainen **poikkeamislupa** maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta. Koska kyseessä on valtakunnallisesti merkittävä kantaverkkohanke, suunnitellulle voimajohdolle ei tarvitse hakea erillistä tien ylitys- tai alituslupaa, vaan lupakäsittely hoidetaan ELY-keskuksen lausuntomenettelyllä lunastuslain mukaisen menettelyn yhteydessä. Koko Suomessa tiealueella työskentelyyn on haettava lupa Pirkanmaan ELY-keskukselta. Maanteiden risteämisessä on noudatettava Väyläviraston ohjeita ja määräyksiä.

Voimajohdon sijoituessa rautatiealueelle tulee laatia rataverkon haltijan Väyläviraston kanssa **ratalain** (110/2007) mukainen sopimus, jossa sovitaan tarkemmin mm. rautatien turvallisuuden vaatimista toimenpiteistä ja vastuista. Voimajohdon rakentamiseksi rautatien ylitse tulee hakea Väylävirastolta erillistä risteämälupaa (lunastusluvan jälkeen). Suunniteltu voimajohto risteää rautateitä Petäjävedellä Jämsänveden länsipuolella.

Tarvittaessa tulee ottaa huomioon **ilmailulain** (864/2014) mukaisen **lentoesteluvan** tarve. Ilmailulaki edellyttää lentoesteluvan hankkimista uusille esteille, joiden korkeus ylittää 30 metriä maanpinnasta silloin, jos etäisyys lentoaseman mittapisteeseen on alle 45 kilometriä. Suunnitellun voimajohdon etäisyys lähimmälle Mänttä-Vilppulan pienlentokentälle on 2,2 kilometriä. Jämsän Hallin sotilaslentokentälle etäisyyttä on lyhimmillään 15 kilometriä ja Jyväskylän Tikkakosken lentoasemalle etäisyys on 27 kilometriä. Lentoestelausunto ja siitä edellytetty lentoestelupa haetaan tarvittaessa yleissuunnittelun aikana Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Mikäli voimajohtoreitti sijoittuu uuteen maastokäytävään alueella, jolla on voimassa oleva asemakaava, tulisi kunnan arvioida asemakaavan ajanmukaisuus voimajohdon lunastusmenettelyn jälkeen ja tarvit-

taessa muuttaa asemakaava vastamaan toteutunutta maankäyttöä. Erityisen tärkeää tämä on, jos voimajohtoreitti sijoittuu asuin-, teollisuus- tai muille korttelialueille tai jos voimajohdon rakennuskieltoalue ulottuu korttelialueiden rakennusaloille.

Uuden voimajohdon sijoituessa voimassa olevan oikeusvaikutteisen yleiskaavan tai osayleiskaavan alueelle kaavamutoksen tarve tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Osayleiskaava-alueella tulee selvittää, miten suunniteltu voimajohto täyttää yleiskaavan sisältövaatimukset ja tämän pohjalta arvioida kaavamutoksen tarve. Lisäksi on syytä tarkastella, miten voimajohto vaikuttaa yleiskaavassa osoitettujen asuin-, teollisuus- tai muiden alueiden toteutettavuuteen (esimerkiksi erottaako voimajohto alueesta pieniä, rakentamiskelvottomia alueita).

Maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen valmisteluvaiheessa vuonna 1999 määriteltiin, että maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 § (toimenpiteiden luvanvaraisuus) ja 64 § (maston tai tuulivoimalan rakentaminen) eivät koske kantaverkon voimajohtopylviä. Myöskään vakiintuneessa oikeuskäytännössä valtakunnallisen voimansiirtojohtoon pylväiden ei ole katsottu kuuluvan rakennuslainsäädännön lupamenettelyiden piiriin (KHO 1993 A41). Voimansiirtolinjan rakentamisen tarve on määritelty sähkömarkkinalain- ja asetuksen mukaan ja rakentamisen oikeus kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain säännösten mukaan. Näin ollen kantaverkon voimajohtopylväiden rakentaminen ei edellytä maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen mukaisia lupia. Voimajohdon lunastuslupahakemuksessa esitetään tarpeellinen tieto voimajohtopylväiden ulkonäöstä ja sijoittumisesta. Kunta voi esittää kantansa edellä mainituista ratkaisuksista lunastuslupahakemuksesta antamassaan lausunnossa, jonka valtioneuvosto ottaa huomioon lunastuslupaa koskevassa päätöksenteossa.

1.6 Liittyminen muihin hankkeisiin

Fingrid Oyj suunnittelee 400+110 kilovoltin voimajohtoa Alajärveltä Petäjäveden ja Jämsän sähköasemien kautta Hikiän sähköasemalle sekä 400+110 kilovoltin voimajohtoa Vaalan Nuovuankankaalta Laukaan Vihtavuoreen (Metsälinjan vahvistaminen). Molemmat hankkeet ovat yleissuunnitteluvaiheessa.

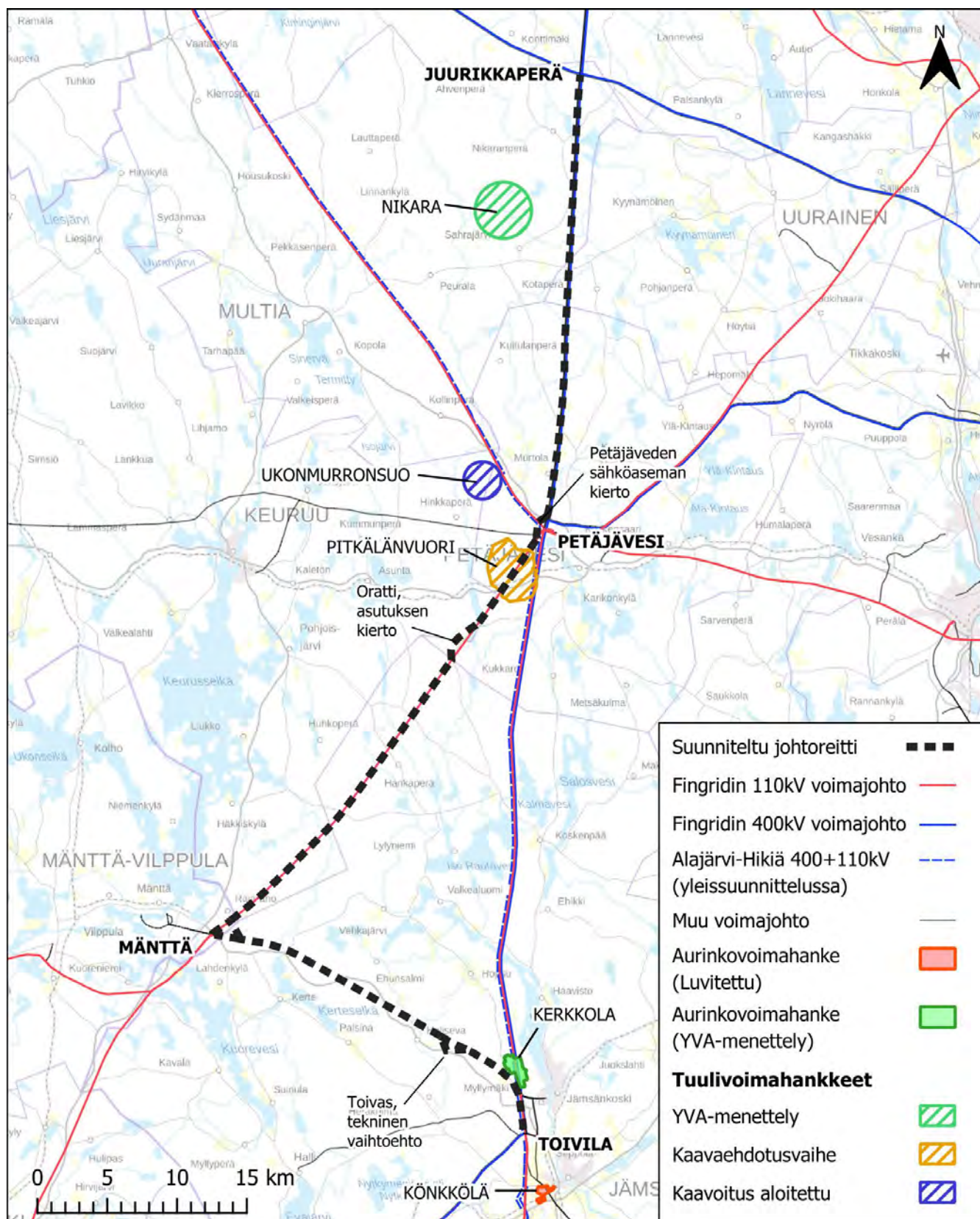
Väyläviraston hankkeet kartalla -palvelun mukaan voimajohtoreitille ei sijoitu tällä hetkellä suunniteltuja tai meneillään olevia rata- tai tietöitä lukuun ottamatta päällystetöitä, joita on voimajohtoreitillä Petäjävedellä ja Mänttä-Vilppulassa.

Tutkittavan voimajohdon tarkasteltavalle vaikutusalueelle tällä hetkellä sijoittuvat kaavahankkeet ja maankäytön suunnitelmat on esitetty luvussa 5.4 ja yhteisvaikutukset arvioidaan selostusvaiheessa päivitettävän suunnittelutilanteen mukaisena. Tutkittavan voimajohdon tarkasteltavalle vaikutusalueelle sijoittuva turvetuotanto sekä maa- ja kiviainesten ottohankkeet on esitetty luvussa 5.5.2 ja yhteisvaikutukset arvioidaan sekä nykyisten toimintojen että mahdollisten suunniteltujen hankkeiden kanssa.

Voimajohtoreitin varrella tai läheisyydessä on muutama uusiutuvan energian hanke eri hankevaiheissa (Kuva 3). Voimajohtoreitin läheisyyteen tai johtoalueelle sijoittuvia tuulivoimahankkeita ovat:

- Pitkälänvuori (Petäjävesi) (osayleiskaava hyväksytty kunnanvaltuustossa 2024)
- Nikaran tuulivoimahanke (Multia) (YVA-menettely käynnissä)
- Kerkkolan aurinkovoimahanke (Jämsä) (vireillä)

YVA-selostusvaiheessa päivitetään tuulipuistohankkeiden suunnittelutilanne. Yhteisvaikutuksissa huomioidaan voimajohtohankkeen välittömään tuntumaan sijoittuvat tuulipuistot sekä tuulipuistojen sähkönsiirtoreitit niiden sijoituessa samaan maastokäytävään. Sähkönsiirtoreitit huomioidaan siltä osin, kun niistä on suunnittelutietoa saatavissa.



Kuva 3. Tuuli- ja aurinkovoimavoimahankkeet ja niiden suunnittelutilanne voimajohtoreitin läheisyydessä.

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

2.1.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

EU:n ympäristövaikutusten arvioinnista annetun direktiivin muutos (2014/52/EU) on pääosin Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla (252/2017) ja YVA-asetuksella (277/2017). YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä suunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, hankkeen muu valmistelu huomioon ottaen, vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman perustellun päätelmän. YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA tuottaa lisätietoa kansalaisille suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 4). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

2.1.2 Ennakkoneuvottelu

Ennen varsinaisen YVA-ohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Tässä hankkeessa käytiin yhteysviranomaisen järjestämänä ennakkoneuvottelu 18.9.2024. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankealueen ELY-keskusten, maakuntaliittojen, kuntien sekä museoviranomaisten, Metsähallituksen, Puolustusvoimien, aluehallintovirastojen, hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajat. Ennakkoneuvotteluun osallistui edustajia Pirkanmaan ja Keski-Suomen ELY-keskuksista, Keski-Suomen ja Pirkanmaan liitoista, Multian, Mänttä-Vilppulan, Uuraisten ja Jämsän kunnista/kaupungeista, Keski-Suomen museosta, Fingrid Oyj:stä sekä Sitowise Oy:stä.

2.1.3 Arviointiohjelma

Arviointiohjelman tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista vaihtoehtoista, kuvaus ympäristön nykytilasta, ehdotus arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä suunnitelma arviointimenettelyn järjestämisestä.

Yhteysviranomaisen asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville. Arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan kuntien verkkosivuilla ja vaikutusalueella yleisesti leviävissä sanomalehdissä. Ohjelmaan voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta. Annettujen lausuntojen ja muistutusten perusteella yhteysviranomaisen antaa arviointiohjelmasta oman lausuntonsa.

2.1.4 Arviointiselostus

Arviointimenettelyn toisessa vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten **arviointiselostus**, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointi tehdään YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksen tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta, tiedot ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toteuttamisesta sekä yleistajuinen yhteenveto.

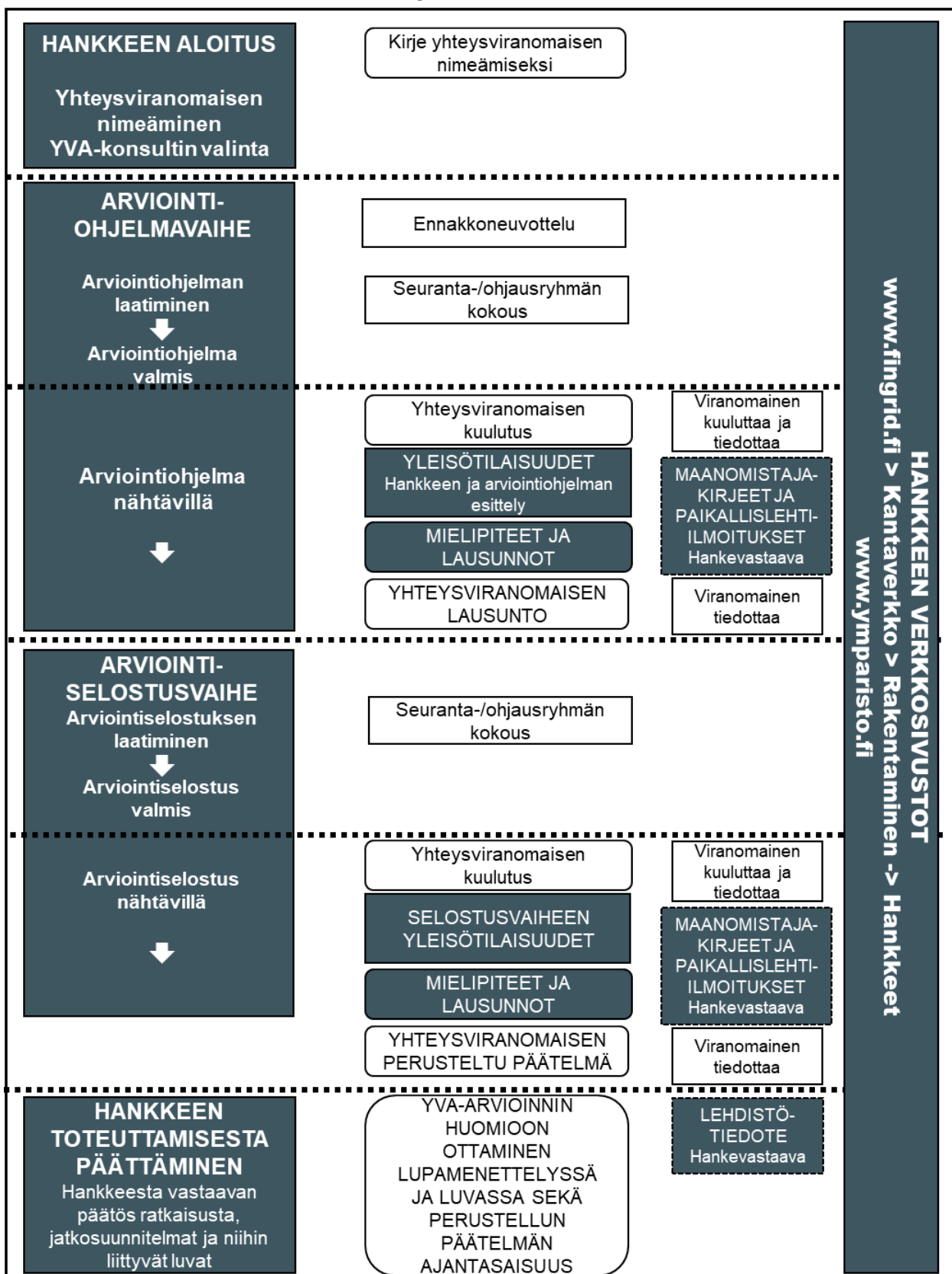
2.1.5 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyuden ja laadun ja laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Jos yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, ilmoittaa yhteysviranomainen miltä osin selostusta on täydennettävä. Täydennystarve syntyy, mikäli selostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, että selostuksen pohjalta ei ole mahdollista tehdä perusteltua päätelmää. Täydentämispyyntö tulee tehdä ensisijaisesti ennen selostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta kuulemispalautteen yhteydessä, tulee täydentystä selostuksesta järjestää kuuleminen uudelleen.

Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Perustellulla päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

VOIMAJOHTOHANKKEEN YVA-PROSESSI

Vuorovaikutus ja tiedottaminen



Kuva 4. Voimajohtohankkeen YVA-menettelyn esimerkinomainen eteneminen ja vuorovaikutus.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa.

Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa. Voimajohtohankkeen YVA-prosessiin liittyy runsaasti vuorovaikutusta ja tiedottamista.

2.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankevastaavana toimii Fingrid Oyj ja yhteysviranomaisena Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-lain 33 § mukaisesti yhteysviranomaisen arvioi arviointiohjelmaa ja -selostusta tarkastaessaan arvioinnin laatijoiden asiantuntemuksen. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisesta vastaa Sitowise Oy. Arviointimenettelyn osapuolet on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 5).

Sitowisen työryhmään kuuluvat:

- **Lauri Erävuori**, FM (biologia). Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, luontoselvitykset sekä vaikutusten arvioinnit, vaikutukset maankäyttöön.
Erävuorella on yli 15 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinneista. Hän on toiminut noin 20 YVA-hankkeessa projektipäällikkönä sekä vastannut useista kymmenistä luontovaikutusten arvioinneista sekä luontoselvitysten toteutuksesta.
- **Maria Arola**, MMM (limnologia). Koordinointi, yhteydenpito sidosryhmiin, raportointi.
Arolalla on kymmenen vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana. Hänellä on kahden vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinneista. Hän on osallistunut monentyyppisiin vaikutusarviointeihin, vesistöjen ennallistamisen ja kunnostuksen hankkeisiin sekä kansallisten ja kansainvälisten hankkeiden koordinointiin.
- **Otto Bigler**, MMM. Maa- ja kallioperä, paikkatieto, metsät.
Bigler on metsäekologi, joka on suuntautunut opinnoissaan turvemaiden ekohydrologiaan ja luonnonvarasuunnitteluun. Hänellä on kahden vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinnista. Hän on perehtynyt aapasoiden hydrologiaan ja on mukana kehittämässä Helmi-ympäristöohjelman rahoittamaa vesienpalautuksella ennallistettavien soiden seurantakokonaisuutta. Otto hallitsee metsävarojen inventoinnin, ja metsäsuunnittelun sekä turvemaiden luonnonvarasuunnittelun. Hänellä on kokemusta myös vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelusta, kasvillisuusinventoinneista, hydrologisista mittauksista ja paikkatietoanalyyseistä.
- **Juha Seppälä**, DI, ilmastovaikutukset.
Seppälällä on noin kahdeksan vuoden monipuolinen, ammatillinen kokemus ympäristöalan konsultoinnista, tutkimuksesta ja kehityksestä, keskittyen erityisesti elinkaariarviointiin, kiertotalouteen sekä ilmastovaikutusten arviointiin. Hän on osallistunut useisiin ympäristövaikutusten arviointihankkeisiin ilmastovaikutusten asiantuntijana.
- **Sini Solala**, EAT, luontoselvitykset
Solalalla on yli 5 vuoden työkokemus luontoselvitysten toteuttamisesta. Hän on vastannut lukuisista luontoselvityksien toteutuksesta mm. tuulipuistohankkeissa ml. sähkönsiirtoireitit.
- **Elise Lohman**, maisema-arkkitehti. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset.
Lohmanilla on 10 vuoden monipuolinen kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta. Lohman on osallistunut maisemavaikutusten arviointiin monissa uusiutuvan energian hankkeissa.



Kuva 5. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn osapuolet tässä hankkeessa.

2.3 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen

2.3.1 Arviointiohjelmasta ja -selostuksesta kuuluttaminen sekä lausuntojen ja mielipiteiden antaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, jossa tavoitteena on kansalaisten tiedon- saannin ja osallistumismahdollisuuksien lisääminen. YVA-menettelyssä osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta ainakin seuraavien tahojen välillä: hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen, muut viranomaiset, asukkaat ja muut henkilöt, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa vaikutukset saattavat koskea.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä. Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa ELY-keskuksen internet-sivuilla. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan osoitteessa: <http://www.ymparisto.fi> -> Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi -> Ympäristövaikutusten arviointi -> YVA-hankkeet.

Arviointiohjelman ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää näkemyksensä hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Myöhemmin arviointiselostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä. Yhteysviranomainen kuuluttaa virallisilla ilmoituksilla ohjelman ja selostuksen nähtävillä olon ajoista, jolloin mielipiteet tulee jättää yhteysviranomaiselle.

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja sen aikana saatujen mielipiteiden ja kannanottojen huomiointi tehdäissä selvityksissä kuvataan YVA-selostuksessa.

2.3.2 Viranomaisen ja hankkeesta vastaavan tiedottaminen

YVA-yhteysviranomaisen tiedottaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella ja kokoa niistä annetut asukkaiden ja järjestöjen mielipiteet ja viranomaisten lausunnot. YVA-menettelystä tiedotetaan viranomaisen virallisilla ilmoituksilla, joita Fingrid täydentää maanomistajille lähetettävillä kirjeillä. Tiedottaminen suunnitellaan siten, että viranomaisten ja hankkeesta vastaavan tiedotus tukevat toisiaan.

Fingridin tavoitteena on antaa alueen asukkaille ja sidosryhmille riittävästi tietoa hankkeesta. Fingrid on perustanut hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten verkkosivut, joille arviointiohjelma ja -selostus laitetaan. Lisäksi Fingrid on lähettänyt johtoreitin maanomistajille tiedotuskirjeen ennen YVA-ohjelman yleisötilaisuutta sekä tiedottanut hankkeesta lehti-ilmoituksin. YVA-menettelyn selostusvaiheessa Fingrid suunnittelee täydentävänsä YVA-viranomaistiedottamista maanomistajakirjein ja lehti-ilmoituksin vastaavasti kuin ohjelmavaiheessa. Arviointiselostus tulee arviointiohjelman tapaan Fingridin hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten perustamalle verkkosivustolle, jolla voi myös katsoa reittejä kartalla ja antaa kartalle kohdistettua palautetta Fingridille. Maanomistajien vaikutusmahdollisuuksista ja tiedotuksesta on ladattavissa esite osoitteessa: <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/tietoa-voimajohtohankkeesta-maanomistajalle.pdf>.

2.3.3 Yleisötilaisuudet

YVA-menettelyn aikana järjestetään sekä YVA-ohjelma- että YVA-selostusvaiheessa avoin yleisötilaisuus. Tilaisuudesta tiedotetaan ELY-keskuksen lehtikuulutuksissa ja internet-sivuilla sekä Fingridin maanomistajakirjeissä.

Ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esitellään hanketta yleisesti ja ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Alun esittelyosuuden jälkeen yleisöllä on mahdollisuus esittää kysymyksiä ja kommentteja hankkeesta vastaavalle, YVA-konsultille ja yhteysviranomaiselle.

2.3.4 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan koottiin eri tahoista koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmän kokoonpanoon kutsuttiin hankkeen alueelta ELY-keskukset, aluehallintovirasto, maakuntien liitot, kuntien edustajat, museoviranomaiset, MTK, luonnonsuojeluyhdistykset ja -piirit, lintutieteellinen yhdistys sekä Metsäkeskus.

Seurantaryhmä on seurannut ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittänyt mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmän kokoonpanon tavoitteena on, että sen jäsenet edustavat keskeisesti niitä kansalaisia ja ryhmiä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa.

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran kokoukseen YVA-menettelyn ohjelmavaiheessa keskustelemaan suunnitelmista ja kommentoimaan heille etukäteen toimitettua ohjelman luonnosta. Kokouksessa esiteltiin hankkeen ja vaikutusten arvioinnin vaiheita ja saatiin arvokasta asiantuntijatietoa eri tahoilta. Toisen kerran seurantaryhmä kokoontuu selostusvaiheessa, jolloin keskitytään hankkeen osalta vaikutusten arvioinnin tuloksiin.

2.3.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen asettaa YVA-ohjelman nähtäville yhden kuukauden ajaksi ja antaa siitä lausuntonsa kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä. Varsinainen arviointityö aloitetaan samanaikaisesti ja sitä jatketaan YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön

tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle arviolta loppuvuodesta 2025 ja asetetaan nähtäville 30–60 päiväksi. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan perusteltuun päätelmään arviolta maaliskuussa 2026. Aikatauluun (Kuva 6) vaikuttavat muun muassa ohjelma- ja selostusvaiheen nähtävillä olo- ja lausuntoajat sekä YVA-ohjelmasta saatavan lausunnon sisältö.

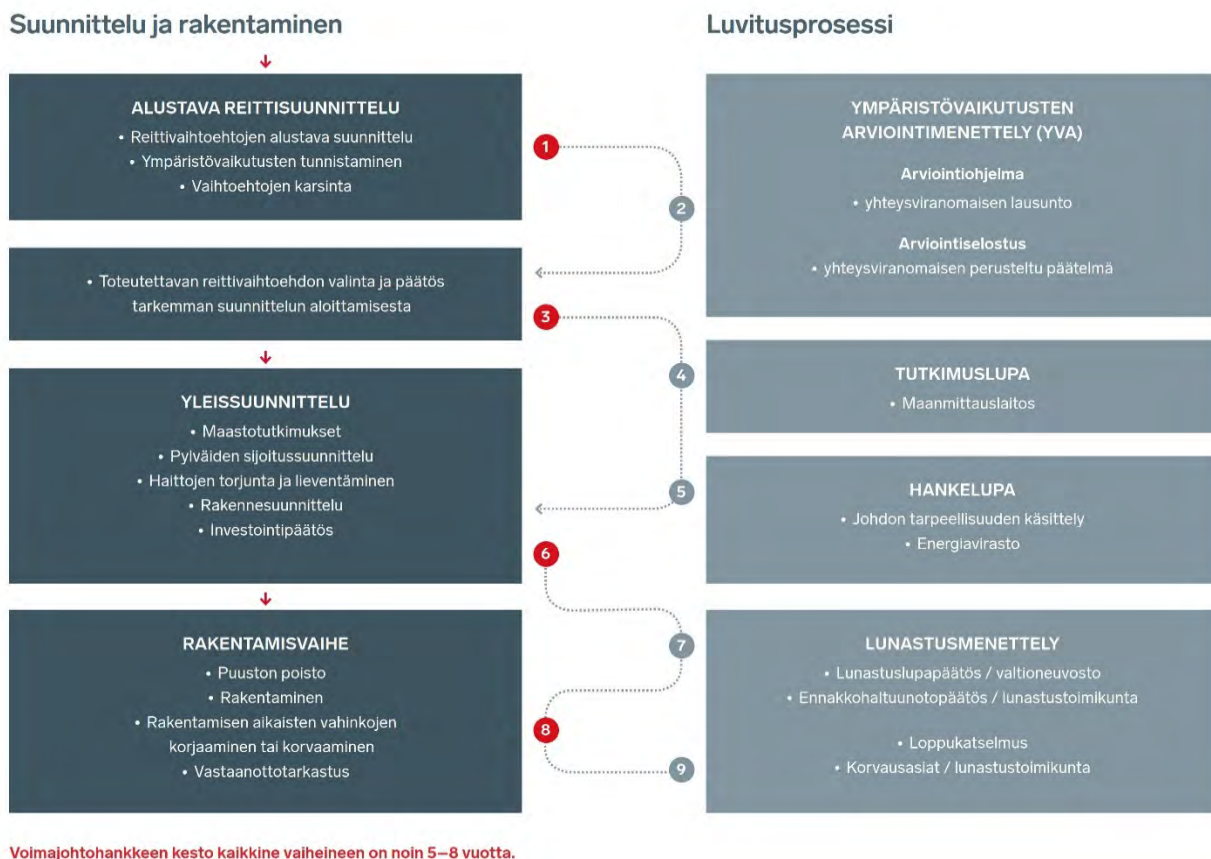
	2024												2025												2026				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
YVA-ohjelmavaihe																													
YVA-ohjelman laatiminen																													
Maastoselvitykset																													
Nähtävillääolo 1 kk																													
Yhteysviranomaisen lausunto																													
YVA-selostusvaihe																													
YVA-selostuksen laatiminen																													
Nähtävillääolo 1-2 kk																													
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä																													
Tiedotus ja vuorovaikutus																													
Yleisötilaisuudet																													
Ohjelma- ja selostusvaihe																													

Kuva 6. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI

3.1 Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet

Kantaverkon verkkosuunnittelun yhteydessä on selvitetty uuden voimajohdon tarpeellisuus ja nykyrakenteiden kunto. Tämän perusteella Fingrid on tehnyt päätöksen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn käynnistämisestä (Kuva 7).



Kuva 7. Voimajohtohankkeen eteneminen.

Alustavassa reittisuunnittelussa on tutkittu erilaisia reittivaihtoehtoja voimajohdon toteuttamiseksi ja päädytty vaihtoehtoasetteluun, jota tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan. Alustavassa reittisuunnittelussa voimajohtoreittivaihtoehdot suunnitellaan peruskarttatasolla ottaen huomioon ympäristöhallinnon tuottama paikkatietoaineisto. Tällöin otetaan huomioon myös alueen maankäytön suunnitelmat ja muut hankkeet. Johtoreitit tarkentuvat maastokäynnein ja tunnistettaessa ympäristövaikutuksia tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä. YVA-selostuksen valmistuttua ja yhteysviranomaisen annettua siitä perustellun päätelmänsä Fingrid valitsee toteutettavan johtoreitin ympäristövaikutusten ja saadun palautteen sekä teknistaloudellisten lähtökohtien perusteella.

Lopullinen johtoreitti suunnitellaan YVA-menettelyä seuraavassa **yleissuunnitteluvaiheessa** maastotutkimusten perusteella. Tässä hyödynnetään kaukokartoitusaineistoa (ilmakuvaus ja laserkeilaus), jota tarkistetaan tarvittavin maastokäynnein esimerkiksi risteävien johtojen, teiden ja rakennusten kohdalla. Aineiston perusteella suunnitellaan voimajohtopylväiden sijoittuminen ja tehdään tarvittavat pylväspaikkojen maaperätutkimukset perustusolosuhteiden määrittämiseksi. Lopuksi tuleva johtoalue merkitään maastoon hakattavaksi ja raivattavaksi.

Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat, tekniset ja taloudelliset tekijät sekä nykyisen johtoalueen hyödyntäminen. Ympäristötekijöitä ovat muun muassa maaston topografia, perustusolosuhteet ja näkyvyys maisemassa. Teknisiä tekijöitä ovat sähköturvallisuus, johtimien korkeudet erilaisissa säätiloissa ja kuormitustilanteissa sekä johtimien heilahdukset ja rakenteiden lujuudet.

YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa. Tavoitteena on yleisen edun ja

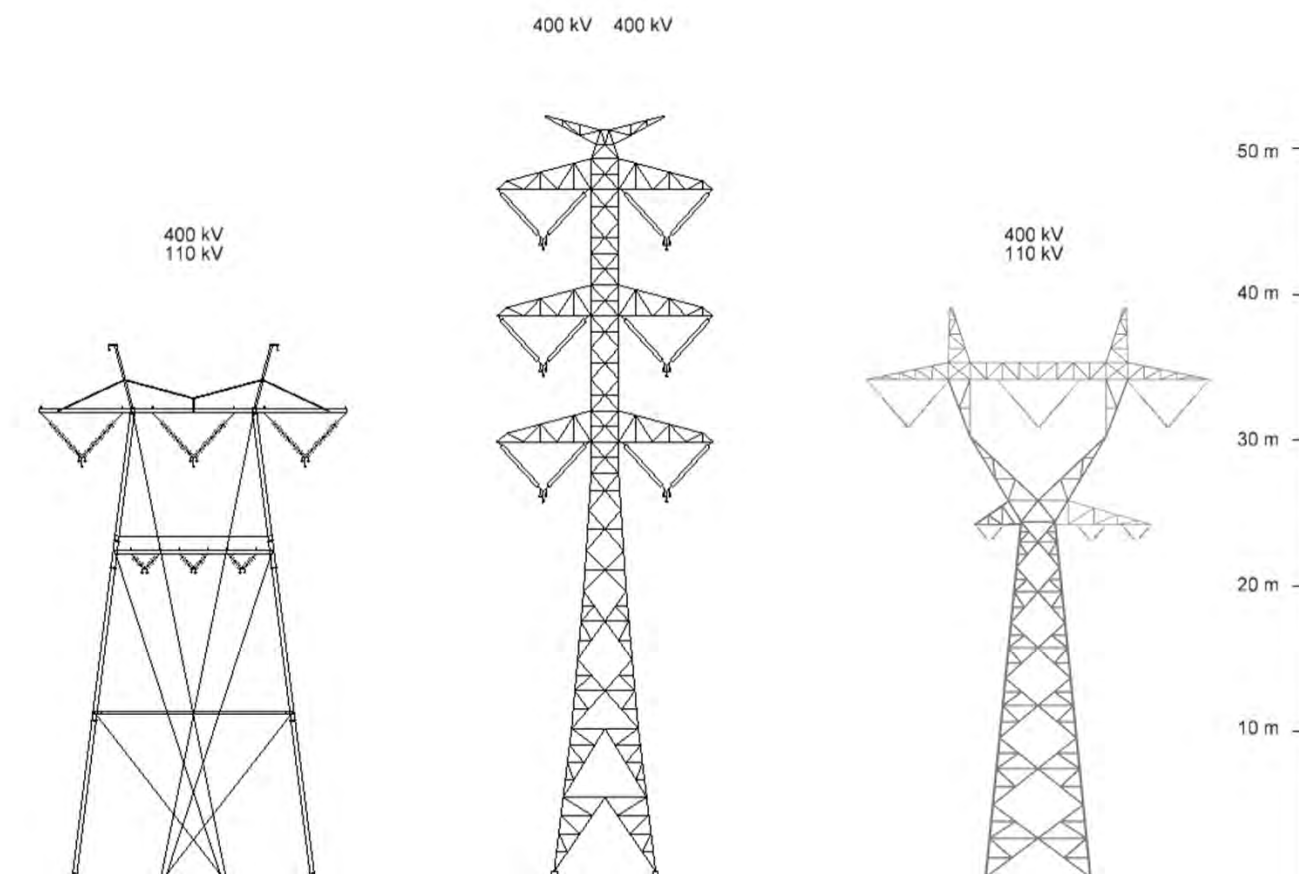
teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Esimerkkejä haasteellisten suunnittelutilanteiden tavanomaisesta poikkeavista ratkaisuista voivat olla esimerkiksi voimajohdon sijoituspuolen vaihto, johtojen sivuttaissiirto tai yhteispylvään käyttö (Kuva 8). Voimajohdon rakentaminen voi myös aiheuttaa rakennusten osto- tai lunastustarpeita. Kussakin tilanteessa käytettävissä olevat ratkaisuvaihtoehdot ovat aina tapauskohtaisia ja edellyttävät keskusteluja maanomistajien kanssa.



Kuva 8. Periaatteellisia esimerkkejä tavanomaisesta poikkeavista ratkaisuista haasteellisissa suunnittelutilanteissa. Käytettävissä olevat vaihtoehdot ovat aina tapauskohtaisia.

Yhteispylväsrakenteella eli sijoittamalla samaan pylvääseen kaksi voimajohtoa voidaan kaventaa tarvittavaa johtoaluetta tai rakentaa uusi voimajohto nykyisen johdon paikalle. Suomessa yhteispylväsrakenteena käytetään yleisimmin harustettua 400 ja 110 kilovoltin portaalipylvästä, jossa alempijännitteinen johto sijoitetaan pylvään väliorteen (Kuva 9).

Yhteispylväiden rakentaminen nykyisen voimajohdon paikalle edellyttää nykyisen voimajohdon purkamista ja keskeytystä sähkönsiirtoon koko rakentamisajaksi, mikä heikentää käyttövarmuutta tai rajoittaa sähkönsiirtoa. Yhteispylväät vaikeuttavat myös voimajohtojen huolto- ja kunnossapitotöitä, koska yhteispylvään huoltaminen edellyttää pääasiallisesti molempien virtapiirien kytkemistä jännitteettömäksi.



Kuva 9. Yhteispylvästyyppejä. Vasemmalla 400+110 kilovoltin harustettu portaalipylväs, keskellä kahden 400 kilovoltin voimajohdon vapaasti seisova T-pylväs ja oikealla 400+110 kilovoltin vapaasti seisova Y-pylväs.

3.2 Voimajohdon käyttöoikeuden lunastus ja lunastuskorvaus

Suomen perustuslain 15 §:n mukaan jokaisen omaisuus on turvattu. Omaisuuden pakkolunastuksesta yleiseen tarpeeseen täyttä korvausta vastaan säädetään lailla.

Kantaverkon voimajohtohankkeisiin sovelletaan kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annettua lakia (603/1977), jossa lunastaa saadaan, kun yleinen tarve sitä vaatii. Lunastamisen edellytyksenä on, että lunastamisen tarkoitusta ei voida yhtä sopivasti saavuttaa jollain muulla tavalla ja että yksityiselle edulle koituva haitta ei saa olla yleiselle edulle saatavaa hyötyä suurempi. Eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annetun lain (768/2004) mukaisesti lunastaminen on myös pakollista silloin, kun voimajohtohankkeeseen sovelletaan YVA-menettelyä. Lunastuslakia sovelletaan myös muuhun infrarakentamiseen sekä esimerkiksi kuntien maanhankintaan.

Yleissuunnittelun valmistuttua Fingrid hakee lunastuslupaa voimajohdon johtoalueelle. Voimajohtorei-
tille haetaan valtioneuvostolta lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen käyttöoikeuden perustamiseksi ja vastaavasti maanomistajan käyttöoikeuksien supistamiseksi.

Käyttöoikeuden lunastus tarkoittaa sitä, että Fingrid saa pysyvän oikeuden voimajohdon rakentamiseen, ylläpitoon ja uusimiseen. Maapohjan omistus jää maanomistajalle. Käyttöoikeuden pysyvä lunastus tarkoittaa kuitenkin esimerkiksi metsämaalla sitä, että metsätalousmenetykset korvataan vastaavalla tavalla, kuin ne korvattaisiin omistusoikeudenkin lunastuksessa.

Ennen lunastusluvan hakemista Fingrid pyrkii etukäteen saamaan asianosaisilta suostumukset voima-johtoreitille. Saadut suostumukset liitetään lupahakemukseen. Lupahakemusta käsittelevä työ- ja elinkeinoministeriö kuulee kuntia, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta, maakuntaliittoa sekä niitä maanomistajia, jotka eivät ole antaneet suostumustaan. Heille annetaan mahdollisuus lausua mielipiteensä hankkeesta ja nämä lausunnot liitetään lunastuslupahakemukseen. Lupahakemukseen liitetään myös ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä.

Lunastuslain edellyttämä maanomistajien kuuleminen voidaan vaihtoehtoisesti järjestää myös kuulemiskokouksilla, joissa asianosaiset voivat esittää mielipiteensä ja vaatimuksensa suullisesti tai kokouksessa annettavassa määräajassa kirjallisesti. Saadut mielipiteet liitetään lunastuslupahakemukseen.

Maanomistajille tarjottava vapaaehtoinen suostumus antaa Fingridille mahdollisuuden ryhtyä rakentamisen edellyttämiin toimenpiteisiin jo ennen lunastusluvan myöntämistä. Suostumus ei rajoita asianosaisen vaatimuksia tai valitusoikeutta lunastusluvan myöntämisen jälkeen vireille tulevassa lunastustoimituksessa. Suostumuksen nojalla Fingrid maksaa maanomistajalle erityiskorvauksen (10–15 % lunastuskorvauksesta) lopullisen lunastuskorvauksen lisäksi.

Lunastuslupa ja käyttöoikeuden supistus haetaan kaikille kiinteistöille, myös suostumuksen allekirjoittaneiden osalta. Valtioneuvoston myöntämästä lunastusluvasta voi valittaa korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

Lunastusluvan myöntämisen jälkeen tulee Maanmittauslaitoksessa vireille lunastustoimitus, jonka suorittaa riippumaton lunastustoimikunta. Toimikuntaan kuuluu toimitusinsinööri ja kaksi uskottua miestä. Lunastustoimituksen alkukokouksessa tehdyn ennakkohaltuunottoa koskevan päätöksen jälkeen voimajohdon rakentaminen voidaan aloittaa. Lunastustoimituksessa tehtyjen päätösten nojalla saatetaan voimaan johtoalueen käyttöoikeuden supistuksen edellyttämät rajoitukset ja oikeudet johdon rakentamiseksi, käyttämiseksi ja kunnossapitämiseksi sekä määrätään korvaukset taloudellisista menetyksistä. Toimituksessa tehtävistä päätöksistä voi valittaa maa-oikeuteen ja valituslupamenettelyn kautta edelleen korkeimpaan oikeuteen. Maanomistajat ja lunastuksen hakija eli Fingrid ovat toimituksessa asianosaisia, ja kaikki päätökset tekee riippumaton lunastustoimikunta.

Lunastettavan omaisuuden omistaja saa taloudellisista menetyksistään täyden korvauksen. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta.

- Kohteenkorvausta määrätään muun muassa johtoalueen maapohjasta, pylväsaloista, erikoistapauksessa puustosta ja rakennuksista.
- Haitankorvausta määrätään muun muassa pylväshaitasta, kulkuhaitasta ja tilusten pirstoutumisesta.
- Vahingonkorvausta määrätään ennenaikaisesta hakkuusta, taimikon menetyksestä, tuulenkaadoista ja sadonmenetyksestä.

Aiheutetut vahingot pyritään korjaamaan tai korvaamaan ennen työmaan päättämistä, mutta aina vahingoista ei päästä sopimukseen maanomistajan kanssa. Työmaavahinko käsitellään viime kädessä lunastustoimituksessa vahingonkorvausasiana.

Puuston osalta määrätään korvaus vain erikoistapauksessa. Fingrid järjestää kustannuksellaan johtoalueen puuston hakkuun yhteismyyntinä, jolloin puustosta saatava niin sanottu hankintahinta tilitetään suoraan maanomistajille. Osallistuminen yhteismyyntiin on vapaaehtoista.

Korvaukset määrätään käyvän hinnan mukaan. Mikäli se ei vastaa luovuttajan täyttä menetystä, arviointi perustuu omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin. Lunastustoimikunta määrää korvaukset viran puolesta eli läsnäolo lunastuskokouksissa ei ole välttämätöntä. Asianosaisella on oikeus saada korvausta välttämättömistä edunvalvontakustannuksista.

Lopulliset lunastuskorvaukset on maksettava kolmen kuukauden kuluessa toimituksen päättymisestä. Korvauksille maksetaan kuuden prosentin vuotuinen korko haltuunotosta lukien. Kun lunastuspäätös on

saanut lainvoiman ja lunastuskorvaukset on maksettu, toimituksesta tehdään merkintä kiinteistörekisteriin. (Maanmittauslaitos 2010).

3.3 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Hankkeet kilpailutetaan voimassa olevan hankintalainsäädännön mukaisesti. Kilpailutuksesta johtuen urakoitsijat voivat olla myös kansainvälisiä toimijoita. Työmaalla on suomea puhuva yhteyshenkilö.

Ennen voimajohdon rakentamista tulevan johtoalueen puusto hakataan ja johtoaukea raivataan.

Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä voimajohtohanke saatetaan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisosuuteen.

Perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen tai nykyiselle johto-alueelle rakennettaessa mahdollisesti ennen vanhan voimajohdon purkua. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä (Kuva 10). Iso vapaasti seisova pylväs tarvitsee paikalla valettavan perustuksen, joka voi laajuudeltaan vastata jopa pienehkön omakotitalon pohja-alaa (Kuva 11). Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista.

Ympäristövaikutusten lieventämiseksi voidaan tarvittaessa käyttää porapaaluperustusta, jossa rakentamisen vaikutukset maaperään ja pintakasvillisuuteen ovat betonisten perustuselementtien käyttöä huomattavasti vähäisemmät (Kuva 12). Porapaaluperustuksia asennettaessa ei tarvita kaivuutöitä, maamassojen käsittelyä, muualta tuotuja täyttömaita eikä pois kuljetettavia maamassoja. Maaperän painumista porapaaluperustuksessa tarvittavan työkaluston alla voidaan välttää hyödyntämällä talven kantavan maan aikaa tai jäädyttämällä työskentelyalue.

Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 200–400 metriä. Kaivutyö tapahtuu harustetulla pylväsrakenteella vinoneliön muotoisen alueen kulmissa. Vinoneliön pituus voimajohdon suuntaisesti on noin 15–30 metriä ja leveys johdon poikkisuuntaisesti noin 12–20 metriä. Yhden pylvään perustamisen aiheuttama kaivuala on yhteensä alle 200 neliömetriä.

Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi. Tarvittaessa käytetään lisämaadoitusta, jolloin johtoaukealle kaivetaan maaperän johtavuudesta riippuen 1–4 kappaletta noin 20–50 metrin pituista vaakamaadoituselektrodiä. Maadoituselektrodit kaivetaan noin 0,7 metrin syvyyteen, mutta esimerkiksi peltokohteissa noin metrin syvyyteen, jotta ne eivät häiritse maanviljelystoimenpiteitä. Maadoitukset vähentävät ukkoshäiriöitä sekä pienentävät ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmän toiminnalle vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia.



Kuva 10. Pylvään perustuselementin asentaminen.



Kuva 11. Vapaasti seisovan pylvään perustuksen pohjatöitä.



Kuva 12. Porapaaluperustuksen tekoa suoalueella, jossa työalue on jäädytetty.

Seuraavana työvaiheena **pystytetään pylväät**. Nykyiselle johtoalueelle rakennettaessa työvaihetta edeltää vanhojen rakenteiden purku. Sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huo-noissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä (Kuva 13). Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Viimeinen päätyövaihe on **johtimien asentaminen**. Johtimet tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on johdinta noin 3–5 kilometriä. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisessä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Liikkumiselle aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi johtoreittiä risteävät tiet suojataan johtimia kannattavin telinein tai muulla hyväksytyllä työmenetelmällä.

Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Uk-kosjohtimiin voidaan tarvittaessa asentaa lintujen törmäysriskiä pienentäviä merkintöjä ja ilmailuliiken-teen varoituspalloja Ilmailulaitoksen edellyttämiin kohteisiin. Toinen ukkosjohtimista varustetaan nykyi-sin valokuiduilla, joilla varmistetaan kantaverkon ohjaus, voimajohtojen kytkeytyminen irti verkosta vika-tilanteessa ja sähköjen kytkeytyminen vikatilanteessa nopeasti takaisin. Hyvillä ja luotettavilla tietoliik-kenneyhteyksillä vähennetään sähkönsiirron energiahäviöitä sekä kantaverkon käytön ja kunnossapi-don edellyttämää matkustamista. Fingrid vuokraa valokuituja valokuitu-ukkosjohtimista myös teleope-raattoreille, mikä voi mahdollistaa voimajohdon lähialueen asukkaille luotettavammat tietoliikenneyhtey-det ja parantaa alueen tiedonsiirtokapasiteettia.



Kuva 13. Voimajohtopylvään pystytys.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita. Rakentamisen aikana on kuitenkin turvattava sähkön saanti ja kantaverkon käyttövarmuus, mikä voi rajoittaa työvaiheiden ajoittamista ympäristön kannalta sopivimpaan ajankohtaan. Rakennustyöt voivat tästä johtuen myös tilapäisesti keskeytyä.

Työkoneet ovat perustuvaiheessa pääosin tela-alustaisia kaivinkoneita, ja pylväs- ja johdintyövaiheissa autonostureita ja kuormatraktoreita sekä telatraktoreita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.

Rakentamisen aikana varmistetaan aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen suojeltavien ympäristökohteiden arvojen säilyminen erillisellä kohdekohtaisella ohjeistuksella. Ennen työmaan päättämistä pylväspaikat siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

3.4 Voimajohdon käyttö, kunnossapito ja poistaminen käytöstä

Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman Fingridin lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamiseen sekä maanmuokkaukseen tarvitaan Fingridin ohjeet. Fingrid voi sopia maaomistajan kanssa johtoaluekohdista, joissa kiinnitetään erityistä huomiota kasvuston käsittelyyn.

Voimajohdon kunnossapittäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Lakien velvoittamia kunnossapitotöitä ovat reunavyöhykkeen käsittely (esimerkiksi puuston hakkuu tai latvasahaus) ja johtoukean raivaukset sekä voimajohtorakenteiden kunnossapitoon liittyvät työt.

Voimajohtoalue ja voimajohtorakenteet **tarkastetaan** pääasiassa kävellen dronea apuna käyttäen 2–3 vuoden välein. **Voimajohtorakenteita kunnossapidetään** korjaamalla tarkastuksissa havaitut viat ja

puutteet. Isot korjaustyöt edellyttävät koneiden, kuten esimerkiksi kaivureiden ja nostureiden, käyttämistä pylväspaikalla sekä niillä liikkumista johtoalueella. Tällaisia korjaustöitä tehdään verraten harvoin, jos lainkaan, johdon kymmeniä vuosia kestävä elinkaaren aikana. Pienet korjaustyöt edellyttävät kulkemista jalan, mönkijällä, moottorikelkalla tai vastaavalla. Alueilla, joilla esiintyy johtimissa huurreta, tehdään talvisin huurrepartiointia ja tarvittaessa huurteen pudotusta helikopterilla.

Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se joko koneellisesti tai miestyövoimin noin 5–8 vuoden välein. Valikoivassa raivauksessa käyttövarmuutta vaarantamattomia matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle (Kuva 14Kuva).

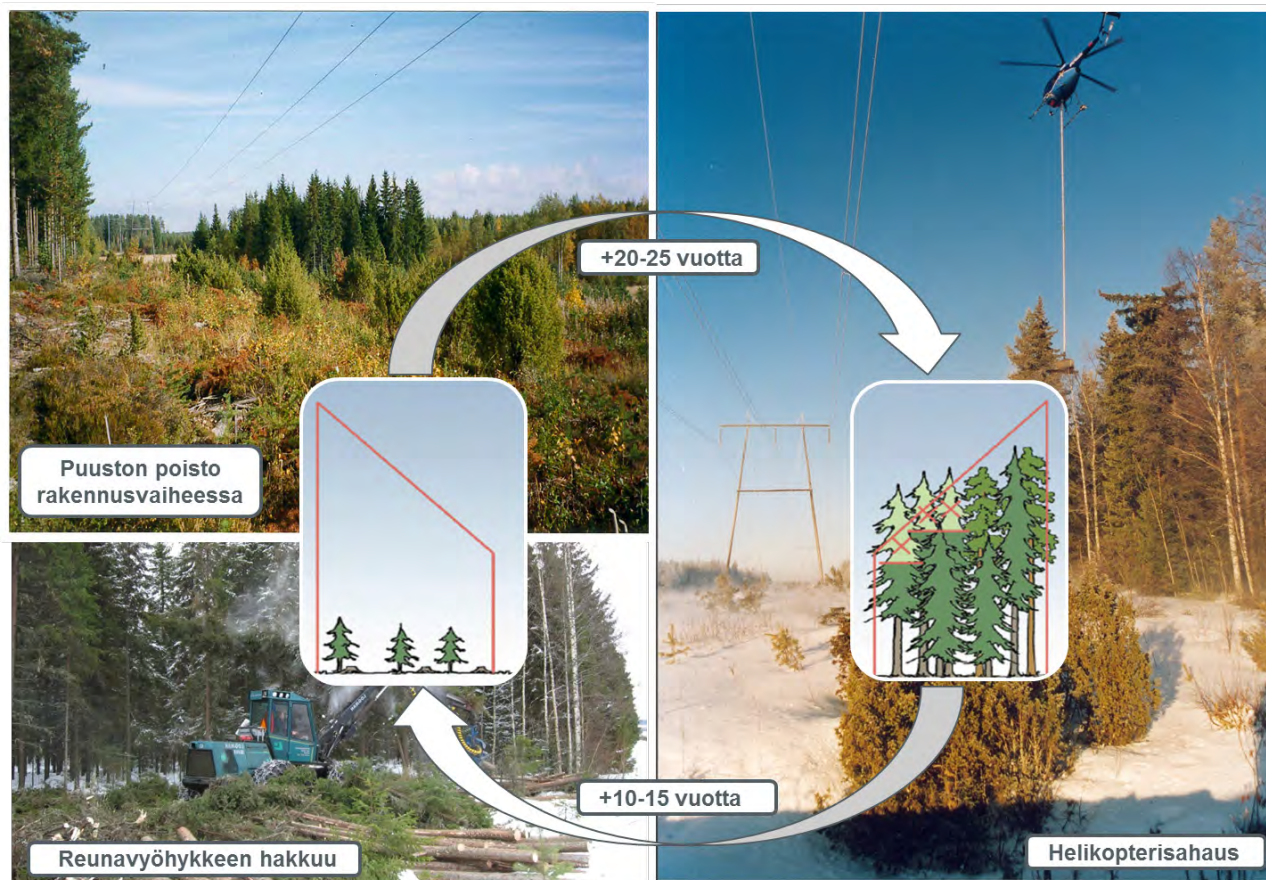


Kuva 14. Esimerkki valikoivasta raivauksesta.

Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja kantaverkon käyttövarmuuden varmistamiseksi (Kuva 15Kuva). Edellisestä käsittelystä riippuen vuorottelevat joko latvuksia vain lyhentävä helikopteri-sahaus tai hakkuu, jos puusto on jo kokonaisvaltaisesti pitkää. Vähimmäiskäsittely perustuu lunastuksessa määritettyihin reunavyöhykkeen puiden enimmäispituuksiin (niin sanottuihin lunastusmittoihin), jotka turvaavat voimajohdon käyttövarmuuden. Lunastusmitat sallivat reunavyöhykkeen etureunassa korkeintaan 10 metriä pitkät puut ja siitä metri metriltä 20 metriä pitkät puut reunavyöhykkeen takarajalla. Maanomistaja päättää käsittelyn joko lunastusmittojen mukaan tai kokonaisvaltaisesti, jolloin poistetaan reunavyöhykkeeltä kaikki niin sanottu ainespuusto. Tarvittaessa kaadetaan myös johtoalueen ulkopuolisia puita. Näiden kaatamisesta ja korvaamisesta sovitaan erikseen maanomistajan kanssa.

5

VU



Kuva 15. Reunavyöhykkeen puuston käsittelyn periaatteet.

Kantaverkon voimajohtorakenteet ovat pitkäikäisiä. Normaalilla kunnossapidolla voimajohdon tekninen käyttöikä on rakenteesta riippuen 65–80 vuotta, mitä on parantavalla kunnossapidolla mahdollista pidentää vielä noin 20 vuodella.

Fingridin toiminnan suurimmat materiaalivirrat syntyvät investointihankkeissa, kun rakennetaan uutta sähkönsiirron kantaverkkoa ja puretaan sen vanhoja rakenteita. Suurin osa purettavasta materiaalista on betonia voimajohtopylväiden ja sähköasemarakenteiden perustuksista, teräsromua voimajohtopylväistä ja sähköasemarakenteista sekä alumiini- ja teräspitoista metalliromua voimajohtojen virtajohtimista. Nämä kaikki voidaan kierrättää materiaalina. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan maanalaiset betoniset perustuspilarit pihoilta ja pelloilta. Käytöstä poistettavien kyllästettyjen puupylväiden määrä on vähäinen ja ne hyödynnetään energiaksi. Investointien lisäksi kantaverkon kunnossapidosta syntyy pieniä määriä käytöstä poistettavia materiaaleja. Näistä voimajohtojen kunnossapidon jätemäärät ovat pieniä.

4 HANKKEEN TOTEUTUSVAIHTOEHDOT

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

Valtioneuvosto on vuonna 2017 määritellyt Suomea koskevat **valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)**, jotka ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkon tai energiaverkon kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys. Kantaverkon

voimajohdon rakentaminen on valtakunnallisesti merkittävä hanke. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

Valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävät voimajohtojen linjaukset on osoitettava maakuntakaavoituksessa ja otettava huomioon muussa alueidenkäytön suunnittelussa siten, että niiden toteutumahdollisuudet säilyvät. Huomioon on otettava sekä tarpeelliset uudet linjaukset että vanhojen verkostojen parantamisten ja laajentamisten tarpeet. Valtion viranomaisten on haettava tavoitteiden toteutumista edistäviä ratkaisuja ja toisaalta pidättäydyttävä tavoitteiden toteutumista vaikeuttavista toimenpiteistä.

Suomessa ei ole olemassa virallisia voimajohtojen sijoittamista koskevia ohjeita. Uusia kantaverkon voimajohtoreittejä suunniteltaessa Fingridin tavoitteena on välttää esimerkiksi asutuksen, päiväkotien, leikkikenttien tai koulujen läheisyyttä. Tämä perustuu muun muassa ihmisten mahdollisiin terveysvaikutuksiin (Korpinen 2003).

Alustavassa johtoreittisuunnittelussa on tarkasteltu mahdollisuudet hyödyntää kantaverkon nykyisiä voimajohtoja tämän voimajohdon päätepisteiden välillä. Hankkeessa niin sanottuina sidottuina pisteinä ovat Multian Juurikkaperä, Mäntän sähköasema ja Jämsän Toivilan sähköasema. Uusi voimajohto rakennetaan Juurikkaperän ja Mäntän välillä pääosin nykyisen voimajohdon paikalle. Mäntästä Jämsän Toivilaan voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään mukaillen alueella aikanaan olleen voimajohdon reittiä.

4.1.1 Maakaapeli

Alemmilla jännitteillä maakaapeleiden käyttö on lisääntynyt. Kantaverkossa maakaapelien käyttö rajoittuu sähköasema-alueille ja taajamiin, kun ilmajohdon käyttäminen ei ole fyysisen tilantarpeen vuoksi mahdollista.

Maakaapelin käyttövarmuuteen ja teknisiin ominaisuuksiin liittyy riskejä ja epävarmuuksia, joita avojohdoja käytettäessä ei ole. Myös maakaapelin käyttöikä on avojohdtoa lyhyempi. Jännitetasoltaan 400 kilovoltin maakaapelin ja avojohdon ympäristövaikutuksia on vertailtu noin kuuden kilometrin pituisen Vantaan Länsisalmen ja Helsingin Vuosaaren välisen 400 kilovoltin voimajohtohankkeen YVA-tarveharkinnassa (Fingrid ym. 2007). Maakaapelin haittatekijöiksi tunnistettiin mahdollisten vikojen pitkä kesto, korkeat investointikustannukset avojohdtoa vastaavan sähkönsiirtokyvyn saavuttamiseksi ja rakentamisen maankaivutöiden kalleus. Kyseisessä tapauksessa kaapelin arvioitiin olevan noin 10–13 kertaa kalliimpi kuin vastaavan siirtokyvyn omaava avojohdtoa. Maakaapelin ympäristövaikutukset arvioitiin avojohdtoa merkittävämmiksi mittavan kaapelikaivannon ja asennusalueen takia.

Taajamien kohdalle rakennettavia lyhyitä maakaapeliosuuksia ei myöskään nähdä realistisina vaihtoehtoina. Yhdistettyjä kaapeli- ja avojohdtoa-osuuksia käsittävä kantaverkon osa ei ole teknisesti käyttökelpoinen muun muassa suojausongelmien takia. Lyhyetkin kaapeliosuudet rajoittaisivat merkittävästi siirtokäytävää ja aiheuttaisivat pitkäkestoisen vian riskin.

Merialueilla käytössä olevat tasasähkökaapelit eivät ole vaihtoehtona maan sisäisen kantaverkon osana muun muassa liitettävyyden ja toiminnallisten rajoitusten vuoksi. Tasasähköyhteyksinä toteutettujen merialueiden molemmissa päissä on muuttaja-asemat, jotka muuntavat vaihtosähkön tasasähköksi ja päinvastoin. Tasasähköratkaisu ei rajoita kaapelin pituutta, mutta on investointina hyvin kallis.

Edellä esitetyistä seikoista johtuen maakaapelivaihtoehtoja ei ole tutkittu tässä YVA-menettelyssä.

4.1.2 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

YVA-lainsäädännön mukaan arviointimenettelyn yhtenä vaihtoehtona tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen, ellei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Juurikkaperän ja Toivilan välisen

voimajohtohankkeen toteuttamatta jättämistä ei tarkastella tässä YVA-menettelyssä, koska ratkaisu ei ole mahdollinen kantaverkon toiminnan kannalta.

Fingrid vastaa Suomen sähköjärjestelmän toimivuudesta sähkömarkkinalain perusteella myönnetyn sähköverkkoluvan ehtojen mukaisesti. Yhtiön on hoidettava sähkömarkkinalain edellyttämät velvoitteet pitkäjänteisesti siten, että kantaverkko on käyttövarma ja siirtokyvyltään riittävä täyttäen yhteiskunnan vaatimukset nyt ja tulevaisuudessa. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole mahdollista, koska sähkönsiirtoa ei voida hoitaa nykyisellä kantaverkolla ja jo päätetyillä verkkoinvestoinneilla ilman haitallisia siirtokapasiteettirajoituksia tai vaarantamatta käyttövarmuutta. Kantaverkkoyhtiö ei tällöin toimisi sähkömarkkinalain (588/2013) mukaisesti.

Työ- ja elinkeinoministeriön alainen, sähkömarkkinaviranomaisena toimiva Energiavirasto päättää voimajohdon tarpeellisuudesta YVA-menettelyn jälkeisessä sähkömarkkinalain 14 §:n mukaisessa hankelupakäsittelyssä. Hankeluvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista.

4.2 Tarkasteltava voimajohtoreitti

Hankkeessa tarkastellaan uuden 400+110 kilovoltin voimajohdon rakentamista Multian Juurikkaperästä Jämsän Toivilan sähköasemalle. YVA-menettelyssä tarkastellaan vain yhtä vaihtoehtoa. Vaihtoehto käsittää kaksi teknistä vaihtoehtoa: Johtojärjestelyt Mäntän sähköasemalla sekä Toivaksen tekninen vaihtoehto, jossa kierretään vesistö.

Voimajohtoreitin kokonaispituus on noin 102 kilometriä. Kokonaispituudesta noin 65 kilometriä uusi voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen, purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle välillä Juurikkaperä-Petäjävesi-Mänttä (reittiosuudet A-B ja D-E ja E-I). Voimajohtoreitti kiertää Petäjäveden sähköaseman osin uudessa maastokäytävässä (reittiosuus B-C) ja osin suunnittelussa olevan 400+110 kilovoltin voimajohdon rinnalla (reittiosuus C-D).

Reittiosuudella D-E tehdään Orattin kohdalla asutuksen kierto uudessa maastokäytävässä. Mänttä-Vilpulan Mäntän sähköasemalta Jämsän Toivilan sähköasemalle suunniteltu voimajohto sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään noin 24 kilometrin pituudelta (reittiosuudet E-F, F-G ja I-F) ja Toivilan läheisyydessä nykyisten voimajohtojen rinnalle noin 2,5 kilometrin pituudelta (reittiosuus G-H). Tutkittava reitti on esitetty kokonaisuudessaan kartalla (Kuva 16) ja se on kuvattu tarkemmin alla. Tarkemmat kartat osuuksista on esitetty poikkileikkausten yhteydessä (Luku 4.3). Voimajohtoreitin sijoittuminen eri kuntien alueille sekä suunnitellun johtoreitin pituus- ja pinta-alatiedot poikkileikkausväleittäin on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 1 ja Taulukko 2).

Reittiosuudella A-B (Juurikkaperä-Petäjävesi) uusi voimajohto sijoittuu Elenia Verkko Oyj:n purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle sekä nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon Petäjävesi-Pysäysperä rinnalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 9,4 hehtaaria.

Reittiosuudella B-C (Petäjävesi-Mänttä) uusi voimajohto rakennetaan kiertämään Petäjäveden sähköasema uudessa maastokäytävässä, sijoittuen sen länsipuolelle. Uutta johtoaluetta osuudella on 4,4 hehtaaria.

Reittiosuudella C-D (Petäjävesi-Mänttä) uusi voimajohto rakennetaan kiertämään Petäjäveden sähköasema suunnitellun Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Uutta johtoaluetta osuudella on 3,8 hehtaaria.

Reittiosuus D-E (Petäjävesi-Mänttä) uusi voimajohto rakennetaan purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 60 hehtaaria.

Asutuksen kiertämistä tarkastellaan Orattin järven kohdalla, missä voimajohto sijoittuisi uuteen maastokäytävään. Kierron yhteydessä nykyinen Orattin järven rannalla sijaitseva 110 kilovoltin voimajohto purettaisiin ja siirrettäisiin uuden voimajohdon yhteyteen.

Reittiosuudella E-I (Petäjävesi-Mänttä) uusi 2x110 kilovoltin voimajohto rakennetaan purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 1,3 hehtaaria.

Perusvaihtoehdossa osuudelle rakennetaan 2x110 kilovoltin voimajohto nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Teknisessä vaihtoehdossa nykyinen 110 kilovoltin voimajohto uusitaan.

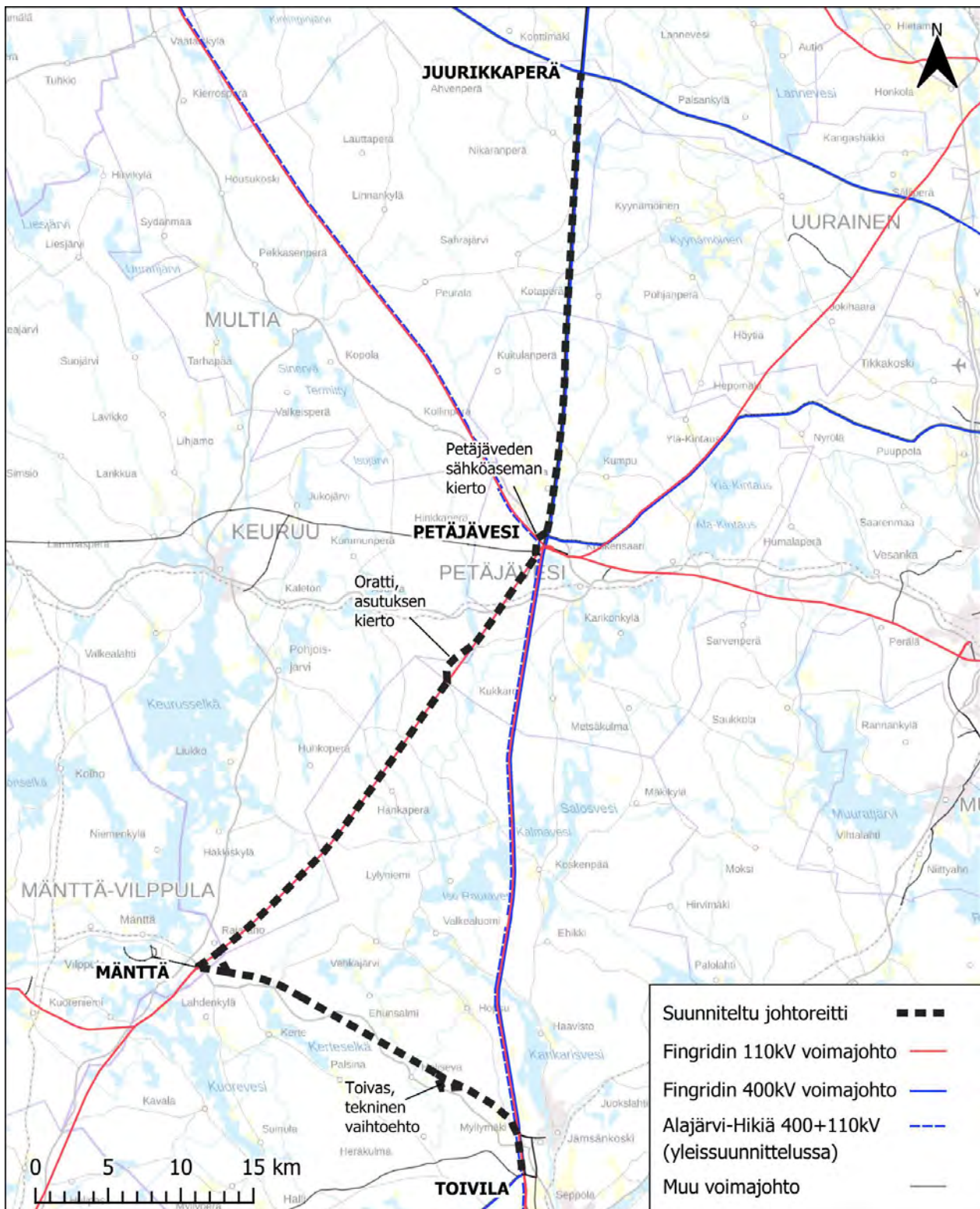
Reittiosuudella F-I (Mänttä-Toivila) uusi 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään. Uutta johtoaluetta osuudella on 9,4 hehtaaria. Osuus on vaihtoehtoinen ja sen toteutuessa reittiosuutta E-I ei toteuteta.

Reittiosuus E-F (Mänttä-Toivila) uusi 400+110 voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Johtoalueen pinta-ala on osuudella noin 9 hehtaaria. Reittiosuuden F-I toteutuessa voimajohto toteutetaan osuudella E-F vain 400 kilovoltin voimajohtona (110 kilovoltin voimajohto kiertää Mäntän sähköaseman kautta).

Reittiosuus F-G (Mänttä-Toivila) uusi voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, josta on noin kymmenen vuotta sitten purettu aiemmin paikalla sijainnut voimajohto pois. Uuden johtoalueen pinta-ala on osuudella merkittävin, noin 136 hehtaaria.

Teknisenä vaihtoehtona tarkastellaan Toivaksen järven kohdalla olevan asutuksen kiertämistä sen eteläpuolelta, missä voimajohto sijoittuisi niin ikään uuteen maastokäytävään. Teknisen vaihtoehdon toteutuessa uuden johtoalueen pinta-ala on osuudella F-G noin 145 hehtaaria.

Reittiosuus G-H (Mänttä-Toivila) uusi voimajohto rakennetaan nykyisten 400+110 kilovoltin, 400 kilovoltin sekä kahden 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle niiden länsipuolelle. Uutta johtoaluetta osuudella on 8,5 hehtaaria.



Kuva 16. Tutkittava voimajohtoreitti osuiksittain ja teknisten vaihtoehtojen sijoittuminen.

Taulukko 1. Johtoreitin sijoittuminen eri kuntien alueelle.

Kunta	Johtoreitin pituus (km)	Teknisten vaihtoehtojen vaikutus johtoreitin kokonaispituuteen (km) kunnassa ja vaihtoehdon pituus (km)
Multia	13,3	
Uurainen	3,3	
Petäjävesi	24,5	
Keuruu	12,9	
Jämsä	42,9	+0,5 (2,5)
Mänttä-Vilppula	3,2	

Taulukko 2. Suunnitellun johtoreitin pituus- ja pinta-alatiedot poikkileikkausväleittäin.

Poikkileikkausväli	Pituus (km)	Uutta johto- aluetta (ha)	Uudessa maastokäytävässä (km)
A-B (Multia, Uurainen, Petäjävesi)	31,7	9,4	0
B-C (Petäjävesi)	0,8	4,4	0,8
C-D (Petäjävesi)	1,2	3,8	0
D-E (Petäjävesi, Keuruu, Mänttä-Vilppula, Jämsä)	35,5	59,9	3,5
E-F (Jämsä, Mänttä-Vilppula)	1,5	9,2	9,2
E-I (Mänttä-Vilppula)	1,7	1,3	0
I-F (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	2,0	9,4	2,0
F-G (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	23,3	144,9	23,3
G-H (Jämsä)	2,5	8,5	0
Yhteensä	100,2	247,4	31,1
Tekniset vaihtoehdot			
Toivas (F-G)	+0,5 (23,8)	+3 (147,9)	+0,5 (25,3)

4.3 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset

Tarkasteltavan voimajohtoreitin poikkileikkaukset vaihtelevat eri osuuksilla. Seuraavassa on lyhyesti kuvattu poikkileikkaukset voimajohtoreitillä. Tarkemmin poikkileikkausten sijainnit näkyvät YVA-ohjelman liitekartoilla.

Poikkileikkaukset havainnollistavat voimajohtoalueella tapahtuvaa muutosta suhteessa nykytilanteeseen. Poikkileikkauskuvissa sekä uudet rakennettavat että nykytilanteen mukaisina säilyvät voimajohtopylväät on esitetty viivakuvina. Voimajohtoalueiden leventämisen vaatimat pinta-alat osuuksittain on esitetty erillisessä taulukossa (Taulukko 3).

Nykykäytännön mukaisesti voimajohdon rakennusrajat muutetaan uuden johtoalueen ulkoreunoille voimajohdon sijoituspuolella. Rakennusrajoitusalueen laajenemisella ei ole pääsääntöisesti käytännön merkitystä nykyisen asutuksen kannalta, mutta se rajoittaa lisärakentamista voimajohdon suuntaan.

Voimajohtohankkeen pylväiden sijoitussuunnittelu tehdään YVA-menettelyä seuraavassa voimajohtohankkeen yleissuunnitteluvaiheessa. Tämän takia nyt esitetyt poikkileikkaukset ovat esimerkinomaisia ja käytettävät pylväsrakenteet varmistuvat yleissuunnittelun yhteydessä.

Taulukko 3. Voimajohtoalueen muutos (leveys) nykyiseen nähden osuuksittain.

Voimajohdon reittiosuus	Poikkileikkauksväli	Levenemissuunta	Nykyisen johtoalueen leveys, m	Uuden johtoalueen leveys, m	Muutos
Juurikkaperä-Petäjävesi	A-B	länsi	93	96	+ 3
Petäjävesi-Mänttä	B-C	uusi maastokäytävä	-	62	+ 62
Petäjävesi-Mänttä	C-D	länsi	62	96	+ 34
Petäjävesi-Mänttä	D-E	molemmin puolin	50	62	+ 12
Petäjävesi-Mänttä	Asutuksen kierto (D-E)	Uusi maastokäytävä	-	62	+ 62
Mänttä-Toivila	E-F	uusi maastokäytävä	-	62	+ 62
Petäjävesi-Mänttä	E-I	molemmin puolin	48	56	+8
Mänttä-Toivila	I-F	uusi maastokäytävä	-	48	+48
Mänttä-Toivila	F-G	uusi maastokäytävä	-	62	+ 62
Mänttä-Toivila	G-H	länsi	140	174	+ 34

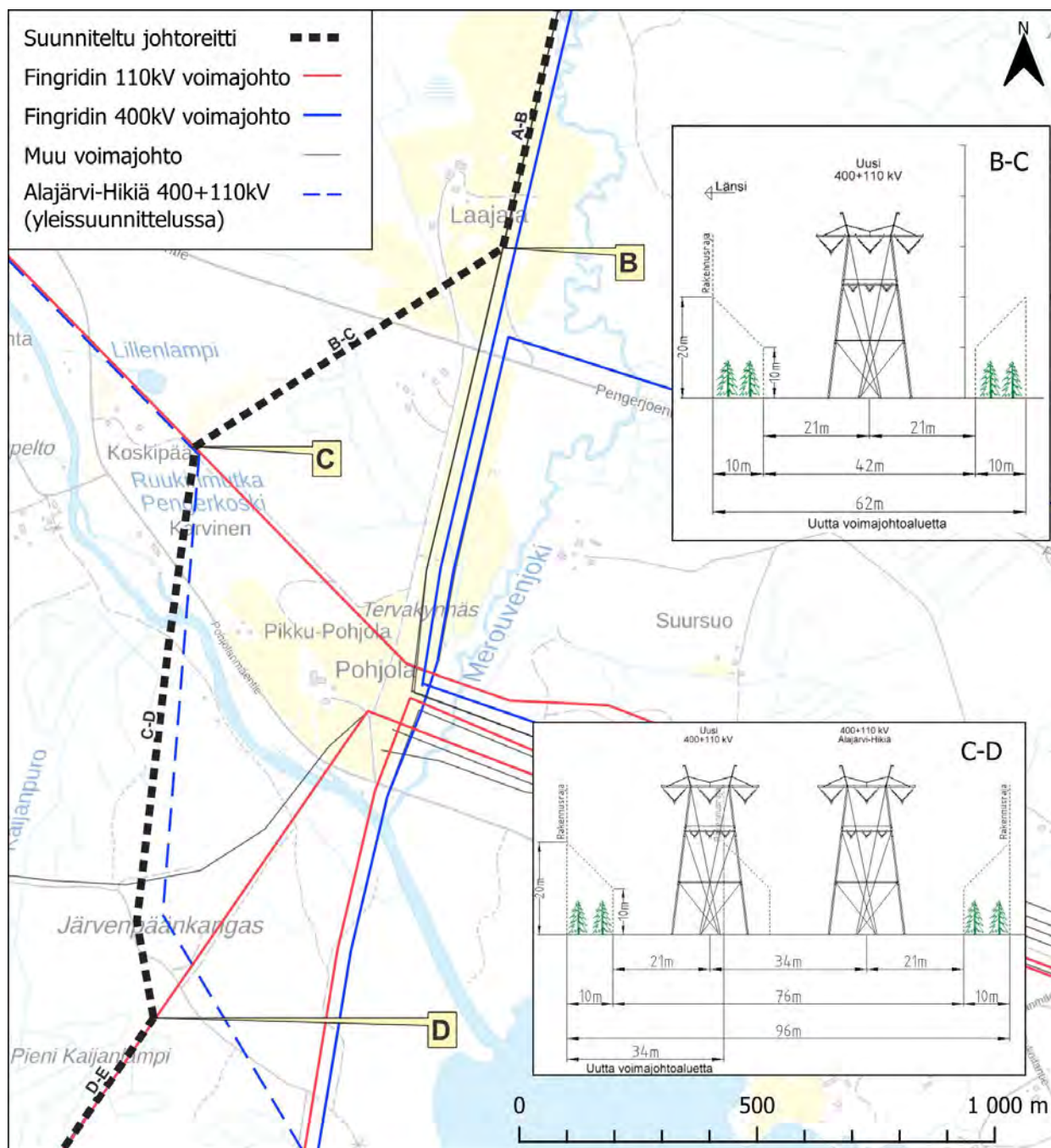
4.3.1 Poikkileikkauksväli A-B: Juurikkaperä (Multia) - Petäjävesi

Poikkileikkauksvälissä A-B Multian Juurikkaperältä Petäjävedelle voimajohto rakennetaan nykyisen Elenia Verkko Oyj:n 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Johtoalue levenee nykyiseen nähden noin 3 metriä voimajohtoalueen länsipuolelta (Kuva 17). Johtoalueen kokonaisleveys on noin 96 metriä.

4.3.2 Poikkileikkausväli B-C ja C-D: Petäjaveden sähköaseman kierto

Poikkileikkausvälissä B-C Petäjaveden sähköaseman kohdalla suunniteltu johtoreitti erkanee nykyisestä 110 kilovoltin voimajohtosta sähköaseman kierron takia (Kuva 18). Kierron pohjoinen osa sijoittuu uuteen maastokäytävään sähköaseman länsipuolelle, jolloin johtoalueen leveys on noin 62 metriä.

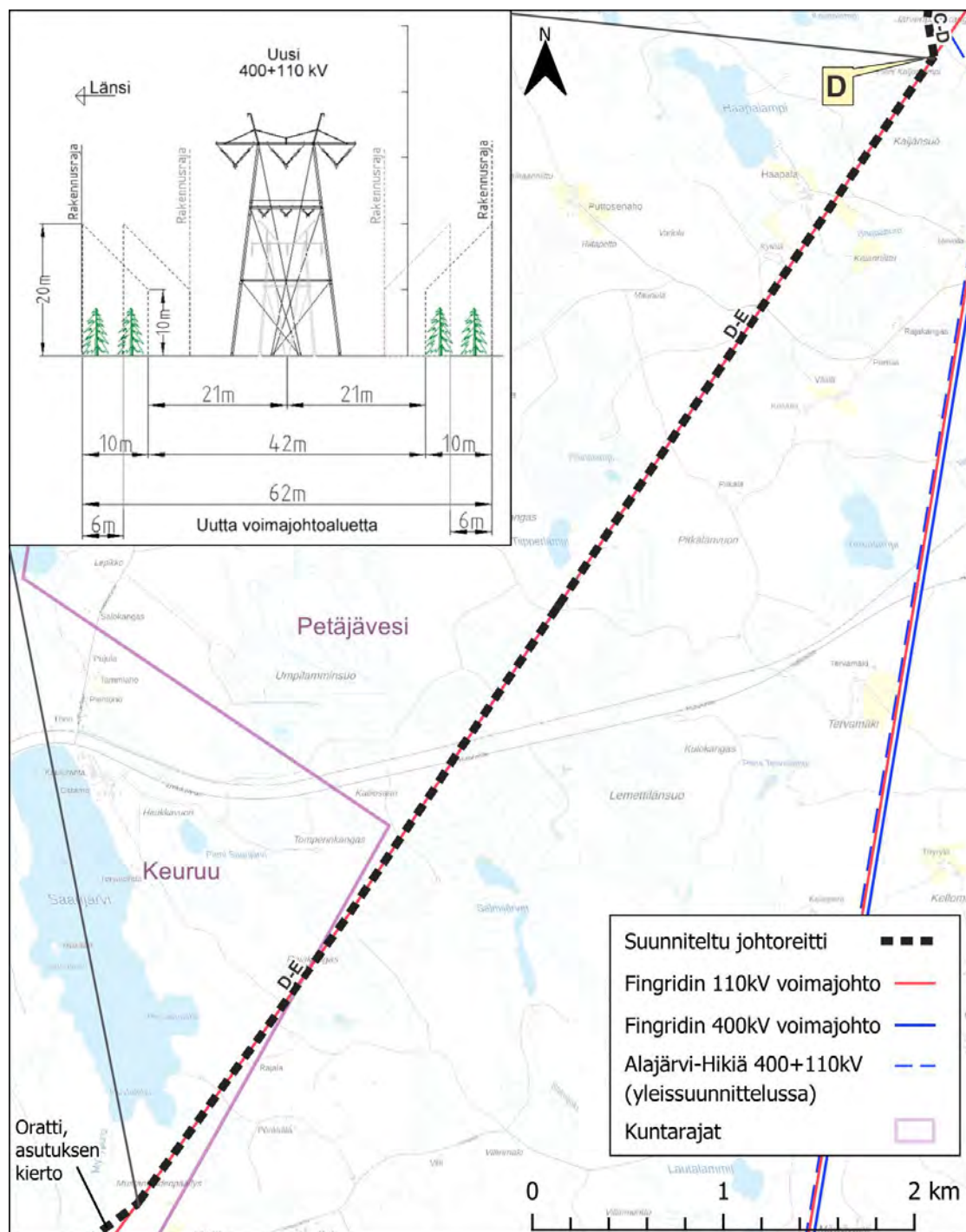
Poikkileikkausvälissä C-D Petäjaveden sähköaseman kierron eteläinen osuus rakennetaan suunnittelussa olevan Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohtodon rinnalle, sen länsipuolelle. Johtoalue levenee noin 34 metriä, jolloin kokonaisleveys on noin 96 metriä.



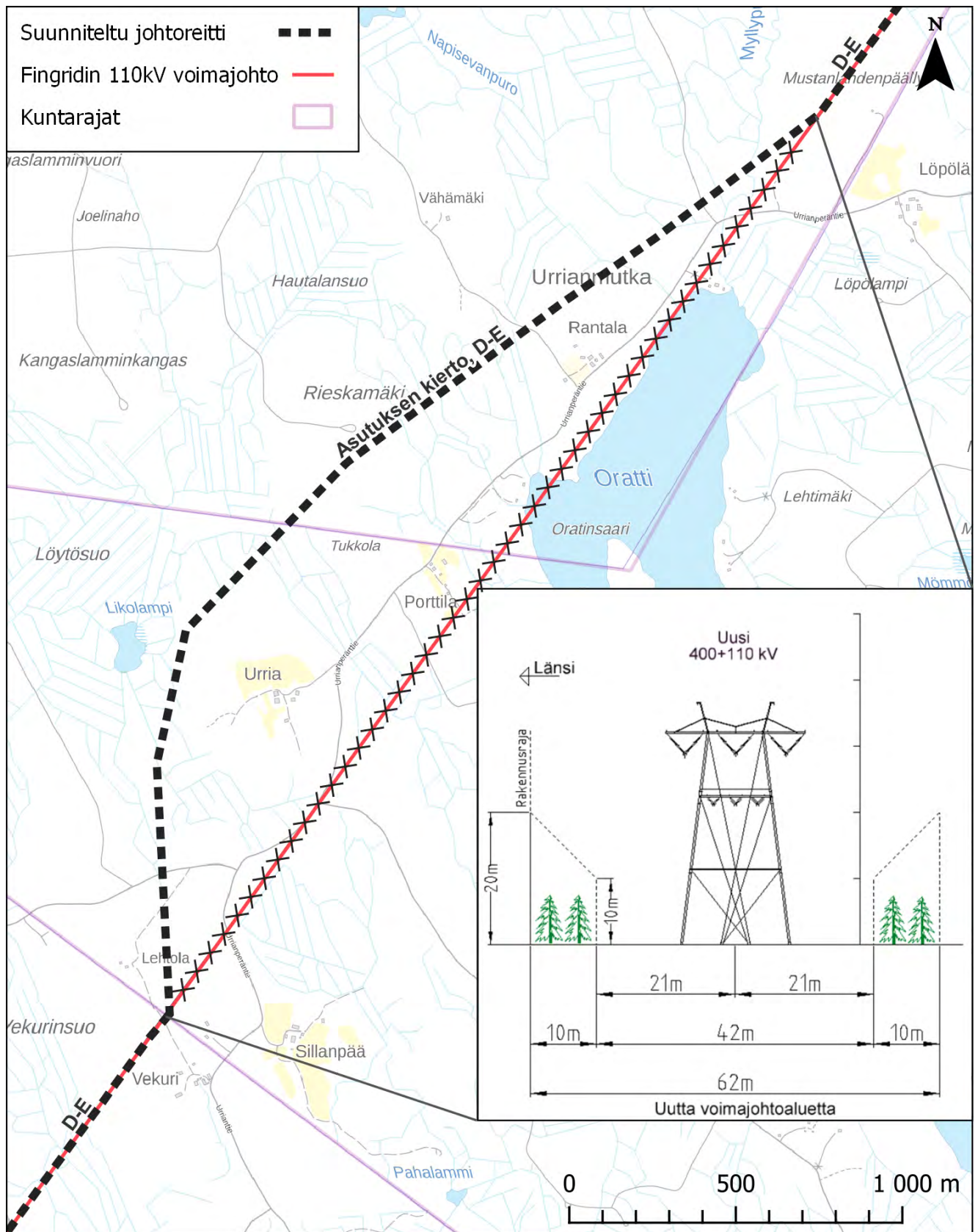
Kuva 18. Poikkileikkausväli B-C ja C-D uudessa 62 metriä leveässä maastokäytävässä.

4.3.3 Poikkileikkausväli D-E: Petäjävesi – Mänttä (Mänttä-Vilppula)

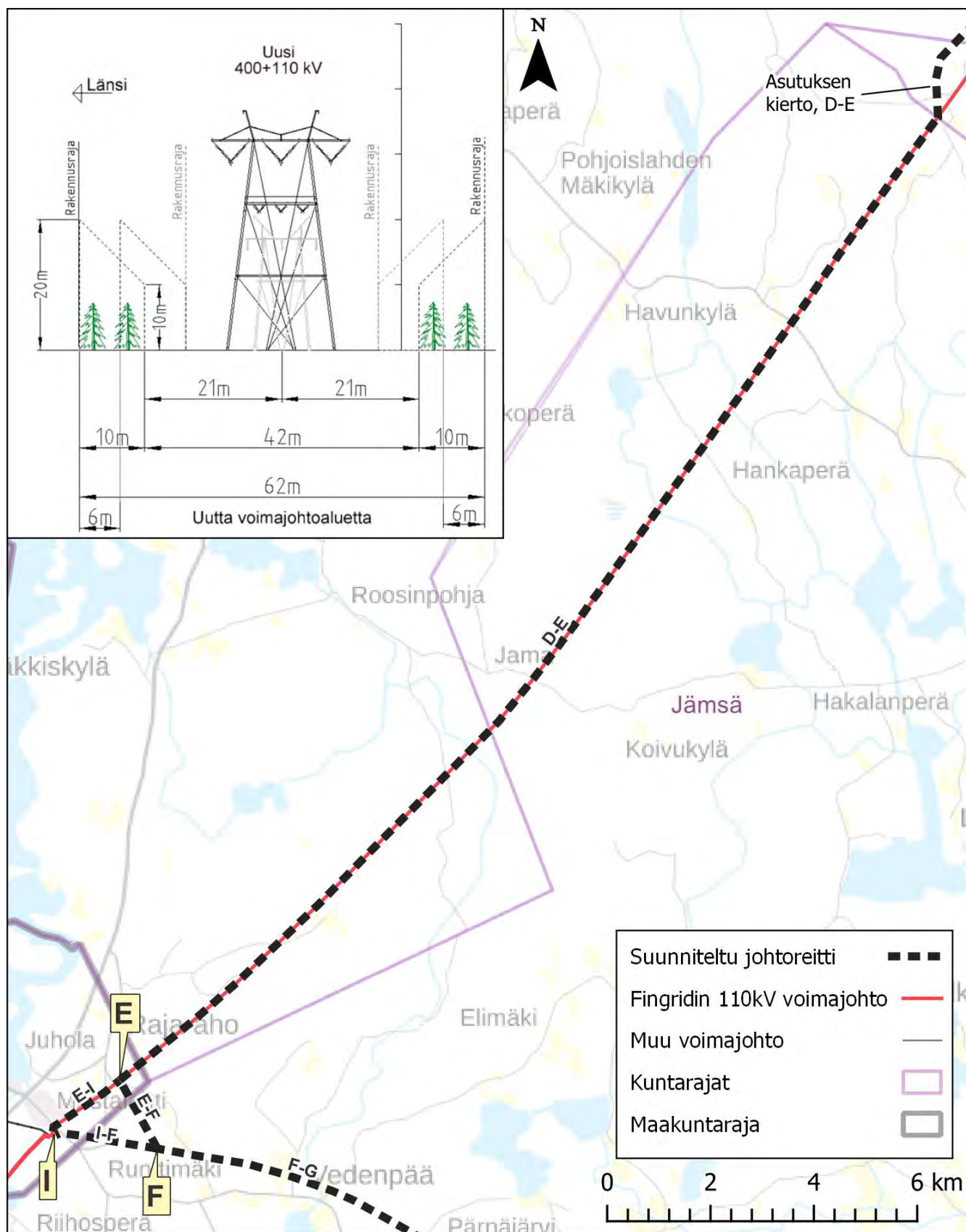
Poikkileikkausvälissä D-E Petäjäveden sähköaseman eteläpuolelta Mänttä-Vilppulan Eerolaan voimajohto rakennetaan nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle (Kuva 19 ja Kuva 21). Johtoalue levenee molemmilta puolilta noin 6 metriä, jolloin kokonaisleveys on noin 62 metriä. Orattin järven kohdalla tarkastellaan asutuksen kiertoa, joka sijoittuu uuteen, noin 62 metriä leveään maastokäytävään (Kuva 20). Nykyinen 110 kV voimajohto puretaan ja johtoalueen rasite poistetaan tällä kohdalla.



Kuva 19. Johtoreittiosuus ja poikkileikkaus osuuden D-E pohjoisella puoliskolla. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen, purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Johtoalue levenee nykyisestä noin 12 metriä.



Kuva 20. Poikkileikkausväliässä D-E tehdään Orattin kohdalla asutuksen kierto. Voimajohto rakennetaan uuteen, noin 62 metriä leveään maastokäytävään. Nykyinen 110 kV voimajohto puretaan ja liitetään uuteen voimajohtorakenteeseen.



Kuva 21. Johtoreittiosuus ja poikkileikkaus osuuden D-E eteläisellä puoliskolla. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen, purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Johtoalue levenee nykyisestä noin 12 metriä.

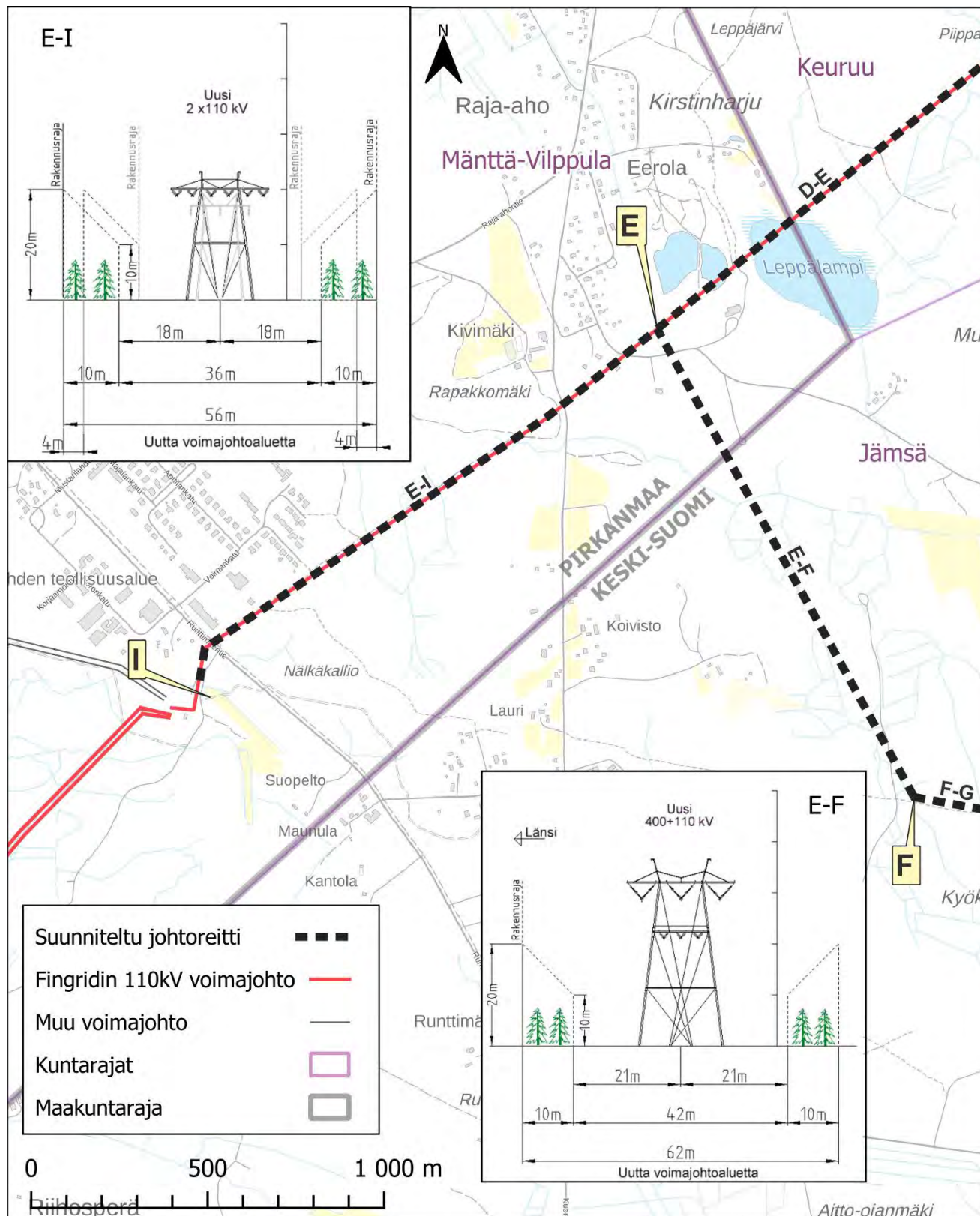
4.3.4 Poikkileikkausväli E-I: Eerola (Mänttä-Vilppula) – Mänttä (Mänttä-Vilppula)

Poikkileikkausvälillä E-I tarkastellaan ensisijaista vaihtoehtoa, jossa rakennetaan uusi 2x110 kilovoltin voimajohto nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle (Kuva 22) eli 110 kV voimajohto ”käy” Mäntän sähköasemalla ja palaa yhteispylvääseen 400 kV voimajohdon kanssa Eerolassa tehden ”lenkin” Mäntän sähköasemalla. Johtoalue levenee nykyisestä noin 4 metriä molemmilta puolilta, jolloin kokonaisleveydeksi tulee noin 56 metriä. Tämän vaihtoehdon toteutuessa osuutta I-F ei toteuteta.

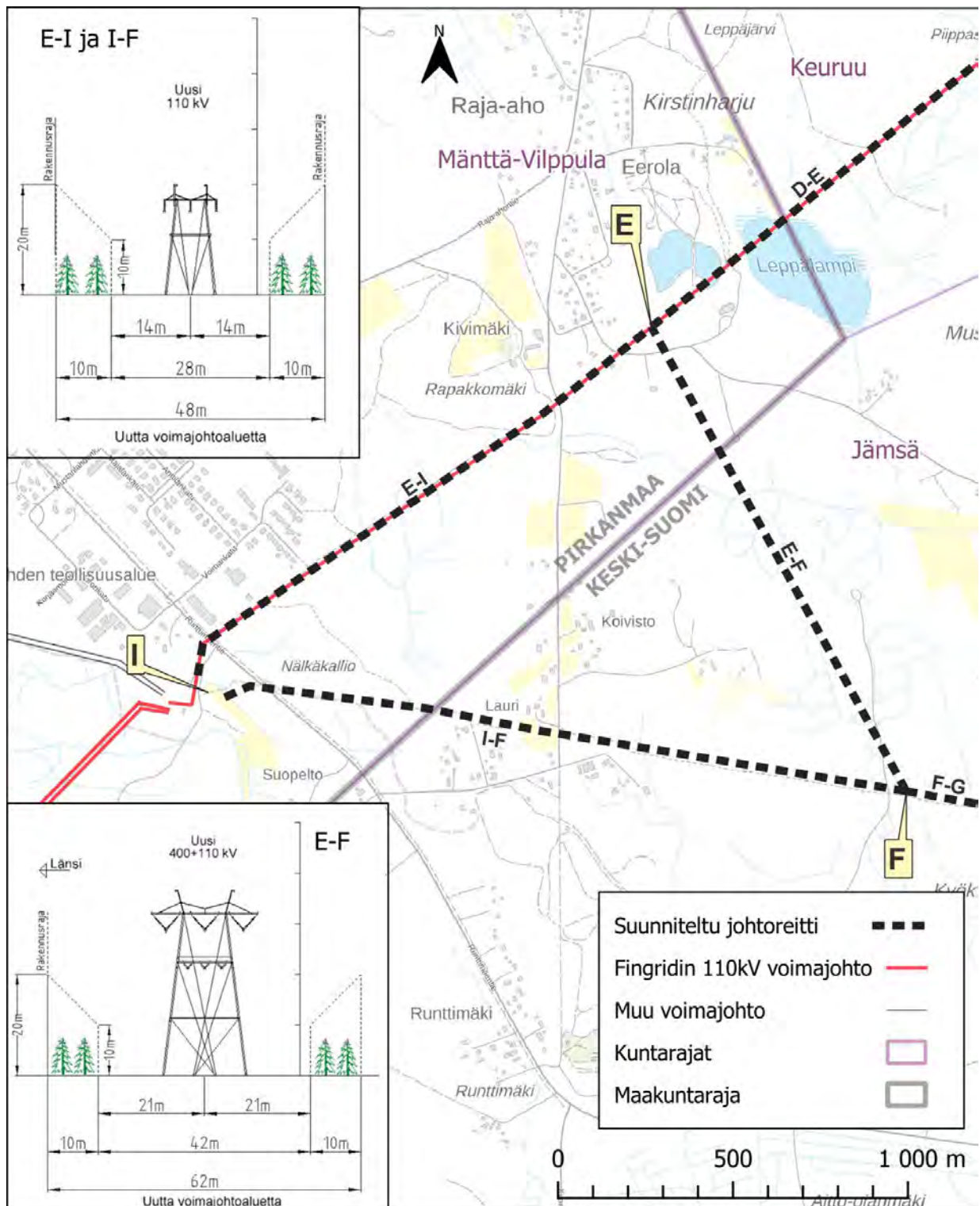
Vaihtoehtoisesti 110 kV voimajohto Mäntän sähköasemalle toteutetaan Eerolasta uusimalla nykyinen 110 kV voimajohto, jolloin johtoalueessa ei tapahdu muutosta. Tässä vaihtoehdossa 110 kV voimajohto jatkaa Toivilan suuntaan poikkileikkausväliä I-F.

4.3.5 Poikkileikkausväli I-F: Mänttä (Mänttä-Vilppula) – Eerola (Jämsä)

Poikkileikkausvälillä I-F tarkastellaan toissijaista vaihtoehtoa, missä rakennetaan uusi 110 kilovoltin voimajohto. Voimajohto sijoittuu uuteen noin 48 metriä leveään maastokäytävään. Jos poikkileikkausväli I-F toteutuu, tällöin poikkileikkausväli E-I uusitaan paikalleen samalla poikkileikkauksella kuin poikkileikkausväli I-F.



Kuva 22. Päävaihtoehto Mäntän sähköasemaan liittymisessä. Johtoreittiosuus ja poikkileikkaus osuudella E-I ja E-F. Osuudella E-I uusi 2 x 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan nykyisen, purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle (ensisijainen vaihtoehto). Johtoalue levenee noin 8 metriä.



Kuva 23. Toissijaisessa vaihtoehdossa 110 kV voimajohto uusitaan välillä Eerola-Mäntän sähköasema. Sähköasemalta 110 kV jatkaa uudessa maastokäytävässä Kaidemäentielle (osuus I-F). Osuudella I-F uusi 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan uuteen 48 metriä leveään maastokäytävään.

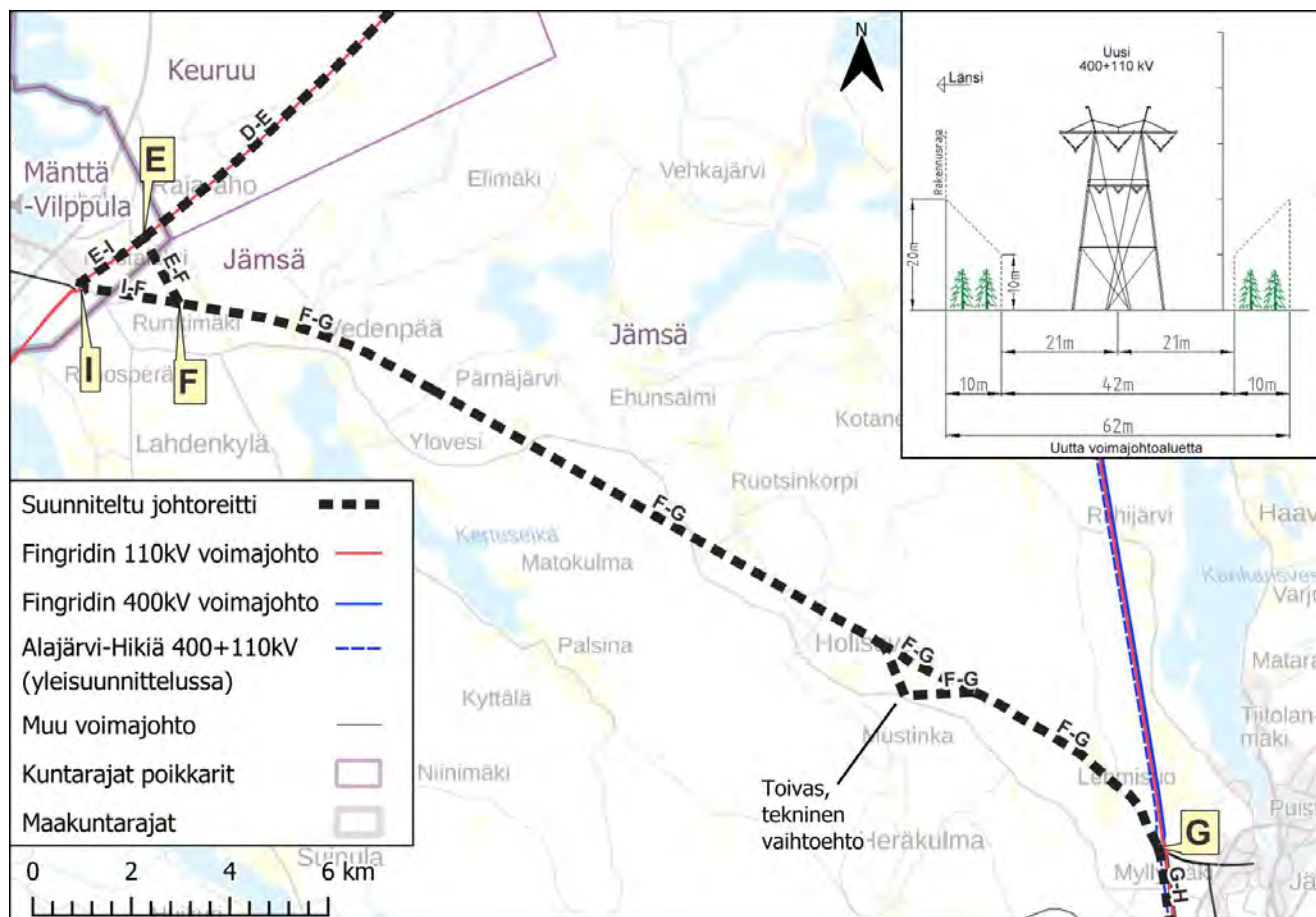
4.3.6 Poikkileikkausväli E-F: Eerola (Mäntä-Vilppula) – Kaidemäentie (Jämsä)

Poikkileikkausvälillä E-F Mäntä-Vilppulan Eerolasta Kaidemäentielle voimajohto rakennetaan uuteen, noin 62 metriä leveään maastokäytävään. Osuuden E-I toteutuessa voimajohto rakennetaan E-F

osuudella 400+110 kilovoltin yhteisrakenteena. Osuuden I-F toteutuksessa (110 kV kiertää Mäntän sähköaseman kautta) voimajohto rakennetaan E-F osuudella ainoastaan 400 kilovoltin voimajohtona (Kuva 22).

4.3.7 Poikkileikkausväli F-G: Kyökkikorpi (Mänttä-Vilppula) – Pukkipohja (Jämsä)

Poikkileikkausvälissä F-G Mänttä-Vilppulan Kyökkikorvesta Jämsän Pukkipohjaan (Kaidemäentie) voimajohto rakennetaan uuteen noin 62 metriä leveään maastokäytävään (Kuva 24).

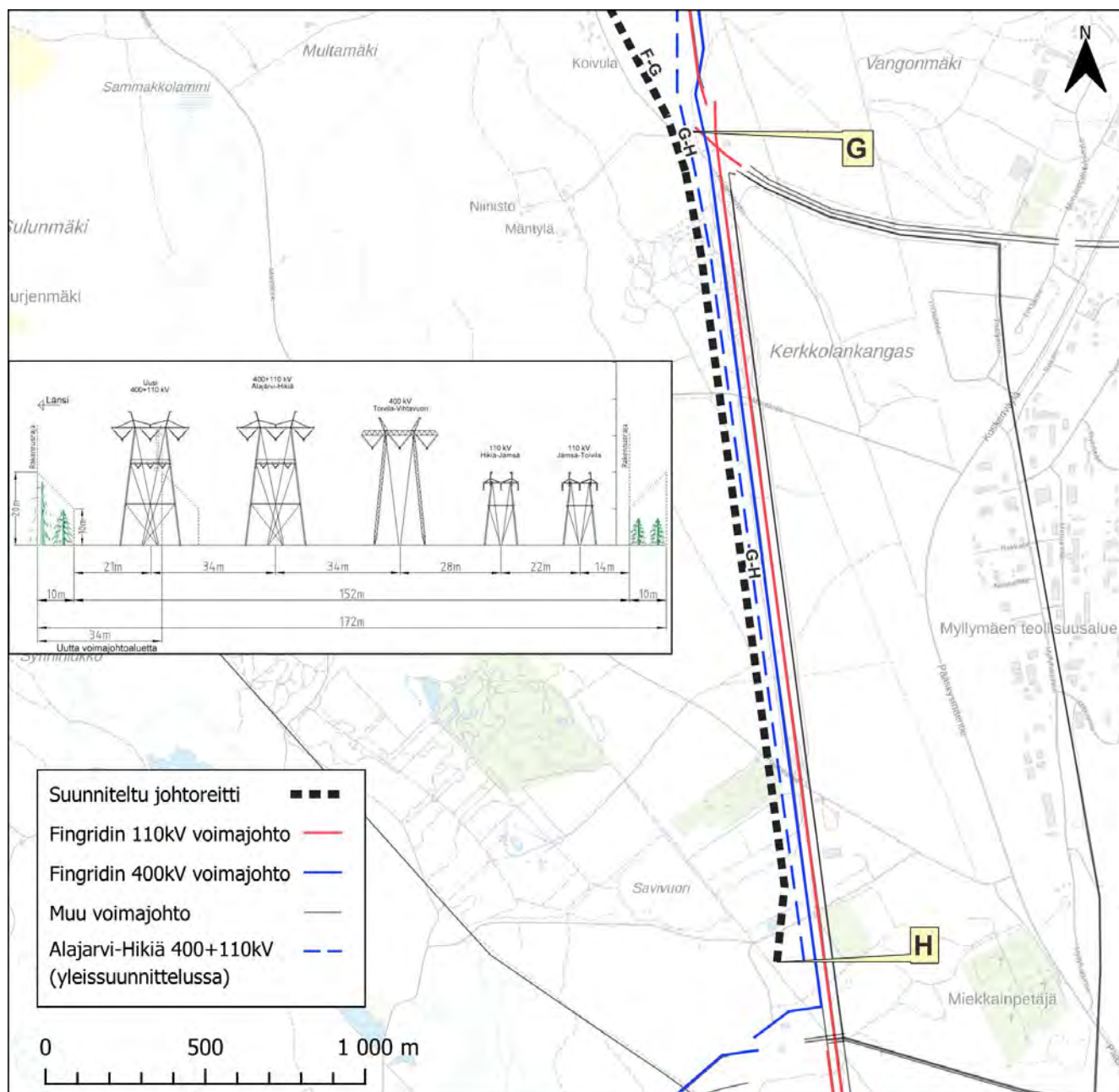


Kuva 24. Poikkileikkaus välillä F-G voimajohto rakennetaan uuteen 62 metriä leveään maastokäytävään. Vastaava poikkileikkaus on välillä E-F joko yhteispylväin (400+110 kV) tai 400 kV voimajohtona.

Osuudella F-G tarkastellaan nykyisten loma- tai muiden rakennettujen kiinteistöjen sekä järven kiertämistä teknisellä vaihtoehdolla Toivaksen järven kohdalla (Kuva 25). Tekninen vaihtoehto sijoittuu Toivaksen ranta-asutuksen eteläpuolelle.



Poikkileikkausvälillä G-H Jämsän Pukkipohjasta (Kaidemäentie) Toivilan sähköasemalle voimajohto rakennetaan nykyisten voimajohtojen länsipuolelle. Johtoalue levenee noin 34 metriä. Uuden johtoalueen leveys on noin 172 metriä (Kuva 26).

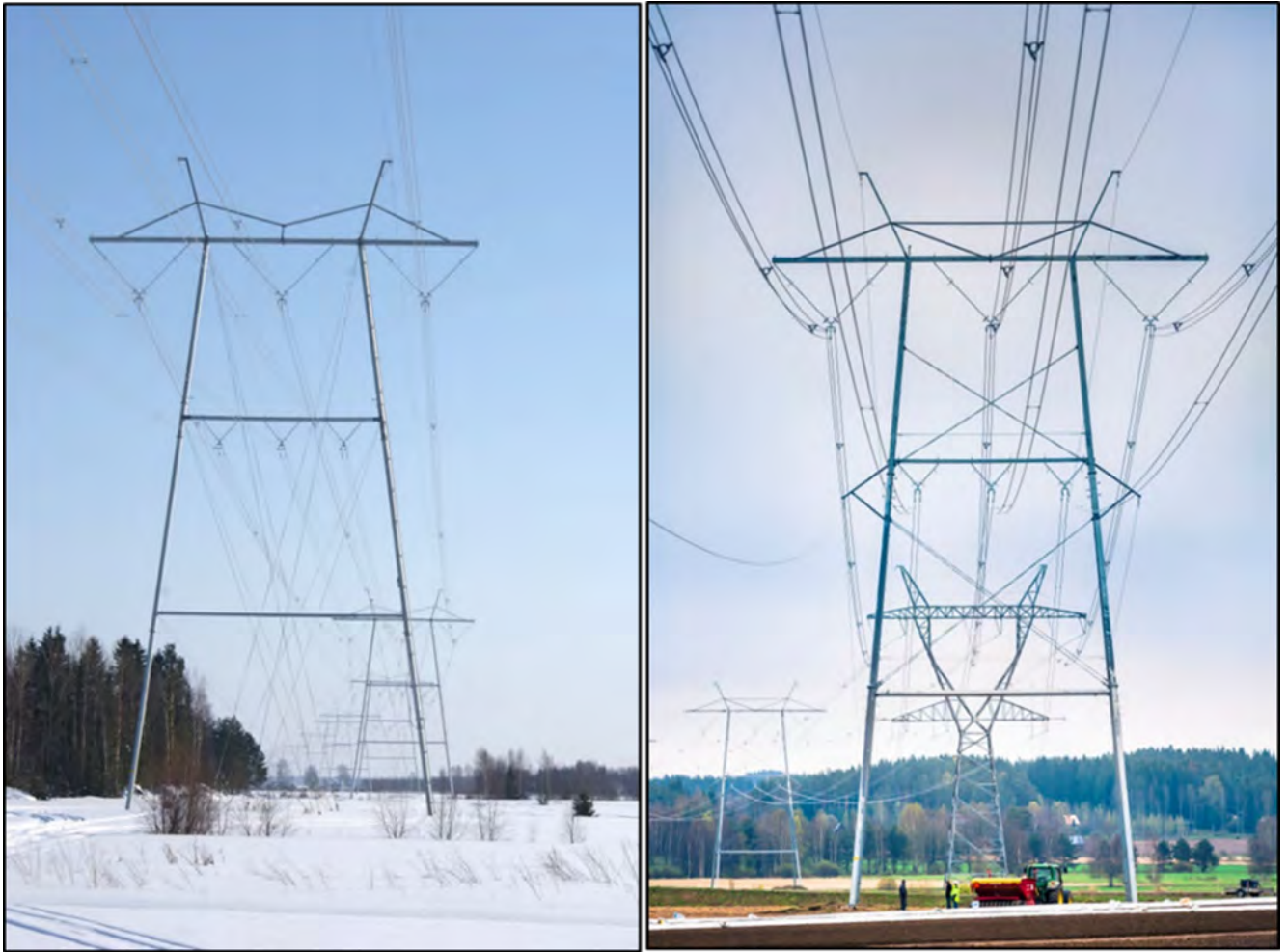


Kuva 26. Poikkileikkaus välillä G-H. Voimajohto rakennetaan suunnittelussa olevan 400+110 kV voimajohdon, nykyisen 400 kV voimajohdon ja kahden 110 kV voimajohdon rinnalle, niiden länsipuolelle. Johtoalue levenee noin 34 metriä.

4.4 Rakenteelliset ratkaisut

Perusrakenteena käytettävä pylvästyppi on haruixin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaali-tyyppi. 400+110 kilovoltin pylvään ylimmät osat eli ukkosulokkeet ulottuvat keskimäärin noin 35–37 metrin korkeudelle. Pylväsväli on noin 250–350 metriä.

Mikäli voimajohto sijoittuu peltoalueelle, suorilla johto-osuuksilla voidaan käyttää teknisten reunaehto- salliessa haruksetonta portaali-tyyppiä. Tämä vapaasti ilman tukivaijereita seisova pylvästyppi vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja. Pylvästyypien valokuvat on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 27).



Kuva 27. Esimerkkikuvat eri pylvästyypeistä. Vasemmalla perusratkaisun mukainen 400+110 kilovoltin haruksin tuettu portaaliypylväs ja oikealla vapaasti seisova harukseton peltopylväs

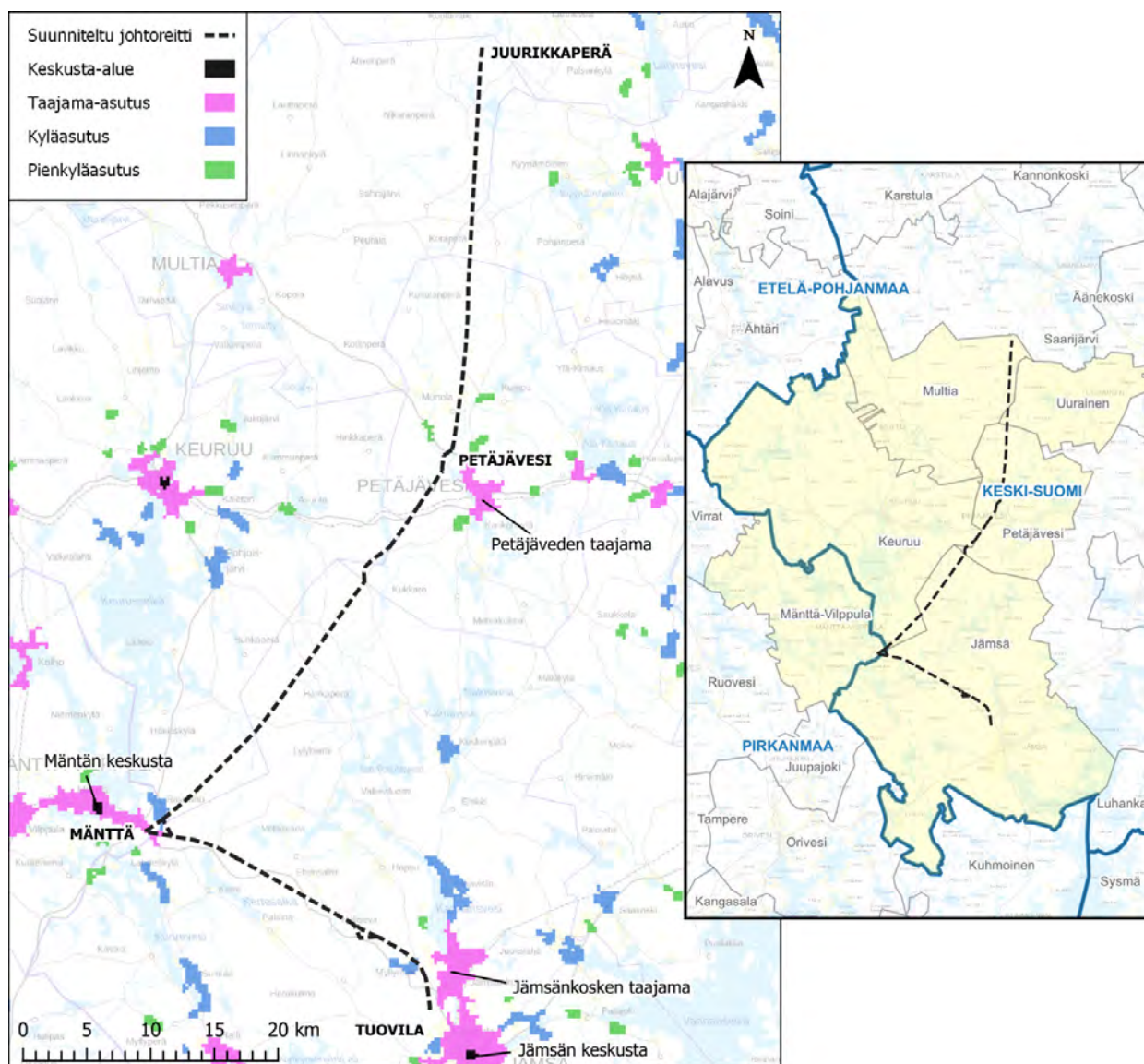
Normaaleista pylväsrakenteista poikkeavat tekniset ratkaisut voivat tulla kyseeseen yksittäisissä erityiskohteissa voimajohdon haitallisten maankäyttö-, luonto- ja maisemavaikutusten lieventämiseksi tai teknisistä syistä. Voimajohdon rakentaminen voi aiheuttaa myös mahdollisia rakennusten osto- tai lunastustarpeita. Nämä ratkaisut selviävät vasta YVA-menettelyä seuraavassa yleissuunnittelussa, jossa johdoreitti ja johtoalueen leveydet voivat vähäisessä määrin muuttua YVA-vaiheessa esitetystä.

5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA KEHITTYMINEN

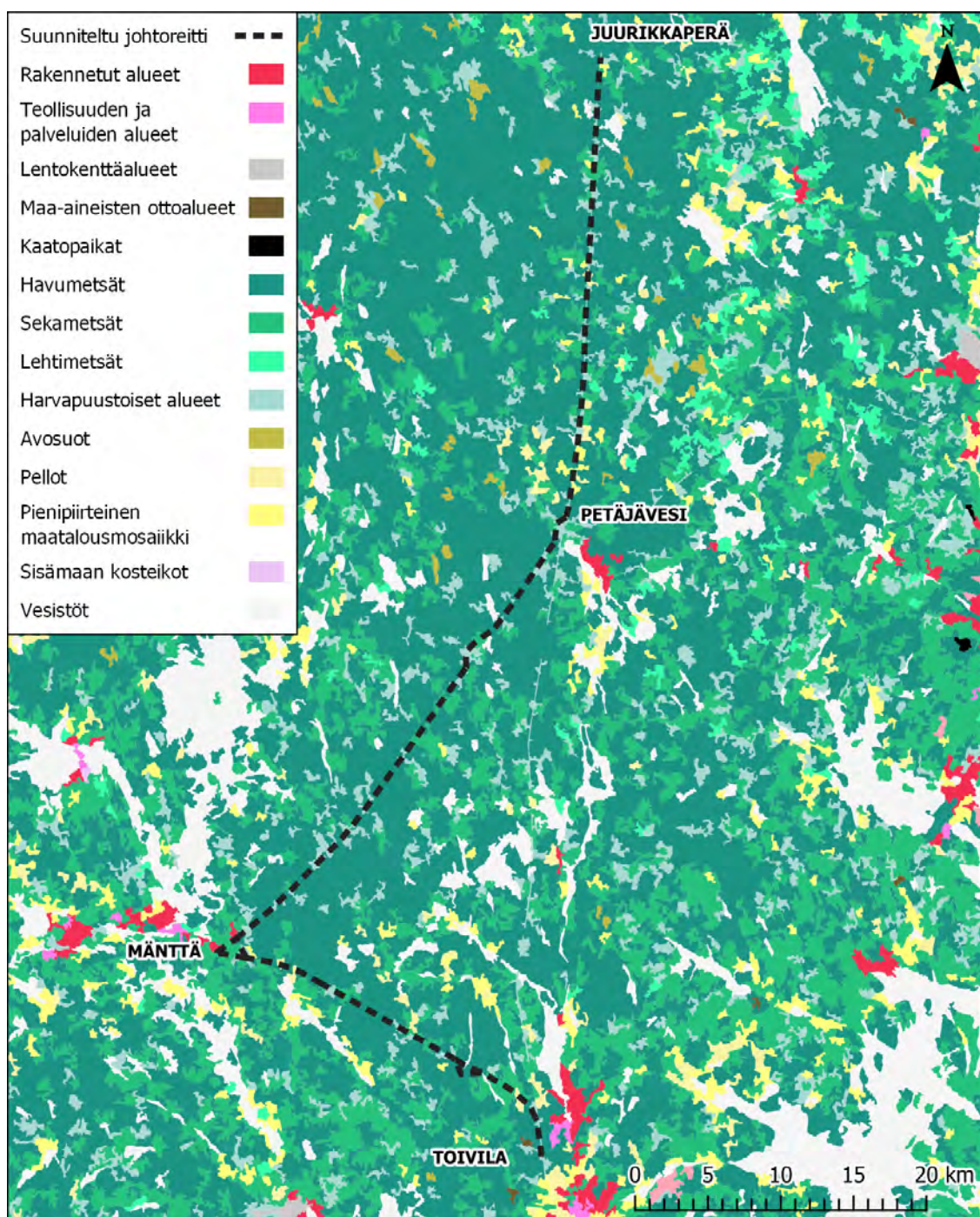
5.1 Maankäyttö, asutus ja yhdyskuntarakenne

Voimajohtoreitistä suurin osa sijoittuu Keski-Suomen maakuntaan, mutta läntisin osa sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa noin kahden kilometrin pituudelta. Asutus sijoittuu enimmäkseen vesistöjen rannoille ja yksittäisten maatilojen yhteyteen lukuun ottamatta Mänttä-Vilppulan ja Jämsän kaupunkeja (Kuva 28). Voimajohtoreitti sijoittuu enimmäkseen metsäiselle haja-asutusalueelle (Kuva 29).

Voimajohtoreitin kunnat yhtä lukuun ottamatta sijoittuvat Keski-Suomen järviseluun, joka on topografialtaan vaihtelevaa ja pienipiirteistä aluetta. Mänttä-Vilppula sijaitsee Pohjois-Hämeen järvisuudella. Vesistöjä on runsaasti ja ne ovat ohjanneet asutuksen muodostumista. Voimajohtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat Mänttä-Vilppulan, Petäjäveden ja Jämsänkosken taajama-alueet.



Kuva 28. Yhdyskuntarakenne ja kunnat.



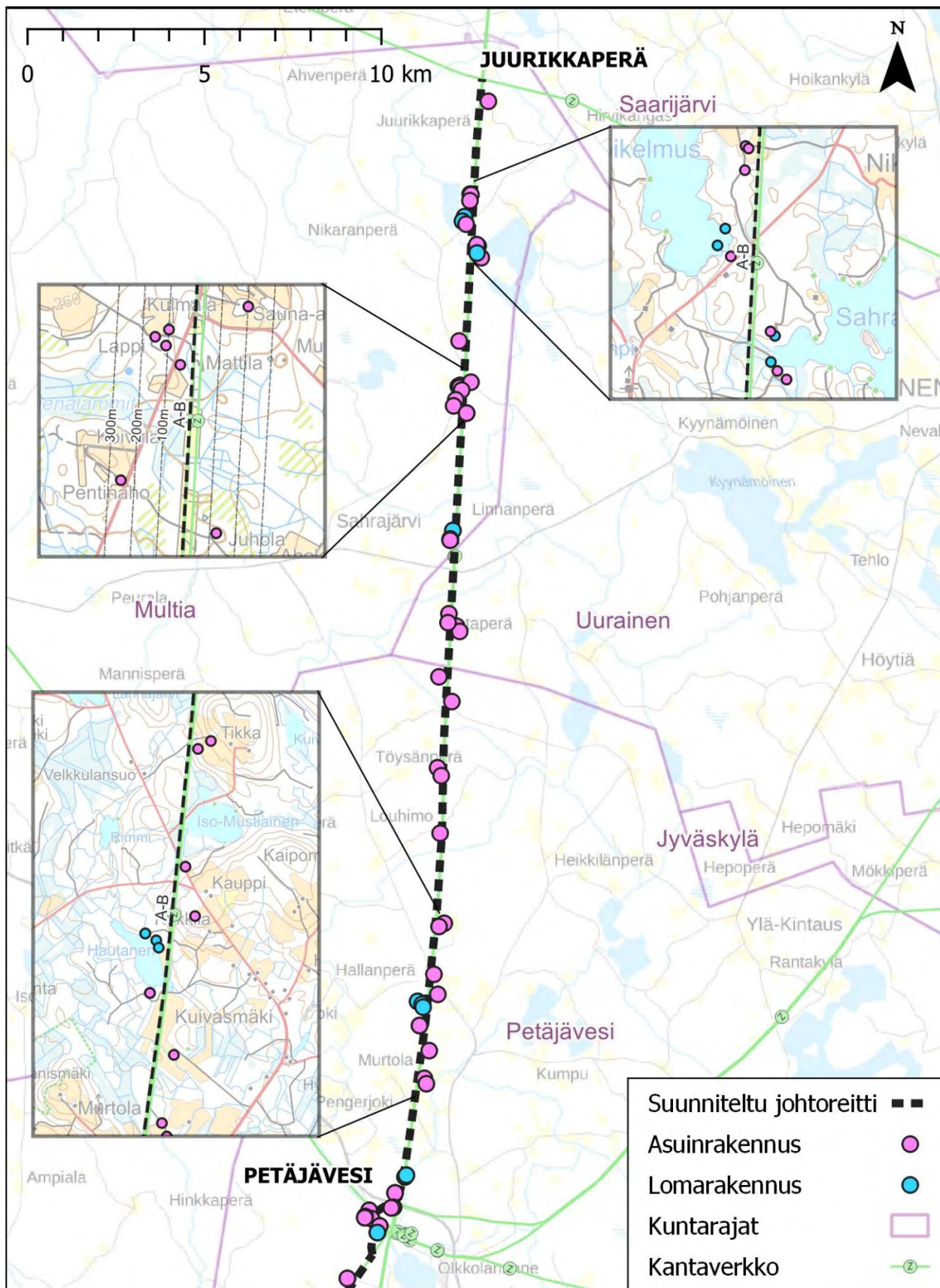
Kuva 29. Maanpeiteluokat suunnitellun voimajohtoreitin ympäristössä.

5.2 Voimajohtoreitti osuiksittain

Juurikkaperä (Multia) - Petäjävesi

Voimajohtoreitin pohjoisin kunta on Multia, josta voimajohtoreitti jatkuu Petäjävedelle Uuraisten kautta. Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu etäälle kuntakeskuksista. Osuudella maankäytössä painottuvat havumetsät ja metsätalous. Paikoin esiintyy pienialaisesti maataloutta. Sahrajärven ja Poikelmuksen väliin sijoittuu kaksi pientä asutuskeskittymää, ja yksi pieni asutuskeskittymä sijaitsee Uuraisissa 50–300 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta (Kuva 30). Multian Kiiskilänmäki on eteläisen ja keskisen Suomen korkein kohta, joka kohoaa 268,55 metriä merenpinnan yläpuolelle. Kiiskilänmäellä sijaitsee näkötorni ja laavu puolen kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta.

Johtoreitti jatkuu edelleen Petäjävedelle, jossa vesistöjä on runsaammin ja pienipiirteistä maataloutta on paikoin hieman tiheämmin. Petäjäveden Jämsänveden pohjoispuolella asutusta on tiiviimmin, mutta kuntakeskus sijoittuu etäämmälle voimajohtoreitistä. Pengerjoen ruukki ja koskenmutka risteävät voimajohtoreitin kanssa Petäjäveden Koskipäässä. Voimajohtoreitillä maaseutualueella ei ole maankäytön paineita eikä laajenemissuuntia. Maanviljelys on maisemassa pienipiirteistä ja hajautunutta.

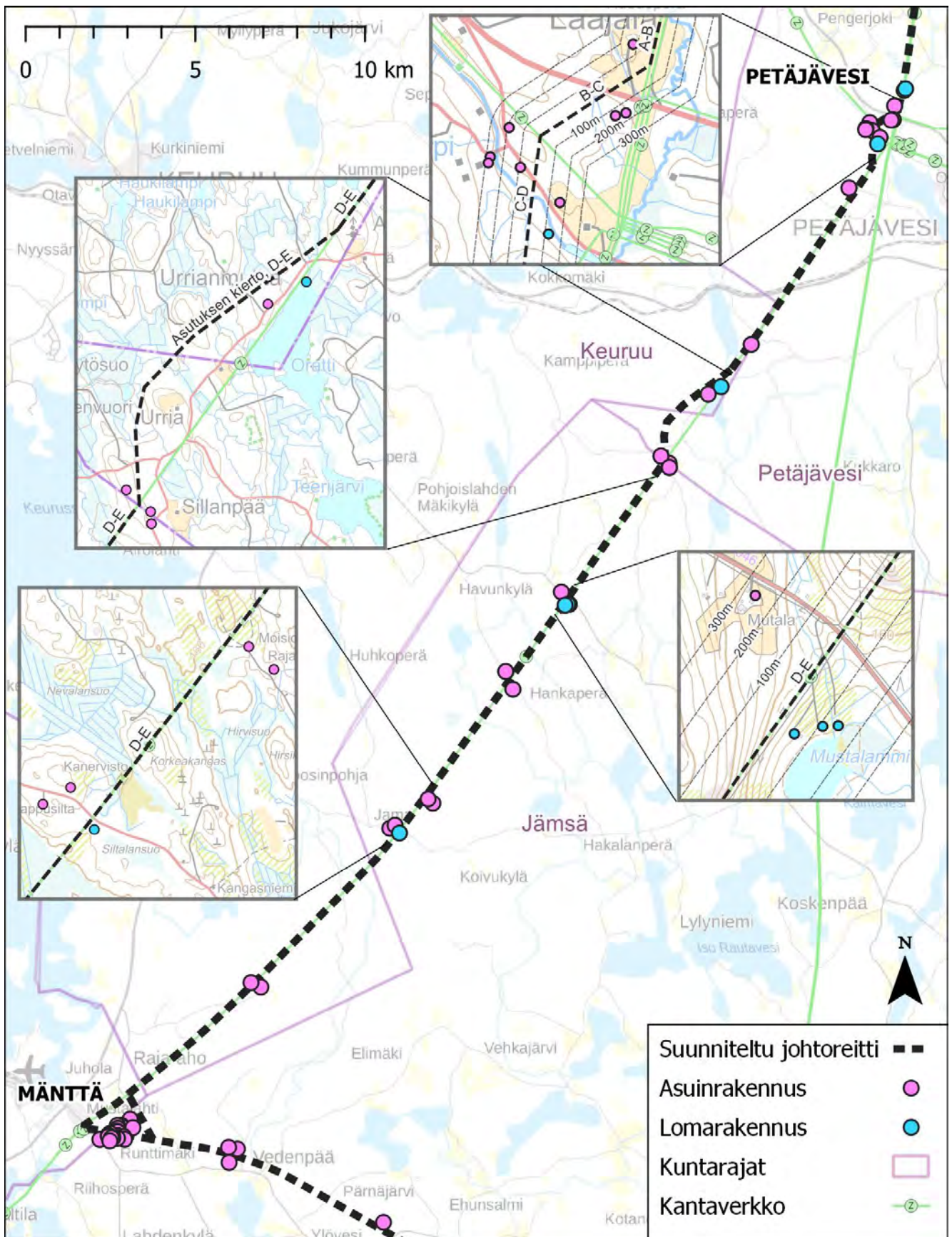


Kuva 30. Osuuden Juurikkaperä (Multia) – Petäjavesi asutuskeskittymät voimajohtoreitin tuntumassa.

Petäjävesi-Mänttä

Petäjävedeltä voimajohtoreitti etenee Jämsän pohjoisosien ja Keuruun kautta Mänttä-Vilppulan kaupunkiin. Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu etäälle kuntakeskuksista. Voimajohtoreitin keskimäinen osuus on metsäistä ja osuudella topografia on vaihtelevaa. Paikoin esiintyy runsaammin soita ja yksittäisiä peltoja. Soista suuri osa on ojitettuja. Asutusta on vähän ja se sijaitsee hajallaan lukuun ottamatta muutaman asunnon keskittymiä Jämsän Mustalammilla ja Koivukylässä (Kuva 31). Asutusta kierretään Orattijärven luoteispuolella teknisellä ratkaisulla.

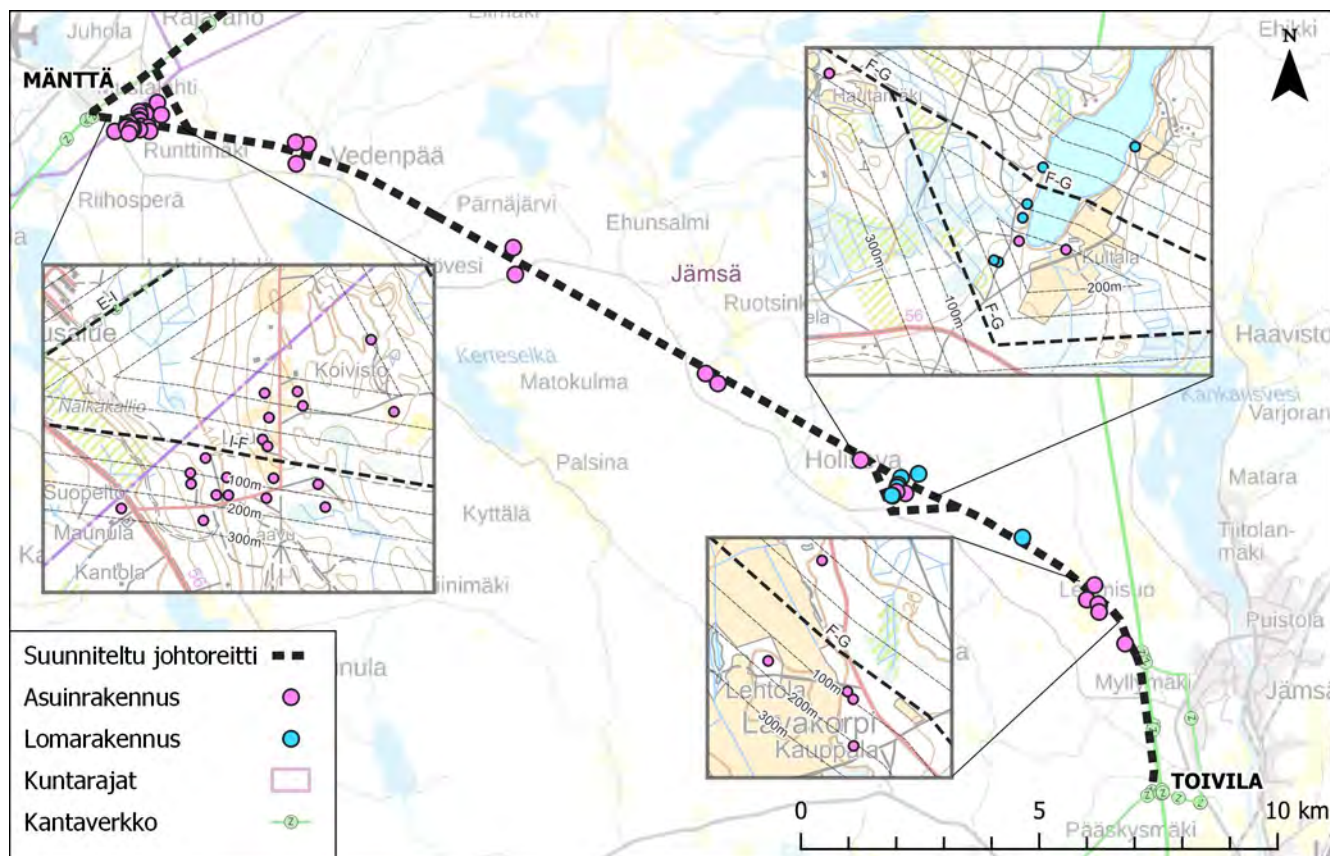
Mänttä-Vilppulassa voimajohtoreitti sijoittuu Mustanlahden teollisuusalueen eteläpuolelle ja Nälkäkalion asemakaavaehdotuksen alueelle. Mänttä-Vilppulaan ja Pirkanmaalle sijoittuva osuus voimajohtoreitistä on noin 2,8 kilometriä. Mänttä-Vilppulan kaupunkikeskus jää noin neljä kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.



Kuva 31. Asutuskeskittymät voimajohtoreitin tuntumassa osuudella Petäjävesi-Mänttä (Mänttä-Vilpula).

Mänttä-Toivila (Jämsä)

Voimajohtoreitti sijoittuu pääosin Jämsän kaupungin alueelle, mutta etäälle asutuskeskittymistä. YVA-menettelyssä tarkastellaan osuudella yhtä teknistä vaihtoehtoa Jämsän Kultalassa Toivas-järven eteläpäässä. Osuus on enimmäkseen metsäistä, järvien laikuttamaa ympäristöä. Varsinkin järvien läheisyydessä sijaitsee muutaman asuinrakennuksen tai loma-asuinrakennuksen ryhmiä (Kuva 32).



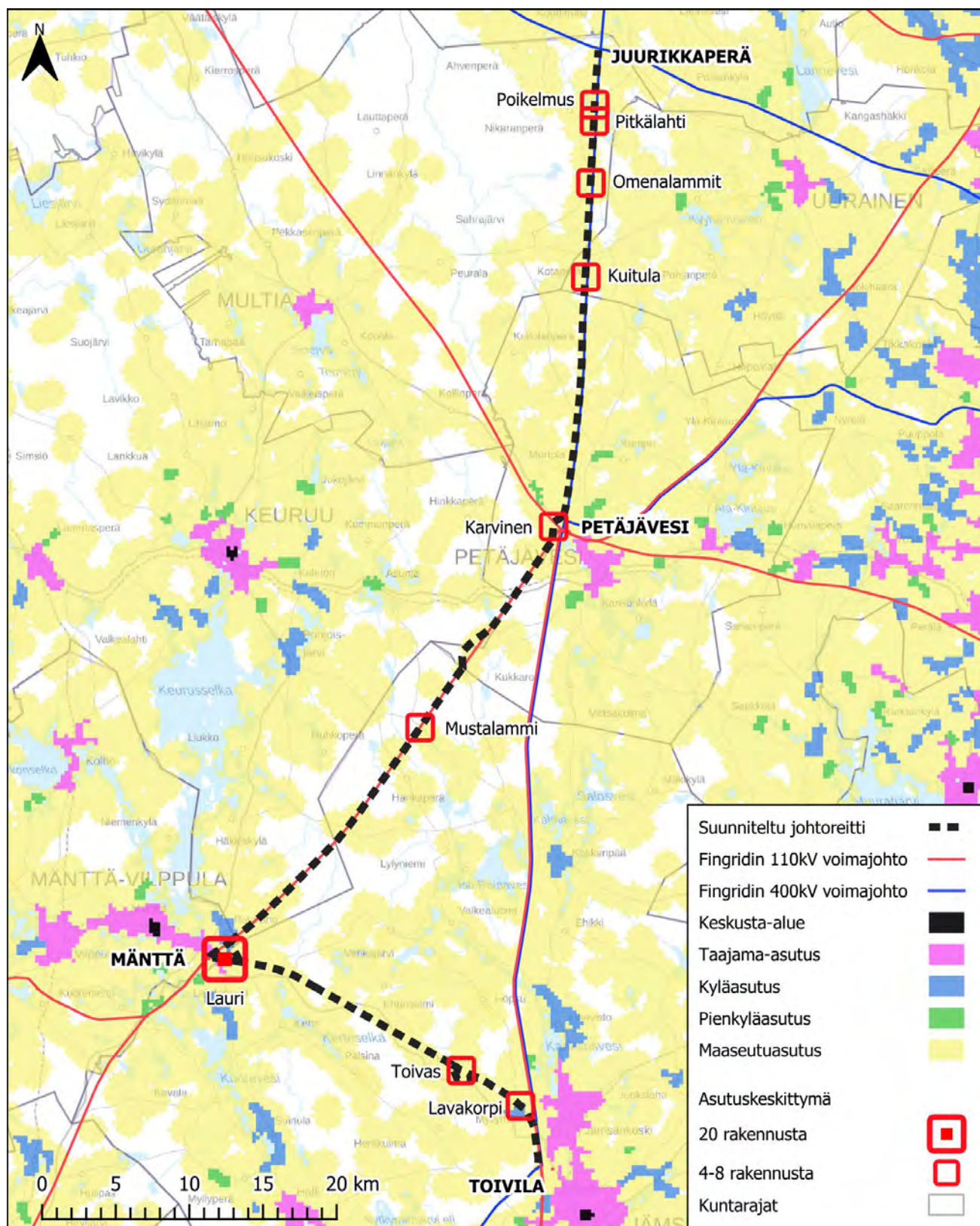
Kuva 32. Asutuskeskittymät voimajohtoreitin tuntumassa osuudella Mänttä (Mänttä-Vilppula) – Toivila (Jämsä).

Yhteenveto asutuksesta

Pitkän voimajohtoreitin varrella, sen lähialueella on useita pieniä asutuskeskittymiä ja ne ovat asukasluvultaan melko pieniä. Taulukossa (Taulukko 4) sekä kartalla (Kuva 28) on esitetty yhteenvetona voimajohtoreitin asutusrakenne ja asutuskeskittymät. Kaikkiaan asuin- ja lomarakennuksia on vähän voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Johtoalueelle ei sijoitu rakennuksia.

Taulukko 4. Asuin- ja lomarakennusten määrä alle sadan ja alle 300 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta. Tiedot rakennuksista perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietoihin.

Kunta/ kaupunki	Asuinrakennuksia alle 100 m etäisyydellä	Lomarakennuksia alle 100 m etäisyydellä	Asuinrakennuksia alle 300 m etäisyydellä	Lomarakennuksia alle 300 m etäisyydellä
Multia	5	1	17	5
Uurainen	2	-	4	-
Petäjävesi	5	2	24	6
Keuruu	2	-	4	1
Mänttä-Vilp- pula	-	-	-	-
Jämsä (E-I toteutus)	5 tekn. vaihtoehto 5	5 tekn. vaihtoehto 3	25 tekn. vaihtoehto 24	9 tekn. vaihtoehto 8
Jämsä (I-F toteutus)	12 tekn. vaihtoehto 12	5 tekn. vaihtoehto 3	44 tekn. vaihtoehto 43	9 tekn. vaihtoehto 8

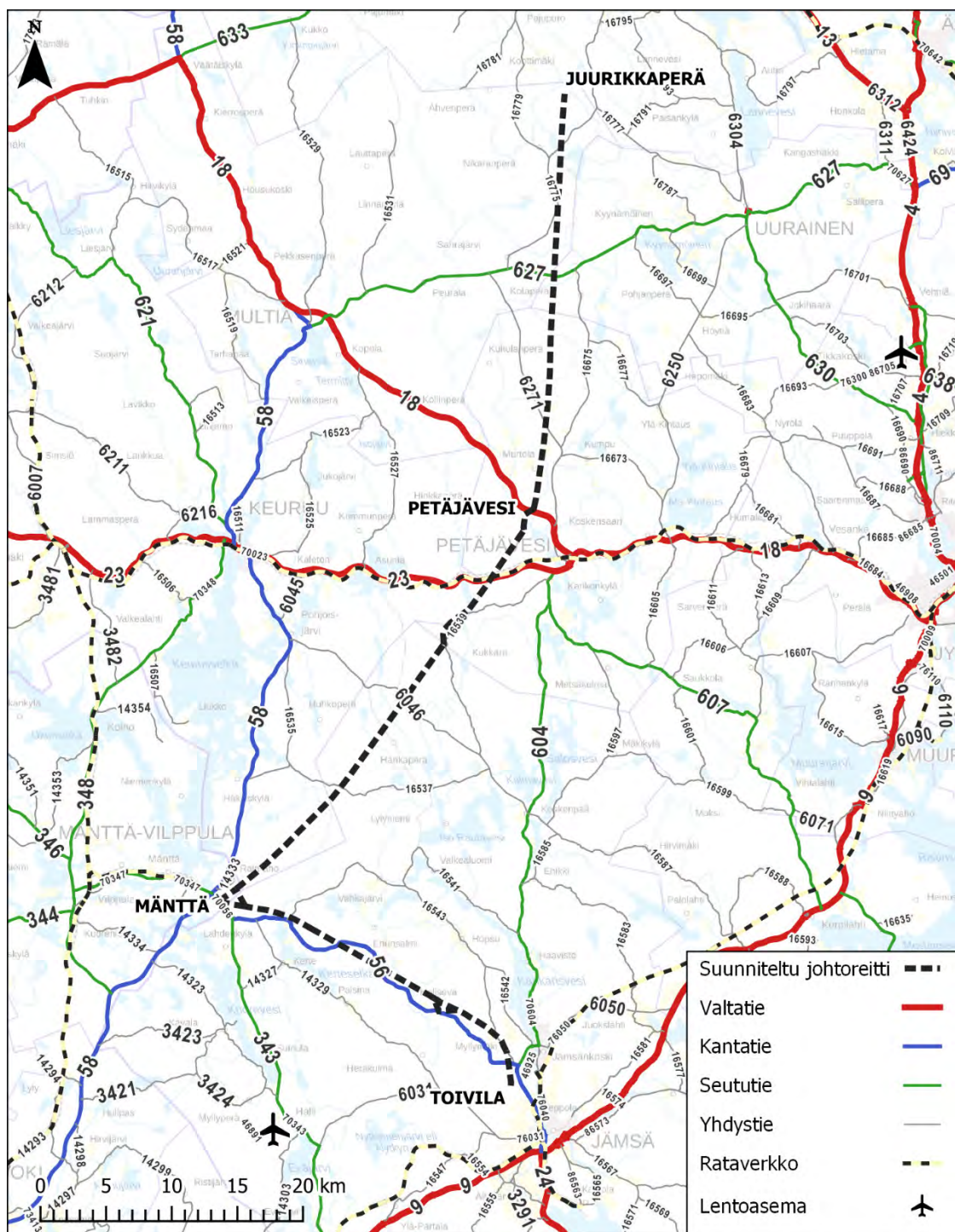


Kuva 33. Yhdyskuntarakenne ja yli kolmen rakennuksen asutuskeskittymät. Keskittymän muodostamisen määrittelynä on ollut, että rakennukset sijaitsevat enintään 500 metrin etäisyydellä lähimmästä toisesta rakennuksesta ja rakennus sijaitsee enintään 300 metriä suunnitellusta johtoreitistä.

5.3 Liikenneverkko

Voimajohtoreitin lähialueen liikenneverkko on esitetty alla (Kuva 34). Voimajohtoreitti ylittää valtatie 18 ja 23 Petäjävedellä. Voimajohto ylittää useita paikallisteitä sekä kantatien 56. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää lukemattomia pienempiä päällystettyjä ja päällystämättömiä teitä.

Voimajohtoreitti ylittää Jyväskylän-Keuruu-radan Petäjäveden ja Keuruun rajan tuntumassa. Rautatie sijoittuu saman suuntaiseen maastokäytävään valtatie 23 kanssa. Lähin lentoasema (Halli) sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä voimajohdon eteläpuolella. Jyväskylän lentoasema sijaitsee noin 25 kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin itäpuolella.



Kuva 34. Tiet, rautatiet ja lentoasemat voimajohtoreitin lähialueella. Lähde: MML 2024.

5.4 Kaavoitus

Tässä luvussa on kuvattu alueen kaavoitustilanne (joulukuun 2024 tiedot). Kaavat on kuvattu ominaispiirteiden ja voimajohdon kannalta merkityksellisten aluevarausten osalta. Kaavojen kuvauksesta yleispiirteisten ja tavanomaisten merkintöjen ja määräysten (esimerkiksi kehittämisperiaatemerkinnät) kuvauksessa on käytetty harkintaa siten, että esille tuodaan voimajohdon tai alueen kuvauksen kannalta keskeinen sisältö. Yleiskaavat ja asemakaavat on esitetty kunnittain. Kaavaotteita on esitetty vain tarpeellisin osin.

5.4.1 Keski-Suomen maakuntakaavoitus

Keski-Suomen maakuntakaavat

Keski-Suomessa on voimassa Keski-Suomen maakuntakaava, jonka maakuntavaltuusto on hyväksynyt 1.12.2017 (Keski-Suomen liitto 2017). Se on tullut lainvoimaiseksi 28.1.2020. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 käsittelee seudullisesti merkittävää tuulivoiman tuotantoa ja liikennettä (muilta osin 217 maakuntakaava on voimassa). Kyseinen kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 8.12.2023.

Maakuntakaavassa (2017) nykyiset voimajohdot on osoitettu merkinnällä voimalinja. Tässä YVA-menetelyssä tarkasteltavalle voimajohtoreitille ei ole omaa erillistä merkintää Keski-Suomen maakuntakaavassa. Maakuntakaavan merkinnän taustalla on nykyiset voimajohdot, joten voimajohtoa kuvaavia viivamerkintöjä on osoitettu Multian ja Petäjäveden välillä kaksi rinnakkain. Petäjävedeltä Mänttä-Vilppulaan on osoitettu yksi viivamerkintä ja Mänttä-Vilppulasta Jämsän Toivilaan yksi viivamerkintä. Toivilan sähköaseman pohjoispuolella noin kahden kilometrin pituudelta on osoitettu kolme viivamerkintää (Kuva 35).

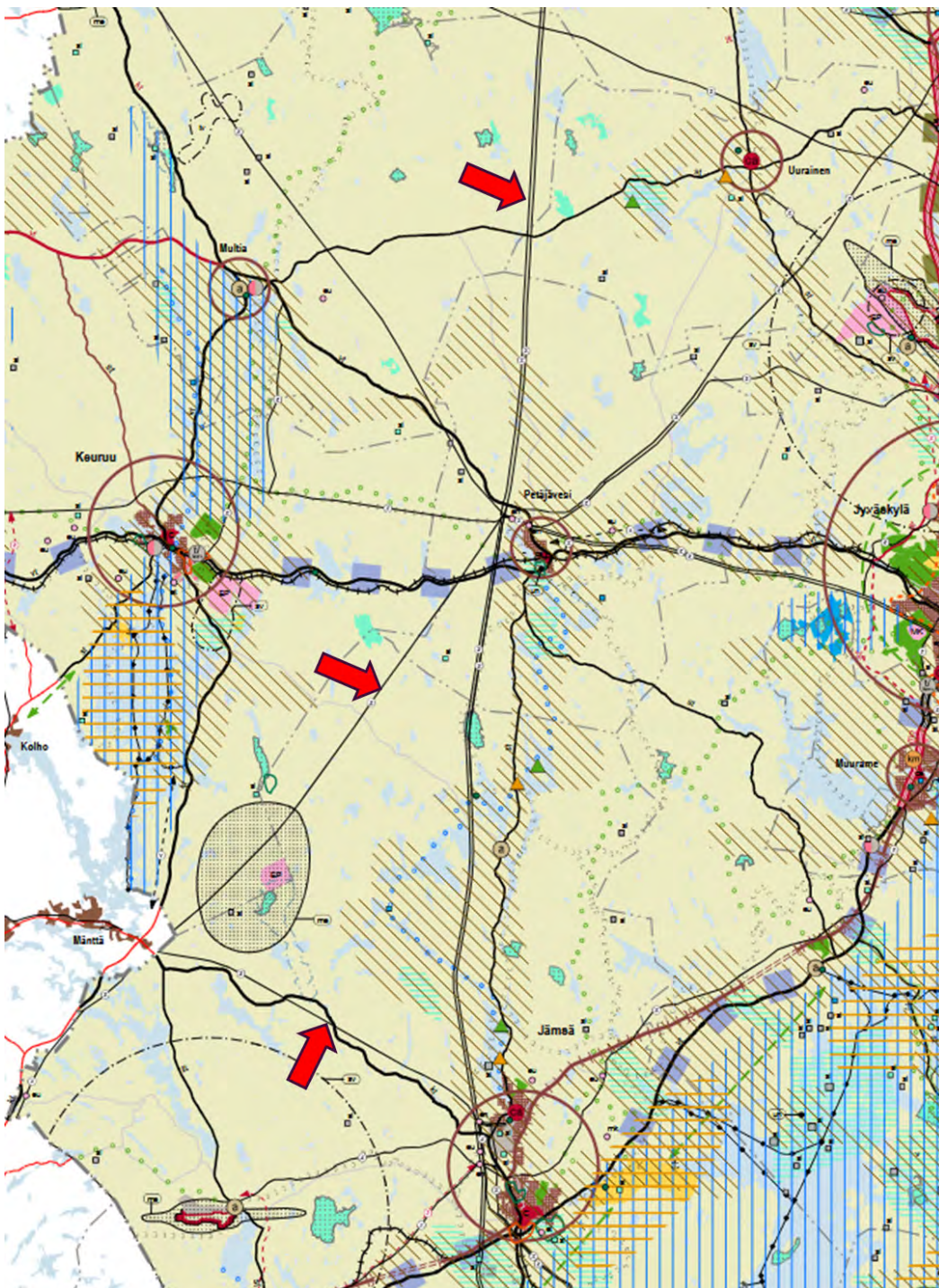
Suunnitellun voimajohtoreitin kannalta merkitykselliset kaavamerkinnot ovat seuraavat (kaavamerkinnot, joita on voimajohdon arvioidulla vaikutusalueella):

- Petäjävedellä ja pieneltä osin Jämsän Toivilassa suunnitellun voimajohdon ympärillä on esitetty kehittämisperiaatetta kuvaavalla merkinnällä kulttuuriympäristön veto-voima-alue, joka osoittaa maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät. Merkintään liittyy määräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävää käyttöä ja hoitoa. Alueilla metsien hoito ja käyttö perustuu voimassa olevaan metsälainsäädäntöön. Kyseisellä alueella voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle.
- Tarkasteltavan voimajohtoreitin kanssa risteää yksi ohjeellinen viivamerkintä: ulkoilu-reitti Petäjävedellä. Voimajohto sijoittuu merkinnän kohdalla nykyisen voimajohdon paikalle. Lisäksi Toivilan sähköaseman tuntumassa nykyiselle johtoalueelle on osoitettu johtoalueen suuntainen moottorikelkkareitti.
- Toivilan sähköasema on osoitettu kohdemerkinnällä energiahuollon alue (en).
- Toivilassa nykyisten voimajohtojen tuntumaan on osoitettu ampuma- ja moottorirata pistemerkinällä (eu).
- Keuruulla on osoitettu voimajohtoreitin itäpuolelle puolustusvoimien alue (EP) ja siihen liittyvä melualue (me).
- Voimajohtoreitti risteää maakuntakaavan valta-/rautatien kehittämisakseli merkinnän, joka osoittaa Jyväskylä-Keuruu -radan ja valtatie 23 muodostaman käytävän. Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle kyseisessä kohdassa.

Maakuntakaavan yleisistä määräyksistä seuraava on keskeinen voimajohtohankkeen kannalta: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnalli-

sesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä arvokkaat perinnemaisemat. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemien osalta toimivaltaiselta viranomaiselta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty maakuntakaavan alueluettelossa, eikä näitä sijoitu johtoreitille.

Voimajohto on siis osoitettu maakuntakaavassa nykyisinä voimajohtoina, myös Mänttä-Vilppula - Toivila välisellä osuudella, vaikka voimajohto on nykyisin osuudelta purettu. Suunniteltu voimajohto poikkeaa maakuntakaavan johtolinjoista ainoastaan Petäjäveden sähköaseman kierron sekä yksittäisen teknisen vaihtoehdon osalta. Kyseisille alueille ei maakuntakaavassa ole osoitettu erityistä maankäyttöä.

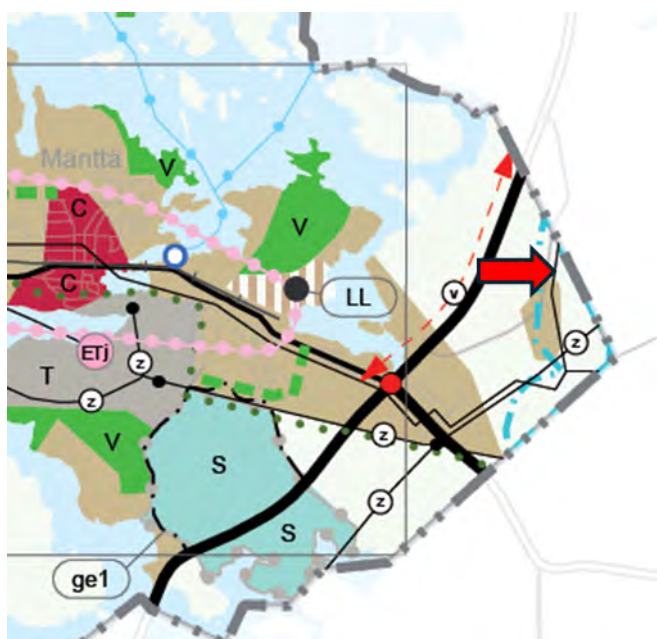


Kuva 35. Ote Keski-Suomen maakuntakaavasta. Suunniteltu voimajohtoreitti on osoitettu kaavassa nykyisinä voimalinjoina. Johtoreitin sijaintia on kuvattu punaisiin nuolin.

Maakuntakaava 2040:ssä ei ole osoitettu voimajohtoverkkoja. Suunnitellun voimajohdon osalta kaavassa on osoitettu yksi tuulivoimatuotantoon soveltuva alue Petäjävedelle. Voimajohto sijoittuu osin aluevaraukselle. Kyseisen tuulivoimatuotannon aluevarauksen osalta on laadittu yleiskaava, joka ohjaa maankäyttöä tarkemmin. Kaavassa ei ole muita maankäyttövarauksia, jotka sijoittuisivat voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen.

5.4.2 Pirkanmaan maakuntakaava 2040

Pirkanmaalla on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Maakuntavaltuusto on hyväksynyt kaavan 27.3.2017. Kaava on tullut kokonaisuudessaan voimaan 24.4.2019. Voimajohto sijoittuu Pirkanmaalle Mänttä-Vilppulassa (Kuva 36). Voimajohtoreitti on osoitettu maakuntakaavassa pohjoisesta Mäntän sähköasemalle merkinnällä voimalinja (z). Voimajohtoa ei ole osoitettu Mäntän sähköasemalta kohti Toivilaa. Voimajohtoreitti sijoittuu maakuntakaavan maaseutualueelle ja osin taajamatoimintojen alueelle. Maakuntakaavassa on osoitettu myös pohjavesialue, jonka poikki johtoreitti sijoittuu.



Kuva 36. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta. Voimajohtoreitti on osoitettu kaavassa. Punainen nuoli osoittaa voimajohtoreitin sijaintia.

5.4.3 Kuntien kaavoitus

Taustoitus lukuun

Tässä luvussa on kuvattu alueen kaavoitustilanne (joulukuu 2024 tiedot). Esille on tuotu vain tarkasteltavan voimajohtoreitin toteutuksen kannalta olennaiset kaavat.

Kaavat on kuvattu alueen ominaispiirteiden kuvauksen ja voimajohdon kannalta merkityksellisten aluevarausten osalta. Kaavojen kuvauksesta yleispiirteisten tai tavanomaisten merkintöjen ja mää-
räysten (esimerkiksi kehittämisperiaattemerkinnät) kuvauksissa on käytetty harkintaa siten, että esille tuodaan voimajohdon tai alueen kuvauksen kannalta keskeinen sisältö. Kuntakaavoissa tuodaan esille erityisesti voimajohtoalueen ja voimajohdon välittömän lähialueen aluevaraukset.

Lähtökohta seuraavassa luvussa on, että kaavoissa ei ole osoitettu omaa merkintää tässä YVA-menetelmässä tarkasteltavalle voimajohdolle (sellaista kaavamerkintää, jonka taustatietona olisi tämä

voimajohtohanke). Yleiskaavoissa ja maakuntakaavoissa voimajohtomerkinä on pidettävä lähtökohtaisesti yhteytenä, joka mahdollista rinnakkaisia voimajohtorakenteita tai jopa reittimuutoksia, mutta tulkinta riippuu kaavan tarkkuustasossa ja myös kaavamerkinnöissä on vaihtelua. On kuitenkin huomattava, että voimajohto on infrastruktuurirakenne, jonka toteutus ei vaadi voimajohtomerkinä kaavassa. Lunastuslaissa ei edellytetä, että johtolinjaus on merkitty yleis- tai mihinkään muuhunkaan kaavaan (käsitelty KHO päätös 2997/2014).

Yleiskaavat on esitetty kunnittain pohjoisesta etelään. Olenneista kaavaotteista on tehty kokoomakuvat kaavan havainnollistamiseksi. Niissä näkyy keskeiset merkinnät, mutta ei jokaista merkinä. Kaavojen sijainti suhteessa suunniteltuun johtoreittiin on osoitettu nuolella tai katkoviivalla riippuen kaavan sisällöstä ja voimajohdon sijainnista.

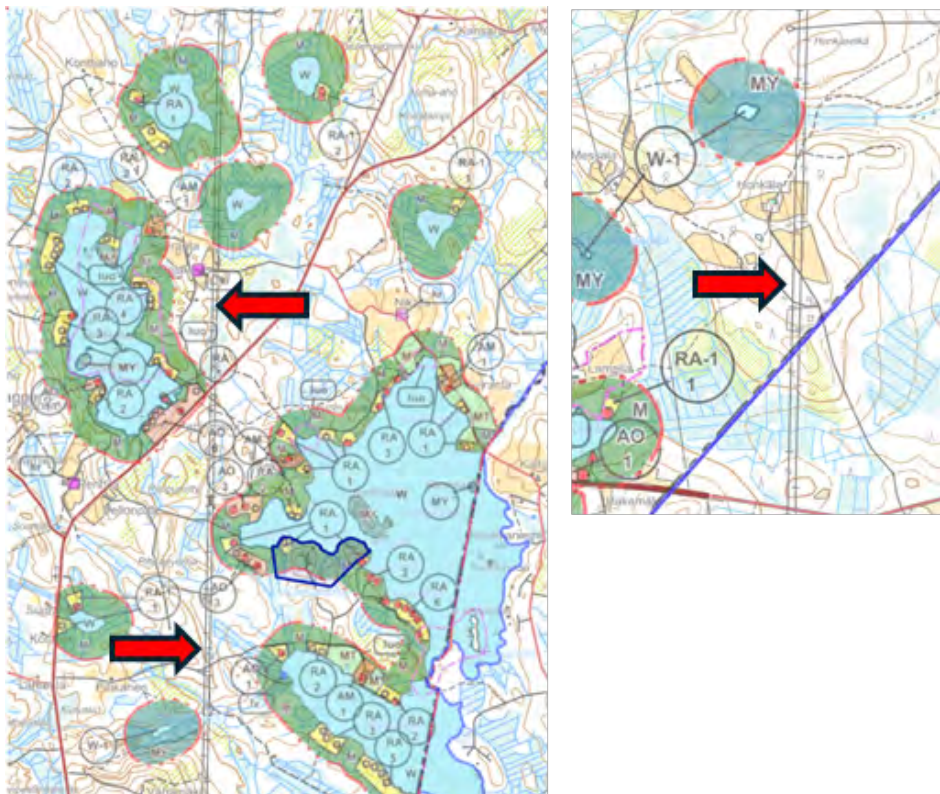
5.4.3.1 Multia

Multian alueella uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle. Johtoalue levenee noin kolme metriä lännen suuntaan.

Multian vesistöjen rantayleiskaava (2003)

Voimajohto sivuaa tai osin sijoittuu rantayleiskaavan alueille. Siltä osin, kun voimajohto sijoittuu kaava-alueille, on voimajohdon alueella pääosin merkinä maa- ja metsätalousalue (M). Kiponsilmän lammen sekä Rynkälammen ympäristöt on rantayleiskaavassa osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MY). Voimajohtoalue sijoittuu tämän kaavamerkinnän reunaan.

Voimajohdon läheisyyteen on rantayleiskaavassa osoitettu erillispientalojen korttelialue (AO-alue) Poikelmuksen rannassa. Uusi johtoalue ei ulotu AO-alueelle. Uuden voimajohdon länsipuolella on jakeluverkon 20 kilovoltin ilmajohto, joka mahdollisesti puretaan ja kaapeloidaan uuden voimajohdon rakentamisvaiheessa.



Kuva 37. Ote Multian rantayleiskaavasta. Voimajohto näkyy kaavan pohjakartassa ja voimajohdon sijaintia on osoitettu punaisin nuolin.

Nikaran tuulivoimayleiskaava (kaavaehdotus 2024)

Kaava-alue sijoittuu johtoalueen länsipuolelle, noin kahden kilometrin etäisyydelle. Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle, joten ko. kaavan suhteen ei ole maankäytön ristiriitoja.

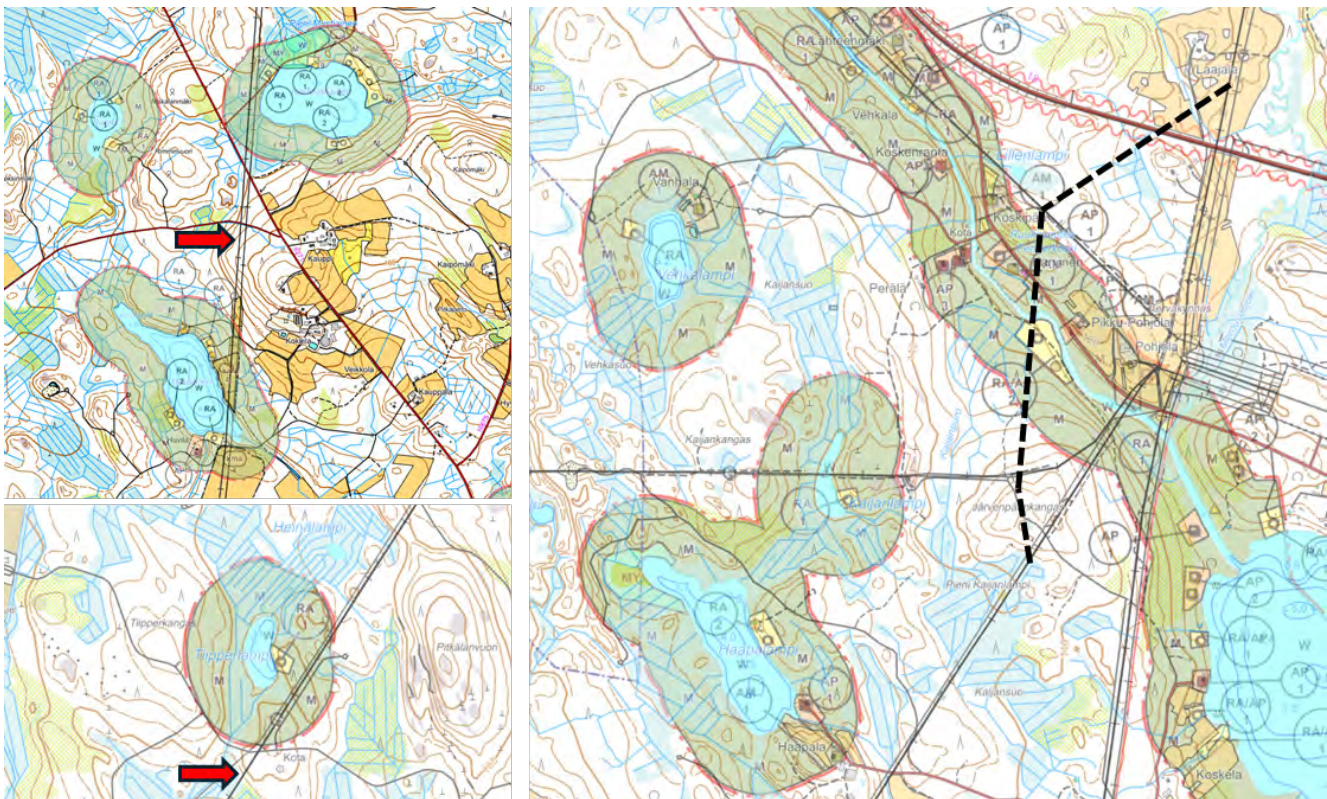
5.4.3.2 Uurainen

Voimajohto ei sijoitu kaavoitetuille alueille Uuraisissa. Uuraisten kunnan vesistöjen rantayleiskaavan muutos ja laajennus 2010 käsittää Kotasen ja Niemijärven. Nämä sijoittuvat voimajohtoon nähden lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä (Kotanen). Kaava-alueen ja suunnitellun voimajohdon välissä on nykyinen voimajohto. Voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle, jolloin johtoalue levenee noin kolme metriä länteen. Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle, joten ko. kaavan suhteen ei ole maankäytön ristiriitoja.

5.4.3.3 Petäjävesi

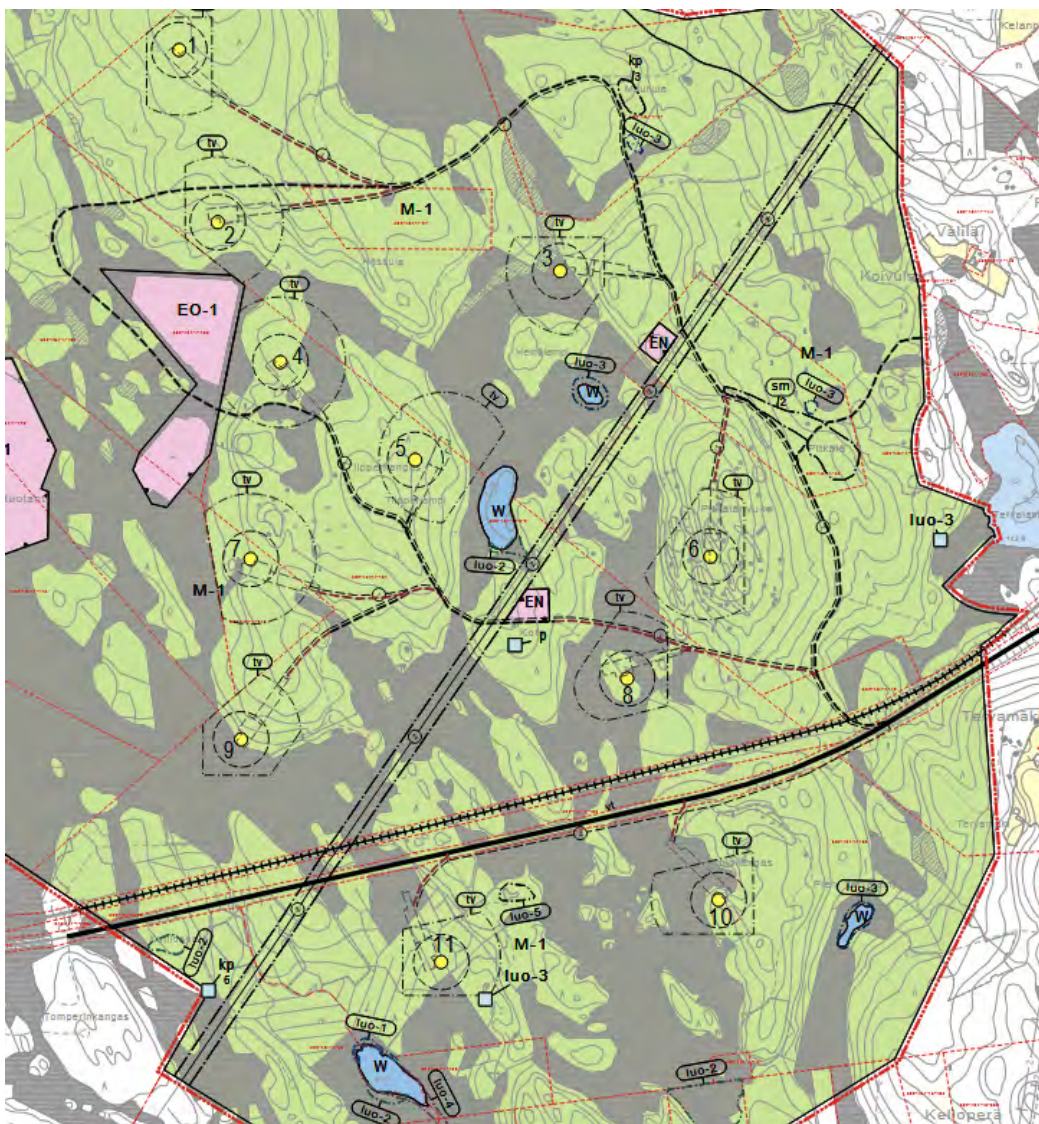
Petäjävedellä voimajohto sijoittuu Petäjäveden vesistöjen rantayleiskaavan alueelle sekä Pitkälänvuoren tuulipuiston osayleiskaava-alueelle. Petäjäveden keskustan osayleiskaava-alue jää voimajohtoreitin itäpuolelle. Voimajohtoreitillä ei ole asemakaavoitettuja alueita.

Voimajohtoreitti sijoittuu **Petäjäveden vesistöjen rantayleiskaavan** osa-alueille. Voimajohtoreitti sijoittuu Petäjäveden aseman kierron kohdalla uuteen maastokäytävään, ja kaavan loma-asuntojen korttelialueelle (RA) (Kuva 38). Muutoin voimajohto sijoittuu kaavan maa- ja metsätalousvaltaisille alueille ja Petäjäveden sähköaseman pohjoispuolella voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle.



Kuva 38. Ote Petäjäveden rantayleiskaavasta. Voimajohto sijoittuu kaava-alueelle yksittäisten vesistöjen alueella (vasemmat kartat), jossa voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle. Petäjäveden aseman kierto sijoittuu uuteen maastokäytävään (oikea kuva, musta pisteviiva). Alustava johtoreitti sijoittuu kaavassa osoitetulle RA-alueelle, muutoin maa- ja metsätalousalueelle.

Voimajohto sijoittuu **Pitkälänvuoren tuulipuiston yleiskaavan** alueelle (Kuva 39). Kunnanvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan 10.6.2024. Kaavasta on valitettu hallinto-oikeuteen. Voimajohto sijoittuu kaava-alueelle nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M-1). Voimajohto on osoitettu kaavassa merkinnällä suurjännitelinja (z). Kaavassa ei ole osoitettu johtoalueelle tai sen tuntumaan muuta maankäyttöä, joka voisi olla ristiriidassa levenevän johtoalueen kanssa. Johtoalueeseen rajautuen on osoitettu kaksi energiahuollon aluetta (EN) sekä yksi luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo-2 kohde). Voimajohtoreitti risteää muuttaman ohjeellisen huoltotielinjauksen sekä maakaapelilinjauksen. Voimajohto risteää valtatie 23 sekä Jyväskylä-Keuruu -radan. Voimajohto ei ole ristiriidassa kaavassa osoitetun maankäytön suhteen.



Kuva 39. Ote Pitkälänvuoren tuulipuiston osayleiskaavasta. Voimajohto on osoitettu kaavassa.

5.4.3.4 Keuruu

Voimajohtoreitillä ei ole yleis- tai asemakaavoja Keuruun alueella.

5.4.3.5 Mänttä-Vilppula

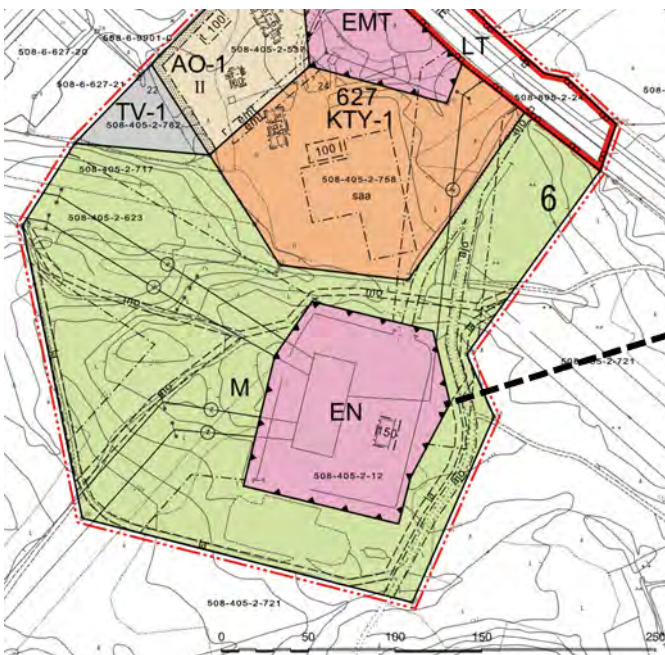
Yleiskaavat

Voimajohtoreitti sijoittuu Keskustaajaman osayleiskaavan (2019) alueelle. Voimajohtoreitit on osoitettu kaavassa merkinnällä voimalinja (z). Voimalinja-merkinnät sijoittuvat maa- ja metsätalousalueille sekä osin teollisuusalueille (T). Johtoreitti sijoittuu osin pohjavesialueelle (pv).

Asemakaavat

Voimajohtoreitti sivuaa **Asemakaavan muutoksen, 8. kaupunginosa korttelin 805 osa** (1998) kaava-aluetta jääden sen länsipuolelle.

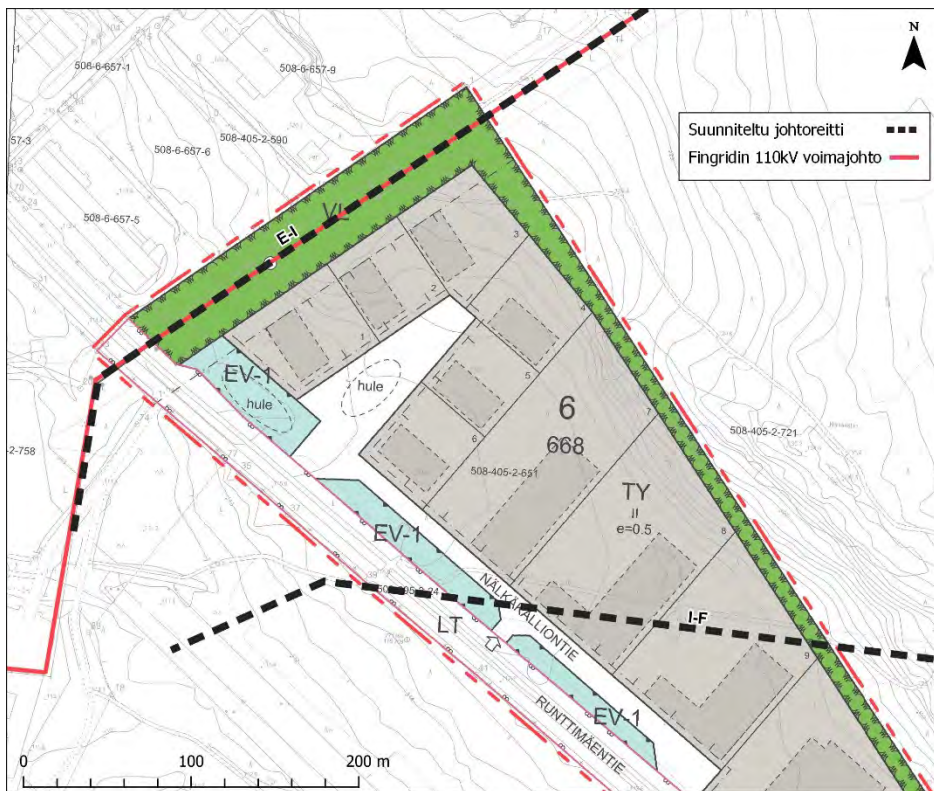
Mäntän sähköaseman asemakaava ja asemakaavan muutos (2019) käsittää sähköaseman ympäristöineen. Suunniteltu voimajohto on osoitettu kaavassa pohjoisesta sähköasemalle. Tässä YVA-menettelyssä tutkittava 110 kilovoltin vaihtoehtoinen reitti sähköasemalta Toivilan suuntaan sen sijaan ei ole osoitettu asemakaavassa. Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu kaava-alueella sähköasema-aluevarauksen ulkopuolelle noin 20 metrin pituudelta maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle.



Kuva 40. Ote Mäntän sähköaseman asemakaavamutoksesta. Vaihtoehtoista 110 kilovoltin voimajohtoreittiä sähköasemalta Toivilan suuntaan (musta katkoviiva) ei ole osoitettu kaavassa.

Voimajohto sijoittuu **Mäntän oikeusvaikutteettoman rantaosayleiskaavan** (1992) alueelle. Voimajohtoa ei ole osoitettu kaavassa. Voimajohto sijoittuu kaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle ja vesialueelle. Voimajohto sijoittuu kaava-alueella nykyisen voimajohdon paikalle.

Mäntässä on valmisteilla **Mustanlahden teollisuusalueen asemakaava**, kaavaehdotus on ollut nähtävillä 6.11.-9.12.2024. Suunniteltu voimajohto on osoitettu kaavassa pohjoisesta sähköasemalle. Tässä YVA-menettelyssä tutkittava 110 kilovoltin vaihtoehtoinen reitti sähköasemalta Toivilan suuntaan sen sijaan ei ole osoitettu asemakaavaehdotuksessa. Voimajohto on ristiriidassa asemakaavan suhteen. Asemakaavaehdotus ei mahdollista voimajohdon toteuttamista.

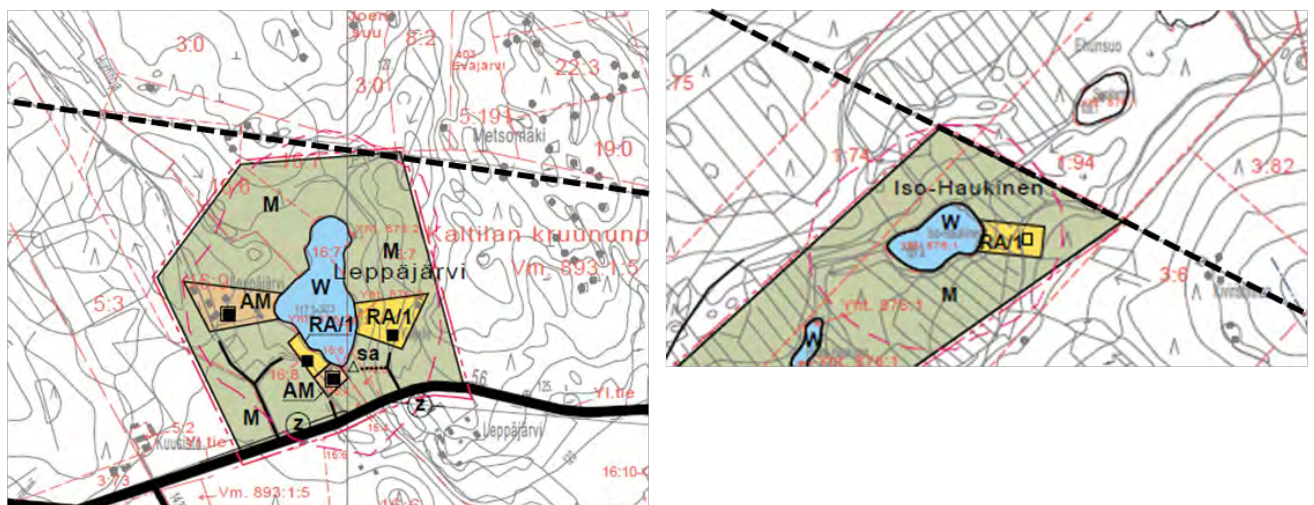


Kuva 41. Mustalahden teollisuusalueen asemakaavaehdotus. Suunniteltu voimajohto on osoitettu mustana katkoviivana.

5.4.3.6 Jämsä

Yleiskaavat

Jämsän alueella voimajohtoreitti sijoittuu **Kuoreveden alueen rantaosayleiskaavan** osa-alueille. Jämsän taajamaosayleiskaava 2030 sijoittuu kaava-alueen länsipuolelle. Johtoreitti sivuaa Kuoreveden alueen rantaosayleiskaavan kahta osa-aluetta (Kuva 42). Kaavassa johtoreitin lähialue on osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi (M).



Kuva 42. Voimajohtoreitti sivuaa kahta Kuoreveden alueen rantaosayleiskaavan osa-aluetta. Johtoreitti osoitettu mustana katkoviivana. Kaavakartan pohjakartassa voimajohto on merkattu.

Asemakaavat

Voimajohtoreitti sijoittuu **Riihijärven ranta-asemakaavan** (2008) alueelle (Kuva 43). Voimajohto on osoitettu kaavassa. Kyseisessä kohdassa uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle, johtoalue levenee 6 metriä molemmin puolin. Voimajohtoalue on kaavassa osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi, joten voimajohto ei ole ristiriidassa kaavan maankäytön suhteen.



Kuva 43. Ote Riihijärven ranta-asemakaavasta. Voimajohto on osoitettu kaavassa merkinnällä ”johtoa varten varattu alueenosa, sähkölinja (z)”.

Voimajohtoreitti sivuaa **Jämsänkosken luoteisosan rantakaavan** (1996) Mustalammin osa-alueella, mutta ei ulotu kaava-alueelle. Mustalammin osa-alue on kaavassa osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi. Vastaavasti johtoreitti sivuaa **Koivurinteen ranta-asemakaavaa** (2006) sijoittuen sen ulkopuolelle. Kaavassa osoitettu rakentaminen on toteutunut.

5.5 Elinkeinot ja matkailu

5.5.1 Maa- ja metsätalous

Hanke sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja metsämaita esiintyy tasaisesti koko voimajohtoreitillä Juurikkaperästä Toivilaan. Myös turvetuotantoa esiintyy paikoin ja osa voimajohtoreitin läheisistä soista on ojitettu. Johtoreitin osuudella Mänttä-Toivila suunniteltu voimajohto sijoittuu teknistä vaihtoehtoa lukuun ottamatta lähes kokonaan vanhaan johtokäytävään, jonka tämänhetkinen metsätaloudellinen arvo on vähäinen. Metsien kehitysluokat vaihtelevat johtoreitillä uudistuskypsistä metsistä taimikoihin ja hakkuuaukeisiin. Metsäkeskuksen metsävaratietojen mukaan johtoreitin metsämaista 53 % on varttuneita kasvatusmetsiä, 19 % nuoria kasvatusmetsiä, 7 % uudistuskypsiä metsiä, taimikoita 20 % ja aukeita sekä luokittelemattomia metsiä alle prosentti. Eri-ikäisrakenteisia metsiä ei esiinny johtoreitillä.

Metsätaloudella on suuri merkitys hankealueella voimajohtoreitin sijoituessa pääasiassa asuttujen alueiden ulkopuolelle. Voimajohtoreitti sijoittuu myös turvemaille, joiden metsätaloudellinen merkitys on tyypillisesti vähäisempi kuin kivennäismailla. Uuden johtoalueen pinta-alatarve metsämaalla, mukaan lukien turvemaat, on noin 221,7 hehtaaria (Taulukko 5). Tekninen vaihtoehto lisää metsäalueille sijoittuvan johtoalueen pinta-alaa noin 8 hehtaaria. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuva metsäkiinteistöjen pirstaloituminen voi aiheuttaa metsätaloudellista haittaa yksittäiselle maanomistajalle. Vaikutukset ovat suurempia voimajohdon sijoituessa uuteen maastokäytävään, mutta voi myös nykyisen rinnalle rakennettaessa aiheuttaa haittaa voimajohtojen jo heikentämiin metsäkiinteistöihin. Hankkeessa voimajohto rakennetaan suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle tai vanhaan osin umpeenkasvaneeseen maastokäytävään, mikä vähentää keskimääräisiä vaikutuksia yksittäisiin metsäkiinteistöihin.

Suunnitellulla voimajohtoreitillä on kokonaisuudessaan vähän viljelyalueita, eikä voimajohto sijaitse laajoilla maatalousmailla, vaan vain paikoin yksittäisillä peltoaukeilla. Pisin yhtenäinen voimajohtosuus peltoaukealla, noin 1,3 kilometriä sijaitsee osuudella Juurikkaperä-Petäjävesi, missä maatalousmaita esiintyy muutenkin selvästi eniten. Maastotietokannan mukaan voimajohtoreitti sijoittuu yhteensä noin 8,7 kilometrin pituudelta ja teknisellä vaihtoehdolla 7,6 kilometrin pituudelta peltoalueille (Taulukko 5).

Taulukko 5. Uudelle johtoalueelle jäävän metsämaan pinta-ala ja johtoreitin pituus pellolla.

Poikkileikkausväli	Peltoa (km)	Metsä-ala (ha)
A-B (Multia, Uurainen, Petäjävesi)	6,1	5,9
B-C (Petäjävesi)	0,2	2,7
C-D (Petäjävesi)	-	6,4
D-E (Petäjävesi, Jämsä, Keuruu, Mänttä-Vilppula)	0,1	57,6
E-F (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	-	8,8
F-G (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	2,2	116,6
F-G, Toivaksen teknisellä vaihtoehdolla	1,3	122,2
E-I (Mänttä-Vilppula)	-	1,1
I-F (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	0,1	9,3
F-G (Jämsä)	-	15,9
Yhteensä	8,7	221,7
Yhteensä (Toivaksen teknisellä vaihtoehdolla)	7,6	229,3

5.5.2 Muu luonnonvarojen hyödyntäminen

Turvetuotanto, maa- ja kiviainesten otto ja kaivannaisteollisuus

Voimajohtoreitin ympäristöön (alle kilometri) sijoittuvat turvetuotantoalueet sekä voimassa olevan maa-ainesottoluvan omaavat maa-ainesottoalueet (Taulukko 6) on koottu GTK:n Hakku-karttapalvelusta (12/2024). Voimajohto sijoittuu kahdelle erilliselle soranottoalueelle Jämsässä. Lisäksi alle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta sijaitsee seitsemän muuta soranottoaluetta, kaksi kalliokiven ottoaluetta ja yksi turvetuotantoalue. Näihin hankkeella ei ole vaikutuksia etäisyydestä johtuen.

Kaivannaisteollisuuteen liittyvät kaivoslain mukaiset varaukset, valtaukset, malminetsintäluvut sekä kaivospiirit ja kaivosluvut on tarkistettu turvatekniikan keskuksen (Tukes) aineistosta (12/2024). Voimajohtoreitin lähiympäristöön (alle kaksi kilometriä) ei sijoitu kaivannaisteollisuuden kohteita.

Taulukko 6. Maa- ja kiviainesottoalueet ja turvetuotantoalueet, joilla on voimassa oleva lupa toiminnalle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä.

Nimi	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Kunta
Metsälä RN:o 5:16	Kalliokivi	700	Multia
Umpilamminsuu	Turve	970	Petäjävesi
Sunttila	Sora ja hiekka	615	Petäjävesi
Ala-Häkkinen	Sora ja hiekka	210	Keuruu
Kaakkokangas	Sora ja hiekka	150	Keuruu
Kakspussinen	Kalliokivi	120	Keuruu
Eväjärvi	Sorja ja hiekka	760	Jämsä
Toivila (Ehunsalmen Sora, Kelaharju, Ojala)	Sora ja hiekka	360	Jämsä
Toivila (Mäntyrantha)	Sora ja hiekka	Johtoalueella	Jämsä
Toivila (Kelosora)	Sora ja hiekka	Johtoalueella	Jämsä
Kaukiala	Sora ja hiekka	650	Jämsä
Sorakumpu	Sora ja hiekka	980	Jämsä

5.5.3 Virkistys ja matkailu

Multialla johtoreitti risteää Nikaraisten kirkkotien retkeilyreitistöä, Petäjäveden Laajalassa voimajohtoreitti sivuaa Reppulenkin hiihtolatua ja risteää Töllin taipaleen kävelyreittiä. Jämsässä Runttimäen ladut ja kuntorata sekä Toivilan sähköaseman lähellä Jämsän jäähalli, urheilukenttä ja ulkoilureitti sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä. Jämsän Haalarankankaan motocrossrata sijoittuu osin voimajohtoreitin johtokäytävälle.

Varsinaisten virkistysalueiden lisäksi virkistyskäyttöä palvelevat myös tutkittavan voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat vesistöt ja loma-asunnot useissa paikoissa. Yksittäisiä loma-asuntoja sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä erityisesti vesistöjen kuten Poikelmus, Sahrajärvi, Hautanen ja Toivas rannoille. Yleensäkin voidaan ajatella, että asuinalueiden lähiympäristöt ovat ihmisten päivittäisiä ulkoilu- ja virkistysalueita. Lähiluonnolla on suurta merkitystä virkistyksessä ja hyvinvoinnissa. Metsiä ja suoalueita käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen.

5.6 Maisema

5.6.1 Maiseman yleispiirteet

Maisemamaakuntajaolla ilmennetään maamme eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuuri-maisemille ominaisia alueellisia erityispiirteitä. Suomen kymmenen maisemamaakuntaa on jaoteltu edelleen tarkemmiksi maisemaseuduiksi. Kyseisessä jaottelussa voimajohtoreitti sijoittuu kolmen eri maisemamaakunnan tuntumaan. Reittiosuus Juurikkaperästä Murtolaan kuuluu **Itäisen Järvi-Suomen** maisemamaakunnan *Keski-Suomen järviseu-tuun*, kurottuen hyvin lyhyesti myös **Suomenselän** puolelle noin seitsemän kilometrin etäisyydellä Juurikkaperästä. Murtolasta aina Jämsään asti voimajohtoreitti sijoittuu **Hämeen viljely- ja järvi-maan** maisemamaakuntaan; valtaosaltaan *Pohjois-Hämeen järviseu-dulle* ja voimajohtoreitin loppuosasta *Päijänteen seudulle*.

Keski-Suomen järviseu-tu sijaitsee karulla graniittisella kallioperällä. Seudun järviaaltaat ovat usein laajoja, vesireitit polveilevia ja moreenimaat kumpuilevia. Maasto on luoteesta kaakkoon suuntautunutta. Metsällä on suuri merkitys maisemakuvassa kaikkialla. Paikoin metsäkuvaa monipuolistavat kaskikulttuurin melko tuoreet merkit. Seudun pohjoisosassa, Suomenselän maisemamaakuntaa lähestyttäessä lisääntyy soiden määrä. Viljelmät sijaitsevat usein rantojen tuntumassa. Asutus on perinteisesti sijoittunut joko laaksoihin vesistöjen tuntumaan tai mäkien harjanteille. Seudun pohjoisosien uudemmalle asutukselle tyypillisiä ovat osittain soille raivatut pika-asutuskylät.

Pohjois-Hämeen järviseu-dulla on Hämeen alavat viljelymaat vaihtuvat kohti Suomenselän karuja vedenjakajamaita. Maasto on korkeussuhteiltaan varsin vaihtelevaa, ruhjelaaksojen rikkomaa kallio- ja moreenimaata. Alueen poikki kulkee muutama harjujakso. Seudun ehkä tyypillisimmät piirteet ovat reittivesiin liittyvät suurehkot järviaaltaat sekä lukuisat pienemmät järvet. Metsiä on paljon ja ne ovat pääosin melko tuoreita mustikkatyyppin kuusisekametsiä seudun karuudesta huolimatta. Soita on melko runsaasti ja ne edustavat karuja Sisä-Suomen keidassoiden tyyppisiä. Vehmaimmat viljelymaisemat ja seudun komeimmat laaksot jäävät voimajohtohankkeen länsipuolelle Ruoveden ja Virtain ympäristöön.

Päijänteen seutu on luontonsa ja kulttuuriperinteidensä puolesta Hämeen viljely- ja järvi-maiden ja Itäisen Järvi-Suomen vaihtumisvyöhykettä. Koska voimajohto sijoittuu maisemaseudun luoteiselle rajalle, on hallitsevat edellä mainittujen seutujen maisemalliset piirteet myös tällä alueella vahvasti. Päijänteen seutuun liittyviä laajempia viljavia ja alavia savikoita sijaitsee kuitenkin seutukuvauksenkin mukaisesti myös Jämsän seutuvilla. Mustinganjärven ruhjelaakso on esimerkki kahden eri maisemaseudun yhteisestä piirteestä.

5.6.2 Voimajohtoreitin sijoittuminen maisemaan

Edellä kuvattujen maisemamaakuntien ja -seutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön piirteet ovat hyvin havaittavissa tarkasteltavalla voimajohtoreitillä. Vierekkäisten seutujen väliset erot eivät kuitenkaan ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihtuvat vähittäin pohjoisesta etelään päin mentäessä. Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta pääasiassa melko suurpiirteistä kaikilla reittiosuuksilla. Voimajohto sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon, mutta ylittää myös suhteellisen pienialaisia vesistöjä ja avoimia peltojaksoja. Suot ovat pääosin ojitettuja. Maasto ei ole erityisen selkeästi suuntautunutta, vaan sitä leimaa vaihtelevat korkeussuhteet ja piirteet. Alavimmat maastot sijoittuvat maisemamaakuntajaonkin mukaisesti voimajohtoreitin eteläosiin.

Voimajohtoreitillä näkymäakselit ovat pääosin melko lyhyitä, mutta suurten korkeuserojen vuoksi selänteiltä avautuu yksittäisiä laajoja näkymiä. Merkittävin näkymäpiste on voimajohtoreitin pohjoisosan näkötorni Multialla (n. 275 metriä mpy). Joet ja muut uomat mutkittelevat pääosin kapeina metsäisessä maastossa, eikä merkittäviä pitkiä näkymäsuuntia synny. Muuten vesistöjen rannat ovat metsäisiä tai yksityisiä pihvoja.



Kuva 44. Multian näkötorresta selänteiden pitkätkin näkymät korostuvat. Suunniteltu voimajohto sijoituisi olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

Asutusta voimajohtoreitin varrella tai välittömässä läheisyydessä on hyvin vähän. Merkittävimpiä asutuja alueita ovat Mänttä-Vilppulan Mustalahti ja Eerola, mutta käytännössä voimajohtoreitti jää näiden asuinalueiden sivuun ja sijoittuen jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle.

Voimajohtoreitti liittyy suurelta osin olemassa olevan voimajohtoreitin rinnalle, minkä vuoksi maisemassa on jo vahvoja tuotannollisia piirteitä. Voimajohtoreitin välille D-E sijoittuu myös mahdollinen uusi tuulivoimala-alue, Pitkälänvuori, joka tämän YVA-ohjelman kirjoittamisen aikaan on kaavaehdotusvaiheessa. Voimajohtoreitti ylittää myös teitä ja rautatien Petäjävedellä.

5.7 Kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristönä tarkastellaan tässä YVA-ohjelmassa erityisesti arvokkaaksi kartoitettua kulttuuri-maisemaa, rakennusperintöä sekä kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kulttuuriympäristöillä on näin ollen usein kaavoihin perustuva juridinen suoja ja erityinen tavoite ympäristön piirteiden säilyttämisestä. Valtakunnallisten, maakunnallisten ja mahdollisesti paikallisten maisema-alueiden sekä rakennettujen kulttuuriympäristöjen ja kohteiden lisäksi kulttuuriympäristöinä on tarkasteltu myös alueen perinnebiotooppeja, jotka kertovat maiseman näkökulmasta erityisesti ympäristön käyttötavoista. Voimajohtoreitin tarkastelualueella sijaitsevat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty kartalla (Kuva 47) sekä lueteltu seuraavissa alaluvuissa.



Kuva 45. Paikoin voimajohtoreitillä kulttuuriset maiseman piirteet ovat huomattavia, mutta varsinaisia arvokkaiksi kartoitettuja alueita tai kohteita johtoreitillä ei sijaitse. Kuva Uuraisten Kotamäeltä.

5.7.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomesta on valittu 186 edustavinta kulttuurimaisemaa, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Nämä valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö VAMA 2021) inventoitiin vuosina 2010–2015 ja inventointia täydennettiin vuosina 2016–2021. Valtakunnallisista maisema-alueista on esitetty noin viiden kilometrin etäisyydellä olevat kohteet (Taulukko 7). Maisema-alueilta ei ole näkymiä voimajohtoreitille.

Taulukko 7. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) voimajohtoreitin läheisyydessä.

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Jämsänjokilaakso	Keski-Suomi	Jämsä	5 250
Alhojärven viljelymaisema	Keski-Suomi	Jämsä	4 750

5.7.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Suomen valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonais kuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kulttuuriympäristökohteista on esitetty alle viiden kilometrin etäisyydellä olevat kohteet (Taulukko 8). Lähimmätkin kaksi kohdetta sijoittuvat alle kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtoalueesta, mutta niiltä ei aukea näkymiä voimajohtoreitille.

Taulukko 8. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) voimajohtoreitin läheisyydessä (alle viisi kilometriä).

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Petäjäveden vanha ja uusi kirkko ympäristöineen	Keski-Suomi	Petäjävesi	3 580
Huhkojärven tila	Keski-Suomi	Jämsä	1 900
Mäntän tehtaat ja yhdyskunta	Pirkanmaa	Mänttä-Vilppula	2 950
Jämsänkosken teollisuusympäristö	Keski-Suomi	Jämsä	1 880
Vanha Jämsä	Keski-Suomi	Jämsä	2 250
Suur-Jämsän empiretalot	Keski-Suomi	Jämsä	3 130

5.7.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on pääsääntöisesti maakuntakaavoissa osoitettuja maakunnallista ominaisuutta tai sen erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 ei muuta Keski-Suomen voimassa olevia maakuntakaavoja maakunnallisten arvomaisemien osalta. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet viiden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohtosta on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 9).

Taulukko 9. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet voimajohtoreitin läheisyydessä.

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Petäjäveden vanhan kirkon kulttuurimaisema	Keski-Suomi	Petäjävesi	2 900
Hopsu	Keski-Suomi	Jämsä	3 600

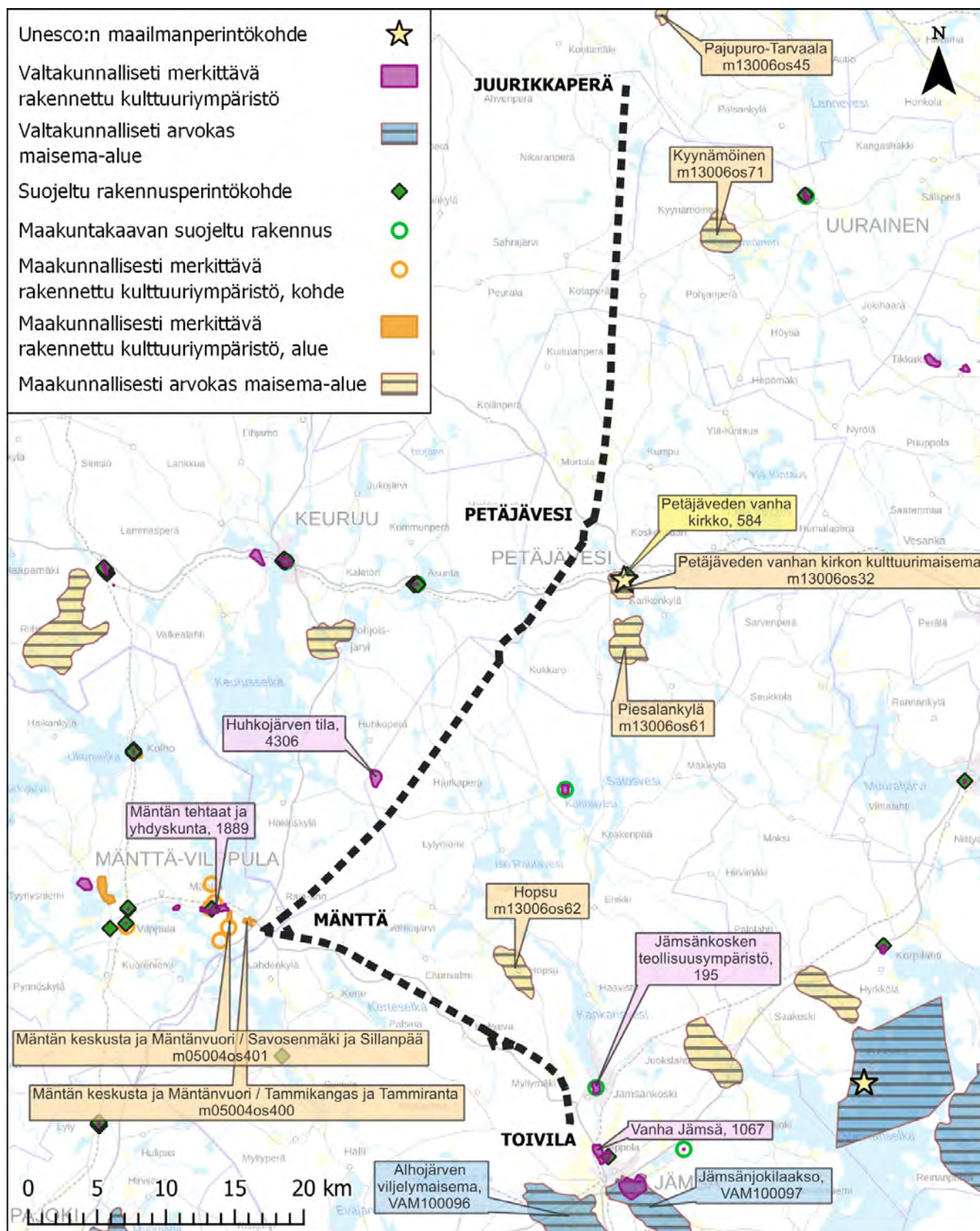
Maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ei ole osoitettu maakuntakaavoissa, mutta kaavan yleismääräyksen mukaisesti maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on tarkistettava museoviranomaiselta ja perinnemaisemat toimivaltaiselta viranomaiselta. Keski-Suomen museo on toimittanut määräyksen mukaisesti pyydettyä paperimuotoisena kulttuurihistoriallisesti merkittävät rakennetut ympäristöt noin kahden kilometrin etäisyydellä voimajohtokeskilinjasta. Kohteita on 67 kappaletta, joista kolme on maakunnallisesti merkittäviä. Inventoinnit on tehty 1980- ja 1990-luvuilla. Tässä YVA-ohjelmavaiheessa kohteista on tarkastettu maakunnallisesti merkittävät kohteet. Jämsänkosken Vekuri on kohteista ainoa, jolta voi epäsuorasti olla näkymiä voimajohtoalueelle (Kuva 46). Maakunnallisesti arvokkaat kohteet on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 10) ja karttaan (Kuva 47).

Taulukko 10. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet voimajohtoreitin läheisyydessä.

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Siikki	Keski-Suomi	Petäjävesi	1450
Jänis	Keski-Suomi	Petäjävesi	1000
Vekuri	Keski-Suomi	Jämsänkoski	210



Kuva 46. Vekurin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde ei ole käytössä. Ole-massa oleva voimajohto hahmottuu osin pihapiiriin, kun suojaavaa puustoa on hakattu.



Kuva 47. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Alle viiden kilometrin etäisyydellä olevat kohteet on nimetty karttaan.

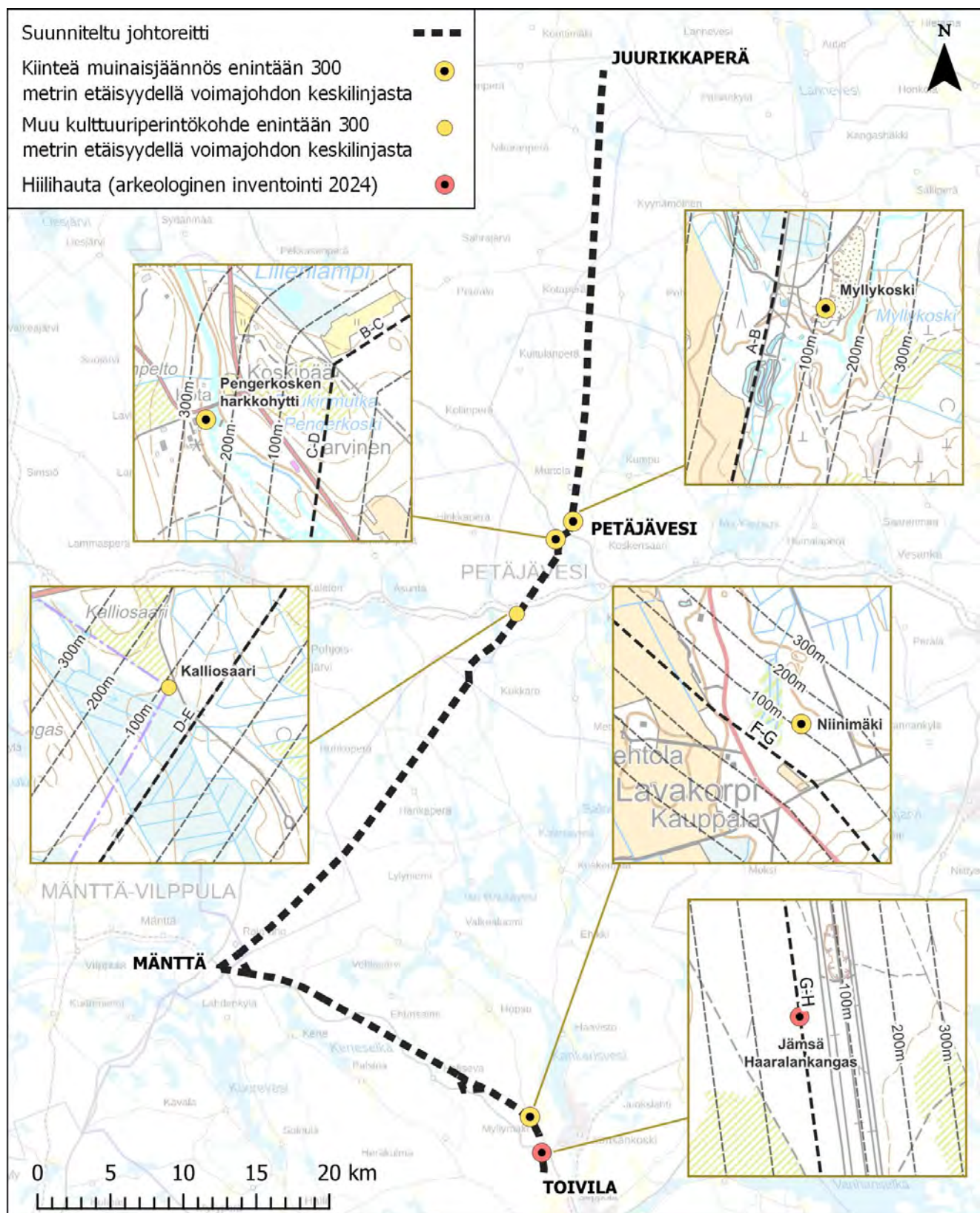
5.7.4 Kiinteät muinaisjäännökset

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteitä muinaisjäännökset ovat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset sekä erilaiset puolustusvarustukset. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63).

Hankkeen tarkastelualueella on vähän inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 47). Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen (etäisyys alle 300 metriä) sijoittuu kolme kiinteää muinaisjäännöstä (Taulukko 11). Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä joulukuussa 2024. Lisäksi arkeologisessa inventoinnissa (Mikroliitti Oy, 2024) Jämsässä havaittiin yksi hiilihauta, joka arvotettiin muinaisjäännökseksi. Kohde on esitetty alla olevassa karttakuvassa (Kuva 48) sekä taulukossa.

Taulukko 11. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohtoon keskilinjasta, m
Myllykoski	1000006401	Petäjävesi	asuinpaikat	115
Pengerkosken harkkohytti	1000018315	Petäjävesi	teollisuuskohteet	260
Niinimäki	1000045989	Jämsä	työ- ja valmistuspaikat	117
Haaralankangas	-	Jämsä	hiilihauta	0



Kuva 48. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä (Museovirasto 2024) sekä arkeologisen inventoinnin 2024 tulokset (Mikroliitti Oy 2024).

5.8 Maa- ja kallioperä

Johtoreitillä kallioperä koostuu pääasiassa happamista kivilajeista graniitin, granodiriitin ja kiillegneisin ollessa vallitsevia. Maaperä on valtaosin moreenia. Mäntän pohjoispuolella esiintyy ohutpeitteisiä kallioalueita. Mänttä-Toivila osuudella johtoreitti sijoittuu osittain harjualueelle, jossa vallitsevat karkearakenteiset maalajipeitteet, kuten sora, osin hiekka.

5.8.1 Maa- ja kallioperän arvokkaat kohteet

Voimajohton vaikutusalueella ei ole arvokkaita maa- tai kallioperän valtakunnallisesti arvokkaita kohteita. Lähin kohde sijoittuu 1,5 kilometrin etäisyydelle voimajohtosta.

5.8.2 Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää ja vesistöihin huuhtoutuessaan heikentää niiden tilaa. Pohjaveden pinnan alapuolella hapettomassa tilassa sulfidisedimentit eivät aiheuta ympäristövaikutuksia. Mikäli pohjaveden pinta laskee esimerkiksi maankäytön muutosten myötä, voivat sulfidisedimentit altistua hapettumiselle. Sen seurauksena syntyy rikkihappoa, joka liuottaa ympäristölle haitallisia metalleja maaperästä. Vesistövaikutuksia ovat happamoituminen ja korkeat, vesiliöille haitalliset metallipitoisuudet.

Mustaliuske on rikkiä sisältävä kivilaji. Mustaliuskeet muodostavat ympäristöriskin, jos ne maankäytön seurauksena altistuvat rapautumiselle ja hapettumiselle. Rapautuessaan mustaliuskeesta vapautuu rikkiyhdisteitä ja raskasmetalleja, mikä heikentää vesistöjen tilaa happamien sulfaattimaiden tapaan. Voimajohtoreitillä ei esiinny maaperää ja vesistöjä happamoittavia sulfaattimaita tai mustaliusketta.

Voimajohtoreitillä ei esiinny maaperää ja vesistöjä happamoittavia sulfaattimaita tai mustaliusketta.

5.9 Pohja- ja pintavedet

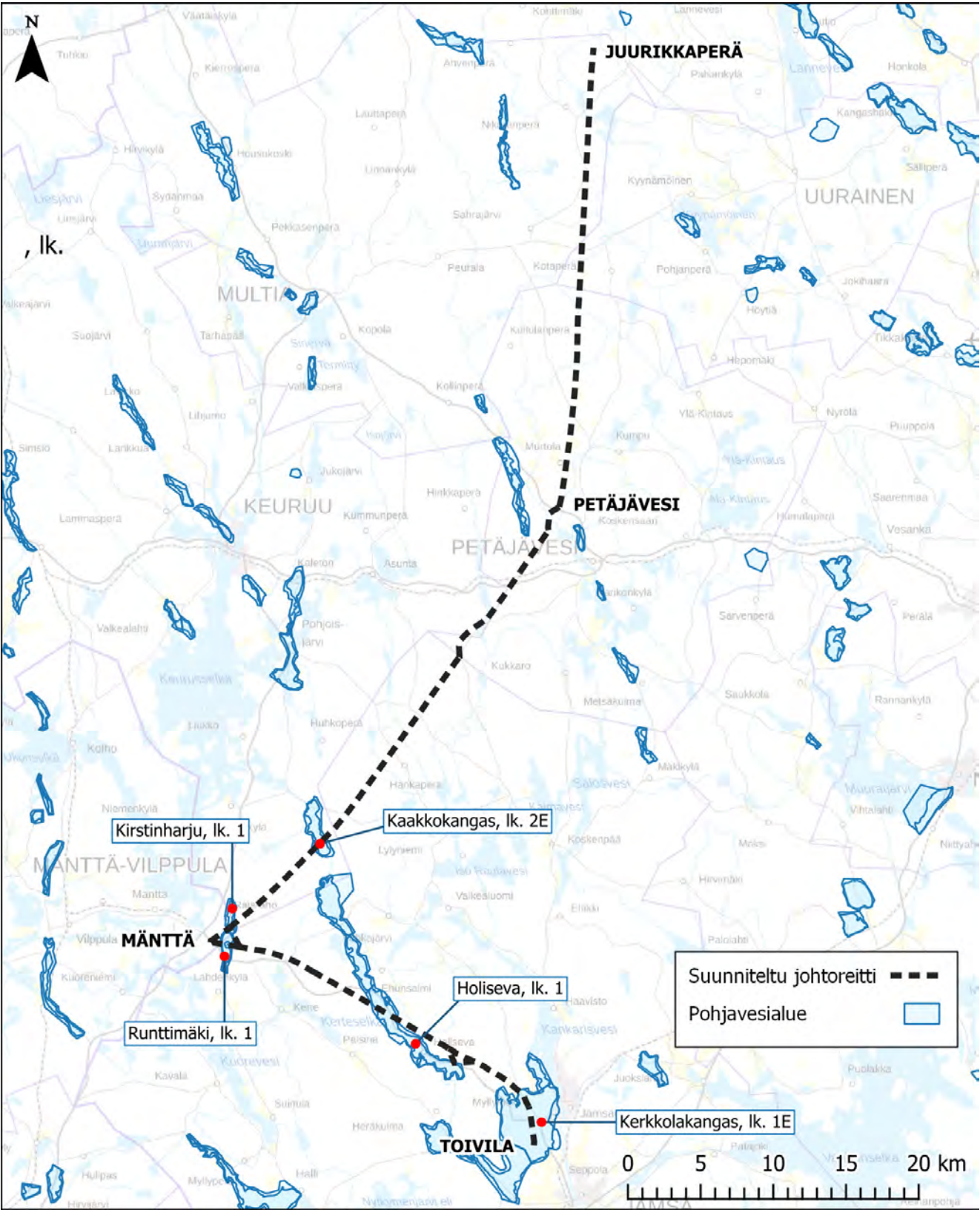
5.9.1 Pohjavesialueet

Voimajohto ylittää kaikkiaan viisi pohjavesialuetta, joista kolme, Kirstinharju, Runttimäki ja Holiseva, on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1). Kerkkolankankaan pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaan tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E). Jämsää lähinnä oleva Kaakkokangas kuuluu luokkaan muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (2E). Lisäksi Heräkangas-Paloharjun pohjavesialue, joka kuuluu luokkaan 1E, sijaitsee alle 500 m etäisyydellä voimajohtosta. Pohjavesialueista Holisevan ja Kerkkolankankaan kemiallinen tila on huono (arvioitu riskialueiksi), muiden tila on luokiteltu hyväksi. Kokonaisuudessaan voimajohtoreitti sijoittuu pohjavesialueille noin 9 kilometrin pituudelta. Pohjavesialueiden tiedot on esitetty alla taulukossa sekä sijainti suhteessa voimajohtoon kartoilla (Taulukko 12, Kuva 49 ja Kuva 50).

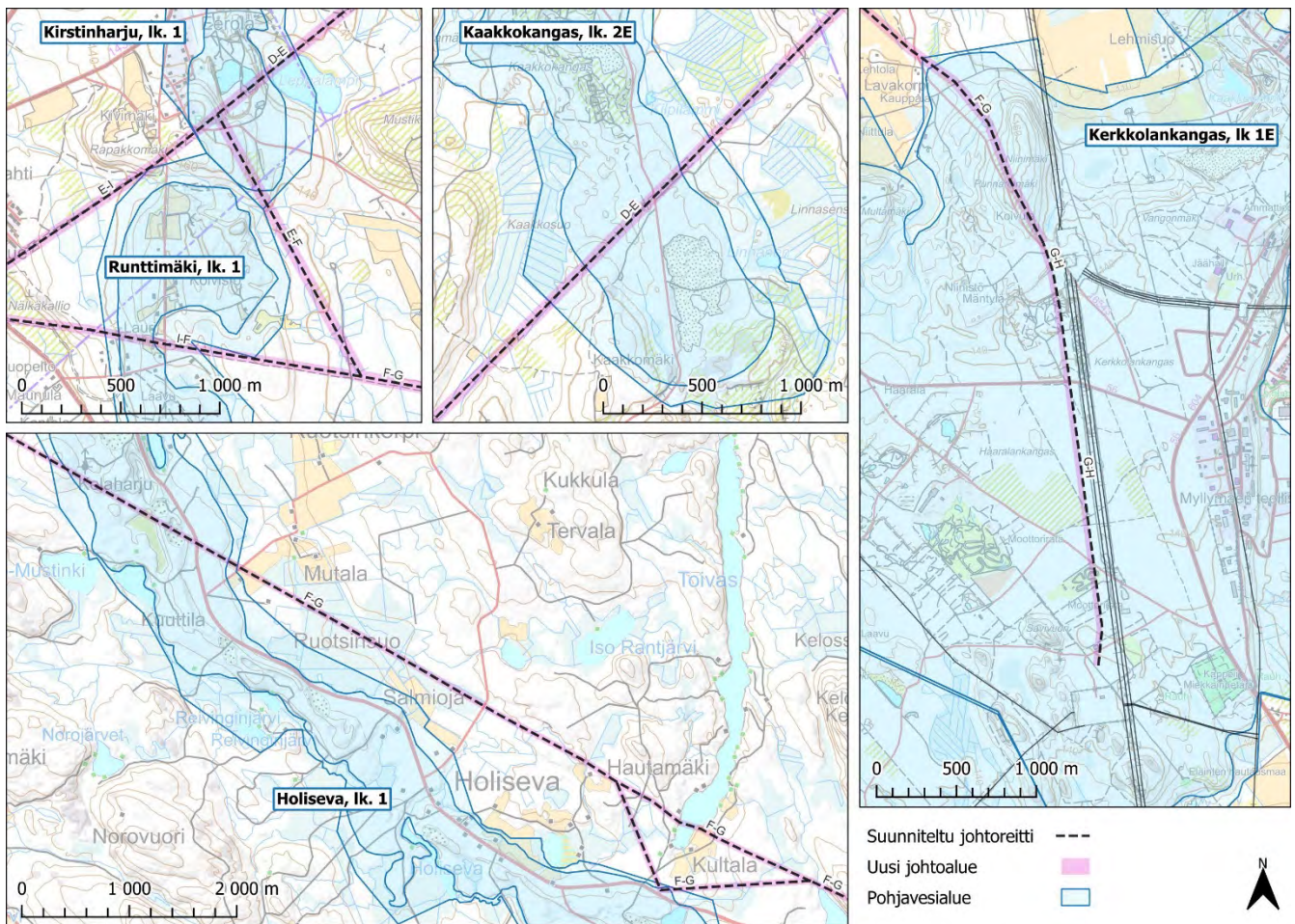
Taulukko 12. Suunnitellun voimajohtoreitin sijoittuminen pohjavesialueille ja niiden läheisyyteen (alle 500 metrin etäisyydellä molempiin suuntiin johtoreitiltä).

Nimi ja tunnus	Kunta	Luokka	Suhde voimajohtoon
Kaakkokangas 0924912	Keuruu	2E	Johtoalueella 1160 metriä
Kirstinharju 0450651	Mänttä-Vilppula	1	Johtoalueella 1055 metriä
Runttimäki 0429952	Jämsä	1	Johtoalueella 700 metriä
Heräkangas-Paloharju 0429951	Jämsä	1E	460 m etäisyydellä johtoalueesta

Holiseva 0918252	Jämsä	1	Johtoalueella 2260 metriä
Kerkkolankangas 0918251	Jämsä	1E	Johtoalueella 4090 metriä



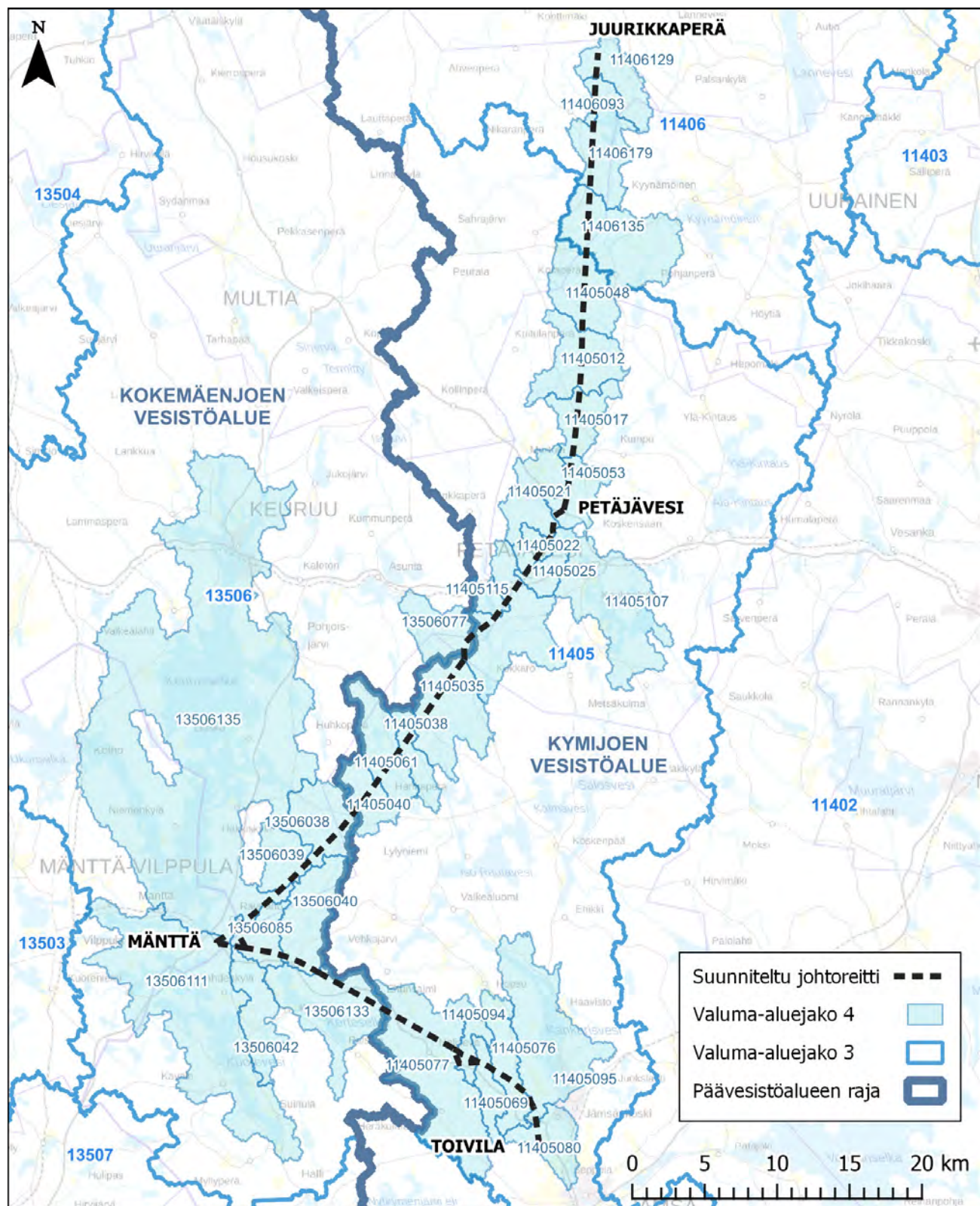
Kuva 49. Pohjavesialueet suunnitellun voimajohtoreitin lähialueella. Lähde: SYKE ja ELY-keskukset 2024.



Kuva 50. Pohjavesialueet suunnitellun johtoreitin alueella. Lähde: SYKE ja ELY-keskukset 2024.

5.9.2 Pintavedet

Voimajohtoreitti ulottuu Kokemäenjoen (35) ja Kymijoen (14) päävesistöalueille Kokemäenjoen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueilla. Voimajohtoreitti ylittää kolme kolmannen jakovaiheen ja kymmeniä neljännen jakovaiheen valuma-alueita (Kuva 51).



Kuva 51. Suunnitellun voimajohtoreitin sijoittuminen vesistöalueille (SYKE 2024).

Vesienhoidon seurantaan ja luokitteluun kuuluvia vesimuodostumia on johtoreitin läheisyydessä muutama (Taulukko 13). Virtavesistä hyvässä ekologisessa tilassa oleva Merovenjoki laskee tyydyttävässä ekologisessa tilassa olevaan Pengerjokeen Petäjävedellä ja risteää voimajohtoreittiä. Pengerjoen ekologinen tilatavoite on hyvä vuoteen 2027 mennessä. Vuosien 2022–2027 toimenpideohjelmassa Pengerjoelle on suunniteltu elinympäristökunnostusta (Selänne ym. 2024). Kemiallinen tila Pengerjoella ja Merovenjoella on hyvää huonompi. Hydrologismorfologinen tila on Pengerjoessa välttävä ja Merovenjoessa tyydyttävä. Voimajohtoreittiä lähimmät vesienhoidon luokitteluun ja seurantaan kuuluvat järvet ovat hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa.

Taulukko 13. Vesienhoidon seurantavesistöt alle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta.

Vesimuodostuma	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohtoreitin keskilinjasta (m)	Ekologinen tila
Sahrajärvi-Pienvesi (14.624.1.008_001)	Multia	Runsashumuksinen järvi	200	Erinomainen
Merovenjoki (14.541_a02)	Petäjävesi	Pieni turvemaan joki	40	Hyvä
Pengerjoki (14.541_a01)	Keuruu, Multia, Petäjävesi	Keskisuuri turvemaiden joki	0	Tyydyttävä
Jämsänvesi (14.531.1.001_003)	Petäjävesi	Runsashumuksinen järvi	620	Hyvä
Keurusselkä (35.621.1.001_001)	Mänttä-Vilppula	Suuri humusjärvi	890	Hyvä
Kerteselkä (35.692.1.001_001)	Jämsä	Keskikokoinen humusjärvi	520	Erinomainen

Pienemmät virtavesikohteet alle sadan metrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta on koottu taulukkoon (Taulukko 14). Puroista valtaosa kuuluu Purohelfin luonnontilaisuusluokituksen mukaan luokkiin 3–1 ("tila heikentynyt" – "suojeluarvo vähäinen"). Kaikki luontaiset vesiuomat kartoitetaan luontoselvitysten yhteydessä, ja niiden luonnontilaisuus selvitetään maastoinventoinneilla.

Järveä pienempiä lampia sijoittuu voimajohtoreitin läheisyyteen useampia. Voimajohtoreitti ylittää Hautasen, Yläisen Kalajärven ja Toivasen sekä sivuaa Iso-Mustiaista ja Mustinganjärveä ja kulkee 90 metrin etäisyydellä Saarijärvestä ja 70 metrin etäisyydellä Keskisestä Kalajärvestä. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää useita pienempiä lampia, tai sivuaa niitä (Taulukko 15).

Voimajohtoreitti sivuaa tai ylittää viisi maastokarttaan merkittyä lähdettä: Se ylittää yhden ja sivuaa toista Kotirannan kohdalla, ylittää Pieni-Mustiaisesta lähtevän puron varrella sijaitsevan lähteen, sivuaa Rimminvuoren kaakkoispuolella sijaitsevaa lähdettä ja ylittää Myllykosken länsipuolella sijaitsevan lähteen. Kaikki maastokartan lähteet kartoitetaan luontoselvitysten yhteydessä.

Suunniteltu voimajohto ei sijoitu maa- ja metsätalousministeriön ja ELY-keskusten tunnistamille tulvariskialueille. Lähimmät tulvariskialueet sijaitsevat Jämsässä reilun kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin eteläisimmästä päästä.

Taulukko 14. Purot johtoreitillä ja alle 100 m etäisyydellä molempiin suuntiin johtoreitiltä. Kohde on kuvattu tyyppinä puro/oja, jos ojitettu osuus on merkittävä. Luokka kertoo Purohelmi-hankkeessa mallinnetun habitatin luonnontilaisuusluokan johtoreitin läheisyydessä: 5 = täysin luonnontilainen, 4 = tila vain hieman heikentynyt, 3 = tila heikentynyt, 2 = tila voimakkaasti heikentynyt, 1 = suojeluarvo vähäinen. T = tarkka ennuste, K = keskitarkka ennuste

Nimi	Tyyppi	Luokka	Koodi	Suhde voimajohtoon
Särkilammesta lähtevä puro	puro/oja	3K	P1	Voimajohtoreitti ylittää puron
Poikelmuksen ja Sahrajärven välinen puro	puro/oja	3K	P2	Voimajohtoreitti ylittää puron
Omenasuolta lähtevä puro	puro/oja	-	P3	Voimajohtoreitti ylittää puron
Lehtomäensuolta lähtevä puro	puro/oja	-	P4	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kivisuolta lähtevä puro/oja	puro/oja	3K	P5	Voimajohtoreitti ylittää puron
Metsopuro	puro	4K	P6	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kypärälammesta lähtevä puro	puro/oja	2T	P7	Voimajohtoreitti ylittää puron
Pieni-Mustiaisesta lähtevä puro	puro	3K	P8	Voimajohtoreitti ylittää puron
Hautasempuro	puro/oja	1K	P9	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kaijanpuro	puro/oja	-	P10	Voimajohtoreitti sivuaa puroa
Haapapuro	puro/oja	1T	P11	Voimajohtoreitti ylittää puron
Myllypuro	puro	4K	P13	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kurikkaoja	puro/oja	3T	P14	Voimajohtoreitti ylittää puron
Mustalammiin laskeva puro	puro/oja	-	P15	Voimajohtoreitti ylittää puron
Pirttioja	puro	3T	P16	Voimajohtoreitti ylittää puron
Syvälammiin laskeva puro	puro/oja	-	P17	Voimajohtoreitti ylittää puron
Linnasesta lähtevä puro	puro/oja	2T	P18	Voimajohtoreitti ylittää puron
Valkeisjärvestä lähtevä puro	puro/oja	1K	P19	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kaijanlammin ja Piimälammen puro	puro/oja	2T	P20	Voimajohtoreitti ylittää puron
Hurrinojaan laskeva puro	puro/oja	-	P21	Voimajohtoreitti ylittää puron
Hurrinoja	puro/oja	1K		Voimajohtoreitti ylittää puron
Sorsaoja	puro	3K	P22	Voimajohtoreitti ylittää puron
Syväoja	puro	2K	P23	Voimajohtoreitti ylittää puron
Myllyoja	puro/oja	1T	P24	Voimajohtoreitti ylittää puron
Rantoja	puro/oja	1T	P25	35 m etäisyydellä voimajohtosta
Mustinganoja	puro/oja	3K	P26	Voimajohtoreitti ylittää puron
Hietajärveen laskeva puro	puro/oja	1K	P27	Voimajohtoreitti ylittää puron

Taulukko 15. Lammet johtoreitillä ja alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoon keskilinjasta.

Nimi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Suhde voimajohtoon
Särkilampi	L1	9,9	Voimajohtoreitti ylittää lammen kaakkoisosan
Syvälampi	L2	2,9	Voimajohtoreitti sivuaa lampea
Heinälampi	L3	0,3	85 m etäisyydellä voimajohtoreitistä
Tiipperlampi	L4	2,3	65 m etäisyydellä voimajohtoreitistä
Likolampi	L5	1,0	100 m etäisyydellä voimajohtoreitistä
Mustalammi	L6	2,3	90 m etäisyydellä voimajohtoreitistä
Kunnarlampi	L7	2,9	Voimajohtoreitti ylittää lammen
Karhulampi	L8	3,3	40 m etäisyydellä voimajohtoreitistä
Syvälammit	L9	0,1	Voimajohtoreitti ylittää toisen lammista
Valkeisjärvi	L10	2,0	Voimajohtoreitti ylittää lammen
Pieni Kaijanlammi	L11	0,1	60 m etäisyydellä voimajohtoreitistä
Leppälampi	L12	7,0	Voimajohtoreitti ylittää lammen
Leppälammen viereiset lammet	L13	0,7/1,4	Voimajohtoreitti ylittää toisen lammista ja sijaitsee 50 m etäisyydellä toisesta

5.10 Luonnonympäristö

Luonnonympäristö on kuvattu perustuen valtakunnallisiin paikkatietoaineistoihin, aiemmin hankealueelta tehtyihin luontoselvityksiin sekä tämän hankkeen yhteydessä vuonna 2024 tehtyihin maastokartoituksiin. Kartoituksia täydennetään vuonna 2025 erityisesti liito-oravan osalta. YVA-selostuksessa esitetään huomionarvoiset kohteet kuvauksineen erillisessä luontoselvitysraportissa.

5.10.1 Kasvillisuuden ja luontotyyppien yleispiirteet

Osuudella Juurikkaperä-Petäjävesi vallitsevat tuoreet ja kuivahkot kankaat. Vallitseva luontotyyppi on puolukkatyyppin kuivahko kangas, joskin mustikkatyyppin tuoreet kankaat ovat myös yleisiä. Puusto on osuudella mäntyvaltaista, valtaosin nuorta tai varttuvaa. Metsät ovat iältään vallitsevasti alle 45-vuotiaita, varttuneempaa puustoa esiintyy varsin vähän ja yli 80-vuotiaita metsiköitä esiintyy vain satunnaisina, pieniä laikkuina. Satunnaiset turvemaat ovat lähes poikkeuksetta ojitettu. Reittiosuudelta on tehty aikaisemmin luontoselvitys Keski-Suomi – Oulujoki -voimajohtohankkeen yhteydessä vuonna 2012 sekä vuonna 2020 Nikaran tuulivoimahankkeen yhteydessä. Johtoalueelta tai sen tuntumasta on rajattu aikaisemmissa selvityksissä kohteita, jotka käsittävät luonnontilaisia tai sen kaltaisia puroja, yksittäisiä puustoisten soiden kuvioita sekä pienialaisia varttuneita havupuuvaltaisia kankaita. Tämän hankkeen yhteydessä vuonna 2024 tehdyissä maastokartoituksissa tunnistettiin noin 30 kohdetta johtoreitin kartoitusalueelta, joilla esiintyy luonnonarvoja (uhanalainen luontotyyppi tai muu huomionarvoisen kohde). Kohteet ovat valtaosin heikentyneitä. Kohteet käsittävät pienialaisia lehtolaikkuja, korpi- tai rämekuvioita, varttuneita kangasmetsälaikkuja sekä virtavesikohteita. Johtoreitin tuntumassa sijaitsevat lähteet todettiin hävinneiksi tai täysin muuttuneiksi. Uhanalaisista tai suojelluista kasvilajeista ei tehty havaintoja eikä osuudelta ole Suomen Lajitietokeskuksen havaintotiedoissa tietoja huomionarvoisista kasvilajeista. Haitallisista vieraslajeista osuudella esiintyy neljällä paikalla komealupiinia.

Osuudella Petäjävesi-Mänttä vallitsevat tuoreet ja kuivahkot kankaat, lehtomaista kangasta esiintyy laikkuina. Vallitseva luontotyyppi on mustikkatyyppin tuore kangas ja puolukkatyyppin kuivahko kangas. Puusto on osuudella mäntyvaltaista, valtaosin nuorta tai varttuvaa. Vanhahkoja metsiköitä on erittäin vähän. Satunnaiset turvemaat ovat lähes poikkeuksetta ojitettu. Rehevämpiä kasvupaikkoja esiintyy Rapakkomäen ympäristössä Mänttä-Vilppulassa, jossa lehtomaiset kankaat ja pienet lehtokuviot keskittyvät viljelysmaiden reunoille ja pienvesien välittömään lähiympäristöön. Osuudesta on laadittu ympäristöselvitys vuonna 2020 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020), johon sisältyi maastokartoitukset luonnonarvojen selvittämiseksi. Selvityksessä tunnistettiin 15 luontokohdetta johtoalueella tai sen tuntumassa. Tämän hankkeen yhteydessä vuonna 2024 tehdyissä maastokartoituksissa tunnistettiin lisäksi muutamia kohteita. Huomionarvoisista kasvilajeista tehtiin havainto ainoastaan koiranheidestä (LC), joka indikoi rehevää ympäristöä. Haitallisista vieraslajeista havaittiin komealupiinia kolmessa paikassa.

Osuudella Mänttä-Toivila voimajohto sijoittuu pääosin vanhan, puretun voimajohdon johtokäytävään. Osuudella vallitsevat kuivahkot kankaat ja mänty on vallitseva puulaji. Varsinainen vanha johtoalue on lähes kauttaaltaan nuorta puustoa tai pensaikkoa. Valtaosin metsät ovat nuoria, varttuneita metsiköitä esiintyy paikoitellen (Paistikassuon turvekangas, Haukiskorven alueet, Ruotsinsuon alueet, Mustingan seutu sekä Haalarankangas). Zonation nostaa metsien monimuotoisuuspotentiaalin korkeammaksi mainituilla varttuneilla metsäalueilla sekä harjualueilla siltä osin, kun puusto on varttuneempaa. Vuonna 2024 tehdyissä kartoituksissa osuudelta tunnistettiin vajaa 20 luontokohdetta. Osuudella tehdään vielä tarkentavia kartoituksia vuonna 2025. Osuus poikkeaa muista osuuksista siinä, että johtoreitti sijoittuu osin harjumuodostuman alueella. Tältä alueelta on aikaisempia havaintoja silmälläpidetävästä harjuajuruohosta sekä sillä elävistä hyönteisistä. Valtaosa ajuruohohavainnoista on muokatuista ympäristöistä, kuten tienvarret, maa-aineisalueiden reunat sekä vanha voimajohtoauea. Toivilan Vangonmäen alueelta on vanha tieto ketokatkerosta sekä keto- ja ahonoidanlukosta. Vuoden 2024 maastokartoituksissa harjuajuruohoa havaittiin myös uusilta, aiemmin tuntemattomilta paikoilta. Lisäksi

johtoreitin kartoitusalueella esiintyy mm. mäntykukkaa (LC), yövilkkää (LC, indikoi varttunutta havu-metsää), valkolehdokkia (LC, rauhoitettu), ahokissankäpälää (NT), keltaliekkoa (LC, harjulaji) sekä haurasloikkaa (LC). Haitallisista vieraslajeista havaittiin komealupiinia kuudelta paikalta ja kurturuusua yhdeltä paikalta.

5.10.2 Eläimistö

Voimajohtoreitin metsäalueilla esiintyy maastohavaintojen perusteella seudulle tyypillistä ja tavan-omaista lajistoa, kuten hirvieläimiä ja pikkunisäkkäitä. Voimajohtoreiteillä on mahdollista lepakoiden, erityisesti pohjanlepakon, esiintyminen. Voimajohtoalueen metsäalueilla ja metsien reunoissa esiintyy todennäköisesti jossain määrin lepakoita, kuten myös vesistöjen yhteydessä. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on mahdollisesti lähinnä voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsevista vanhoissa maatalousrakennuksissa. Muutoin voimajohtoreiteillä on hyvin niukasti kolopuita, suurilohkareisia louhikoita tai kalliorakojia, joita lepakot käyttävät päiväpiiloinaan. Maastoinventointien yhteydessä havainnoitiin lepakoille potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Havaintojen perusteella johtoreitillä ei sijaitse tyypillisiä lepakoiden suosimia kolopuuympäristöjä eikä rakennuksia, joten varsinaiselle lepakkoselvitykselle ei ole tarvetta.

Saukon ja majavan esiintyminen voimajohtoreittien kanssa risteävissä virtavesissä on mahdollista. Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka on viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhtasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta ja sen elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Majava on Suomen suurin jyräjälaaji, joka viihtyy erilaisissa vesistöissä. Majavan alkuperäis- ja vieraslajikannan erottaminen toisistaan on hankalaa, mutta niiden levinneisyyden perusteella tiedetään, että vieraslajikantaa eli amerikanmajavaa esiintyy Luonnonvarakeskuksen mukaan yleisesti Keski-Suomessa voimajohtoreitin alueella. Alkuperäinen euroopanmajava on uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä (NT). Euroopanmajavaa esiintyy lähinnä Länsi-Suomessa. Petäjäveden pohjoisosassa, Metsopuron varresta havaittiin majavan pesärakenteita ja syönnöksiä. Petäjävedellä Merouvenjoen alueella havaittiin majavan jälkiä ja syönnöksiä. Tarkemman sauikko- tai majavaselvityksen laatimiselle ei katsota olevan tarvetta, koska voimajohtorakenteita ei sijoiteta lajin lisääntymispaikoiksi soveltuviin vesistöihin.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista voimajohtoreitin alueella esiintyy aika ajoin karhuja, susia ja ilveksiä. Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratiedon mukaan Mänttä-Vilppulan ja Petäjäveden sähköasemien välissä on suden reviiri. Karhuhavaintoja on tehty Jämsän pohjoisosassa. Ilveshavaintoja on laajalti voimajohtoreitin alueella. Tuoreimmassa vuoden 2019 uhanalaisuusluokituksessa susi on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) ja ilves elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia metsäalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Hanke ei muuta suurpetojen elinpiirejä siten, että ne muuttuisivat soveltumattomiksi elinpiirien laajuuden takia. Siltä osin, kun voimajohto uusitaan nykyisen voimajohdon paikalle, ei synny kuin rakentamisaikaisia vaikutuksia.

Voimajohtoreitti ei sijoitu metsäpeurojen talvilaidunalueelle eikä vaellusreiteille. Eteläisimmät kesäaikaiset pantapeura-havainnot sijoittuvat voimajohtoreitin pohjoisosaan noin kymmenen kilometrin pituudelta. Kesäaikaisten pantahavaintojen pääasiallinen esiintyminen painottuu voimajohtoreitin luoteispuolelle. Voimajohto uusitaan nykyisen voimajohdon paikalle reitin pohjoisosassa, joten hankkeen toteuttaminen ei vaikuta metsäpeuran elinympäristöihin.

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, joka on viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakkoa tavataan lähes koko maassa.

Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä kuten metsäojissa. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen ja saattaa pysytellä hyvinkin pienellä alueella koko kesän ja palata samalle paikalle myös seuraavana vuonna. Varsinaiselle viitasammakkoselvityksen laatimiselle ei katsota olevan tarvetta, koska voimajohtorakenteita ei sijoiteta lajin lisääntymispaikoiksi soveltuviin kosteikkoihin. Lajille potentiaaliset ympäristöt rajataan maastossa, jotta näihin kohdistuvat muutokset voidaan välttää.

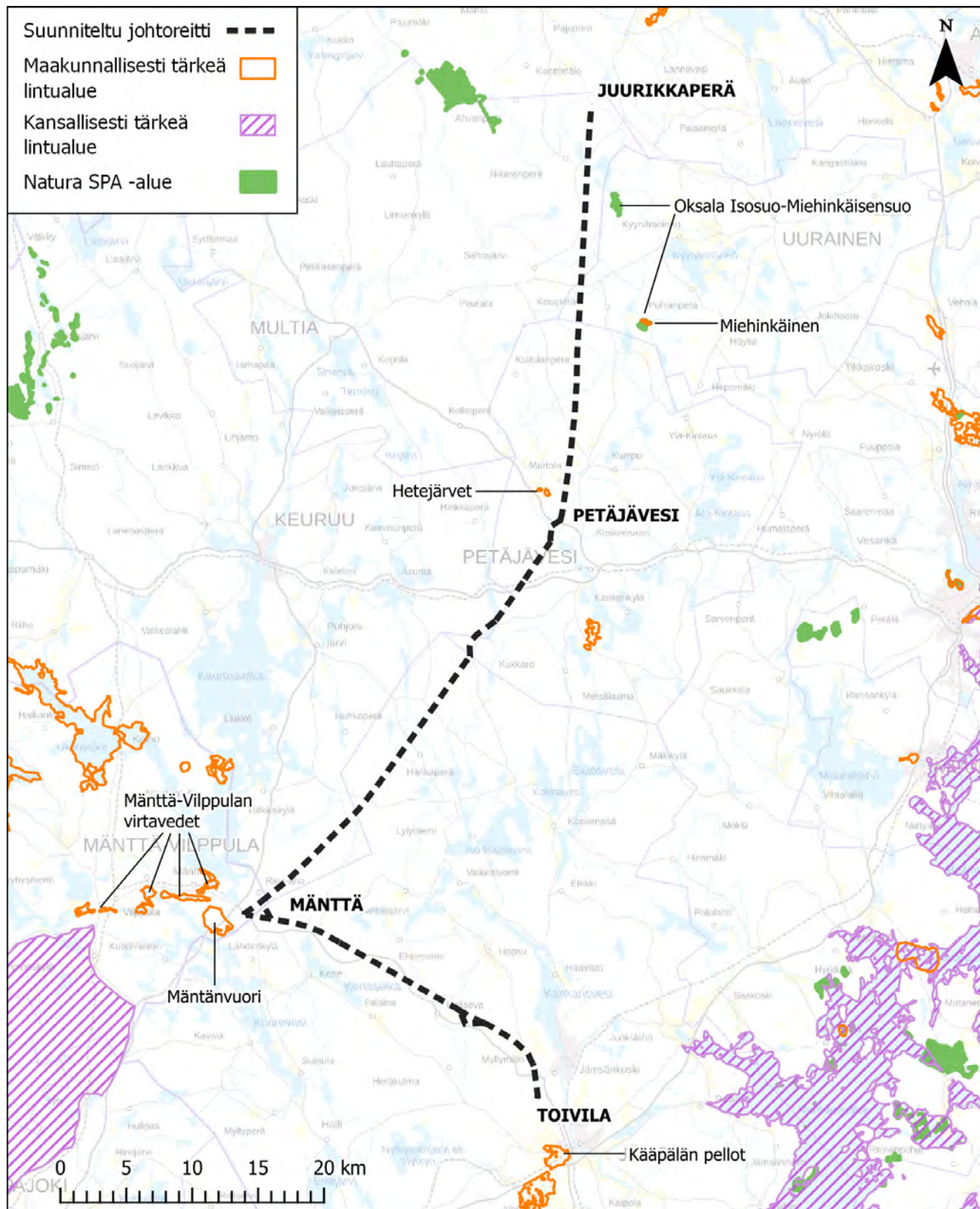
Liito-oravaa, joka on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji ja viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019), tavataan Etelä-Suomesta Oulu-Kuusamo-linjalle asti. Liito-orava vaatii lisääntymisalueeltaan tiettyjä olosuhteita, joista keskeisiä ovat pesimiseen soveltuvat kolopuut tai pönttöt sekä riittävän laaja ravinnon hankintaan soveltuva ympäristö. Liito-oravalle luonteenomaisia metsiköitä ovat kuusivaltaiset sekapuumetsiköt sekä lehtipuuvaltaiset metsiköt. YVA-menettelyn yhteydessä tehdään liito-oravakartoitus, jossa kartoitetaan lajille ominaisiksi määritellyt metsiköt. Johtoreitin tuntumasta on tiedossa kaksi liito-oravahavaintoa, joiden lisäksi maastokartoituksissa 2025 tehtiin jätöshavaintoja kahdelta paikalta. Lajille potentiaalisia ympäristöjä on verraten vähän mäntyvaltaisuudesta johtuen.

5.10.3 Linnusto

Linnustollisesti arvokkaat alueet

Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA) tai kansallisesti (FINIBA) tärkeitä linnustoalueita; lähin IBA-alue sijoittuu 61 kilometrin etäisyydelle johtoreitin eteläosasta (Pälkäneen Kukki järvi) ja lähin FINIBA-alue 10 kilometrin (Päijänne) etäisyydelle. Maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI) on johtoreitin läheisyydessä alle kahden kilometrin etäisyydellä kaksi: Hetejärvet Petäjävedellä ja Mäntänvuori Mänttä-Vilppulassa (Taulukko 16). Linnustollisesti arvokkaat alueet on esitetty kartalla (Kuva 52).

Suomen Lajitietokeskuksen havaintoaineistojen perusteella voimajohtoreitin tuntumassa on muutamia kanahaukkahavaintoja sekä yksi sääksen pesäpuu (viimeisin pesintätieto vuodelta 2011). Sääksen pesäpuu on tarkistettu vuonna 2020 ympäristöselvityksen yhteydessä (FCG 2020): puu sijoittuu johtoalueen ulkopuolelle eikä puussa ollut enää pesärakenteita. Pöllöistä on yksittäisiä havaintoja viirupöllöstä sekä helmipöllöstä. Mänttä-Toivila osuuden harjuympäristöistä on havaintoja kehrääjästä ja kangaskiurusta. Erityisiä linnustokeskittymiä ei johtoreitillä ole. Havaintotiedoissa on kuitenkin yksittäisiä havaintoja mm. vanhahkoja metsiä suosivista lajeista, kuten töyhtötiainen ja hömötiainen.



Kuva 52. Kansallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat linnustoalueet sekä Natura SPA -alueet suunnitellun voimajohdon ympäristössä.

Taulukko 16. Johtoreitin läheisyyteen (alle 2 kilometriä) sijoittuvat linnustollisesti arvokkaat alueet.

Nimi	Etäisyys voimajohdon keski- linjasta, m	Kunta
Hetejärvet MAALI	1100	Petäjävesi
Mäntänvuori MAALI	1300	Mänttä-Vilppula

5.10.4 Suojelualueet ja -ohjelmat

Itse voimajohtoreitille ei sijoitu yhtään yksityis- tai valtion mailla olevaa suojelualueutta. Voimajohtoreitin tuntumassa (alle 1 000 metriä) on kaksi yksityismaiden suojelualueutta (Taulukko 17): Jänis ja Vanhan kuusikon luonnonsuojelualue.

Taulukko 17. Luonnonsuojelualueet voimajohtoreitin läheisyydessä (alle 1000 metriä).

Nimi	Etäisyys voimajohdon keski- linjasta, m	Kunta
Jänis YSA245045	680	Petäjävesi
Vanhan kuusikon luonnonsuojelualue YSA230637	940	Petäjävesi

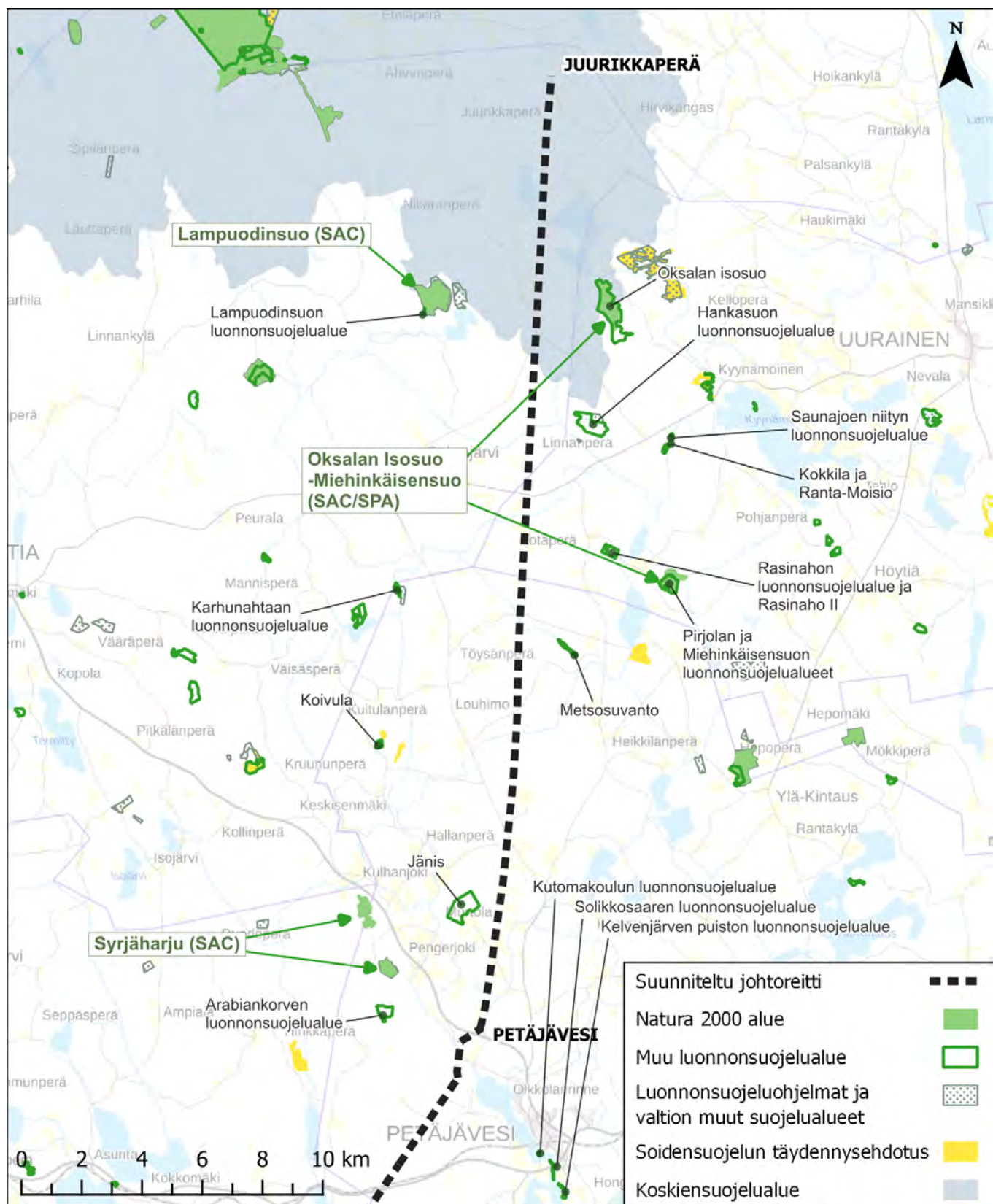
5.10.5 Natura 2000 -alueet

Voimajohtoreitille ei sijoitu Natura 2000 -alueita. Sen läheisyydessä (alle kaksi kilometriä) on kolme Natura 2000 -aluetta, joista yksi on SAC/SPA-alue ja kaksi on SAC-aluetta (Taulukko 18, Kuva 53 ja Kuva 54).

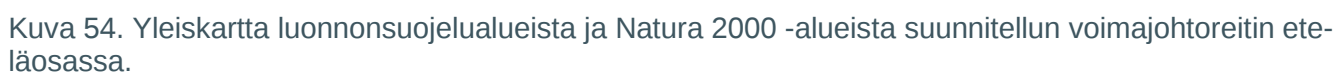
YVA-tarvearvioinnit tehdään luontodirektiivin nojalla suojelluille alueille (SAC), joiden etäisyys johtoreitiltä on vähemmän kuin 300 metriä, ja niille lintudirektiivin nojalla suojelluille alueille, joiden etäisyys johtoreitiltä on vähemmän kuin 2 000 metriä (SPA, SAC/SPA). Näin ollen Natura-tarvearvioita ei tässä hankkeessa ole tarpeen tehdä, koska Natura-alueet sijoittuvat etäälle voimajohdosta.

Taulukko 18. Natura 2000 -alueet, jotka sijoittuvat alle kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitiltä.

Nimi	Suojeluperuste	Etäisyys voimajohdosta, m
Oksalan Isosuo – Miehinkäisensuo FI0900002	SAC/SPA	2000
Matolammi - Mäntymäki FI0320001	SAC	1300
FI0331002 Mäntänvuori	SAC	1200



Kuva 53. Yleiskartta luonnonsuojelualueista, -ohjelmista ja Natura 2000 -alueista suunnitellun voimajohdon pohjoisosassa.



5.10.6 Arvokkaat luontokohteet

Suunnitellun voimajohtoreitin alueelta laaditaan YVA-selostukseen maastoselvitysten mukaan rajattuina muina arvokkaina kohteina vesilain, luonnonsuojelulain ja uhanalaisiin luontotyyppeihin tai muutoin huomionarvoisiin kuuluvat kohteet, näiden muodostamat kokonaisuudet sekä rauhoitettujen tai uhanalaisten lajien esiintymät.

Metsäkeskuksen metsälain arvokkaiden elinympäristöjen rajauksia käytetään luontokartoitusten taustatietona. Kohteita ei esitetä metsälakiperusteisina, vaan luontotyyppiperusteisina kohteina (mikäli kriteerit täyttyvät).

6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

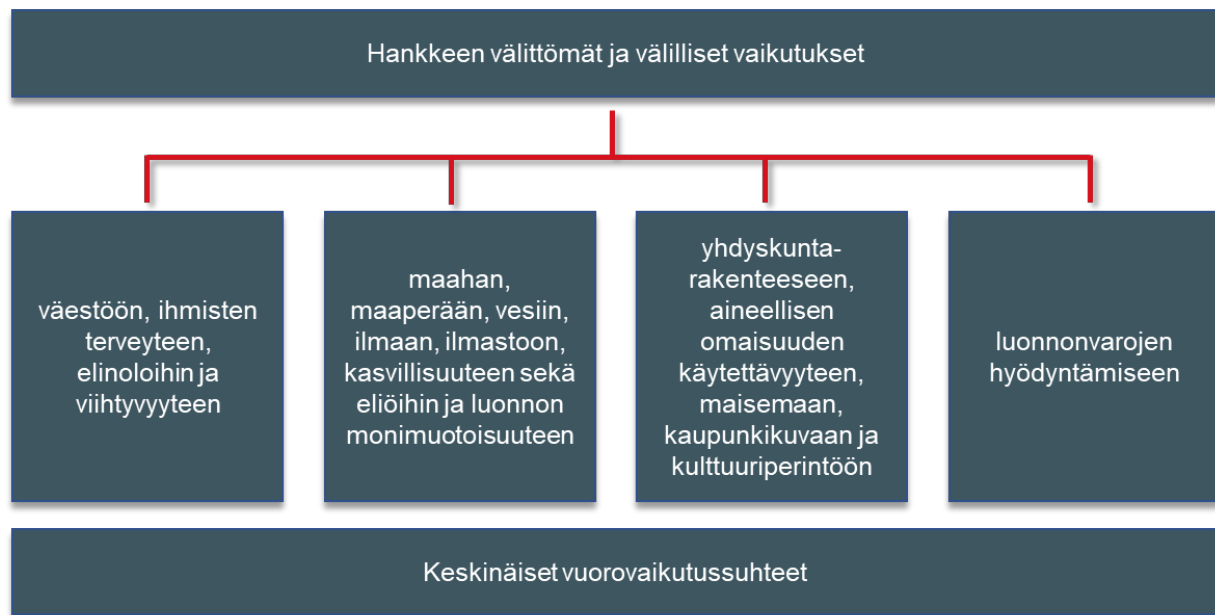
6.1 Selvitettävät ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun voimajohdon aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 55).

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset myönteiset tai kielteiset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi sisältää nykyisen voimajohdon purkamisen (välillä Juurikkaperä-Petäjävesi ja Petäjävesi-Mänttä), voimajohdon rakentamisen, käytön aikaisen sekä purkamisen aikaiset vaikutukset. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino kohdennetaan todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin. Voimajohtohankkeiden ympäristövaikutuksia on arvioitu useassa YVA-menettelyssä eri puolilla Suomea, ja hanketyypin vaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla varsin hyvin.

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset painottuvat välille Mänttä-Toivila, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Välillä Juurikkaperä-Petäjävesi ja Petäjävesi-Mänttä johtoalue levenee 3–12 metriä voimajohdon sijoituessa nykyisen voimajohdon paikalle, ja näillä osuuksilla vaikutukset ovat vähäisempiä. Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointi painotetaan seuraaviin vaikutuksiin, jotka on tässä vaiheessa tunnistettu merkittävimmiksi vaikutuksiksi:

- Ilmastovaikutukset
- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen: Johtoreitin välittömään läheisyyteen sijoittuu asutusta.
- Vaikutukset elinkeinoihin ja metsätalouteen: nykyisen johtoalueen levenemisen vaikutukset metsänomistajille.
- Vaikutukset lähi- ja kaukomaisemaan: johtoreitti sijoittuu kulttuurimaiseman arvoalueille tai niiden läheisyyteen.
- Vaikutukset luontoarvoihin ja luonnon monimuotoisuuteen koko hankealueella vaikutusten painottuessa johtoreitin eteläiselle osuudelle Mänttä-Toivila, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään.



Kuva 55. YVA-lain mukaan arvioitavat ympäristövaikutukset.

6.2 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Ympäristövaikutuksia tarkasteltavalla alueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Vaikutusalueella taas tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Voimajohtoreitin ympäristövaikutusten tarkastelualueeseen kuuluvat johtoalueen lisäksi alueet, joiden olosuhteita voimajohtorakenteet voivat muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Arviointityön perusteella varsinainen vaikutusalue voi rajautua tarkasteltavaa aluetta suppeammaksi alueeksi.

Voimajohdon välittömällä lähialueella tarkoitetaan tässä arviointimenettelyssä 100 metrin vyöhykettä voimajohdon molemmin puolin. Voimajohdon lähialueella tarkoitetaan 300 metrin etäisyyttä voimajohdon molemmin puolin. Etäisyydet käsitellään pääsääntöisesti etäisyytenä tarkasteltavan voimajohdon keskilinjasta.

Vaikutustyypeittäin tarkasteltavan alueen leveys vaihtelee tässä arviointityössä voimajohdon keskilinjasta mitattuna noin 100 metristä jopa useaan kilometriin voimajohtojen molemmin puolin (Taulukko 19). Tarkastelualueen laajuuden valinta perustuu vaikutustyyppien ominaisuuksiin ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritettyihin tarkastelualueisiin vaikutustyypeittäin. Tarkastelualueen laajuus voi muuttua arviointityön aikana, mikäli vaikutusten ulottuvuus koetaan laajemmaksi tai suppeammaksi. Tarkasteltavan alueen laajuutta tarkennetaan vaikutustyypeittäin arviointiselostukseen.

Taulukko 19. Tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö ja ihmisten elinolosuhteet	Maankäyttöä tarkastellaan noin 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta. Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tarkastellaan laajemmin kunta- ja seututasolla. Asutuksen osalta tarkimmin tarkastellaan johtoalueelle jääviä loma- ja asuinrakennuksia.
Ihmisten elinolosuhteet	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla sekä suoria (esimerkiksi asuin- tai lomakiinteistön sijoittuminen johtoalueelle) että epäsuoria (esimerkiksi maisemamuutokset, jotka voivat vaikuttaa muun muassa viihtyvyyteen). Näin ollen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sekä välittömällä lähialueella (esimerkiksi asumisviihtyvyys) että laajalla vyöhykkeellä (esimerkiksi elinkeinot ja työllisyys). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelu ulotetaan yleispiirteisenä tarkasteluna noin kilometrin levyiselle vyöhykkeelle johtoalueen molemmiin puolin (kylät, taajama-alueet). Tarkemmin on käsitelty voimajohtoon välitöntä lähialuetta 0–100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kertaantuvat eri vaikutusarviointien osa-alueiden vaikutusten tarkastelualueet kuten lähi- ja kaukomaisema sekä maankäyttö.
Maisema ja kulttuuriperintö	Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen muodostamina kokonaisuuksina sekä lähi- että kaukomaisemassa 0–3 000 metrin vyöhykkeellä. Vaikutusten arviointi ulotetaan enintään noin viiden kilometrin etäisyydelle uudesta voimajohtoon keskilinjasta, mitä voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykkeenä.
Elinkeinot	Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä maa-aines- ja turvetuotantoon arvioidaan voimajohtoalueelta lähialueineen (100 metriä).
Muinaisjäännökset	Inventointitulosten perusteella voimajohtoalueen ja välittömän lähiympäristön (100 metriä) osalta yleisellä tasolla huomioiden, ettei pylväspaikkoja määritetä YVA-menettelyn yhteydessä.
Luonnonympäristö	Useimmat voimajohtohankkeen luontovaikutukset ovat välittömiä, jolloin tarkastelualue ulotetaan noin 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta. Väliillisiä vaikutuksia kuten rakentamisen aiheuttamaa melua ja visuaalista häiriötä sekä hydrologisia ja pienilmastollisia vaikutuksia tarkastellaan tapauskohtaisesti muutamien kymmenien – satojen metrien etäisyydeltä voimajohtoreitin keskilinjasta. Linnustoa tarkastellaan laajemmalla alueella keskittyen merkittäviin ruokailu- ja levähdysalueisiin ja yhtenäisiin metsäalueisiin. Elinalueiden jatkuvuutta ja esimerkiksi liito-oravan kulkuyhteyksiä tarkastellaan tapauskohtaisesti muutamien satojen metrien etäisyydeltä voimajohtoreitistä. Luonnon monimuotoisuutta tarkastellaan laajana ylimaakunnallisena kokonaisuutena.
Ilmasto	Ilmastovaikutuksia tarkastellaan kuntatasolta (hiilinielut) valtakunnan tasolle saakka.
Liikenne	Voimajohtoon ja liikenneinfrastruktuurin risteämät, lentoliikenne 25 km (lentoasemat).

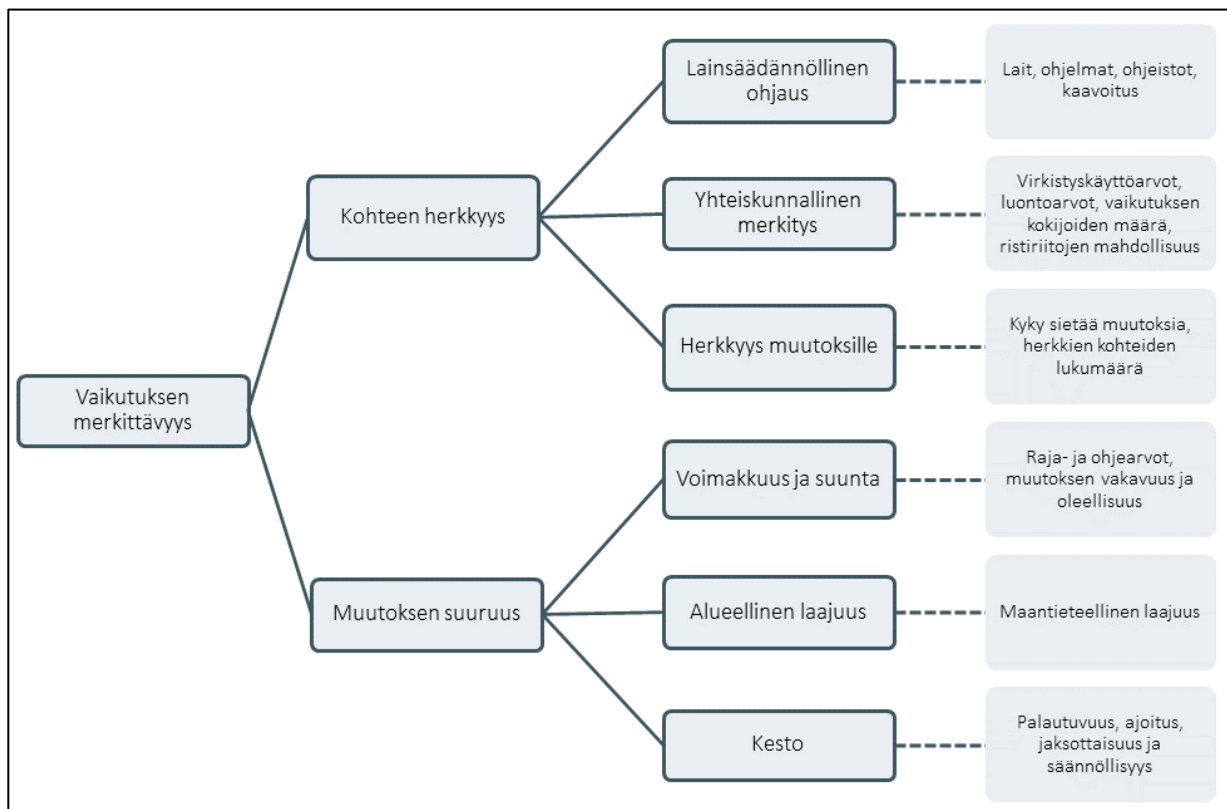
6.3 Arviointimenetelmä

YVA-menettelyn keskeisiä tavoitteita on hankkeiden ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi. Arviointityön pohjana on tieto hankealueen ympäristöstä, laaditut selvitykset ja mallinnukset sekä tiedot hankkeen toimenpiteistä, joista odotetusti aiheutuu merkittäviä ympäristövaikutuksia. Arvioinnissa

kuvaillaan ja arvioidaan millaisia ja kuinka suuria vaikutuksia hanke odotetusti aiheuttaa nykytilaan verrattuna. Selvitysten ja vaikutusarviointien laadinnassa noudatetaan alakohtaisia lainsäädännöllisiä sekä viranomaisten ja asiantuntijatahojen antamia ohjeistuksia (Mäkelä & Salo 2021). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin suorittavat konsultin asiantuntijat.

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvien osin Imperia-hankkeessa (<http://imperia.jyu.fi>) kehitettyjä menetelmiä (Marttunen ym. 2015). Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyyppissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Muutoksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 56) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19-Taulukko 20-Taulukko 21). Arviointikriteereinä hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa voimajohtohankkeita varten laadittuja määrittyskriteerejä.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyyserot esitetään yhdeksänportaisella asteikolla (Kuva 57, Taulukko 22). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain. Liitteessä 2 on esitetty vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit osa-alueittain.



Kuva 56. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä IMPERIA-hanke, Marttunen ym. 2015).

Taulukko 20. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys	Kohteen alttius muutoksille
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Vähäinen	Vähäinen
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjeavot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan	Kohtalainen	Kohtalainen
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Suuri	Suuri
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä	Korvaamaton	Erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua olennaisia haittavaikutuksia kohteen tilaan.

Taulukko 21. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Erittäin suuri myönteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren myönteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton vaikutus
Suuri myönteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren myönteisen muutoksen	Alueellinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä
Kohtalainen myönteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan myönteisen muutoksen	Paikallinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Vähäinen myönteinen	Muutos on myönteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Vaikutus havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaiakana
Ei vaikutusta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä	Ei vaikutusta/ Hyvin suppea alue	Ei vaikutusta/ Hyvin lyhytkestoinen vaikutus
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Vaikutus havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaiakana
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä
Erittäin suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton vaikutus

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen						Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 57. Vaikutuksen merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyuden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Taulukko 22. Vaikutuksen merkittävyyden luokat.

++++	Erittäin suuri myönteinen vaikutus
+++	Suuri myönteinen vaikutus
++	Kohtalainen myönteinen vaikutus
+	Vähäinen myönteinen vaikutus
0	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
-	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
--	Kohtalainen kielteinen vaikutus
---	Suuri kielteinen vaikutus
----	Erittäin suuri kielteinen vaikutus

6.4 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä hankkeessa tarkastellaan **yhtä toteutusvaihtoehtoa**. Tekniset vaihtoehdot ovat pituudeltaan lyhyitä, tietyin kohteen kiertäviä vaihtoehtoja.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyyppille ominaisimmalla tavalla.

Ympäristövaikutuksista laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kunkin vertailutavan osa-alueen kohdalla verrataan tarkasteltavaa johtohanketta nykytilaan, ja teknisten vaihtoehtojen osalta tehdään vaihtoehtovertilu.

Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu hankkeen aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa. Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein sekä plus/miinus -merkein jaoteltuna merkittävyyden mukaan. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen (ja sen teknisten vaihtoehtojen) toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

6.5 YVA-menettelyn aikana tehtävät selvitykset

YVA-menettelyn aikana vaikutusten arvioinnin pohjaksi on laadittu tai tullaan laatimaan seuraavat selvitykset ja mallinnukset:

- Liito-oravaselvitys johtoreitillä sijoittuvilla liito-oravalle sopivilla metsäkuvioilla suoritettiin huhti-kuun ja toukokuun välisenä aikana 2024 ja sitä täydennetään keväällä 2025 maaliskuu-toukokuussa. Maastossa todettujen liito-oravan esiintymisalueiden osalta tarkastellaan laajemmin myös lajin kulkuyhteyksiä ja niiden säilymistä. Toistaiseksi johtoreitin tuntumasta on tunnistettu kaksi liito-oravan esiintymisaluetta.
- Muiden luontodirektiivin IV a mukaisten lajien osalta suoritettiin/suoritetaan elinympäristöpotentiaalin tarkastelu muiden luontoselvitysten yhteydessä. Viitasammakolle soveltuvat ympäristöt rajataan potentiaaliperusteisesti perustuen esiselvitykseen sekä maastokartoituksiin.
- Arvokkaiden luontokohteiden inventointia tehtiin alustavasti jo liito-oravainventointien aikana keväällä 2024. Varsinaiset luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteiden kartoitukset toteutettiin toukokuun ja syyskuun välisenä aikana 2024. Johtoreitin kasvillisuus ja luontotyytit inventoitiin/inventoidaan parhaan kasvukauden aikana, ja selvitettiin alueen yleiset kasvillisuusolosuhteet, lainsäädännön mukaiset arvokohteet sekä uhanalaiset ja arvokkaat luontotyypit. Arvokkaat luontokohteet rajattiin ja arvotettiin kansallisten lakien (VesiL 2 luku 11 §, Lsl 29 §) mukaisesti sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden mukaisesti. Selvityksissä painotettiin Mänttä-Vilppula - Jämsä -väliä, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Uuden Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan (Mäkelä & Salo 2021) mukaisesti metsälain kriteerejä ei sovellettu luontoselvityksessä, vaan kohteita tarkasteltiin luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen näkökulmasta. Maastossa havainnoitiin myös vieraslajien esiintymistä. Kaikki maastokartan luonnontilaisen kaltaiset virtavesikohteet kartoitetaan maastossa ml. lähteet.
- Maisema-analysit pohjautuen maisema-arkkitehdin maastokäynteihin suoritetaan keväällä 2025.
- Havainnekuvat laaditaan keväällä 2025.
- Arkeologinen inventointi toteutettiin syksyn 2024 aikana.
- Sähkö- ja magneettikentälaskelmat tehdään ja esitetään YVA-selostuksessa.

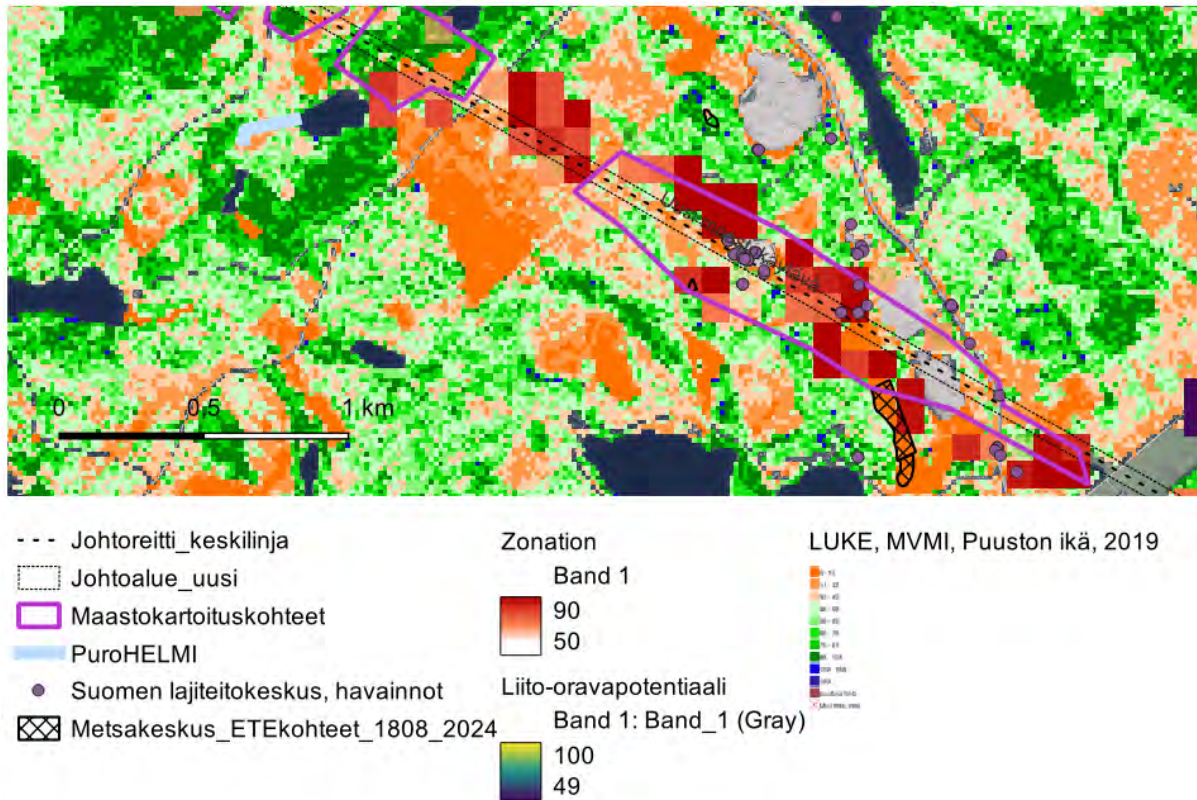
Luontoselvitysten maastoinventoinnit suoritettiin uuteen maastokäytävään sijoittuvilla osuuksilla (tekniset vaihtoehdot) noin 200 metriä leveältä vyöhykkeeltä tarkasteltavan johtoreitin keskilinjan molemmin puolin. Nykyisen voimajohdon yhteyteen sijoittuvilla johtoreittiosuuksilla maastoselvitykset tehtiin noin 50–100 metriä leveältä vyöhykkeeltä tarkasteltavan voimajohdon levenevän johtoalueen puolelta. Nykyisen voimajohdon paikalle sijoittuvilla johtoreittiosuuksilla maastoselvitykset painotettiin nykyisen johtoalueen välittömään tuntumaan molemmin puolin voimajohtoa, kun rinnalla ei ole useampia voimajohtoja. Petäjäveden ja Mäntän sähköaseman väliseltä osuudelta on tehty 110 kilovoltin voimajohdon ympäristöselvitys 2023, jossa esiin nousseet luontokohteet tarkistettiin. Lisäksi tehtiin tarkistuksia osuudella kohteisiin, jotka lähtötietanalyysin perusteella vaikuttivat potentiaalisesti huomionarvoisilta. Pääosin nämä ovat purokohteita. Luontokartoitusten kohdentaminen tehtiin esiselvityksen perusteella. Esiselvityksessä käytettiin lähtötietoina ilmakuvaa, maastotietokantaa, Suomen Lajitietokeskuksen havaintotietoja, Luonnonvarakeskuksen liito-oravapotentiaaliaineistoa, kasvillisuustyyppiaineistoa sekä puustoaineistoja (mm. pääpuulaji, puuston keski-ikä), Suomen metsäkeskuksen metsälakikohdetie-

toja, Zonation-analyysiä (Alueellinen AMA02), soiden luonnontilaisuusluokittelua, aikaisempien luontoselvitysten tietoja sekä Purohelmi-hankkeen tuottamaa purojen luokitteluaineistoa. Ilmakuvaa ja maastokarttaa käytettiin muun aineiston tietojen tarkistamiseen mm. metsärakenteen osalta sekä pienvesistöjen osalta ml. lähteet. Esiselvityksessä kartoitettaviksi alueiksi valittiin seuraavat kohteet:

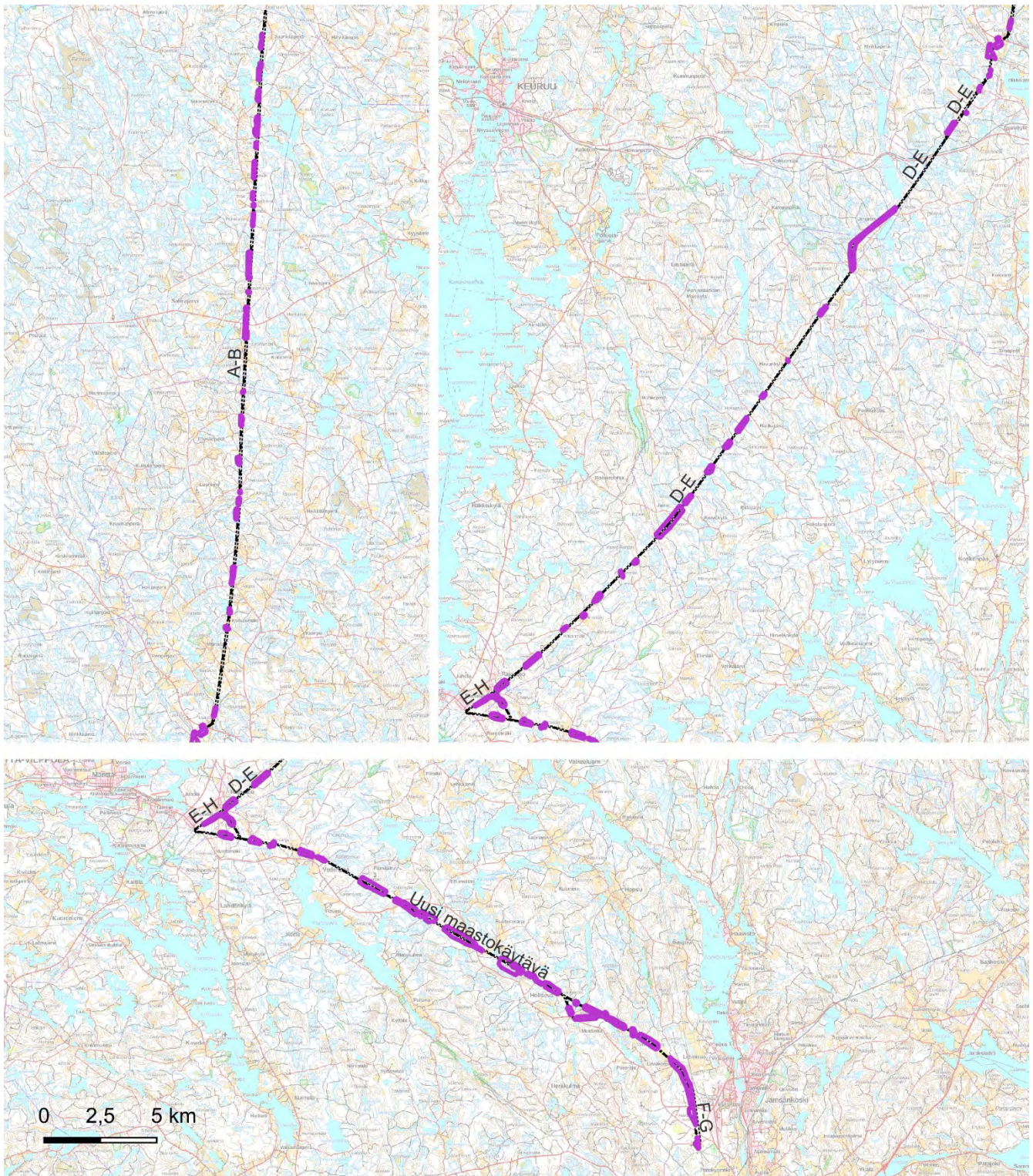
- Lehdot ja lehtomaiset kankaat (jos eivät hakattuja)
- Zonation-aineiston ruudut, joiden indeksiluku edustaa alueellisesti parasta 20 % (jos eivät hakattuja)
- Purohelmi-aineiston virtavedet sekä muut imakuva- ja maastokarttatulkinnan perusteella potentiaalisiksi luonnontilaisiksi virtavesiksi arvioidut kohteet
- Varttuneet ja vanhahkot metsäkuviot, puuston ikä yli 70-vuotta (jos eivät hakattuja, osin päällekkäisiä Zonation kohteiden kanssa)
- Kuusi- tai lehtipuuvaltaiset, yli 40-vuotiaat metsiköt (liitto-orava) huomioiden myös liitto-oravapotentiaali
- Huomionarvoiset lajihavainnot (havaintojen tarkistus sekä alueen tarkempi kartoitus mikäli kyseessä indikaattorilaji)
- Metsälakikohteet (tarkistus ja kohteiden luokittelu luontoarvojen perusteella)

Esiselvityksen perusteella rajatut, kartoitettavat kohteet on esitetty seuraavassa kartassa. Kohteita on karttateknisistä syistä korostettu. Kartoitusten ulkopuolelle on jätetty alueet, jotka eivät täytä jotain edellä mainittuja kriteeriä. Näitä ovat pääasiassa: pellot, hakkuut, taimikot, ojikot, nuoret tasarakenteiset kankaat, pihapiirit, tiealueet ja muut rakennetun infrastruktuurin alueet. Osuudella Juurikkaperä-Petäjävesi kartoitukset kohdennettiin nykyisen johtoalueen länsipuolelle kapeahkona kaistaleena, koska voimajohto uusitan nykyisen paikalle (johtoalue levenee noin 3 m). Osuudella Petäjävesi-Mänttä kartoituksia tehtiin tarkistusluonteisesti, koska osuudelta oli tehty kattava luontoselvitys 2020. Osuudelle sijoittuvat uuteen maastokäytävään sijoittuvat osat kartoitettiin kattavasti. Osuudella Mänttä-Toivila kartoitukset kohdennettiin laaja-alaisemmin molemmin puolin suunniteltua johtoreittiä, koska uusi voimajohto ei ole muita osuuksia vastaavasti sidoksissa nykyisiin voimajohtoihin.

Maastokartoituksilla selvitetään vaikutusalueella esiintyvät huomionarvoiset luontotyytit ja niiden muodostamat kokonaisuudet, huomionarvoiset kasvilajit, liitto-orava sekä viitasammakkopotentiaali. Pesimälinnustosta kirjataan havainnot muiden maastotöiden yhteydessä. Varsinaisia pesimälinnustokartoituksia ei katsota tarpeellisiksi hankkeen aiheuttaman vähäisen muutoksen takia.



Kuva 58. Ote esiselvitysaineistoista, joiden perusteella määritettiin kartoitusalueet. Otteessa näkyvissä vain osa käytetyistä aineistoista.



Kuva 59. Luontokartoitusten kohdentuminen. Kartoituskohde on merkitty violetilla.

6.6 Vaikutukset luonnonoloihin

6.6.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät luontovaikutukset vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Voimajohtopylväiden vaikutus **maa- ja kallioperään** on yleensä paikallista ja vähäistä. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskealueiden esiintyminen tulee selvittää, jotta niihin liittyvät haitat voidaan tarvittaessa ottaa huomioon hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa. Voimajohdon rakentamisen aikana maaperään voi päästä polttoaineita tai kemikaaleja häiriö- tai onnettomuustilanteessa esimerkiksi työkoneen rikkoutuessa, mikä riskinä vastaa maa- ja metsätaloustekniikoiden käyttöön liittyvää riskiä. Paa-lutusta käytetään tarvittaessa pehmeikköalueilla, missä maaperä on tyypillisesti turvetta, savea tai liejuista silttiä.

Pohjaveteen voimajohtohankkeilla ei ole todettu olevan vaikutuksia. Esimerkiksi vaikutuksia kaivoveden laatuun ja määrään ei ole ilmennyt Fingridin aiemmissa voimajohtohankkeissa.

Voimajohdon rakentaminen ja pylväspaikat eivät lähtökohtaisesti vaikuta pysyvästi **pintavesien** tilaan, virtaukseen tai valuma-alueisiin. Herkät pintavesikohteet pylväspaikkojen läheisyydessä merkitään ympäristökohdeohjeisiin ja niihin jätetään rakentamisaikana tarvittava suojavyöhyke. Tarvittaessa tehdään ojien vähäisiä siirtoja, mikäli pylväsrakenteet sitä edellyttävät. Rakentamisen päätyttyä varmistetaan, ettei veden virtaukselle aiheudu pysyvää haittaa ja tarvittaessa avataan ojat.

Osa **luonnonympäristöön** kohdistuvista vaikutuksista jää tilapäisiksi rajoittuen voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Pitkäaikaisia vaikutuksia aiheutuu uusille pylväspaikoille, raivattavalle ja avoimena pidettävälle johtoaukealle sekä säännöllisesti käsiteltävän johtoaukean reunavyöhykkeelle. Metsäalueilla merkittävin muutos on johtoaukean muuttuminen puuttomaksi niillä reittiosuuksilla, joilla nykyinen johto-alue laajenee tai voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Kasvillisuus- ja eliöstövaikutukset ovat suurimmat niillä osuuksilla, joissa voimajohtoreitti sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään.

Voimajohdolle raivattavan ja puuttomana pidettävän johtoaukean lisäksi aukean läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä (Kuva 60). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle.



Kuva 60. Reunavaikutuksen todettuja ulottuvuuksia eri lajiryhmissä ja pienilmastossa (suomeksi muokattu lähteestä Bentrup 2008).

Uusien pylväspaikkojen **kasvillisuus** häviää rakentamisen aikana ja paikasta riippuen lajikoostumus voi muuttua. Myös työkoneiden kulkureiteillä kasvillisuus kuluu, mutta palautuu vähitellen ennalleen. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat: kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat.

Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla voimajohtopylväiden väliin jäävän johtoalueen kasvillisuus ei juuri muutu. Puustoisilla soilla puuston poisto lisää etenkin varpujen ja heinien kasvua. Pylväspaikkojen läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi.

Voimajohtorakentamisella on myös positiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Säännöllisten raivausten takia avoimina pysyvät johtoaukeat voivat toimia korvaavina tai vaihtoehtoisina elinympäristöinä niittyjen vähenemisestä kärsineille lajeille ja ojituksen seurauksena ahtaalle ajetuille soiden päiväperhosille ja kasveille (Kuussaari ym. 2003, Hiltula ym. 2005).

Metsäympäristöjen **linnustolle** voimajohdon rakentamisesta aiheutuu lievää pesimäympäristön menetystä sekä tilapäistä häiriötä raivauksesta, puuston hakkuusta ja työkoneiden melusta. Pääosin karuilla ja talousmetsävaltaisilla kangasmailla ja ojitetuilla rämeseuilla linnuston elinympäristöt jopa monipuolistuvat johtoaukealle muodostuvien lehtipuutaimikoiden myötä. Reunavaikutuksen lisääntyminen edistää tiettyjen lajiryhmien, kuten rastaiden menestymistä.

Voimajohdon käytön aikana linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Törmäysriski on merkittävin lajeilla, joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla. Potentiaalisia törmäyksiä ovat joutsenet, hanhet, sorsat, kanalinnut, kurjet, kahlaajat ja petolinnut (Koskimies 2009). Merkittävien pesimä-, ruokailu- tai levähtämisalueiden läheisyydessä törmäysriski kasvaa.

Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohtimia on enemmän ja yhteispylväessä johtimia on myös useammalla tasolla. Käytännössä johtimien määrän muutoksella on kuitenkin voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009). Yleisesti ottaen törmäyksiä tapahtuu enemmän jakeluverkon voimajohtoihin kuin Fingridin kantaverkon voimajohtoihin.

Voimajohdot voivat aiheuttaa suuremmille lintulajeille riskin sähköiskusta. Kantaverkon suurjännitteisten 400 kilovoltin voimajohtojen rakenteet sijaitsevat kuitenkin niin etäällä toisistaan, että sähköiskujen vaaraa ei käytännössä synny. Myös pienemmissä 110 kilovoltin voimajohtorakenteissa johtimien etäisyydet ovat niin pitkät, että sähköiskuja tapahtuu harvoin.

Eläimistön kannalta nuoria lehtipuita, männyn taimia ja katajaa kasvavat voimajohtoaukeat ovat hirvieläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Tiedetyt lajit, kuten metsäjänis, taas karttavat talvella avoimia lumen peittämiä johtoaukeita. Myyrille ja muille piennisäkkäille johtoaukeat tarjoavat metsänuudistusaloihin verrattavissa olevia elinympäristöjä. Runsaat pikkujyrsijäkannat voivat houkutella alueille petolintuja ja pienpetoja (kuten esimerkiksi kettu, kärppä ja lumikko). Tavanomaiseen ja yleiseen eläinlajistoon voimajohtohankkeilla ei yleensä ole haitallisia vaikutuksia.

Voimajohto ei pääsääntöisesti muodosta estettä tai heikennä lajien liikkumismahdollisuuksia eri alueiden välillä. Liito-oravalle useamman rinnakkaisen voimajohdon muodostaman leveän johtoaukean ylittäminen liitämällä voi kuitenkin hankaloitua tai estyä. Voimajohto ei heikennä liito-oravan liikkumismahdollisuuksia maata pitkin. Voimajohdon muodostama käytävä ei myöskään heikennä metsäalueen soveltuvuutta lepakoille.

Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta veden virtauksiin tai laatuun niin, että saukon elinolosuhteet heikkenisivät. Pylväspaikkoja ei sijoiteta ranta-alueille, eikä voimajohdon rakentaminen virtavesien yli haittaa saukon ravinnonhankintaa tai liikkumista vesistöjä tai rantoja myöten. Rakentamisvaiheen mahdolliset häiriövaikutukset virtavesien ylityskohdissa ovat lieviä ja paikallisia, ja saukko voi väistää niitä.

Viitasammakoiden lisääntymisympäristöt ovat veteen sidoksissa. Vaikutukset jäävät vähäisiksi, kun lajille soveltuvat elinympäristöt tunnistetaan ja huomioidaan voimajohtopylväiden sijoittelussa.

Voimajohtoa **purettaessa** aiheutuu samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueella. Purkamisen jälkeen voimajohtoalueen luontotyytit ja kasvillisuus saavat ennallistua, mikä tapahtuu eri kasvupaikkatyypeillä eri nopeudella. Palautuminen riippuu myös voimajohtoalueen maankäytöstä purkamisen jälkeen.

6.6.2 Lähtötiedot ja arviointi

Luontotiedot on koottu suunniteltujen voimajohtojen lähialueilta (etäisyys suunnitellusta voimajohtosta enintään yksi kilometri, petolintuaineistojen osalta kaksi kilometriä). Luontokohteiden ja lajesiintymien ajantasaisuus on varmistettu viranomaisilta noin 200 metrin etäisyydellä voimajohtoalueesta helmikuussa 2025. Käytettävät keskeiset lähtötietoaineistot ovat seuraavat:

- MML Taustakartta 1:320 000, 1:160 t. 1:10 000, Maastotietokanta WMS 2024, Ortoilmakuva WMS 2024
- Maakuntakaavojen ja yleiskaavojen luontokohdetiedot (1/2025)
- Metsäkeskus: Erityisen tärkeät elinympäristökuviot 2024, Metsävarakuviot (11/2024)
- SYKE: Pohjavesialueet 2024, Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet 2023, Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat 2008, Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat 2012, Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot 2020, Natura 2000 -alueet 2023, Koskiensuojelulla suojellut vesistöt 2000, Luonnonsuojelualueet 2018, Luonnonsuojeluohjelma-alueet 2010, Soidensuojelun täydennysehdotus ja valtionmaan toteutuneet kohteet 2020. Zonation-aineistoa hyödynnettiin maastoinventointien kohdentamisessa.
- Tiedot Suomen tärkeistä lintualueista (FINIBA), kansainvälisesti tärkeistä lintualueista (IBA), sekä maakunnallisesti tärkeistä lintualueista (MAALI)
- Lajitietokeskuksen tiedot suojellusta, uhanalaisesta ja silmälläpidettävästä lajistosta (2/2025), päivitetään selostukseen syksyllä 2025.
- Tiedot vieraslajien esiintymisestä (3/2024)
- Tiedot Metsähallituksen suojelualuevarauksista sekä valtionmaiden biotooppikuviotiedot
- Aiemmat selvitykset ja tutkimukset käsittäen voimajohtoreitille sijoittuvien kaavojen aineistot sekä aiemmin tehdyt, johtoaluetta koskevat selvitykset.
- Tämän hankkeen yhteydessä toteutettavien luontoselvitysten tulokset

6.6.3 Vaikutusarvioinnin menetelmät

Kasvillisuuteen, eläimistöön, arvokkaisiin luontokohteisiin, kasvillisuuden ja eliöstön välisiin vuorovaikutussuhteisiin sekä luonnon monimuotoisuuden ja suojelualueiden säilymiseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan muun muassa seuraavista näkökulmista:

- Suorat menetykset arvokkaiden luontokohteiden pinta-aloissa ja arvokkaiden lajien esiintymäalueiden pinta-aloissa
- Suorat ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteisiin
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin, yhtenäisiin metsäalueisiin ja elinympäristöjen jatkuvuuteen
- Vaikutukset linnustolle arvokkaisiin elinympäristöihin ja lentoreitteihin (törmäysriski)
- Vaikutukset suhteessa arvokohteen suojelustatukseen ja edustavuuteen

Pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia ja riskejä arvioidaan käyttämällä käytettävissä olevia tietoja pohjavesialueiden sijoittumisesta suhteessa voimajohtoreitteihin. Arvioinnissa huomioidaan pohjaveden purkautumisriski ja mahdolliset työkoneonnettomuuksien ja kemikaalien käytön aiheuttamat riskit pohjavedelle. **Pintavesiin** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta niiltä

osin kuin voimajohtoreitit ylittävät tai sivuavat vesistöjä tai arvokkaita pienvesiä. Pintavesivaikutusten perusteella arvioidaan vaikutukset kalastoon ja muihin vesielinympäristöjen lajeihin. **Maa- ja kallioperän** arvokohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan koko hankkeen elinkaaren ajalta. Arvioinnissa huomioidaan riski maa- ja kallioperän arvokohteiden vaurioitumiselle.

6.7 Vaikutukset ilmastoon

6.7.1 Fingridin ja voimajohtohankkeen ilmastovaikutukset

Fingridin liiketoiminnan keskeisin vaikutus kestäväälle kehitykselle on ilmastohyöty, joka muodostuu, kun yhtiö vahvistaa kantaverkkoa ja kehittää sähkömarkkinoita sekä puhtaan sähköntuotannon että sähköä kuluttavan teollisuuden ja yhteiskunnan muiden toimijoiden tarpeisiin. Näin vältetään epäsuorasti kasvi-huonekaasupäästöjä Suomen ilmastotavoitteiden mukaisesti. Tämä Fingridin myönteinen ilmastovaikutus ja sen merkitys kestäväälle kehitykselle on huomattavasti suurempi kuin kantaverkkoyhtiön aiheuttamat kasvi-huonekaasupäästöt. Kasvi-huonekaasupäästöjä ja muita kielteisiä ympäristövaikutuksia vähennetään Fingridin maankäyttö- ja ympäristöpolitiikan mukaisesti.

Sähköjärjestelmän murros ja vihreä siirtyminen edellyttävät suuria muutoksia sähköntuotannon, sähköverkkojen ja sähkömarkkinoiden rakenteisiin. Fingrid vie näitä muutoksia eteenpäin ja kehittää kantaverkkoa yhteistyössä sidosryhmien kanssa, jotta Suomen tavoite olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä toteutuu. Keskeisimmät kantaverkon voimajohtohankkeet ovat lähtökohtaisesti merkityksellisiä ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Lisäksi huomioitavana on ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulma.

Puhtaan sähköjärjestelmän tarvitsemista kantaverkkoinvestoinneista aiheutuu kuitenkin myös kasvi-huonekaasupäästöjä. Epäsuoria kasvi-huonekaasupäästöjä aiheutuu kantaverkon rakentamisessa tarvittavista materiaaleista, kun tarkastellaan laajemmin myös muiden kuin Fingridin omistamia tai hallinnoimia päästölähteitä. Erityisesti teräksen ja alumiinin tuotanto kasvattavat materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalan-jälkeä. Voimajohtorakentamisesta aiheutuvat kasvi-huonekaasupäästöt muodostavat hankkeen valmistu-misajankohtaan niin sanotun hiilipiikin, vaikka kantaverkon rakenteet kestävät useita kymmeniä vuosia.

Voimajohtohankkeen elinkaaren aikana kasvi-huonekaasupäästöjä aiheutuu maankäytön muutoksesta ja metsäpoistumasta. Voimajohtohanke vaikuttaa ilmastoon johtoalueen muutosten kautta, kun metsäiset johtoalueet raivataan avoimiksi pidettäväksi johtoaueiksi ja johtoaueiden reunametsiä käsitellään.

Fingridin toiminnassa merkittävä kielteinen ilmastovaikutus aiheutuu myös sähkönsiirrossa syntyviä ener-giahäviöitä korvaavan sähkön tuottamisesta. Häviöiden ilmastovaikutus kuitenkin pienenee sähkön tuo-tantorakenteen muuttuessa, mikä on seurausta Suomessa kulutetun sähkön puhdistumista kuvaavan päästökertoimen laskusta. Fingrid kantaverkkoinvestoinneillaan mahdollistaa puhtaan sähkön siirtymisen kantaverkossa.

6.7.2 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Keskeisimmät kantaverkon voimajohtohankkeet ovat lähtökohtaisesti merkityksellisiä ilmastomuutok-sen hillitsemiseksi. Lisäksi huomioitavana on ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulma. Nykyti-lannetta koskevassa analyysissä kuvataan ilmastopäästöjä hankkeen vaikutusalueella sekä alueelli-sellä että valtakunnallisella tasolla.

Voimajohtohankkeen elinkaaren aikana kasvi-huonekaasupäästöjä aiheutuu maankäytön muutoksesta ja metsäpoistumasta. Voimajohtoalueilla tapahtuu maankäytön muutoksia, erityisesti alueilla, joilla voi-majohtojen tieltä poistetaan puustoa ja käsitellään reunametsiä. Tämä vaikuttaa kyseisten alueiden hiilivarastoihin ja -nieluihin. On huomattava, että voimajohtojen rakentamisen yhteydessä merkittäviä muutoksia ei suoraan tapahdu maaperän hiilivarastossa. Johtoreitillä rakentaminen kohdistuu vain pyl-väspaikkojen läheisyyteen. Pylväspaikkojen ulkopuolella johtoalueella ei suoriteta maankaivua tai kenttäkerroksen kasvillisuuden poistoja, minkä seurauksena maaperän hiilivaraston poistuma jää tyy-

pillisesti vähäiseksi. Lisäksi voimajohtoaukeilla sallitaan matalakasvuista kasvillisuutta, ja reuna-
vyöhykkeiden puustoa voidaan kasvattaa, kunnes se tarpeen vaatiessa latvotaan tai poistetaan säh-
köturvallisuuden takaamiseksi. Tämä kasvillisuus ja puusto toimivat hiilidioksidin varastoina ja nieluina
voimajohtojen valmistuttua. Arvioitaessa vaikutuksia ilmastoon, tarkastellaan myös poistettavan met-
säalan ja maaperän vaikutuksia.

Epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä aiheutuu kantaverkon rakentamisessa tarvittavista materiaa-
leista. Erityisesti teräksen ja alumiinin tuotanto kasvattavat materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälkeä.
Voimajohtorakentamisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt muodostavat hankkeen valmistumis-
ajankohtaan niin sanotun hiilipiikin, vaikka kantaverkon rakenteet kestävät useita kymmeniä vuosia.

Kielteinen ilmastovaikutus aiheutuu myös sähkönsiirrossa syntyviä energiahäviöitä korvaavan sähkön
tuottamisesta. Häviöiden ilmastovaikutus kuitenkin pienenee sähkön tuotantorakenteen muuttuessa,
mikä on seurausta Suomessa kulutetun sähkön puhdistumista kuvaavan päästökertoimen laskusta.

Sähkönsiirron ilmastovaikutukset ovat vahvasti riippuvaisia voimajohtoyhteyden toimintavaiheen kes-
tosta. Voimajohtojen käyttöikä pidentämällä voidaan pienentää niiden elinkaaren aikaisten ilmasto-
vaikutusten vuosittaista tasoa ja samalla lisätä uusiutuvan sähkön siirtomääriä. Kantaverkon voimajoh-
tojen tekninen käyttöikä vaihtelee 60–80 vuoden välillä, ja perusparannuksilla voidaan pidentää tätä
aikaa noin 20 vuodella. Lisäksi voimajohtomateriaalien kierrättäminen elinkaaren lopussa vaikuttaa
myönteisesti päästöihin. Tulevaisuuden suunnittelussa materiaalitarpeiden optimointi voi vähentää
päästöjä, mutta samanaikaisesti voimajohtojen mitoitusten on oltava linjassa teknisten vaatimusten
kanssa. On huomattava, että ilmastovaikutukset ovat globaaleja, ja siten voimajohtojen elinkaaren ai-
kaisten vaikutusten vaikutus ulottuu lopulta maailmanlaajuisesti. Ympäristövaikutusten arvioinnissa
tulee kuitenkin huomioida vaikutukset alueellisten ja paikallisten ilmastotavoitteiden sekä hankkeen
vaikuttavuuden näkökulmasta.

Vaikutusarvioinnissa tunnistetaan kaikki ilmastovaikutukset, mutta kvantitatiivinen analyysi kohdistuu
ainoastaan merkittävimpiin vaikutuksiin. Hankkeen positiivisia vaikutuksia voidaan tarkastella vihreän
siirtymän edistäjänä sekä kansainvälisten, kansallisten ja alueellisten ilmasto- ja energiapolitiittisten ta-
voitteiden saavuttamisessa (Taulukko 23). Euroopan unionin energiapolitiikka perustuu kestävyteen,
kilpailukykyyn ja toimitusvarmuuteen, ja tämä linjaus on yhteneväinen Suomen kansallisten tavoittei-
den kanssa. Energiapolitiikka edistää myös energiaverkostojen ja -tehokkuuden välistä yhteyttä var-
mistuen EU:n energiemarkkinoiden tehokkaan toiminnan. Suomen kantaverkon kehittämisessä pyri-
tään tehokkaaseen energiahäviöiden minimointiin ja energiatehokkuuden optimointiin. Oheisessa tau-
lukossa esitellään merkittävimmät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapolitiittiset strategiat
yhdessä kansallisen ilmastolainsäädännön kanssa.

Taulukko 23. Keskeiset suunnitelmat sekä kansainvälisellä että kansallisella tasolla, jotka ohjaavat il-
masto- ja energiapolitiittisia toimia, yhdessä kansallisen ilmastolainsäädännön kanssa.

Ilmasto- ja energiapolitiittiset stra- tegit ja sopimukset	Tavoite
Ilmastolaki (423/2022)	Uusi ilmastolaki astui voimaan heinäkuussa 2022, määritellen Suomen kansalliset ilmastotavoitteet ja ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän. Lakipykälien mukaan Suomen päämääränä on saavuttaa hiilineutraalius viimeistään vuoteen 2035 mennessä. Samalla laissa asetetaan myös selkeä tavoite vahvistaa hiilinielujen roolia. Ilmastolain mukaisesti tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja vähintään 90 prosenttia (tavoitteen 95 prosenttia) vuoteen 2050 mennessä.

Ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat ja sopimukset	Tavoite
Pariisin ilmastopöytäkirja (2016)	Päämääränä on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu merkittävästi alle kahteen asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan ja tavoitella toimia, jotka mahdollistaisivat lämpenemisen rajoittamisen alle 1,5 asteen.
EU:n ilmastopaketti (Fit for 55)	EU pyrkii saavuttamaan hiilineutraaliuden vuoteen 2050 mennessä. Matkalla tähän päämäärään EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Euroopan komissio esitteli heinäkuussa 2021 EU:n ilmastopaketin, joka tunnetaan nimellä 55-valmiuspaketti (Fit for 55). Tämä paketti on suunniteltu auttamaan saavuttamaan vuoden 2030 päästövähennystavoite. Paketti sisältää erilaisia keinoja, joista uusiutuva energia ja energiatehokkuuden parantaminen ovat osa ratkaisuja.
YK:n ilmastopöytäkirja (1992)	Tavoitteena on säilyttää ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuudet sellaisella tasolla, ettei ihmisen toiminta aiheuta haitallisia vaikutuksia ilmastojärjestelmään.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain päivitettävä suunnitelma, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energiahuollon ja -toimintavarmuuden аспектеjä sekä energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia sai valtioneuvoston hyväksynnän 30. kesäkuuta 2022. Yksi sen keskeisistä tavoitteista on edistää uusiutuvan energian tuotantoa. Samalla strategia ottaa huomioon Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) päämäärän tehdä Suomesta hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja luoda ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Pitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma	Vähintään kymmenen vuoden välein laadittava suunnitelma kattaa pitkän aikavälin poliittiset toimenpiteet päästökauppa-sektorilla sekä päästökaupan ulkopuolisilla taakanjakosektoreilla. Vaikka ilmastolaki edellyttää tällaista pitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelmaa, sitä ei toistaiseksi ole valmisteltu. Vuonna 2014 valmistui kuitenkin Energia- ja ilmastotiekartta 2050, joka käsittelee vastaavia teemoja.
Ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat ja sopimukset	Tavoite
Keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma (KAISU)	Tässä vuonna 2022 julkaistussa suunnitelmassa esitetään keinot, joilla pyritään hillitsemään kasvihuonekaasupäästöjä, erityisesti liittyen erillislämmitykseen ja -jäähdytykseen rakennuksissa, maatalouteen, liikenteeseen, jätteiden käsittelyyn, maatalouden toimintaan sekä teollisuuden F-kaasuihin. Suunnitelmassa tehdään myös arvioita päästöjen kehityksestä ja siinä suunnitelluista politiikkatoimista aiheutuvista vaikutuksista.
Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön laatiman suunnitelman päämääränä on hallita ilmastomuutoksen aiheuttamia riskejä ja sopeutua ilmastollisiin muutoksiin. Tämä nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun saakka, ja parhailaan laadittava uusi suunnitelma ohjaa toimenpiteitä vuoteen 2030 asti.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvosto hyväksyi suunnitelman, joka sisältää toimenpiteet, joiden avulla tavoitellaan

Ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat ja sopimukset	Tavoite
	maankäyttösektorin ilmastopäästöjen vähentämistä ja hiilinielujen sekä -varastojen vahvistamista.
Energia-alan vähähiilisyystekartta	Strategiassa asetetaan tavoite, jonka mukaan kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöjen odotetaan vähenvän 50 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Energiamurroksen perusta rakentuu energiaverkkojen kehittämiselle, jotka toimivat mahdollistavana tekijänä älykkään energijärjestelmän siirtymisessä.

6.7.3 Lähtötiedot ja arviointi

Ympäristöministeriön julkaisemassa raportissa on annettu suosituksia siitä, miten ilmastovaikutuksia voitaisiin käsitellä johdonmukaisesti YVA-menettelyssä (Hildén ym. 2021). Ohjeistusta noudattaen, sähkönsiirron ilmastovaikutuksia tarkastellaan koko elinkaaren ajalta huomioiden seuraavat näkökulmat: rakentamisen aikaiset päästöt, vaikutukset kasvillisuuden hiilinieluihin ja -varastoihin, käytön aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poistoon liittyvät vaikutukset. Vaikutustenarvioinnissa noudatetaan elinkaariarvioinnin standardeja, ja lähtötietoina käytetään suunnitteluvaiheessa saatavilla olevia määrätietoja.

Hankkeen ilmastomuutosvaikutusta tarkastellaan ottamalla huomioon eri vaihtoehtojen toteuttamisen yhteydessä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Nämä päästöt esitetään hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv), mikä mahdollistaa hankkeen eri vaiheissa syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen yhdistämisen yhdenmukaiseksi mittariksi, joka kuvastaa ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Hankkeen kokonaisvaikutusta ilmastomuutokseen arvioidaan vertailemalla eri reittivaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä keskenään ja ottaen huomioon kunnallisen tason näkökulman.

Rakentamisvaiheen arvioinnin lähtötietoina hyödynnetään Fingridin laatimaa aineistoa, joka käsittelee keskeisten voimajohtorakenteiden (pylväät, johtimet, perustukset) hiilijalanjälkeä sekä arviota käytettävien rakenteiden määrästä rakentamisvaiheessa. Energiaa eniten vaativa ja päästöjä aiheuttava vaihe voimajohtohankkeen elinkaareissa on pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävän teräksen ja alumiinin valmistus. Rakenteet ja pylvästyypit määritellään myöhemmin tarkentavien suunnitteluvaiheiden yhteydessä. Tämä seikka lisää epävarmuutta vaikutusten arviointiin, sillä valittavat rakenteet vaihtelevat ja ne ovat sidoksissa voimajohtojen sijaintiin maastossa.

Käytönaikaisten päästöjen arvioinnissa keskitytään hankkeen vaikutuksiin sähkönsiirron energiahäviöihin. Tämä tarkastelu perustuu Fingridin omiin tietolähteisiin voimajohtojen energiahäviöistä valtakunnallisella tasolla. Voimajohtoyhteyden rakentamisen myötä sähkönsiirtokapasiteetti kasvaa. Käytöstä poiston vaikutusarviointi muodostetaan huomioimalla nykyiset kierrätysmenetelmät.

Hankkeen merkittävimpien kielteisten ilmastovaikutusten on tunnistettu aiheutuvan rakentamisen aikaisista materiaaleista ja puuston poistamisesta. Voimajohtoauekan raivaaminen avoimeksi ja reunametsien käsittelyn elinkaariset vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin arvioidaan laskennallisesti. Metsien hiilivarastojen ja hiilinielun kehityksen simulointiin käytetään Sitowisen kehittämää tekoälypohjaista kasvumallia. Reunametsien metsätaloudellisesta hyödyntämisestä päättävät maanomistajat. Käsittely tapahtuu joko lunastusmittojen mukaan tai kokonaisvaltaisesti, jolloin poistetaan reunavyöhykkeeltä kaikki niin sanottu ainespuusto. Reunametsien ilmastovaikutusten simuloinnissa tehdään kaksi skenaariota. Ensimmäisessä skenaariossa oletetaan, että metsänhoito on tavanomaista ja toisessa skenaariossa, että metsänhoito on voimajohtohankkeen vaatiman metsanhoidon mukaista käsittelyä. Vaikutusten arviointi esitetään sekä taulukkomuodossa että sanallisena arviona. YVA-selostuksessa kuvataan vaikutustenarvioinnin oletukset, laskentamenetelmät ja epävarmuudet.

6.8 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

6.8.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Maisema

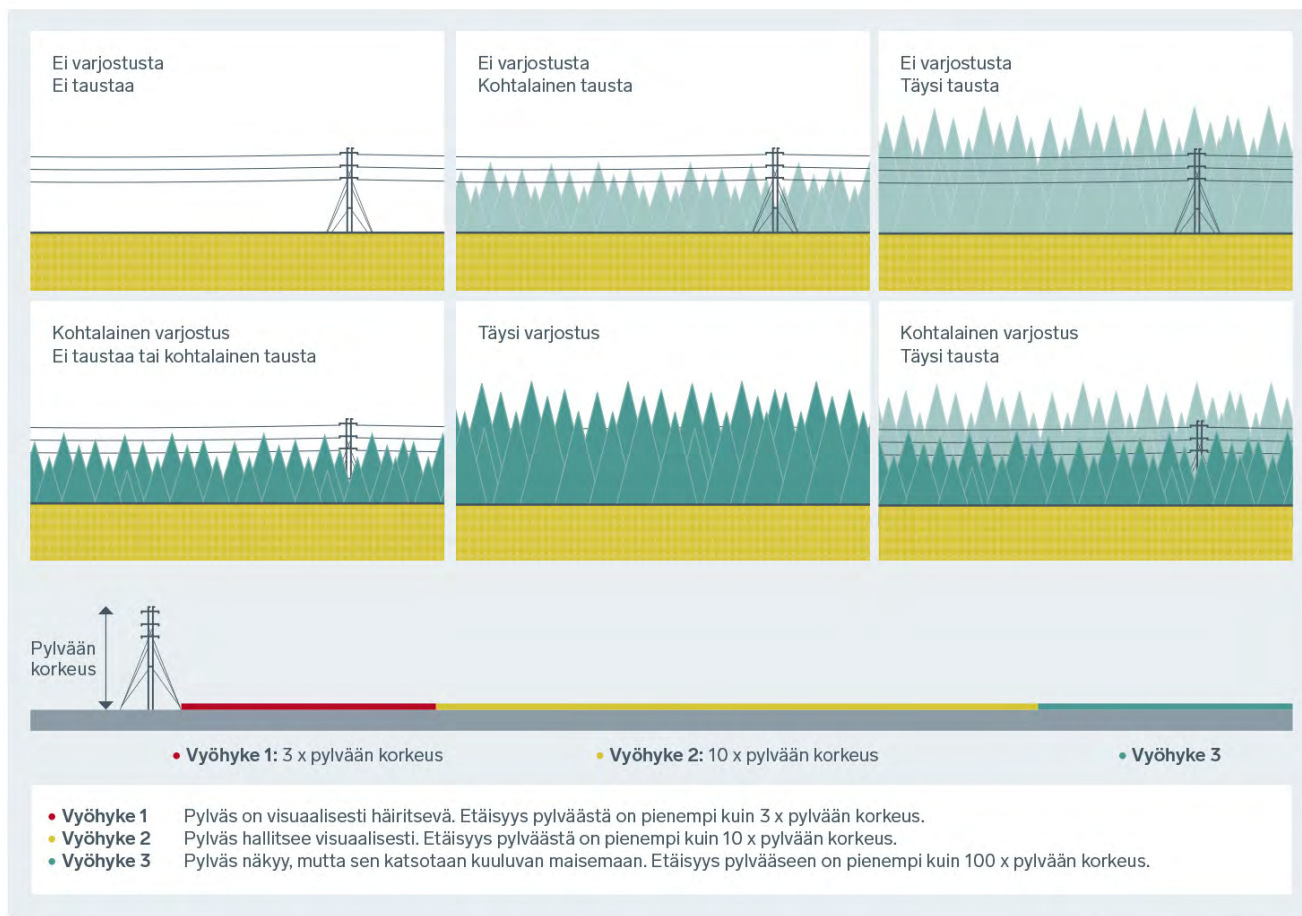
Maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksista. Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevinä, ellei alue ole jo valmiiksi voimakkaasti rakennettua niin kutsuttua *tuotantomaisemaa*. Voimajohdon aiheuttamien visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat muun muassa katselupisteestä ja -ajankohdasta. Maisemavaikutuksen kokemiseen vaikuttaa merkittävästi myös havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin.

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (Kuva 61). Toisaalta metsäisessä maastossa voimajohdon rakentaminen aiheuttaa puuttoman katkoksen maisemassa. Puuton leikkaus voi erottua yksittäisistä katselupisteistä maastossa hyvinkin kauas hakkuuaukkojen tavoin. Voimajohtopylväät voivat erottua myös puunlatvojen yläpuolella.

Voimajohdon erottuvat parhaiten taivasta vasten, eli kun näkymällä ei ole erityistä taustaa. (Kuva 61) Lisäksi näkymiin vaikuttavat vuodenaika, säätila, vuorokaudenaika sekä katselupisteen korkeus. Luonnollisesti voimajohtopylväät erottuvat maisemakuvassa hallitsevampana kuin pelkät johtimet. Lisäksi voimajohdon sivuprofiili on visuaalisesti kevyempi kuin johtokäytävän suuntaisesti katsottu rakenne. Lähtökohtaisesti voimajohto aiheuttaa suurempia maisemallisia vaikutuksia avoimessa maisematilassa (esimerkiksi pellot tai vesistöt), korkeille maastonkohdilla tai sijoituessa johonkin katseen kiintopisteseen (usein niin kutsuttu '*maiseman solmukohta*').

Voimajohdon muodostamalla johtoalueella tai laajemmalla *voimajohdon vaikutusalueella* voi sijaita arvokkaita maisemakokonaisuuksia, joiden luonnetta voimajohdon rakentaminen heikentää tai häiritsee. Etenkin pienipiirteisessä ympäristössä voimajohto saattaa rinnastua olemassa oleviin maiseman elementteihin siten, että maiseman mittakaava kokonaisuutena muuttuu. Voimajohto on rakenteena moderni, minkä vuoksi myös maisemaan tulee uusi ajallinen kerros.

Voimajohdon hallitsevuutta eri etäisyyksiltä tarkasteltuna on tutkittu eri lähteissä. Lähtökohtaisesti esitettyjä etäisyyksiä voidaan tulkita suuntaa antavasti, mutta varsinaiset vaikutukset on aina tarkasteltava paikkakohtaisesti. Yleisesti voidaan sanoa vain, että etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.



Lähde: Byman ja Ruokonen Oy 2001

Kuva 61. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

Kulttuuriympäristö

Arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin liittyvät arvot on usein suojeltu kaavamääräyksiin, minkä vuoksi kulttuurimaisemiin kohdistuvien vaikutusten arvioimisessa saatetaan käyttää hieman eri kriteereitä kuin tavanomaisempia maisemia arvioidessa. Kulttuuriympäristöissä korostuvat myös maisemakuvan ajalliset kerrokset, joita voimajohdon modernimmat rakenteet voivat muuttaa. Voimajohto voi vaikuttaa myös pistemäisempien rakennusperintökohteiden ympäristöön siten, että kohteen arvo voi alentua.

Kulttuuriympäristöiksi on luettu tässä vaikutusten arvioinnissa myös muinaisjäännekohteet. Muinaisjäännekohteisiin liittyy suora lain suoja, eikä muinaisjäännekohteita saa vahingoittaa millään tavoin. Muinaisjäännekohteiden osalta vaikutukset ovatkin lähtökohtaisesti suoria ja pistemäisiä, ellei niihin liity suoraa suhdetta ympäröivään maisemakuvaan.

6.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten vaikutusten arviointi ulotetaan koko sille alueelle, jolle voimajohdon arvioidaan näkyvän. Visuaalisten vaikutusten tarkastelun lähtökohtana pidetään teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä, mutta tarkastelussa keskitytään YVA-lain mukaisesti mahdollisesti merkittäviin vaikutuksiin eli voimajohdon lähialueisiin. Eri etäisyysvyöhykkeiden avulla voidaan myös antaa kuva vaikutusten voimistuksesta koko tarkastelualueella.

Maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta arvioidaan kaikki voimajohtoreitistä noin kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Arvioinnissa huomioidaan myös kauempana sijaitsevat yksittäiset arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella todetaan aukeavan näkymiä voimajohtoreitille. Yksittäiset, pistemäiset tai pienialaiset kulttuuriympäristön kohteet, kuten suojellut rakennukset, perinnebiotoopit ja muinaisjäännökset tarkastetaan voimajohtoreitin lähialueilta noin 300 metrin etäisyydeltä.

Etäisyyden lisäksi vaikutusten merkittävyyttä määritetään myös maiseman ominaispiirteet sekä maiseman sietokyvyn avulla. Lähtökohtaisesti arvoalueet, asutut ja virkistysalueet sekä avoimet maisematilat ovat herkempiä muutoksille. Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa muun muassa seuraavat:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille.
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti joki- ja järviolueilla, avoimilla soilla ja peltoaukeilla sekä kylämiljöössä.
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.
- Vaikutukset hankealueen lähellä sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Arvioinnin pohjaksi selvitetään maiseman peruspiirteet, kuten merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, yhtenäiset maisematilat, mahdolliset maiseman solmukohdat, maisemakuvaltaan herkimmat alueet sekä olemassa olevat maisemavauriot. Analyysissä kartoitetaan lisäksi tarkastelualueen maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitellut alueet ja kohteet. Selvityksestä ei tehdä erillistä karttaesitystä tai liitettä, ellei joidenkin elementtien tai ominaisuuksien esittäminen erityisesti tue selvitettyjen maisemavaikutusten ymmärtämistä. Jos maiseman nykytilan elementtejä on tarpeen esittää, voidaan se tehdä joko tarkemmillä voimajohtoreitin yksittäisiä kohtia esittävillä tarkennuksilla tai koko voimajohtoreittiä esittävällä koostekartalla.

Aluetta on valokuvattu maisema-arkkitehdin maastokäynnillä ja kuvia otetaan lisää havaitun tarpeen mukaan YVA-selostusvaiheessa. YVA-ohjelmavaiheen alustavassa tarkastelussa on tunnistettu, että seuraavilta voimajohtoreitin kohdilta voitaisiin havainnollistaa valokuvin tai kuvasovitteilla voimajohtoon vaikutuksia maisemakuvaan:

- **Kiiskilänmäen näkötorni** (*valokuva/ havainnekuva*: laajat näkymät näkötornista)
- **Kotamäki, Uurainen** (*havainnekuva*: voimajohto sijoittuu kukkulalle avoimeen peltomaisemaan)
- **Urriamutka, Keuruu** (*valokuva*: nykyinen voimajohto puretaan ja uusi kiertää asutuksen ja Oratin järven)
- **Vekuri, Uurainen** (*valokuva*: esimerkki asuinrakennuksesta, joka ei enää käytössä)
- **Eerola, Mänttä-Vilppula** (*valokuva/ havainnekuva*: voimajohto tiiviimmin asutulla alueella)
- **Runttimäki, Jämsä** (*havainnekuva*: voimajohto sijoittuu avoimeen maisematilaan, jossa laajoja näkymiä) (Kuva 62)
- **Toivasjärvi, Jämsä** (*havainnekuva*: voimajohto halkaisee vesistömaiseman) (Kuva 62)
- **Mokkavuori, Jämsä** (*valokuva/ havainnekuva*: voimajohto sijoittuu selänteen lakialueelle)
- **Lavakorpi, Jämsä** (*havainnekuva*: voimajohto halkaisee avoimen pitkittäissuuntaisen pelto- maiseman)



Kuva 62. Vasemmalla näkymä Runttimäen korkealla sijaitsevasta avoimesta maisematilasta, oikealla Toivasjärven ylityskohta.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona käytetään valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja (VAMA, RKY, kaavat), museoviranomaisten, Keski-Suomen liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, alueelle laadittuja selvityksiä, Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja sekä mahdollisia muita alueelle laadittuja raportteja. YVA-ohjelmavaiheessa on suoritettu ensimmäinen maisema-arkkitehdin maastokäynti (17.10.2024) ja YVA-selostusvaiheessa maastokäynti toistetaan.

Kiinteät muinaisjäännökset

Alueelle on laadittu arkeologinen inventointi (Mikroliitti Oy). Maastotyöt ajoittuivat lokakuulle 2024 ja valmis raportti on toimitettu YVA-menettelyn lähtötiedoksi joulukuussa 2024. Arkeologinen inventointi on toteutettu aluevastuumuseoiden lausuntojen edellyttämällä osilla johtoreittiä. Raportin löydös on esitetty tässä YVA-ohjelmassa ja se otetaan muiden tiedettyjen kiinteiden muinaisjäännösten ohella huomioon YVA-selostusvaiheen arvioinneissa. Inventoinnissa on tarkastettu ja esitetty myös jo tiedossa olleen kiinteät muinaisjäännökset. Inventointiraportti löytyy YVA-ohjelman liitteenä (Liite 3).

6.9 Vaikutukset maankäyttöön ja elinkeinoihin

6.9.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Voimajohdon **rakentamisen aikaiset** maankäyttövaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Työkoneet saattavat vaurioittaa teitä, puustoa ja viljelyksiä. Pelloilla voi tapahtua maan tiivistymistä ja salaojen vaurioitumista. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista ja maatalous-toimenpiteitä.

Voimajohto rajoittaa maankäyttöä johtoalueella ja osin sen läheisyydessä. Pääsääntöisesti voimajohtoalueella ei voi olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta. Suorat maankäyttövaikutukset jäävät voimajohtohankkeessa yleensä paikallisiksi ja ne kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohtoalueeseen. Välillisesti voimajohtohanke saattaa vaikuttaa maankäytön sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan. Muutostarpeita voi aiheutua myös kaa-voihin. Uusi kantaverkon voimajohto voidaan merkitä kaavaan, kun kaava seuraavan kerran muusta syystä päivitetään. Kaavamerkinnän puuttuminen ei ole este lunastamalla toteutettavan kantaverkon voimajohdon rakentamiselle.

Johtoalueen sisällä maankäytölle on selkeät rajoitukset, mutta johtoalueen ulkopuoliselle lähialueen maankäytölle Fingrid ei voi antaa erityisiä rajoituksia. Suomessa ei ole olemassa virallisia määräyksiä

tai ohjeita siitä, mitä maankäyttöä voidaan osoittaa johtoalueen läheisyyteen. Voimajohtojen läheisyyteen ei kuitenkaan haluta sellaista toimintaa, joka mahdollisesti lisää sähköturvallisuusriskiä tai jossa voimajohtojen läheisyys aiheuttaa ihmisissä pelkoa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ihmisten mahdollisten terveysvaikutushuolien takia vältettäisiin kaavoittamasta uusia asuinrakennuksia, päiväkoteja, leikkikenttiä tai kouluja johtoalueen välittömään läheisyyteen. Tästä syystä sähköverkkoyhtiöt voivat ohjeistaa maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta. Sähköverkkoyhtiöillä ei ole kuitenkaan juridisia oikeuksia rajoittaa rakentamista voimajohdon johtoalueen ulkopuolella.

Johtoalueen leventäminen tai uuden voimajohdon rakentaminen aiheuttaa haittoja maa- ja metsätaloudelle sekä turvetuotannolle. **Peltoviljelyä** johtoalue ei estä, mutta peltoalueella voimajohtopylväät ja niiden tukirakenteet voivat vaikeuttaa maataloustöitä ja lisätä rikkakasvien leviämistä.

Metsätalousalueilla uuden johdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä. Poistuvan metsäpinta-alan lisäksi metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset riippuvat voimajohdon sijoittumisesta suhteessa metsäpalstaan. Jos uusi voimajohto sijoittuu samansuuntaisesti pitkien, kapeiden metsäpalstojen kanssa, se voi leikata palstasta osan siten, että loppupalsta jää järkevän metsätalouden kannalta liian kapeaksi. Myös tuulenkaadot voivat lisääntyä voimajohtoalueen reunassa. Latvasahausten mahdolliset lahoviat eivät tutkimustulosten mukaan aiheuta taloudellisia tappioita, kun puut korjataan 10–15 vuoden kuluessa.

Maa- ja kiviaineisten ottoalueilla ja turvetuotantoalueilla voimajohto voi aiheuttaa käyttörajoituksia. Turvetuotannon toiminnot ovat useimmiten sovitettavissa yhteen voimajohdon kanssa. Kalliokiviaineksen louhintaa ja murskausta ei voida tehdä johtoalueella.

Rakentamiseen voimajohto vaikuttaa suoraan estämällä rakentamisen uudelle tai laajentuneelle johtoalueelle. Lähtökohtaisesti rakennusrajat muutetaan nykykäytännön mukaisesti uuden johtoalueen ulko-reunoille voimajohtohankkeiden yhteydessä. Rakennusrajan muutoksella ei ole pääsääntöisesti käytännön merkitystä nykyisen asutuksen kannalta silloin kun johtoalue säilyy ennallaan, vaikka rakennukset jäisivät uuden rakennusrajan sisäpuolelle. Tällaisissa tapauksissa sähköturvallisuusnäkökohdat otetaan huomioon uuden voimajohdon suunnittelussa. Rakennusrajoitusalueen laajeneminen rajoittaa lisärakentamista voimajohdon suuntaan.

Voimajohdot pyritään mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan etäälle **asutuksesta**. Yksittäisiin nykyisiin rakennuksiin saattaa kuitenkin kohdistua suuriakin haittoja niiden sijoituessa voimajohdon läheisyyteen tai osin voimajohtoalueelle.

Fingrid kannustaa maankäytön suunnittelijoita ja maanomistajia **voimajohtoalueiden turvalliseen hyödyntämiseen ihmisten ja luonnon hyväksi**. Fingrid on julkaissut kaavoittajille suunnatun [oppaan](#) voimajohtoalueiden hyödyntämisestä. Hyödyntämällä voimajohtoalueita monimuotoisesti voidaan vaikuttaa myönteisesti useiden luontoon tai ihmisten elinoloihin liittyvien kansainvälisten ja valtakunnallisten tavoitteiden toteutumiseen. Voimajohtojen luomat avoimet elinympäristöt ja yhteydet voivat olla hyödyksi niin ihmisille kuin kasvi tai eläinlajien säilymiselle – tai esimerkiksi pölyttäjähönteisille. Voimajohtojen alla luonto voi olla hyvinkin monimuotoista ja tarjota useita mahdollisuuksia virkistäytyä ja harrastaa. Voimajohtoalueet voivat rikastuttaa maisemakuvaa sopivasti hoidettuna. Tätä edistää voimajohtoalueiden ja kuntien viheralueiden hoitotoimenpiteiden yhteensovittaminen ja johtoalueiden ottaminen viheralueiden hoitoluokituksen piiriin. Nauhamaiset voimajohtoalueet voivat toimia esimerkiksi viher- ja virkistysverkostojen osina.

Maanomistajille suunnattujen [ideakorttien](#) aiheet ovat

- Laiduntajat maiseman hoitajina
- Joulukuusen viljely
- Kosteikolla monimuotoisuutta
- Pelastetaan pölyttäjät
- Viljellen herkkuja tai silmäniloa
- Riistaeläimet tähtäimessä

- Perinneympäristö, maiseman aarre
- Voimajohtoalueen maisemointi pihapiirissä
- Luonnontuotteita voimajohtoalueilta
- Vieraslajien torjuminen.

Vaikutuksia **liikenteeseen** syntyy rakentamisen aikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei ole edellyttänyt erikoiskuljetuksia aiemmissa hankkeissa. Voimajohtoja rakennettaessa käytössä on tyypillisesti yhdestä kahteen työkonetta työryhmää kohden ja työryhmiä on työmaalla kulloinkin muutama. Työryhmät siirtyvät maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden etenemisen myötä. Teiden tai ratojen risteyskohdissa voimajohtorakentamisesta voi aiheutua nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja. Tiet ja radat voidaan suojata esimerkiksi johtimia kannattavin telinein. Tarkemmin käytettävät kulkureitit selviävät jatkosuunnittelussa, kun pylväspaikkojen sijoittelu suunnitellaan.

Voimajohtojen käytön aikana johtoalueilla tehdään huoltotarkistuksia. Töistä aiheutuva huoltoliikenne on vähäistä.

6.9.2 Lähtötiedot ja arviointi

Arvioinnissa käsitellään voimajohtojen suhdetta maankäyttöön ja sen eri toimintoihin. Voimajohtohankkeessa painottuu tyypillisesti taajamien, asutuksen ja loma-asutuksen, maa- ja metsätalouden ja virkistysalueiden tarkastelu (Taulukko 24). Vaikutukset maankäytön kehittymismahdollisuuksiin sekä yhdyskuntarakenteeseen ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvat haitat tunnistetaan.

Vaikutukset asutukseen tutkitaan järjestelmällisesti läpi voimajohtoreitin. Vaikutuksia asutukseen tarkastellaan sen perusteella, kuinka paljon asuinrakennuksia ja lomarakennuksia jää voimajohdon välittömään läheisyyteen (alle 100 metrin etäisyys voimajohtoon) ja lähialueelle (100–300 metriä voimajohdon). Lisäksi otetaan huomioon tuleva asutus ja muut maankäytön muutokset.

Työssä arvioidaan maa- ja metsätaloudelle sekä elinkeinotoiminnolle aiheutuvat muut haitat ja rajoitukset yleisellä tasolla ja lasketaan tarkasteltavan voimajohdon alle jäävän metsätalousmaan suuruusluokka. Kiinteistövaikutusten osalta tarkastellaan voimajohtoalueelle ja voimajohdon läheisyyteen sijoittuvien rakennusten määrää. Maa- ja metsätalouteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon osallisilta saatu palaute, josta saadaan osaltaan tietoa vaikutusten laajuudesta ja merkittävydestä tässä hankkeessa.

Arvioinnissa tarkistetaan, ovatko tarkasteltava hanke ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa ja todetaan mahdolliset kaavojen muutostarpeet. Keskeinen kysymys on se, muuttaako tai rajoittaako tarkasteltava voimajohto kaavojen tarkoittamaa maankäyttöä. Suunniteltavan voimajohdon kannalta oleellisia asioita ovat maankäytön laajenemisalueet, suojelukohteet ja voimajohdon kannalta merkitykselliset kaavamääräykset. Omana kohtanaan arvioidaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeen osalta. Lähtökohtaisesti hanke on tavoitteiden mukainen uuden voimajohdon sijoituessa nykyisten voimajohtojen paikalle tai rinnalle.

Liikennevaikutusten arviointi käsittää voimajohdon rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aiheuttamien liikennemäärien sekä näiden muun muassa liikenneturvallisuuteen ja liikenteen toimivuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin. Tarkastelualue rajautuu lähimpiin teihin ja rautateihin, jotka voimajohto ylittää. Lisäksi arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhde lentoliikenteeseen ja lentoestelupatarve.

Keskeisenä lähtötietona toimivat maakuntakaavat, kuntien yleis- ja asemakaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Lähtötietoina käytetään myös karttoja, maastotietokantaa ja ilmakuvia alueelta. Eril-

listen maankäytön lisäselvitysten laatimista ei nähdä tarpeelliseksi. Kaavoitustilanne päivitetään selostusvaiheessa. Tässä YVA-ohjelmassa esitetyt kaavoitustiedot perustuvat tilanteeseen tammikuussa 2025.

6.10 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Voimajohdon rakentaminen on lailla säädelty tapahtumaketju, jossa maanomistajilla ja muilla sidosryhmillä on monta mahdollisuutta vaikuttaa tapahtumien kulkuun. Fingrid julkaisee erilaisia esitteitä ja oppaita, joissa kerrotaan tästä ja annetaan vastauksia maanomistajien usein esittämiin kysymyksiin voimajohdon rakentamisprojektista, joka on aina pitkä ja monivaiheinen hanke. Tällaisia esitteitä ovat muun muassa

- Näin etenee voimajohtohanke (liite 4 ja [linkki](#))
- Naapurina voimajohto ([linkki](#))
- Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät - Terveysvaikutukset tutkimusten valossa ([linkki](#))

Taulukko 24. YVA-tukiaineistoon perustuva vaikutusmatriisi (Reinikainen ja Karjalainen 2005).

Osavaikutus	Voimajohtohanke/ toimijaryhmät	Vaikutus	Merkitys
Väestörakenne	Alueen arvo asuin- tai loma- paikkana/ maanomistajat, johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset	Voimajohdot saattavat vähen- tää tulomuuttoa ja lisätä lähtö- muuttoa johdon lähialueella, kokemus tontin arvon las- kusta	Vähäinen -
Palvelut	Kytköksissä edelliseen		Ei vaikutusta 0
Asuminen	Asumisviihtyisyys/johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset	Lähellä johtoa turvallisuuden tunne heikentyy, pelot, maise- man muutos arkiympäris- tössä, meluhaitta (koronail- miö)	Merkittävä ---
Työllisyys	Johdon rakentamisen aikana/ paikalliset yrittäjät	Hieman paikallista urakointia	Vähäinen+/0
Elinkeino- toiminta	Haitat tai hyödyt maa- ja met- sätaloudelle/ maanviljelijät, metsänomistajat, metsätalousyrittäjät	Maan tiivistyminen rakentami- sen aikana, pylväiden kierto, metsäalan väheneminen, jou- lukuusten kasvattaminen	Kohtalainen - ja vähäinen +
Liikkuminen	Liikkuminen johtokäytäviä pitkin/ ulkoilijat, metsästäjät, metsänomistajat	Uusia reittejä esim. moottori- kelkoille, hiihtämiseen, metsä- autoteitä	Vähäinen +
Virkistys	marjastus, sienestys, metsästys/ lähiasukkaat, luon- toharrastajat	Passipaikkoja metsästäjille, marjastus, sienestys, maise- makuvan muutos	Vähäinen +, kohtalainen --
Terveys	Sähkö- ja magneettikentät/ johtoalueen asukkaat. mökki- läiset	Pelot, uhat sähkö- ja mag- neettikentistä ja mahdollisista terveysvaikutuksista	Merkittävä ---
Turvallisuus	Törmäysriski/ vapakalastajat, harsoviljely, lähiasukkaat, ulkoilijat, maanviljelijät	Törmäys pylväisiin, vavan osuminen voimajohtoon, har- sojen tarttuminen johtoon, maastopalo johtimen pудо- tessa	Vähäinen -
Valinnanvapaus ja tasa-arvo, vaikutusmahdolli- suudet	Tasapuolinen kohtelu (esim. maiden lunastus), vaikutus- mahdollisuudet itseään koske- vissa päätöksissä/ kaikki osalliset	Tunne että voi/ei voinut vai- kuttaa, metsän hakkuut ulko- puolisen antamasta käskystä	Kohtalainen ++ tai --
Yhteisöllisyys, identiteetti, sosiaaliset ongelmat	Maiseman muutos kylä- tai muussa miljöössä, paikan luonne ja henki/ kylien asuk- kaat, kylä- ym. yhdistykset	Hanke voi yhdistää ja luoda verkostoja eri toimijoiden vä- lille (sosiaalisen pääoman kasvu), toisaalta eri tilat ja ky- lät voivat kiistellä johtoreitistä	Kohtalainen ++ tai --

6.10.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeen vaikutuksia ihmisten **elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen**. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä. Alustavan arvion mukaan hankkeen merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset ovat **asumisviihtyvyyteen** kohdistuvia vaikutuksia voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten osalta. Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä voimajohtojon maiseman muutoksesta, vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin sekä voimajohtojen koetuista terveysvaikutuksista. Voimajohtot voivat aiheuttaa ihmisissä terveyshuolta synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien vuoksi. Lisäksi voimajohtoista syntyy koronamelua, joka voidaan kokea paikallisesti häiritseväksi.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä voimajohtojon lähialueella maiseman muutoksesta, pihapiirin käytön muutoksista tai koetuista terveysvaikutuksista. Tällöin pääasiallinen järjestelmällinen tarkastelualue on noin 300 metriä voimajohtojon ympärillä. Olennaisimmat vaikutukset kohdistuvat voimajohtojon välittömään läheisyyteen (alle 100 metrin etäisyys) ja mahdollisesti voimajohtoalueella. Kokonaisnäkökulmasta tarkastellaan myös alueita laajempina toiminnallisina kokonaisuuksina erityisesti kylinä ja asuinalueina ja yhteisinä. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä voimajohtojon rakentamisen että sen käytön aikana.

Käytännössä ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat kiinteästi sidoksissa hankkeen muihin vaikutuksiin ja muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

6.10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Voimajohtohankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona käytettävissä oleviin lähtötietoihin sekä arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja tarkasteltavan vaikutusalueen asutuksesta, vapaa-ajan asutuksesta, elinkeinoista, maankäytöstä, mahdollisista häiriintyvistä kohteista ja palveluista. Lisäksi arvioinnissa otetaan huomioon hankealueen asukkaiden ja muiden toimijoiden esittämät mielipiteet voimajohtohankkeesta YVA-ohjelman nähtävillä olon yhteydessä ja yleisötilaisuudessa. Palautetta kerätään myös Fingridin sähköisellä palautejärjestelmällä.

Voimajohtohankkeen vaikutuksia asumiseen ja elinoloihin tarkastellaan analysoimalla, kuinka paljon asutusta sijoittuu suunnitellun voimajohtojon lähialueelle. Asuinviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä muun muassa turvallisuuden tunteen heikentymisestä, terveysvaikutuksiin liittyvistä peloista tai maiseman muutoksen takia. Voimajohtohankkeiden vaikutukset elinkeinotoimintaan kohdistuvat yleensä maa- ja metsätalouteen ja esimerkiksi pylväät aiheuttavat kiertämishaittaa maatalouskoneilla liikuttaessa. Vaikutuksia virkistykseen arvioidaan tarkastelemalla hankkeen sijaintia suhteessa merkittäviin retkeily- ja virkistysalueisiin. Voimajohtohankkeiden voidaan kokea heikentävän virkistysmahdollisuuksia maiseman muutoksen seurauksena, mutta toisaalta voimajohtoalueet voivat myös tarjota virkistysmahdollisuuksia esimerkiksi toimimalla ulkoilijoiden kulkureitteinä tai passipaikkoina metsästäjille. Vaikutusarvioinnissa käsitellään tarvittavassa laajuudessa ukkosta ja salamointia sekä TV- ja radiohäiriöitä voimajohtojon tuntumassa.

Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruuteen ja laajuuteen, vaikutuksen kohteena olevan väestön määrään sekä vaikutuksen keston. Esimerkiksi rakentamisen ajan vaikutukset ovat tyypillisesti lyhytkestoisia. Laajemmalle alueelle kohdistuvat pysyvät muutokset ovat yleensä merkittävimpiä. Arvioinnin lähtötietoja hyödynnetään myös arvioinnin kohdentamisessa alueille, joilla vaikutusten voidaan ennakoida olevan merkittäviä. Arvioinnissa otetaan myös huomioon vaikutusten kohdistuminen eri väestöryhmiin ja herkkiin kohteisiin. Arvioinnissa hyödynnetään Fingridin ja muiden toimijoiden kokemuksia ja tutkimuksia, jotka liittyvät voimajohtohankkeiden vaikutuksiin. Lisäksi otetaan huomioon sosiaalisten vaikutusten arvioinnista laadittuja oppaita ja kirjallisuutta.

6.10.3 Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät

Voimajohdot ovat yksi sähkö- ja magneettikenttien lähteistä yhteiskunnassamme. Voimajohtojen synnyttämä sähkö- ja magneettikenttä esiintyy ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy kaikkialla, missä sähköä tuotetaan, siirretään tai käytetään.

Voimajohdon sähkövaraus synnyttää ympärilleen pienitaajuisen **sähkökentän**, jonka voimakkuuden yksikkö on kilovoltia (1 000 voltia) metriä kohden (kV/m). Sähkökentän voimakkuus riippuu sähkövirran voimakkuudesta. Sähkökentän voimakkuus on 400 kilovoltin voimajohdolla suurimmillaan johtoalueella johtimien alla. Sen voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä. Puut, pensaat ja talojen rakenteet vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä sähkökenttä etene asunnon sisään.

Sähkökentät saattavat kuitenkin aiheuttaa ihmisille tuntemuksia, sillä sähkökentän läheisyydessä olevat maasta eristetyt ja sähköä johtavat esineet, kuten metallilapit ja työkalut varautuvat sähköisesti. Myös ihminen varautuu työskennellessään voimajohdon alla. Tavallisesti tätä ei huomaa, mutta käyttäessään paksupohjaisia jalkineita, kuten kumisaappaita, saattaa ihminen tuntea heikon kipinän koskiessaan maadoitettuun esineeseen, esimerkiksi metalliseen aitatolppaan. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin tekokuituisen puseron riisumisen yhteydessä syntyvä kipinä. Myös esimerkiksi sateenvarjon kipinöiminen voimajohdon alla on vaaratonta ja johtuu sähköisestä varautumisesta. Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta se on mahdollista. Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkua alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä pylviäitä.

Sähkövirta aiheuttaa voimajohdon tai laitteen läheisyyteen pienitaajuisen **magneettikentän**, jonka suuruutta kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on tesla (T). Käytännössä magneettivuon tiheydet ovat suuruudeltaan sellaisia, että käytetään yksikköä mikrotlesla (μT), teslan miljoonasosa. Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Magneettikenttä tunkeutuu epämagneettisesta materiaalista tehtyjen esteiden läpi, mutta magneettivuon tiheyttä voidaan pienentää metallilevyillä tai muilla rakenteilla.

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutukset terveyteen

Sähkömagneettisten kenttien aiheuttama säteily on ionisoimatonta säteilyä, jolle altistuksen rajoittamiseksi on annettu useita kansainvälisiä suosituksia. Ohjearvot perustuvat tieteellistä näyttöä arvioineisiin kirjallisuuskatsauksiin. Tutkimustietoa arvioidaan säännöllisesti esimerkiksi Maailman terveysjärjestön (WHO), kansainvälisen ionisoimattoman säteilyn toimikunnan (ICNIRP) ja EU:n komission alaisten tieteellisten komiteoiden toimesta. Lainsäädännön perustana on, että annetut rajoitukset suojaavat sähkö- ja magneettikenttäaltistuksen kaikilta tunnetuilta mahdollisilta haittavaikutuksilta.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan tullessa asetuksessaan (1045/2018) 'ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta'. STM:n asetuksen raja-arvot on annettu kehon sisäisinä suureina, joita ei voi mitata. Toimenpidetasot on annettu mitattavina ulkoisen kentän suureina. Asetuksen valmistelutyössä oli pohjana Euroopan unionin neuvoston suositus sähkömagneettisille kentille altistumisen rajoittamisesta. STM:n asetuksessa väestön altistumista **magneettikentille** rajoitetaan 200 mikrotleslaan (μT). Arvo ei ylitä edes suoraan 400 kilovoltin voimajohtojen alla, vaan suurimmat mitatut magneettikentät ovat olleet 10 mikrotleslan luokkaa tilanteessa, jossa 400 kilovoltin voimajohdossa on kulkenut suuri virta. Siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskilinjasta magneettikenttä vaimenee nopeasti. Esimerkiksi edellä mainittu kenttä pienenee kymmenesosaan noin 50 metrin etäisyydellä johdon keskilinjasta. STM:n asetus ei siten rajoita oleskelua voimajohdon läheisyydessä eli maa- tai metsätaloustöitä tai virkistyskäyttöä mm. metsästyksen, sienestyksen ja marjojen poimintaan. Asetus ei myöskään rajoita voimajohdon sijoittamista asuin- tai lomarakennusten läheisyyteen.

Voimajohtojen **sähkökenttien** raja-arvoihin STM:n asetusta ei sovelleta, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle. Kantaverkon 400 kilovoltin voimajohdon alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 10 kV/m ja 110 kilovoltin voimajohdon alla 2–3 kV/m.

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu kymmeniä vuosia (muun muassa WHO 2007, Matthes ja Ziegelberger 2008, ICNIRP 1998, ICNIRP 2010, Korpinen ym. 2012 ja Gonzales ym. 2012). Lähtökohtana on, että annetut arvot suojaavat riittävän hyvin merkittävän ajan kestävästä sähkö- ja magneettikenttääaltistuksen kaikilta tunnetuilta mahdollisilta haittavaikutuksilta. Arvot on johdettu sähkömagneettisten kenttien osoitettujen (akuuttien) vaikutusten perusteella ja niissä on otettu huomioon turvamarginaali, mistä johtuen arvojen katsotaan kattavan epäsuorasti myös mahdolliset pitkän aikavälin vaikutukset.

Maailman terveysjärjestön WHO:n kansainvälinen syöväntutkimuskeskus IARC on luokitellut pientaajuiset magneettikentät luokkaan 2B, eli mahdollisesti syöpää aiheuttaviksi. Luokitus ei tällöinkään tarkoita sitä, että syöpien esiintymissä tapahtuisi merkittävä kasvu. Luokkaan 2B kuuluvat pientaajuisen magneettikenttien lisäksi esimerkiksi eräät vihannessäilykkeet, Aloe vera ja pakokaasu. Riskin lisäystä tai syy-seuraussuhdetta ei tälle luokalle kuitenkaan ole tieteellisesti osoitettu. Ei esimerkiksi tunneta sellaista biologista vaikutusmekanismia, jolla magneettikenttien mahdollinen kyky aiheuttaa syöpää olisi selitettävissä.

Joissakin tutkimuksissa on saatu viitteitä, että magneettikentillä saattaisi olla vaikutuksia selvästi pienemmilläkin altistumistasoilla kuin mitä STM:n asetuksen enimmäisarvot ovat. Eniten keskustelua ovat herättäneet tutkimushavainnot, joiden mukaan lasten leukemiaa voisi esiintyä hieman normaalia enemmän silloin, kun magneettivuon tiheys asunnossa on yli 0,4 mikroteslaa. Erilaisten syöpien ja 0,4 mikroteslan tasoisen magneettikenttääaltistuksen välisestä yhteydestä on tehty kymmeniä kansainvälisiä lisätutkimuksia, mutta selkeää näyttöä yhteydestä ei ole havaittu. Myöskään eläinkokeiden yhteydessä magneettikenttääaltistus ei ole aiheuttanut koe-eläimissä syöpää. On myös otettava huomioon, että 0,4 mikroteslan taso ylittyy jo useimpien sähköisten kodinkoneiden ja -laitteiden läheisyydessä (Taulukko 25), joten arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustuvassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdotonta.

Taulukko 25. Magneettivuon tiheyksiä eri etäisyyksillä kodin sähkölaitteista (Säteilyturvakeskus 2006). Taulukon arvot ovat magneettivuon tiheyksiä annetulla etäisyydellä, yksikkönä mikrotesla (μT).

Laite	3 cm	30 cm	1 m
Tehosekoitin	25–130	0,6–2	0–0,1
Kuivausrumpu	0,3–8	0,1–0,3	0
Pesukone	0,8–50	0,2–3	0–0,2
Kahvinkeitin	1,8–25	0,1–0,2	0
Astianpesukone	3,5–20	0,6–3	0,1–0,3
Pora	400–800	2–3,5	0,1–0,2
Sähköuuni	1–50	0,2–0,5	0
Sähkölevy	6–200	0,4–4	0–0,1
Parranajokone	15–1500	0,1–9	0–0,3
Tuuletin	2–30	0–4	0–0,4
Hiustenkuivaaja	6–2000	0–7	0–0,3
Silitysrauta	8–30	0,1–0,3	0
Mikroaaltouuni	75–200	4–8	0,3–0,6
Jääkaappi	0,5–1,7	0–0,3	0
Televisio	2,5–50	0–2	0–0,2
Imuri	200–800	2–20	0,1–2

Fingrid seuraa sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksiin liittyviä uusia tutkimustuloksia. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on kuvattu myös Fingridin julkaisussa Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät, Terveysvaikutukset tutkimusten valossa ([Fingrid Oyj 2020](#)).

Maankäyttö voimajohtojen ympärillä ja uusien voimajohtojen sijoittuminen

Fingrid noudattaa kaikessa tekemisessään viranomaisten asettamia määräyksiä ja seuraa myös omaloitteisesti alan tutkimusta. Ionisoimattoman säteilyaltistuksen enimmäisarvot on vahvistettu sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella ja valvontaviranomaisena toimii Säteilyturvakeskus (STUK). Nykyisten suunnittelukäytäntöjen mukaisesti toimittaessa voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät jäävät selvästi alle STM:n raja-arvojen.

STM:n asetus ei edellytä jättämään suojaa-alueen johtoalueen ulkopuolelle eikä Suomessa ole olemassa virallisia sähkö- ja magneettikenttiin perustuvia voimajohtojen sijoittamista koskevia ohjeita tai määräyksiä. Voimajohtojen läheisyyteen ei kuitenkaan haluta sellaista toimintaa, joka mahdollisesti lisää sähköturvallisuusriskiä tai jossa voimajohtojen läheisyys aiheuttaa ihmisissä pelkoa. Tästä syystä sähköverkko-yhtiöt voivat ohjeistaa maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta. Sähköverkkoyhtiöillä ei ole kuitenkaan juridisia oikeuksia rajoittaa rakentamista voimajohdon johtoalueen ulkopuolella.

Uusien voimajohtojen sijoittelussa noudatetaan Alueidenkäyttölain (132/1999) 22 §:n mukaista valtioneuvoston päätöstä valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Siinä todetaan muun muassa, että voimajohtojen linjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Tämä tarkoittaa uusien voimajohtojen sijoittamista joko vanhojen paikalle tai niiden rinnalle. Näin saattaa syntyä tilanteita, joissa voimajohto tulee lähemmäksi vanhan voimajohdon ympärille muodostunutta toimintaa ja asutusta. Tällöinkään eivät kuitenkaan raja-arvot ylity.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa sähkö- ja magneettikenttiä tullaan kuvaamaan käyrädiagrammeihin. Diagrammeissa esitetään sähkö- ja magneettikenttien voimakkuus ja ulottuminen käyrinä nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa. Arviointiselostuksessa näitä keskimääräisillä sähkönsiirroilla tehtyjä laskelmia verrataan altistumiselle annettuihin suositusarvoihin. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tullaan esittämään myös vertailutietoa kodin sähkölaitteiden aiheuttamista magneettikentistä. Sähkö- ja magneettikentälaskelmien laatimisesta vastaa Fingridin asiantuntija.

6.10.4 Voimajohtojen aiheuttama melu

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu johtoalueen puuston poiston ja johtoaukean raivaamisen sekä rakentamisen työkoneista ja työmaaliikenteestä. Voimakkaampaa melua aiheutuu johtimien liittämistä muutaman kilometrin välein ja mahdollisesta poraamisesta tai louhinnasta kallioisilla pylväspaikoilla, kun rakennetaan pylväasperustuksia. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi. Kunnossapitovaiheessa melu on hyvin satunnaista, ja sitä aiheuttavat johtoaukean raivaus, reunametsän puuston poisto, koneavusteiset kunnossapitotyö ja huurrepartiointi sekä -pudotukset helikopterilla.

Johtimien tai eristimien (Kuva 63) pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta. Koronan esiintyminen pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä, koska ympäristön viihtyisyyden heikentymisen lisäksi ääni ilmentää energiahäviöitä. Koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.



Kuva 63. Voimajohtopylvään eristimiä, joissa koronapurkauksia voi esiintyä.

Voimajohtorakenteista voi aiheutua myös muuta kuin koronaääntä. Ääniä voi syntyä esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia tai esimerkiksi lintujen törmäysriskiä pienentäviä merkintöjä. Näitä ääniä esiintyy riippumatta siitä, onko voimajohto jännitteinen vai ei. Voimajohtorakenteista aiheutuvan melun ehkäisyyn kiinnitetään huomiota rakennesuunnittelussa.

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu melutason ohjearvot ulkoalueille. Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 desibeliä (dB) eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla yöohjearvoja ei sovelleta. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Fingrid on teetättänyt ulkopuolisella asiantuntijataholla mittauksia voimajohtojen koronaäänestä. Koronan aiheuttamaa ääntä tutkittiin viimeksi talven 2023–2024 aikana noin viiden viikon pituisella jatkuva-toimisella seurantamittauksella kahdella voimajohdolla. Tulosten perusteella koronan aiheuttama äänitaso on voimajohdon alapuolella suurimmillaan luokkaa 33...36 dB(A) ja noin 50 metrin etäisyydellä voimajohdon reunasta luokkaa 30 dB(A). Nämä täyttävät matalimmankin ulkoalueen melutason ohjearvon, eli loma-asumiseen käytettäville alueille, leirintäalueille, taajamien ulkopuolisille virkistysalueille ja luonnonsuojelualueille yöaikaan sovellettavan ohjearvon 40 dB(A). Koronaääni ei ole kapeakaistaista tai impulssimaista. Saadut mittauks tulokset ovat yhteneviä aiempien vastaavien mittausten tulosten kanssa.

Tulosten perusteella koronailmiön aiheuttama äänitaso on lyhyellä aikavälillä tasainen, mutta pidemmällä aikavälillä ja ilmenemiskertojen välillä äänitaso vaihtelee merkittävästi. Vaihteluväli suurimpien ja pienimpien mitattujen koronan aiheuttamien keskiäänitasojen välillä oli noin 10 dB. Koronaa esiintyi voimajohdoilla vain 6...10 % seurantajakson kestoista, ja esiintymisjaksot olivat niin pituuden kuin esiintymisajankohdankin suhteen satunnaisia. Koronaääni on korkeataajuisia, jota kevytrakenteinenkin rakennuksen ulkovaippa tyypillisesti vaimentaa paljon. Koronaääni ei näin ollen lähtökohtaisesti ole havaittavissa sisätiloissa lähelläkään voimajohtoa. Tutkimuksessa ei havaittu voimajohtojen aiheuttavan muuta olennaista melua.

Nyt tarkasteltavana olevan voimajohtohankkeen aiheuttaman koronaäänen arvioidaan aikaisempien mittaustulosten perusteella olevan hiljaisempaa kuin melutason ohjearvot. Se ei aiheuta olennaista häiriötä, kuulovauriota eikä terveyshaittaa. Koronaääni on kuitenkin muun muassa liikennemelusta poikkeavan taajuussisältönsä vuoksi helposti kuultavissa lähellä voimajohtoa, ja se voidaan esiintyessään kokea häiritsevänä.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voimajohtojen meluvaikutuksia tarkastellaan aiempien mittaus- ja tutkimustietojen perusteella. Vaikutuksia verrataan valtioneuvoston päätöksen mukaisiin yleisiin melutason ohjearvoihin (VNp 993/1992). Asumisviihtyvyyden lisäksi melutarkastelussa otetaan huomioon myös virkistyskäyttöarvot.

6.11 Muut vaikutukset

Muita arviointiselostuksessa esille tuotavia vaikutuksia ovat

- **Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen:** Suunnitellun voimajohtojen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin ja elinkeinoihin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys, kalastus). Lisäksi arvioidaan, miten hanke vaikuttaa hankealueella tai hankkeen lähivaikutusalueella sijaitseviin turvetuotantoalueisiin sekä maa- ja kiviaineisten ottoalueisiin.
- **Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen:** Arvioidaan vaikutukset kiinteään ja irtaimen omaisuuden käyttöön ja käytettävyyteen hankkeen toteutuessa. Tyypillinen tarkasteltava vaikutus on voimajohtojen sijoittuminen kiinteistön välittömään läheisyyteen ja tästä aiheutuvat vaikutukset aineelliseen omaisuuteen.
- **Vaikutukset maa- ja kallioperään, pintavesiin ja pohjavesiin:** Maa- ja kallioperävaikutukset ovat paikallisia, pylväspaikoille kohdistuvia muutoksia. Rakentamisen vaikutukset kuvataan yleispiirteisesti. Hankealueella ei ole maa- ja kallioperän erityisiä arvokohteita. Vaikutukset pintavesiin kuvataan osana luontovaikutusten arviointia, jossa käsitellään vaikutukset vesiuomiin. Pohjavesialueisiin kohdistuvat vaikutukset kuvataan tiiviisti. Arvioinnissa huomioidaan pohjavesialueet sekä mahdolliset vaikutusalueella olevat vedenottamot.
- **Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa:** Suunnitellun voimajohtojen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista julkisesti saatavilla olevien tietojen perusteella. Yhteisvaikutukset arvioidaan kaikkien eri hanketyyppien kanssa kuten maa- ja kiviainesten ottohankkeet, turvetuotanto, tuulivoimapuistohankkeet ja niiden sähkönsiirto huomioiden näiden suunnitteluaste. Tunnistettuja hankkeita, jotka huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa ovat Fingridin voimajohtohankkeet Alajärvi-Hikiä ja Metsälinjan vahvistaminen (Vaala-Laukaa) sekä Nikaran tuulivoimapuisto. Tuulipuistohankkeiden osalta selostusvaiheessa päivitetään niitä koskevat tiedot, ja yhteisvaikutusten arvioinnissa käsitellään ne tuulipuistohankkeet, jotka sijoittuvat johtoalueelle sekä tuulipuistojen sähkönsiirto-reitit, jotka sijoittuvat tässä tarkasteltavan voimajohtojen rinnalle tai risteävät sitä.

Muita arviointiselostuksessa esille tuotavia asioita ovat:

- **Arvio ympäristöriskeistä:** YVA-menettelyssä tunnistetaan mahdolliset onnettomuudet ja niiden seuraukset ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet.
- **Epävarmuustekijät:** Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä esisuunnitteluvaiheessa. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee. Myös hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.
- **Lieventävät toimenpiteet:** Tuodaan esille ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.
- **Vaikutusten seuranta:** Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI

Fingrid seuraa isojen voimajohtohankkeiden toteutuksen laatua teettämällä maanomistajakyselyjä, joilla selvitetään miten voimajohtoalueen maanomistajat ovat kokeneet hankkeen toteutuksen. Kyselyjen perusteella Fingrid kehittää toimintatapojaan ja hankeviestintäänsä.

Nyt tarkasteltavan voimajohtohankkeen valmistumisen jälkeen on suunniteltu teetettävän vastaavatyypinen palautekysely. Muun erillisen seurantaohjelman laatimista ei arvioida tarpeelliseksi.

Fingrid on tehnyt pitkäjänteistä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten huomioonottamisen tutkimustyötä muun muassa Stakesin kanssa (nykyisin Terveystieteiden tutkimuskeskus). Sähköjärjestelmään liittyviä kansantajuisia esitteitä ylläpidetään esimerkiksi voimajohtohankkeen etenemisestä ja voimajohtojen sähkö- ja magneettikentistä. Myös sähkö- ja magneettikenttiin liittyvää kansainvälistä tutkimustietoutta seurataan. Tähän liittyen on vuodesta 2009 lähtien ulkopuolisen asiantuntijatahon kanssa julkaistu tilannekatsauksia, joissa käsitellään sähkö- ja magneettikenttiin liittyviä lääketieteellispainotteisia tutkimuksia.

Fingrid rahoittaa erilaisia voimajohtojen maisema- ja luontovaikutuksiin liittyviä tutkimuksia, joiden avulla lisätään tietoa voimajohtojen todellisista vaikutuksista ja parannetaan vaikutusten ennustettavuutta. Tutkimuksissa on käsitelty esimerkiksi seuraavia aiheita:

- biologinen vesakontorjunta
- johtoaukeiden hoitaminen niittyinä
- kaukokartoitusaineiston hyödyntäminen niittylajistolle arvokkaiden voimajohtoalueiden tunnistamisessa
- voimajohtoaukeat perhosten leviämisreiteinä
- voimajohtoaukeat vaihtoehtoisena elinympäristönä soiden päiväperhosille ja kasveille
- voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi
- voimajohtopylväisiin asennettujen pesäpönttöjen soveltuvuus tuulihaukkojen käyttöön.

Fingrid kannustaa maankäytön suunnittelijoita ja maanomistajia voimajohtoalueiden turvalliseen hyödyntämiseen. Fingrid on julkaissut kaavoittajille suunnatun oppaan ja maanomistajille suunnattuja ideakortteja, jotka kertovat voimajohtoalueiden käytön mahdollisuuksista ihmisten ja luonnon hyväksi.

8 LÄHTEET

- Bentrup G (2008). Conservation Buffers: Design Guidelines for Buffers, Corridors, and Greenways. Reference list. U.S. Forest Service Southern Research Station. General Technical Report SRS-109.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020. Mänttä-Petäjävesi 110 kV voimajohdon ympäristöselvitys. 25.11.2020.
- Gonzalez JA, Tarao H., Korpinen L. (2012). The Effect of ELF electric fields on Implantable Cardioverter Defibrillators (ICD). The Bioelectromagnetics Society 34th Annual Meeting, June 17, 2012 - June 22, 2012, Brisbane, Australia. The Bioelectromagnetics Society Annual Meeting 104–106.
- Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U. (2021): Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18.
- Hiltula O., Lensu T., Kotiaho JS, Saari V., Päivinen J. (2005). Voimajohtoaukeiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. Suomen ympäristö 795, Luonto ja luonnonvarat, 38 s.
- Hyvärinen E., Juslén A., Kempainen E., Uddström A., Liukko UM (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2019.
- ICNIRP (International Commission On Non Ionizing Radiation Protection) (1998). ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 hz – 100 khz). Julkaisussa: Health Physics 99(6):818-836. <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPLFgdl.pdf>.
- ICNIRP (International Commission On Non Ionizing Radiation Protection) (2010). ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (up to 300 ghz). Julkaisussa: Health Physics 74 (4):494-522. <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPmfgdl.pdf>.
- Kontula T., Raunio A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö. Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osat I ja II.
- Korpinen L. (2003). Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Helsinki, Sosiaali- ja terveysministeriö, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:12, 64 s.
- Korpinen L., Kuisti H., Elovaara J., Virtanen V. (2012). Cardiac Pacemakers in Electric and Magnetic Fields of 400-kV Power Lines", PACE, April 2012: 35, 422–430.
- Koski K., ProAgria Etelä-Suomi ry, Etelä-Suomen maa- ja kotitalousnaiset (2016). Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016. Keski-Suomen liiton julkaisu B202. 262 s.
- Koskimies P. (2009). Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.
- Kuussaari M., Rytteri T., Heikkinen H., Manninen P., Aitolehti M., Pöyry J., Pykälä J., Ikävalko, J. (2003). Voimajohtoaukeiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. Suomen ympäristö 638, Luonto ja luonnonvarat, 65 s.
- Maanmittauslaitos (2020). Voimajohtoalueen lunastus. 6/2020. <https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/attachments/2020/08/voimajohtoalueen%20lunastus.pdf>
- Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Suomen ympäristökeskus.
- Matthes R, Ziegelberger G (toim.) (2008). Risk Factors for Childhood Leukaemia. Proceedings of an ICNIRP Workshop, Berlin, May 5-7, 2008. Radiation Protection Dosimetry 132(2):107-274; 2008.
- Museovirasto (2024a): Muinaisjäännösrekisteri. [Viitattu 16.12.2024]. https://www.kyppi.fi/palveluikuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx
- Museovirasto (2024b): Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [Viitattu 15.9.2024]. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx
- Mäkelä, K. ja Salo, P. 2021: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47 / 2021. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.
- Nelimarkka K., Kauppinen T. (2007). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen. Stakes. Oppaita 68.

- Päivinen J., Björkqvist N., Karvonen L., Kaukonen M., Korhonen K.-M., Kuokkanen P., Lehtonen H., Tolonen A. (toim.) (2011). Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67/2011. Metsähallitus.
- Reinikainen K., Karjalainen T. (2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes Työpapereita 2.
- Selänne A., Illmer K., Olkio K., Sokka T., Leskisenoja K., Koistinen A., Poikonen P., Viljanen J., Pulkkinen P. ja Nykänen M. (2022). Vesien tila hyväksi yhdessä. Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Keski-Suomen ELY-keskuksen raportteja 29/2022.
- Suomen Lajitietokeskus 2025. Lajihavainto-otteet. <http://tun.fi/HBF.101316> ja <http://tun.fi/HBF.101318>
- Valtioneuvosto (2017). Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista aluiedenkäyttötavoitteista. Annettu 14.12.2017. [Linkki päätökseen ymparisto.fi-sivustolla](http://linkki.paatokseen ymparisto.fi-sivustolla)
- WHO (World Health Organization) (2007). Extremely Low Frequency Fields. Environmental Health Criteria 238. ISBN 978-92-4-157238-5.
- Ympäristöministeriö (1993a). Maisemanhoito. Maisema-alueetöryhmän mietintö I. Ympäristösuojelu- osasto, mietintö 66/1992. 199 s.
- Ympäristöministeriö (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA). [Viitattu 15.11.2024]. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet

Kaavoitus

- Keski-Suomen liitto 2017. Keski-Suomen maakuntakaava, hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2017, lainvoimainen 28.1.2020.
- Keski-Suomen liitto 2022. Keski-Suomen maakuntakaavan valmisteluaineisto.
- Uuraisten kunta 2025. Karttapalvelu. <https://kartta.uurainen.fi>

Paikkatietoaineistojen ja rajapintojen tekijänoikeusmerkinnät

- Yleiskartta 1:320 t., ilmakuvat, taustakartta, maastokartta, rakennukset, johtoverkosto © Maanmittauslaitos 2024
- SYKE-aineistot © SYKE Avoin tieto 2023–2024
- Luonnonsuojeluaineistot, arvokkaat maa- ja kallioperämuodostumat, pinta- ja pohjavedet, valtakunnalliset maisema-alueet © SYKE ja ELY-keskukset 2024
- Tärkeät linnustoalueet © Birdlife Ry 2024
- Metsävarat, metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt © Suomen Metsäkeskus 2024
- Maa- ja kallioperäaineistot, Hakku-palvelu, happamat sulfaattimaat © Geologian tutkimuskeskus 2024
- Kulttuuriympäristö- ja arkeologia © Museovirasto 2024
- Arkeoloisen inventoinnin kohteet © Mikroliitti Oy
- Maakunnalliset maisema-alueet © Lounaistieto 2024
- Valokuvat © Fingrid Oyj, Sitowise Oy
- Kaivoslain mukaiset varaukset, valtaukset, malminetsintäluvat sekä kaivospiirit ja kaivosluvat © Tukes 12/2024

FINGRID

Hankevastaava

Fingrid Oyj

Yhteyshenkilöt:

Asiantuntija,
ympäristö ja yritysvastuu,
Tiina Seppänen

Voimajohtojen reittisuunnittelu
Tiina Koivunen

PL 530

00101 Helsinki

puh. 030 395 5000

etunimi.sukunimi@fingrid.fi



YVA-konsultti

Sitowise Oy

Yhteyshenkilö: Lauri Erävuori

Linnoitustie 6D

02600 Espoo

puh. 020 747 6000

etunimi.sukunimi@sitowise.com

Yhteysviranomainen

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Yhteyshenkilö: Ylitarkastaja Arja Koistinen

PL 250, Cygnaeuksenkatu 1,

40101 Jyväskylä

puh. 0295 024 760

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi