

FINGRID

Juurikkaperä (Multia) – Toivila (Jämsä)

400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

2025



YHTEYSTIEDOT

Hankevastaava

Fingrid Oyj

Yhteyshenkilöt:

Vanhempi asiantuntija, ympäristö, Tiina Seppänen

Erikoisasiantuntija, voimajohtojen reittisuunnittelu

Tiina Koivunen

PL 530, Lakkisepäntie 21

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: Limnologi Arja Koistinen

PL 250, Cygnaeuksenkatu 1,

40101 Jyväskylä

puh. 0295 024 760

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

FINGRID

SITOWISE



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Hanke Fingridin verkkosivuilla:

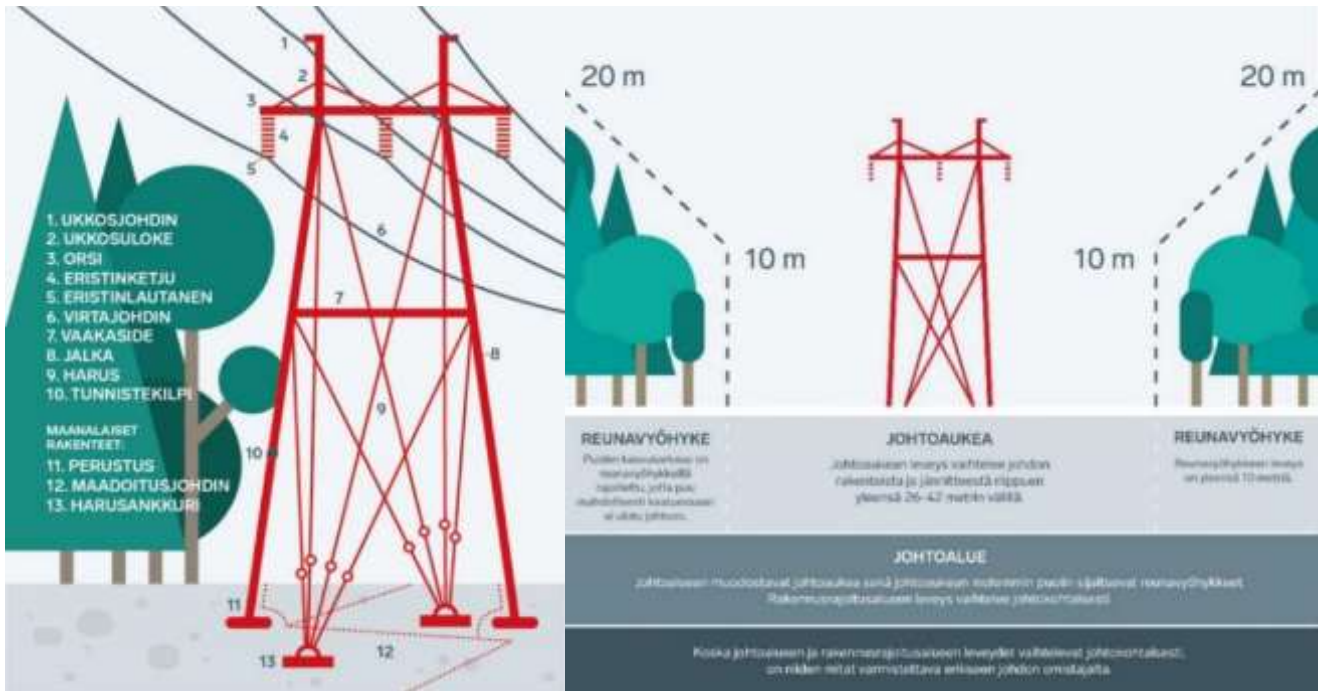
www.fingrid.fi > Kantaverkko > Rakentaminen > Hankkeet > Juurikkaperä-Toivila

Suora linkki Fingridin verkkosivuille: www.fingrid.fi/Juurikkaperä-Toivila

Hanke ympäristöhallinnon verkkosivuilla: www.ymparisto.fi > Osallistu ja vaikuta > Ympäristövaikutusten arviointi > Juurikkaperä /Multia) – Toivila (Jämsä), 400+110 kilovoltin voimajohtohanke (Fingrid)

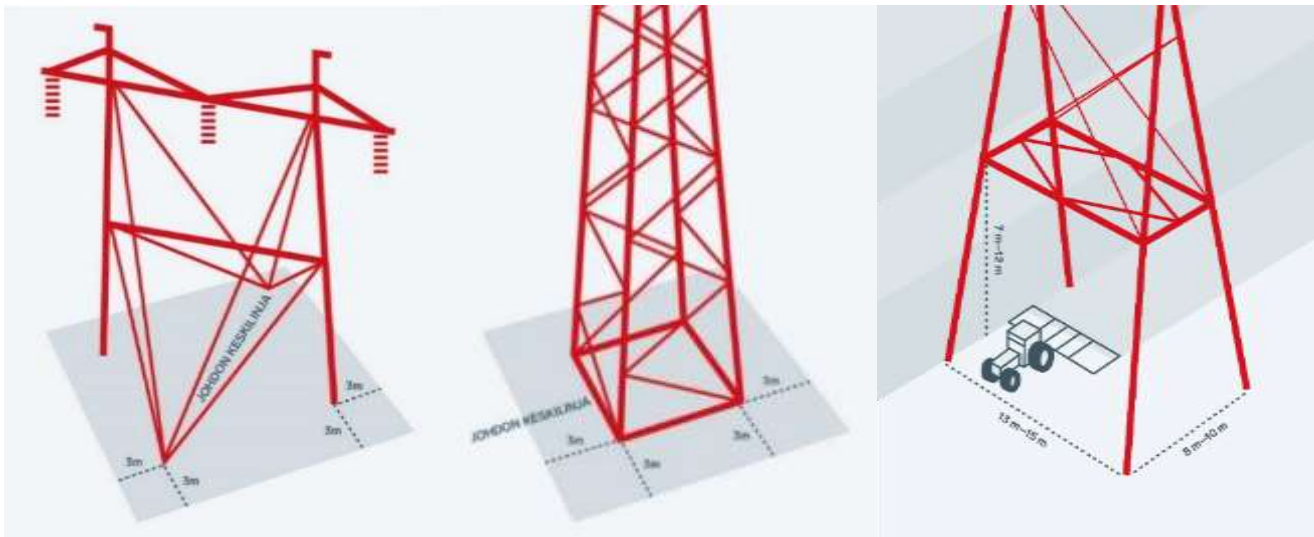
Suora linkki ympäristöhallinnon verkkosivuille: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparisto-vaikutusten-arviointi/juurikkaperä-multia-toivila-jämsä-400110-kilovoltin-voimajohtohanke-fingrid>

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 erilaisten 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 työ-koneilla, kaivaa tai läjittää. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaali pylväs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyppi, jonka pylväsälällä voidaan liikkua työ-koneilla.

SANASTO

CO ₂ -ekvivalentti	ilmastovaikutuksen yksikkö, johon sisältyy sekä hiilidioksidi että hiilidioksidiksi muunnettuna 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 sähköverkot ja maan eri osissa sijaitsevat jakeluverkot sekä tuotantolaitokset ja suuret kulutuskohteet liittyvät kantaverkkoon.
KHO	korkein hallinto-oikeus
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kV/m	kilovoltia 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 peltujen suorilla johto-osuuksilla
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
suunnittelualue	Alue, missä voimajohtojen sijoittuminen tarkentuu myöhemmin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa voimajohtojen sijoittumista suunnittelualueelle tarkastellaan suurimman haitan mukaan.
STM	sosiaali- ja terveysministeriö
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Tannenbaum-pylväs	vapaasti seisova tukivaijeriton pylväs
TEM	työ- ja elinkeinoministeriö
vapaasti seisova pylväs	tukivaijeriton pylväsmalli
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
μT	mikrotesla, teslan miljoonasosa, magneettivuon tiheyden yksikkö
yhteispylväs	samaan pylvääseen on sijoitettu useampia voimajohtoja
YM	ympäristöministeriö
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

ALKUSANAT

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettelyssä) on tunnistettu, arvioitu ja kuvattu Juurikkaperä (Multia) ja Toivilan (Jämsä) välisen 400 + 110 kilovoltin voimajohtohankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Ympäristövaikutusten arviointiselostukseen on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Hankevastaavana YVA-menettelyssä on valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj, jossa yhteyshenkilöinä toimivat ympäristöasiantuntija Tiina Seppänen ja voimajohdon reittisuunnittelun asiantuntijana Tiina Koivunen. Yhteysviranomaisena toimii Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) yhteyshenkilönään limnologi Arja Koistinen. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut Fingrid Oyj:n toimeksiannosta konsulttityönä Sitowise Oy, jossa projektipäällikkönä on toiminut Lauri Erävuori.

Hankkeessa on muodostettu seurantaryhmä, jonka tehtävänä on ollut ohjata ja tukea ympäristövaikutusten arviointityötä. Ryhmä kokoontui YVA-ohjelman luonnosvaiheessa ja YVA-selostuksen luonnosvaiheessa.

Seurantaryhmään kutsutut tahot ovat olleet (työskentelyyn osallistuneet tummennettu):

- **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 19.11.2025

TIIVISTELMÄ

Hanke ja sen perustelut

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Juurikkaperä-Toivila 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanketta. Voimajohtoreitin pituus on noin 100 km. 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 jännitteisiä 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-Toivila voimajohtohankkeen avulla myös varmistetaan ja ylläpidetään osaltaan kantaverkon korkeaa käyttövarmuutta sähkönsiirron kasvaessa.

Vuoden 2030 tilanteessa uudella voimajohdolla arvioidaan saavutettavan noin 33 gigawattitunnin vuotuinen säästö sähkön siirrossa syntyvissä energiahäviöissä. Säästö vastaa noin 1 800 sähkölämmittimen omakotitalon kulutusta.

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 14 700 kilometriä, 131 sähköasemaa ja kolme HVDC-asemaa. Vuonna 2024 Fingridin liikevaihto oli 1 269,3 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. Arviointimenettely ei ole lupamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään päätöksenteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Tässä YVA-menettelyssä yhteysviranomainen on Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina on toiminut Sitowise Oy.

Ensimmäisessä vaiheessa laadittiin **arviointiohjelma** eli suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Arviointiohjelma asetettiin virallisesti nähtäville vaikutusalueen kuntiin. Nähtävillä olon aikana hanke ja arviointiohjelma esiteltiin yleisölle verkkotilaisuudessa. Kansalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä ohjelmasta yhteysviranomaisena toimivalle Keski-Suomen ELY-keskukselle. ELY-keskus pyysi lausunnot arviointiohjelmasta eri sidosryhmiltä ja kunnilta, ja

antoi ohjelman ja siitä saadun palautteen perusteella oman lausuntonsa, joka yhdessä YVA-ohjelman kanssa ohjasi ympäristövaikutusten selvitystyötä.

Tässä arviointimenettelyn toisessa vaiheessa arviointityön tulokset ja vaikutusten vertailu on koottu **arviointiselostukseksi**. Arviointiselostuksen pääpaino on hankkeen todennäköisesti merkittävissä vaikutuksissa. Myös arviointiselostus asetetaan virallisesti nähtäville vaikutusalueen kuntiin ja arvioinnin keskeisiä tuloksia esitellään yleisötilaisuudessa. Nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomaisen arvio arviointiselostuksen riittävyttä ja antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee sisällyttää hankkeen lupamenettelyihin.

Vuorovaikutus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen tai vapaa-ajanviettoon hanke saattaa vaikuttaa.

Yhteysviranomaisena toimiva Keski-Suomen ELY-keskus tiedottaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen valmistumisesta ja järjestää niistä kuulemisen. Kansalaiset voivat esittää mielipiteitä sekä ohjelman että selostuksen nähtävillä olon aikana yhteysviranomaiselle. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä. Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa ELY-keskuksen internet-sivuilla.

Arviointiohjelmasta Keski-Suomen ELY-keskukselle toimitettiin yhteensä 24 lausuntoa ja 6 mielipidettä eri viranomaisilta, yhteisöiltä ja yksityisiltä kansalaisilta. Tämän lisäksi hankkeesta vastaava tarjosi omilla verkkosivuillaan perustietoa hankkeesta ja mahdollisuuden hankkeen suunnittelua koskevan palautteen antamiseen sähköisesti ja kartalle kohdennettuna. Fingridin palautejärjestelmän kautta on tullut yhteensä 4 mielipidettä (1.10.2025 mennessä), ja lisäksi Fingridille on tullut sähköpostitse yhteensä 5 yhteydenottoa (1.10.2025 mennessä). Palautteen perusteella YVA-ohjelmassa esitettyyn voimajohdon reittisuunnitelmaan tehtiin tarkennuksia. Reittitarkistukset kohdistuivat Petäjäveden sähköaseman kiertoon, missä reittiä yhdenmukaistettiin yleissuunnittelussa olevan voimajohtohankkeen kanssa, Mäntän sähköaseman läheisyyteen, missä ohjelmavaiheessa esitetty vaihtoehtoinen reitti poistettiin sekä Kelosoran maa-ainosalueen kiertoon. Uusia teknisiä vaihtoehtoja muodostettiin yksi ohjelmassa esitetyn Toivilan kierron lisäksi, johon myös tehtiin tarkistuksia saadun palautteen perusteella. Tässä hankkeessa yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus toteutettiin ohjelmavaiheessa kahtena yleisötilaisuutena Petäjävedellä ja Jämsässä. Selostusvaiheen yleisötilaisuus järjestettiin vastaavasti. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja ympäristövaikutusten arviointiselostusta. Yleisöllä oli mahdollisuus esittää kysymyksiä hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen vastattavaksi.

Fingridin tavoitteena on antaa alueen asukkaille ja sidosryhmille riittävästi tietoa hankkeesta. Fingrid on perustanut hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten verkkosivut. Lisäksi Fingrid lähettää YVA-ohjelmavaiheen tapaamistoimintoihin lähimaanomistajille tiedotuskirjeen ennen YVA-selostuksen yleisötilaisuutta. Fingridin verkkosivuilla on myös palautejärjestelmä, jossa esitetään karttapohjalla nykyiset ja suunnitellut voimajohdot, ja jossa on mahdollista jättää palautetta hankkeesta.

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 portaaliypylvä. 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 portaaliypylvästä tai mahdollisesti harustettua yhteispylvästä. Peltöjen suorilla johto-osuuksilla voidaan käyttää teknisten reunaehtoien salliessa haruksetonta portaaliypylvästyyppiä. Tämä vapaasti ilman tukivaijereita seisova pylvästyyppi vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja.

Arvioitavat voimajohtoreitit

Hankkeessa tarkastellaan uuden 400+110 kilovoltin voimajohdon rakentamista Multian Juurikkaperältä Jämsän Toivilan sähköasemalle. Voimajohtoreitin kokonaispituus on noin 100 kilometriä. Osuudella Juurikkaperä Petäjävesi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle. Petäjäveden sähköasema kierretään uudessa maastokäytävässä. Petäjävedeltä Mäntän sähköasemalle voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle. Mänttä-Toivila osuudella voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Lisäksi tarkastellaan kahta teknistä vaihtoehtoa, jotka sijoittuvat uuteen maastokäytävään. Tutkittava reitti on esitetty kokonaisuudessaan kartalla (Kuva 1).

Reittiosuudella A-B (Juurikkaperä-Petäjävesi) uusi 400+110 kilovoltin 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 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan kiertämään Petäjäveden sähköasema uudessa maastokäytävässä, sijoittuen sen länsipuolelle. Uutta johtoaluetta osuudella on 4,4 hehtaaria.

Reittiosuudella C-D (Petäjävesi-Mänttä) uusi 400+110 kilovoltin 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 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 45,5 hehtaaria.

Orattin järven kohdalla tarkastellaan asutuksen kiertävää teknistä vaihtoehtoa, missä voimajohto sijoituisi uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdon toteutuessa johtoalueen laajennus on 59,7 hehtaaria. Kierron yhteydessä nykyinen Orattin järven rannalla sijaitseva 110 kilovoltin voimajohto purettaisiin ja siirrettäisiin uuden voimajohdon yhteyteen.

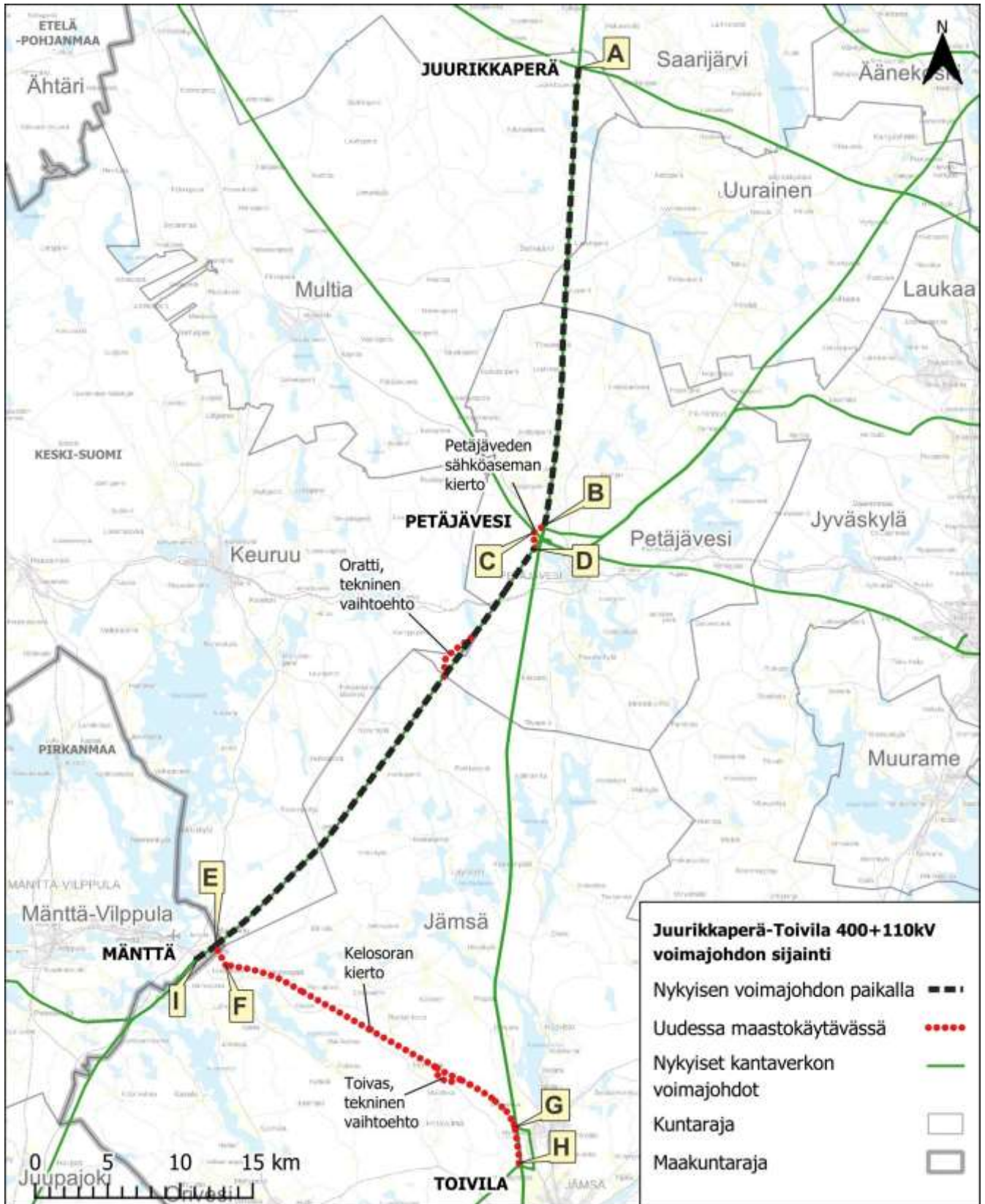
Reittiosuudella E-I (Petäjävesi-Mänttä) uusi 2x110 kilovoltin voimajohto rakennetaan purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 1,3 hehtaaria.

Reittiosuus E-F (Mänttä-Toivila) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Johtoalueen pinta-ala on osuudella noin 9,3 hehtaaria.

Reittiosuus F-G (Mänttä-Toivila) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, josta on noin kymmenen vuotta sitten purettu aiemmin paikalla sijainnut voimajohto pois. Uuden johtoalueen pinta-ala on osuudella merkittävin, noin 143 hehtaaria.

Teknisenä vaihtoehtona tarkastellaan Toivaksen järven kohdalla olevan asutuksen kiertämistä sen eteläpuolelta. Teknisissä vaihtoehdoissa voimajohto sijoituisi niin ikään uuteen maastokäytävään. Teknisen vaihtoehdon toteutuessa uuden johtoalueen pinta-ala on osuudella F-G noin 146 hehtaaria.

Reittiosuus G-H (Mänttä-Toivila) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan nykyisten 400+110 kilovoltin, 400 kilovoltin sekä kahden 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle niiden länsipuolelle. Uutta johtoaluetta osuudella on 9,3 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.

Ympäristövaikutusten arvioiminen

Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on kohdennettu YVA-lain mukaisesti hankkeen todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin, joita ennakoitiin jo ohjelmavaiheen alkaessa. Ennakoituja merkittävimpiä ympäristövaikutuksia käsiteltiin YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa. Arvioinnissa on käsitelty tarkemmin myös niitä aiheita, joita yhteysviranomaisen edellytti arviointiohjelmasta antamassaan lausunnossa tarkemmin arvioitaviksi. Ympäristövaikutus tarkoittaa hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitsevan yksittäisen kohteen tai laajemman ominaisuuden muuttumista hankkeen rakennusvaiheessa, käytön aikana tai käytöstä poiston eli purkamisen aikana. Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointi on kohdistettu pääasiallisesti seuraaviin todennäköisesti merkittäviksi arvioituihin vaikutuksiin:

- 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 on kuvattu ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja arvioitu muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Teknisten vaihtoehtojen osalta on verrattu vaihtoehtoja sekä nykytilanteeseen että muihin vaihtoehtoihin. Arvioitujen vaikutusten maantieteellinen raja-alue vaihtelee arvioitavan osa-alueen mukaan. Arvioinnin lähtötietoina käytettiin laajasti hankealuetta koskevia selvityksiä, suunnitelmia, julkaisuja, karttoja, ilmakuvia sekä paikkatietokantoja. Käytettävissä olleita tietoja täydennettiin kahdelle kasvukaudelle ajoittuvien maastaselvityksien luonnonolojen, maiseman ja arkeologisen kulttuuriperinnön osalta sekä laadittiin havainnekuvia ja sähkö- ja magneettikentälaskelmia.

Hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset

Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon

Hankkeen elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen (hiilijalanjälki) arvioidaan olevan toteutusvaihtoehdon mukaan 111 220–118 870 t hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂-ekv). Vähäisimmät päästöt syntyvät perusreitistä ja suurimmat toteutettaessa tekniset vaihtoehdot. Suurimmat erot syntyvät voimajohtoreittien kasvillisuudesta, erityisesti metsäalueiden hiilivarastoista sekä reittien pituudesta.

Suurin osa hankkeen hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa, joka kattaa materiaalien valmistuksen ja rakennustyöt. Tuotevaiheen - eli pääasiassa teräksen, alumiinin ja betonin valmistuksen - päästöt ovat 48 680–49 980 t CO₂-ekv. Tämän lisäksi johtoalueen (johtoaukea ja reunavyöhyke) puuston poistosta aiheutuva maankäytön muutosten kertaluonteinen päästövaikutus on 24 810–28 220 t CO₂-ekv. Yhdessä nämä muodostavat valtaosan hankkeen kokonaispäästöistä. Hankkeesta johtuva metsäpinta-alan ja sen hiilivaraston poistuminen on noin 200–220 hehtaaria, mikä vastaa 0,05 % hankealueen kuntien (Multia, Uurainen, Petäjävesi, Keuruu, Jämsä ja Mänttä-Vilppula) kokonaismetsäalasta. Maaperän hiilivaraston poistuma jää vähäisemmäksi, koska johtoaukea säilyy kasvillisuuden peittämänä.

Käyttövaiheen aikana, eli rakentamisen jälkeisenä aikana, johtoaukea pidetään puustottomana säännöllisillä raivauksilla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään. Tämän vuoksi alue ei enää sido hiiltä entiseen tapaan, eli hiilinielun menetys on jatkuvaa. Tämän seurauksena maankäytön muutosten kumulatiivinen ilmastovaikutus kasvaa hankkeen elinkaaren aikana 58 160–64 390 tonniin CO₂-ekv. Samaan aikaan syntyy jatkuvia ilmastohyötyjä, kun uusi voimajohto vähentää kantaverkon energiahäviöitä.

Hankkeen kansalliset ilmastohyödyt (ns. hiilikädenjälki) ovat huomattavasti hiilijalanjälkeä suuremmat. Hanke on tärkeä Suomen energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi, sillä se osaltaan

mahdollistaa uusiutuvan energian laajamittaisen siirron tuotantopaikoilta kulutukseen. Toteuttamatta jättäminen heikentäisi siirtymistä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa ja todennäköisesti johtaisi suurempiin kansallisiin päästöihin. Näin ollen hankkeen kokonaisvaikutus ilmastoon on kansallisella tasolla myönteinen. Tämä korostuu myös hankkeen toteuttamatta jättämisen eli nykytilan tarkastelussa.

Vaikutukset maankäyttöön, elinkeinoihin, asutukseen ja virkistyskäyttöön

Tämän hankkeen keskeisimmät maankäyttövaikutukset kohdistuvat asutukseen ja nimenomaan yksittäisiin asuin- tai lomarakennuksiin. Suhteessa hankkeen pituuteen asutusta on voimajohdon lähialueella suhteellisen vähän ja voimajohto rakennetaan suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle. Uuteen maastokäytävään voimajohto rakennetaan välillä Mänttä-Toivila sekä Petäjäveden aseman kierrossa, maa-ainesottoalueen kierrossa ja teknisissä vaihtoehdoissa, joilla on pyritty vähentämään asutukseen ja elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia. Näin ollen vaikutukset ovat pääsääntöisesti kohtalaisia tai lieviä, ja rakentamisen aikaiset vaikutukset korostuvat tyyppillistä voimajohtohanketta enemmän.

Maankäyttönäkökulmasta haitta aluetasolla on vähäinen, sillä voimajohto ei ole toiminnallinen este eikä se vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Suuri kielteinen vaikutus kohdistuu yhteen rakennuspaikkaan, jota ei voida toteuttaa voimajohtohankkeen seurauksena.

Voimajohtoalueen ulkopuolella kyse on välillisistä vaikutuksista viihtyvyyden ja maiseman muutoksen kautta. Suoria vaikutuksia kohdistuu johtoalueelle, jossa maankäyttöä rajoitetaan.

Metsätalouteen hankkeella on haitallista vaikutusta yksittäisten elinkeinoharjoittajien kannalta koko johtoreitin matkalla, joskin haitat ovat Juurikkaperästä Mänttään hyvin lieviä johtoalueen leventyessä vain muutamia metrejä. Vaikka voimajohtoalue pääosin vain levenee edellä mainitulla osuudella, voi pylväiden sijoittelu muuttua ja siten muutoksia voi tulla myös alueen hyödyntämiseen. Hankkeen myötä menetetään varsinaista metsämaata pääasiassa Mäntän ja Jämsän välisellä osuudella, jossa voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään. Tällä osuudella voimajohto sijoittuu vanhaan maastokäytävään, jonka puusto on yhä melko nuorta. Tekniset kierrot sijoittuvat uuteen maastokäytävään, minkä vuoksi toteutuessaan niiden vaikutus metsämaahan on suurempi.

Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys riippuvat metsätilan tai pellon koosta ja rakenteesta. Pienestä voimajohdon suuntaisesta metsätilasta saattaa poistua merkittävä osuus. Maataloudelle haitta on kokonaisuudessaan vähäinen. Yksittäisten kiinteistöjen tasolla vaikutuksen merkittävyys vaihtelee taustakohtaisesti ja haitoista maksetaan puolueettoman lunastustoimikunnan määrittämät korvaukset.

Muiden erityistoimintojen osalta ei ole tunnistettu merkittäviä haittoja. Johtoreitin vaikutusalueen useat tuulivoimahankkeet voimaloineen ja liityntäjohtoineen ovat lähtökohtaisesti sovitettavissa yhteen voimajohtohankkeen kanssa. Vaikutukset matkailuun, virkistykseen, metsästykseseen ja kalastukseen ovat korkeintaan vähäisiä ja väliaikaisia. Hankkeesta ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät virkistyskäyttöä tai heikentäisivät virkistysarvoja selvästi.

Vaikutukset ihmisiin

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat muun muassa asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset voimajohtoreitin läheisyydessä, koronamelu, sähkö- ja magneettikentät sekä maiseman muutokset. Vaikutuksia syntyy sekä voimajohdon rakentamisen ja purun että sen käytön aikana, joskin rakentaminen ja purku korostuvat osuuksilla, missä voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle. Rakentamisen aikaisia väliaikaisia haittoja asumisviihtyvyydelle voi aiheutua esimerkiksi työmaaliikenteestä, työkoneista, materiaalien kuljetuksista, melusta, pölystä ja tärinästä. Merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista tilapäisistä häiriöistä ja asuinympäristön maiseman muuttumisesta. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja painottuvat voimajohtoalueen läheisyyteen.

Juurikkaperä (Multia) - Mänttä (Mänttä-Vilppula) välillä voimajohto rakennetaan lähes kokonaisuudessaan nykyisen johdon paikalle, jolloin uuden voimajohdon aiheuttama muutos maisemakuvassa jää vähäiseksi. Asutus on alueella harvaa ja yhteiskuntarakenteen mukaisia asutuskeskittymiä esiintyy vain Mäntässä, missä kylä- ja taajama-alue sijaitsee alle 300 metriä johdon keskilinjasta. Välille on muodostettu asutuksen kiertävä tekninen vaihtoehto, jolla saavuttaisiin nykytilaan verrattuna myönteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin.

Mänttä (Mänttä-Vilppula) – Toivila (Jämsä) välillä voimajohto rakennetaan lähes kokonaisuudessaan uuteen maastokäytävään, joka lähtökohtaisesti lisää muutoksen suuruutta alueella. Alue koostuu

enimmäkseen peitteisestä metsämaastosta ja viljelysmaita on vähäisesti. Asutus on alueella harvaa ja yhteiskuntarakenteen mukaisia asutuskeskittymiä esiintyy vain Mäntässä sekä Lavakorvessa missä kyläalue sijaitsee alle 300 metriä johdon keskilinjasta. Väliin on muodostettu asutuksen kiertävä tekninen vaihtoehto, jolla voidaan lieventää merkittävästi vaikutuksia ihmisten elinoloihin.

Tehtyjen tarkastelujen mukaan uusi voimajohto ei aiheuta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 1045/2018) raja-arvoja ylittävää magneettikenttää. Koronailmiön aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritseväksi. Äänihäiriöt vaimenevat huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

Voimajohdon rakentaminen ja kunnossapito luovat paikallisesti vähäisiä myönteisiä työllisyysvaikutuksia. Työllistävä vaikutus on Fingridin voimajohtohankkeissa kokonaisuudessaan useita satoja henkilötyövuosia. Työllisyysvaikutusten alueellinen kohdistuminen riippuu siitä, miltä alueelta työtehtävät suoritetaan urakoitsijat myöhemmin kilpailutuksen perusteella valitaan.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Voimajohto sijoittuu suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle. Niitä osin missä voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, on valtaosa maastosta metsäistä. Tämä tarkoittaa, että voimajohto ei lähtökohtaisesti erotu kuin melko välittömään lähiympäristöön. Metsäisillä mailla liikkuminen on jatkossakin vapaata jokaisenoikeuden turvin. Tämä tarkoittaa, että voimajohto voi sijoittua tai näkyä yksilön ulkoilumaastoihin. Laajasti rakentamattomalla alueella kulku on helppoa suunnata toisaalle, jos toiveena on saada mahdollisimman häiriöttömiä luontokokemuksia.

Merkittävämpiä poikkeuksia edellä mainittuun kuvaukseen ovat erityisesti Jämsän Toivasjärven ylitys ja Mokkaavuoren lakialueelle sijoittuminen. Molemmilla alueilla järvellä ja sen rannoilla maisemallinen muutos olisi kohtalaisen kielteinen. On perusteltua olettaa, että etenkin Toivasjärven rannalla asuvien osalta muutos voidaan kokea suuresti kielteisenä. Kohdalle on esitetty tekninen vaihtoehto, joka kiertäisi järvalueen. Lisäksi Oratti-järvellä tekninen vaihtoehto parantaisi järven maisemakuvaa, kun nykyinen voimajohto purettaisiin järven ranta-alueelta.

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia paikallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin, mutta ei valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin.

Voimajohtoreitillä tai sen läheisyydessä on idyllisiäkin viljelymaisemia ja alueita, mutta yhdellekään arvokkaaksi arvoitetulle alueelle ei kohdistu muutoksia. Muinaisjäännöksen osalta yhdelle YVA-menettelyn aikana löydetylle muinaisjäännökselle muutokset voivat olla mahdollisia, jos hanke toteutettaisiin ilman lievennystoimia. Muinaisjäännöstä suojaa muinaismuistolaki, minkä vuoksi toimet pitää suunnitella siten, että löydös säilyy sekä rakentamisen että käyttö- ja mahdollisen purkuajan yli.

Kokonaisuutena voidaan sanoa, että muinaisjäännöksen kohdistuvan mahdollisen haitan ehkäisykeinojen huomioiden hankkeen vaikutukset ovat merkittävydeltään vähäisen kielteisiä. Esitettyjä teknisiä kiertoja voidaan pitää maisemallisesti vaihtoehtoa perusreitistä parempina.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

Hankkeen vaikutukset johtoreittien maa- ja kallioperään ovat kokonaisuudessaan rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen osalta vähäisiä. Suunniteltu johtoreitti ei sijoitu maa- ja kallioperän valtakunnallisesti arvokkaille kohteille eikä sijaitse happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

Voimajohto sijoittuu yhteensä viidelle pohjavesialueelle. Rakentamisella ei yleensä ole vaikutuksia pohjaveteen muutoin kuin hetkellisesti kaivannon osalta. Pohjavesialueiden reunamilla rakentamisen aikaiset kaivuutyöt voivat ulottua vettä johtaviin kerroksiin ja aiheuttaa hetkellistä pohjaveden purkautumista, joka rajoittuu kunkin pohjavesialueelle sijoittuvan pylväspäätöksen rakentamiseen. Pinnan-taso palautuu rakentamistyön jälkeen entiselle tasolle. Voimajohdon kunnossapidosta tai purkamisesta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin.

Voimajohto ylittää kolme jokea ja useita pieniä virtavesiä. Pylväiden sijoittelussa huomioidaan erityisesti luonnontilaiset virtavesiuomat, ja pylväät sijoitetaan riittävän etäälle uomasta. Muulta rakentamisalueelta kuin uoman välittömästä läheisyydestä ei vesistöihin todennäköisesti päädy juuri lainkaan kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Voimajohtoreitillä on neljä järven ylitystä, jotka eivät edellytä vesistöön sijoitettavaa pylvästä. Myös rantapengerriksien tarve on epätodennäköinen ja toteutessaan niiden vaikutukset väliaikaisia ja vähäisiä.

Vaikutukset luonnonoloihin, luontoarvoihin ja luonnon monimuotoisuuteen

Voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin tai Natura-alueisiin. Kokonaisuudessaan vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäiset osuuksilla, jossa voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle, eikä voimajohto pirsto luontokokonaisuuksia. Voimajohdon rakentamisvaiheen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäiset. Kielteiset muutokset kohdistuvat pääosin pienialaisille luonnon arvokohteille. Kohtalaisia vaikutuksia kohdistuu yksittäisiin virtavesi- ja lehtokohteisiin sekä yhteen lajistokeskittymään. Voimajohdon käyttövaiheen vaikutus on merkityksetön vaikutusten syntyessä rakentamisvaiheessa ja purkuvaiheen vähäinen myönteinen.

Voimajohdon vaikutukset eläimistöön ovat paikallisia ja korkeintaan kohtalaisia. Voimajohdon vaikutus suurpetoihin on kokonaisuudessaan vähäinen, vaikka voimajohtoreitillä on yksittäisiä suurpetojen reiviä. Voimajohtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuu yksi liito-oravan elinympäristö, johon voimajohdolla ei ole vaikutuksia.

Johtoreitin alueella pesivä linnusto koostuu pääosin alueellisesti tavanomaisista metsä- ja pienialaisten suoalueiden sekä peltoalueiden pesimälajeista.

Suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti tärkeiksi luokiteltuja linnustoalueita (IBA-alueita), kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI).

Voimajohtojen keskeisimmät linnustovaikutukset ovat uusien maastokäytävien aiheuttamat elinympäristömuutokset, käytönaikaiset häiriö- ja estevaikutukset sekä törmäysriski pesimälinnustolle ja suo- tai peltoalueilla levähtäville muuttolinnuille. Koska voimajohtoreitti sijoittuu suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle, haittaa linnustolle arvioidaan tulevan häiriö- ja estevaikutuksista.

Voimajohtohankkeen ei arvioida aiheuttavan pysyviä muutoksia metsä- tai suoalueiden lintulajistossa tai parimäärissä. Vaikutus lintujen elinympäristöjen laatuun ja määrään on vähäinen verrattaessa sitä esimerkiksi tavanomaisen metsätalouden vaikutuksiin. Rakentamistoimenpiteet saattavat karkottaa linnustoa, mutta vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia.

Uusiin maastokäytäviin sijoittuvilla teknisillä vaihtoehdoilla linnuston elinympäristöt muuttuvat nykytilanteeseen nähden jonkin verran. Vaikutus ilmenee metsäpinta-alan pienentymisenä, mutta muutoksen merkityksen tavanomaiselle metsälinnustolle arvioidaan jäävän kokonaisuutena vähäiseksi pitkällä aikavälillä.

Voimajohdot aiheuttavat linnuille törmäysriskin. Lintujen on kuitenkin todettu melko tehokkaasti väistävän kookkaita kantaverkon voimajohtoja ja näin kykenevän välttämään törmäyksen. Paikallisten pesivien lintujen on tutkimusten mukaan havaittu oppivan väistämään voimajohtoja todennäköisemmin kuin läpimuuttavan linnuston. Koska voimajohto sijoittuu osittain jo olemassa olevan voimajohdon paikalle, ei lintujen törmäysriskiä arvioida erityisen merkittäväksi. Johtimien määrän muutoksella on voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi.

Kokonaisuudessa hankkeen linnustovaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, koska suurelta osaltaan voimajohtoreitti sijaitsee nykyisen voimajohdon paikalla. Törmäysriskiä voidaan vähentää huomiomerkinnöin. Huomiomerkintöjä on esitetty matalalla kynnyksellä johtoreitin laajemmille, avoimille alueille.

Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset sekä käytöstä poiston jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset ovat tyypillisesti paikallisia ja tilapäisiä. Väliaikaisia haittoja asumisviihtyvyydelle, maanviljelylle, virkistykselle ja luonnolle voi aiheutua esimerkiksi rakentamisen aikaisesta työmaaliikenteestä, työkoneista, materiaalien kuljetuksista, melusta, pölystä ja tärinästä. Pintavesiin voi maankaivun yhteydessä päästä kiintoaineshuutoumia, mitä pyritään välttämään työmenetelmin sekä kohdekohtaisin ohjein. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat suurimmat hetkelliset haitat rajoittuvat kuitenkin aivan rakennettavan johtoreitin lähialueelle ja sinne johtaville teille.

Voimajohtojen käytöstä poiston aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohtojen rakentamisen aikana ja luonteeltaan väliaikaisia. Vaikutuksia voi aiheutua käytöstä poiston aikana esimerkiksi kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueella.

Käytöstä poiston jälkeen maanomistajien omistuksessa koko hankkeen elinkaaren ajan säilyvä voimajohtoalue saa ennallistua, mikä tapahtuu eri kasvupaikkatyypeillä eri nopeudella. Metsätalousalueilla voimajohtoalue voidaan ennallistaa viljelymetsäksi ja viljelyalueilla pylväspaikat voidaan ottaa takaisin viljelykäyttöön, millä on myönteistä vaikutusta elinkeinoille. Voimajohtorakenteiden poistuminen maisemakuvasta vaikuttaa maisemaan myönteisesti. Toisaalta käytöstä poistetulle voimajohtoalueelle voi kohdistua uutta maankäyttöä, jota tässä vaiheessa ei voida ennakoida. Käytöstä poiston jälkeen myös koronameluvaikutukset sekä sähkö- ja magneettikenttävaikutukset loppuvat.

Yhteisvaikutukset

Voimajohtoreitin varrella tai läheisyydessä yhteisvaikutuksia aiheuttavia hankkeita ovat kaksi tuulivoimahanke, yksi tuuli- ja aurinkovoima hybridihanke ja kaksi aurinkovoimahanke. Tuulipuistoilla ja tarkasteltavalla voimajohdolla on kumuloituvia vaikutuksia ensisijaisesti silloin, kun tuulipuisto sijoittuu johtoreitille tai tuulipuiston sähkönsiirto on suunniteltu toteuttavaksi tarkasteltavan voimajohdon rinnalla.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa kohdistuvat Petäjävesi-Mänttä osuudelle, missä tuulivoimatuotantoa on suunniteltu johtoreitille sekä osuudelle Mänttä-Toivila, missä aurinkovoimahanke ja siitä johtuva puuston poisto laajentaa maisemaa, johon suunniteltu johtoreitti sijoittuu. Rakenteellinen muutos koskee lähinnä laajasti talousmetsiä ja luonnonympäristön vyöhykkeitä. Myös asuinympäristön luonne muuttuu hieman. Muutos maisemakuvaan on verraten pieni johdon sijoituessa suurelta osin purettavan johdon paikalle ja koska etäisyyden kasvaessa voimajohtorakenteet hämärtyvät kaukomaisemassa.

Hankkeen aikataulu ja luvitus

Voimajohtohanke on alkanut esisuunnittelulla ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä. YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Keski-Suomen ELY-keskukselle keväällä 2025. Varsinainen vaikutusten arviointi on tehty vuoden 2025 aikana. Tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen. Yhteysviranomainen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmänsä kahden kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä, vuoden 2026 keväällä.

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.

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

SISÄLLYS

SISÄLLYS.....	1
1 HANKKEEN KUVAUS	5
1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu	5
1.2 Hankkeesta vastaava	7
1.3 Kantaverkkosuunnittelu	7
1.4 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset.....	7
1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin	9
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	11
2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet.....	11
2.2 Arviointimenettelyn osapuolet.....	15
2.3 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen.....	16
3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI	18
3.1 Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet	18
3.2 Voimajohdon käyttöoikeuden lunastus ja lunastuskorvaus	20
3.3 Voimajohdon rakentaminen	22
3.4 Voimajohdon käyttö, kunnossapito ja poistaminen käytöstä.....	25
4 HANKKEEN TOTEUTTAMISEN VAIHTOEHDOT	28
4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen.....	28
4.2 Alustavien vaihtoehtojen karsinta	28
4.3 Tarkasteltava voimajohtoreitti	30
4.4 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset ja tekniset vaihtoehdot	32
4.5 Reittitarkistukset	42
4.6 Rakenteelliset ratkaisut	49
5 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN KUVAUS	50
5.1 Selvitettävät ympäristövaikutukset	50
5.2 Tarkastelualue.....	51
5.3 Arvioinnissa käytetty aineisto	52
5.4 Arviointimenetelmät.....	53
5.5 Arvioinnin epävarmuustekijät	56
6 ILMASTO	57
6.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	57
6.2 Hankkeen ja hankkeesta vastaavan rooli ilmastomuutoksen hillinnässä	57
6.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	61
6.4 Vaikutusten tunnistaminen eri elinkaarivaiheissa.....	62
6.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	63
6.6 Nykytila ja vaikutukset ilmastoön	66
7 KAAVOITUS	73

7.1	Yhteenveto voimajohtohankkeen suhteesta kaavoitukseen	73
7.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	73
7.3	Maakuntakaavoitus	75
7.4	Kuntien kaavoitus	78
8	MAANKÄYTTÖ	86
8.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	86
8.2	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	87
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	88
8.4	Nykytila ja vaikutukset	89
8.5	Keskeisiä vaikutuksia teemoittain	102
8.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy	105
8.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	106
9	IHMISET JA TERVEYS	107
9.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	107
9.2	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	107
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	119
9.4	Vuorovaikutus ja palautteen keruu	120
9.5	Nykytila ja vaikutukset	121
9.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	125
9.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	125
10	MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ	126
10.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	126
10.2	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	126
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	128
10.4	Maisema – nykytila ja vaikutukset	129
10.5	Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset	137
10.6	Paikallisesti arvokkaat kohteet	144
11	MAA- JA KALLIOPERÄ	149
11.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	149
11.2	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	149
11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	149
11.4	Nykytila ja vaikutukset	149
12	PINTA- JA POHJAVEDET	150
12.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	150
12.2	Yhteys suunnitelmiin ja ohjelmiin	150
12.3	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	150
12.4	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	151
12.5	Nykytila ja vaikutukset	151

12.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	158
12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	159
13	NATURA-ALUEET JA LUONNONSUOJELUALUEET	160
13.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	160
13.2	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	160
13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	160
13.4	Natura 2000 -alueet.....	160
13.5	Suojelualueet, suojeluohjelmakohteet ja Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varaamat alueet.....	160
14	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	164
14.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	164
14.2	Yhteys suunnitelmiin ja ohjelmiin	164
14.3	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	164
14.4	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	165
14.5	Nykytila ja vaikutukset	167
14.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen.....	184
14.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	185
15	LINNUSTO.....	186
15.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	186
15.2	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	186
15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	187
15.4	Nykytila	187
15.5	Vaikutukset	190
15.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen.....	191
15.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	192
16	MUU ELÄIMISTÖ	193
16.1	Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu	193
16.2	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	193
16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	193
16.4	Nykytila ja vaikutukset	193
16.5	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen.....	202
16.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	202
17	VAIKUTUKSET YHTENÄISIIN METSÄALUEISIIN JA EKOLOGISIIN VERKOSTOIHIN.....	203
18	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET.....	204
18.1	Yleistä.....	204
18.2	Muut hankkeet	204
18.3	Yhteisvaikutukset	206
19	YMPÄRISTÖONNETTOMUUKSISTA JA RISKEISTÄ.....	210

20	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI	211
21	VAIKUTUSTEN YHTEENVETO ja VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	212
	21.1 Keskeiset vaikutukset reittiosuuksittain	212
	21.2 Yhteenveto keskeisistä vaikutuksista.....	214
22	VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	216
23	JATKOSUUNNITTELU JA YVA-MENETTELYSSÄ TUNNISTETTUIJEN ASIOIDEN HUOMIOIMINEN	217
	LÄHTEET	218

LIITTEET

LIITE 1: KARTTALEHDET 1–16 (MITTAKAAVA 1:30 000)

LIITE 2: VAIKUTUKSET KARTALLA, KARTTALEHDET 1-5

LIITE 3: ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETTUIJEN LAUSUNTOJEN JA MIELIPITEIDEN HUOMIOON OTTAMINEN ARVIOINTISELOSTUKSESSA

LIITE 4: YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNOSSAAN ESITTÄMIEN ASIOIDEN HUOMIOINTI TEHDYSSÄ ARVIOINTITYÖSSÄ

LIITE 5: YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIOINTIOHJELMASTA

LIITE 6: VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN

LIITE 7: LUONTOSelvitys

LIITE 8: VAIKUTUKSEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINNISSA KÄYTETTÄVÄT KRITERIT

LIITE 9: SALATTUJA LAJEJA KOSKEVAT TIEDOT (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

1 HANKKEEN KUVAUS

1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tarkastellaan uutta Multian Juurikkaperän ja Jämsän Toivilan välistä 400+110 kilovoltin voimajohtoyhteyttä (Kuva 2). Lähtökohtana on kantaverkon nykyisten, purettavien voimajohtojen reittien ja johtoalueiden hyödyntäminen. Hanke sijoittuu Multian, Uuraisen, Petäjäveden, Keuruun, Mänttä-Vilppulan ja Jämsän kuntien alueelle Keski-Suomen ja Pirkanmaan maakuntien alueelle. YVA-menettelyssä tarkasteltavan voimajohtoyhteyden kokonaispituus on noin 100 kilometriä. Juurikkaperän ja Toivilan välinen voimajohtoyhteys on tärkeä osa tulevaisuuden puhdasta sähköjärjestelmää. Hanke tarvitaan kantaverkolle asetetun käyttövarmuusvaatimuksen turvaamiseksi sähkönsiirtotarpeiden kasvaessa.

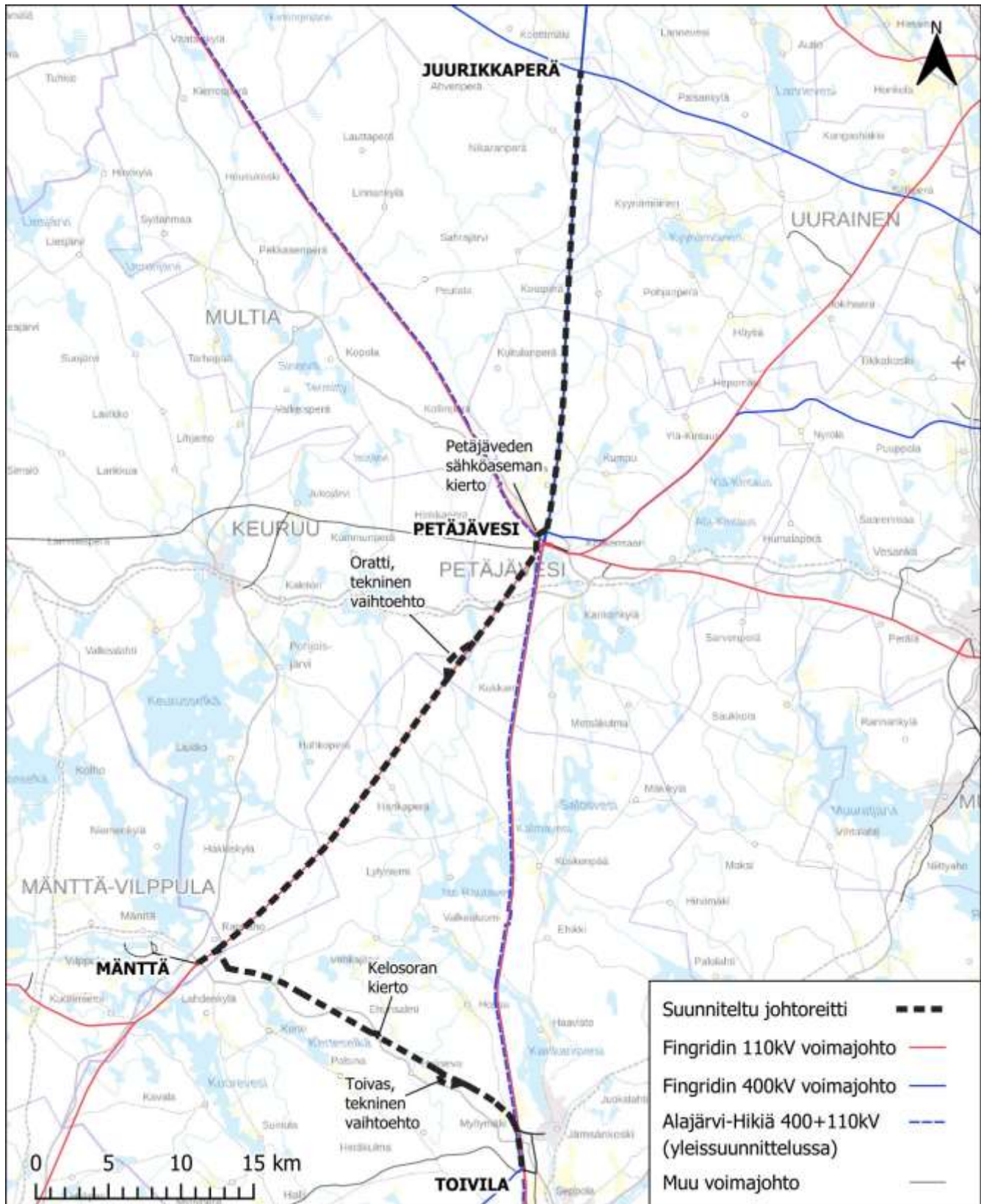
Energiamurros ja vihreä siirtymä aiheuttavat merkittäviä muutostarpeita kantaverkolle. Suomen pohjois-eteläsuuntaisen sähkönsiirtokapasiteetin tarvetta lisäävät uudet investoinnit sähköntuotantoon, kuten tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet sekä Suomen ja Ruotsin välisten sähkönsiirtoyhteyksien vahvistaminen, 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 yleisuunnittelu tehdään vuosina 2026–2027. Hankkeen rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2028–2030.



Kuva 2. Hankkeen suunniteltu voimajohtoreitti.

1.2 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 14 700 kilometriä, 131 sähköasemaa ja kolme HVDC-asemaa. Vuonna 2024 Fingridin liikevaihto oli 1 269,3 miljoonaa euroa.

1.3 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 suunnittelualueita. Suomessa Fingrid toimii järjestelmävastaavana kantaverkkoyhtiönä ja toimittaa sääntelyviranomaiselle joka toinen vuosi kymmenvuotisen kansallisen verkon kehittämissuunnitelman.

1.4 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 sähköön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Fingrid hakee lunastuslupaa voimajohdon johtoalueelle. Lunastamisesta säädetään kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetussa laissa (ns. lunastuslaki, 603/1977). Lupahakemukseen liitetään lunastuslain edellyttämät selvitykset, kuten YVA-selostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä. YVA-menettelyn tulosten huomioon ottamiseen lunastuslupa-asian käsittelyssä liittyy eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annettu laki (ns. lunastuslupalaki, 768/2004). Voimajohtohanketta, johon sovelletaan YVA-menettelyä, ei saa toteuttaa ilman lunastuslupaa. Lunastuslupalain mukaan lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta 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. Vastaavasti kiinteistönomistajan käyttöoikeutta supistetaan.

Luonnonsuojelulain mukaisen **poikkeamislupan** 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 48 §:n 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 49 §:n mukaista 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. Tässä hankkeessa ei selvitysten perusteella nähdä tarvetta hakea edellä mainittuja poikkeuslupia.

Tämän hankkeen suunnittelussa ei ole todettu tarvetta laatia YVA-menettelyn yhteydessä **Natura-arvioiteja** Natura-alueiden sijoituessa etäälle voimajohtoreitistä.

Voimajohtopylvään paikan sijoituessa vesistöön tarvitaan **vesilain** (587/2011) mukainen lupa. Tässä hankkeessa ei ole tarve sijoittaa pylväitä vesistöihin.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat **muinaismuistolaila** (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. Selvitysten tulokset on esitetty tässä selostuksessa sekä huomioitu 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 (lunastuslupan 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 **asema-kaava**, tulee asemakaavaa muuttaa voimajohdon lunastusmenettelyn jälkeen. 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 voimajohtopylväitä. 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 ratkaisusta lunastuslupahakemuksesta antamassaan lausunnossa, jonka valtioneuvosto ottaa huomioon lunastuslupaa koskevassa päätöksenteossa.

1.5 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 (Metsälän vahvistaminen). Molemmat hankkeet ovat yleissuunnitteluvaiheessa.

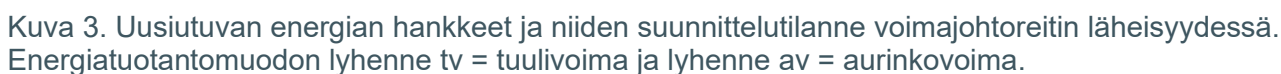
Väyläviraston hankkeet kartalla -palvelun mukaan voimajohtoreitille ei sijoitu tällä hetkellä suunniteltuja tai meneillään olevia rata- tai tietöitä lukuun ottamatta päällystetöitä, joita on voimajohtoreitillä Petäjävedellä ja Mänttä-Vilppulassa.

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) (kaavoitus vireillä)
- Kerkkolan aurinkovoimahanke (Jämsä) (kaavoitus vireillä)
- Pirtti-Moskuva (Keuruu) (Luvitus käynnissä)

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



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. Viranomainen 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 yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

VOIMAJOHTOHANKKEEN YVA-MENETTELY**Vuorovaikutus ja tiedottaminen**

Kuva 4. Voimajohtohankkeen YVA-menettelyn esimerkinomainen eteneminen ja vuorovaikutus. Hankkeen verkkosivut löytyvät hankevastaavan ja ympäristöhallinnon verkkosivuilta:

www.fingrid.fi > Kantaverkko > Rakentaminen > Hankkeet

www.ymparisto.fi > Osallistu ja vaikuta > Ympäristövaikutusten arviointi.

Tässä hankkeessa YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle. YVA-ohjelman nähtävilläolosta kuulutettiin 9.6.2025 (Kuva 5). Tämä arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle ja asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi loppuvuodesta 2025. Yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä keväällä 2026.

	2024												2025												2026				
	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																													
Maastoseivitykset Luonto ja maisema																													
Nähtävilläolo 1 kk																													
Yhteysviranomaisen lausunto																													
YVA-selostusvaihe																													
YVA-selostuksen laatiminen																													
Nähtävilläolo 1-2 kk																													
Yhteysviranomaisen perusteltu																													
Tiedotus ja vuorovaikutus																													
Yleisötilaisuudet																													
Ohjelma- ja selostusvaihe																													

Kuva 5. YVA-menettelyn aikataulu.

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

Arviointiohjelma sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista vaihtoehtoista, kuvauksen ympäristön nykytilasta, ehdotuksen arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä suunnitelman arviointimenettelyn järjestämisestä.

Yhteysviranomaisena toimiva Keski-Suomen ELY-keskus tiedotti arviointiohjelmasta kuuluttamalla siitä kesäkuun alussa 2025. Arviointiohjelma oli nähtävillä ELY-keskusten sekä Multian, Petäjäveden, Uuraisten, Keuruun, Mänttä-Vilppulan ja Jämsän kuntien virallisilla ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla 9.6.-31.7.2025. Hankkeen vireilläolosta ilmoitettiin vaikutusalueella ilmestyvissä sanomalehdissä. Hankkeesta vastaava tiedotti hankkeesta lisäksi kirjeellä johtoreitin lähimaanomistajille.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma oli painettuna nähtävillä Keski-Suomen ELY-keskuksessa ja nähtävilläolokuntien kunnanvirastoissa. Aineisto oli luettavissa sähköisenä ympäristöhallinnon sekä Fingrid Oyj:n verkkosivuilla.

Lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta tuli toimittaa yhteysviranomaiselle 31.7.2025 mennessä. Yhteysviranomainen kokosi arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antoi oman lausuntonsa arviointiohjelmasta 29.8.2025.

2.1.4 Arviointiohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot

Keski-Suomen ELY-keskus pyysi arviointiohjelmasta lausuntoja ja mielipiteitä kaikilta hankealueen kunnilta sekä viranomais-, järjestö- tai muulta vastaavalta taholta. Näiden lisäksi muilla tahoilla ja kansalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä hankkeesta. ELY-keskukselle toimitettiin yhteensä 21 lausuntoa ja 6 mielipidettä.

Tämän lisäksi hankkeesta vastaava tarjosi omilla verkkosivuillaan perustietoa hankkeesta ja mahdollisuuden hankkeen suunnittelua koskevan palautteen antamiseen sähköisesti ja kartalle kohdennettuna. Fingridin palautejärjestelmän kautta on tullut mielipiteitä yhteensä 4 (1.10.2025 mennessä), ja lisäksi Fingridille on tullut sähköpostitse yhteensä 5 yhteydenottoa (1.10.2025 mennessä).

Yhteysviranomaisen lausunnon yhteenveto ja johtopäätökset sekä niiden huomioiminen arviointiselostuksessa on esitetty liitteessä 5. Muiden lausuntojen ja mielipiteiden pääsisältö sekä niiden huomioon ottaminen arviointiselostuksessa on esitetty liitteessä 4. Palautteen perusteella YVA-ohjelmassa esitettyyn voimajohdon reittisuunnitelmaan tehdyt tarkennukset ja tekniset vaihtoehdot on kuvattu luvussa 4. Uusia teknisiä vaihtoehtoja on muodostettu yksi ohjelmassa esitettyjen lisäksi. Ohjelmassa esitettyjä teknisten vaihtoehtojen reittejä on tarkistettu kahdessa paikassa. Lisäksi YVA-ohjelmassa esitetty vaihtoehtoinen reitti Mäntän sähköasemalta suoraan kohti Toivilaa on hylätty asemakaavoitukseen liittyvän ristiriidan takia.

2.1.5 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.

Tämä arviointiselostus sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta. Siinä kuvataan ympäristön nykytila ja hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset, ja esitetään, miten vaikutuksia pyritään lieventämään, miten niitä seurataan ja miten eri vaihtoehtoja vertaillaan. Lisäksi selostuksessa kerrotaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toteuttamisesta. Selostuksen asiat tiivistetään yleistajuiseen yhteenvetoon.

2.1.6 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden 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 täydennyksestä 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.

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 liittyvä 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 yhteysviranomainen arvioi arviointiohjelmaa ja -selostusta tarkastaessaan arvioinnin laatijoiden asiantuntemuksen. Arviointimenettelyn osapuolet on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 6).



Kuva 6 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn osapuolet tässä hankkeessa.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta ovat vastanneet Sitowise Oy:n asiantuntijat, joiden vastuualueet on esitetty alla.

- **Lauri Erävuori**, FM (biologia). Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, luontoselvitykset sekä vaikutusten arvioinnit, maankäyttö, vaikutukset ihmisiin.
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.
- **Otto Bigler**, MMM. Maa- ja kallioperä, paikkatieto, maankäyttö, vaikutukset ihmisiin.
Bigler on metsäekologi, joka on suuntautunut opinnoissaan turvemaiden ekohydrologiaan, maaperähydrologiaan ja paikkatietoon. Hänellä on yli kolmen vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinnista mm. pintavesien, maaperän ja maa- ja metsätalouden saralla. Hän on toiminut projektikoordinaattorin tai paikkatietovastaavan roolissa useassa YVA-hankkeessa sekä tehnyt hankkeisiin liittyviä paikkatietoanalyyssejä ja luontoselvityksiä.
- **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. sähkönsiirtoreitit.

- **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.

- **Janna Nuutinen**, FM. Pohjavedet

Janna on geologi, jonka erityisosaamiseen kuuluvat maanpinnan ja sen alapuoliset ympäristöasiat vesineen ja vesikemioineen. Konsulttina hän on toiminut projektikoordinaattorina, syventynyt paikkatietotyöskentelyyn ja ympäristövaikutusten arviointiin sekä työskennellyt pienempien ympäristö- ja vesistöprojektien parissa muun muassa lupa-asioissa.

- **Kaarina Weckström**, FT. Pintavedet

Kaarina on biologi ja akvaattisten tieteiden dosentti, joka työskentelee vesi- ja ympäristöasioiden parissa. Hän on aiemmin toiminut tutkijana Helsingin yliopistolla, Tanskan ja Grönlannin geologian tutkimuskeskuksessa ja Itävallan tiedeakatemian Limnologian instituutissa. Hänen erikoisalaansa ovat järvi- ja rannikkoekosysteemit ja niissä tapahtuvat muutokset. Kaarinalla on yli 25 vuoden kokemus piilevien taksonomiasta ja ekologiasta ja runsaasti kokemusta vesi- ja sedimenttinäytteenotosta ja geokemiallisista analyyseistä. Hän on johtanut useita kansainvälisiä tutkimusprojekteja ja vastasi arktisen opetuskokonaisuuden koordinoinnista Helsingin yliopiston Ekosysteemit ja ympäristö -tutkimusohjelmassa. Kaarina on kokenut luennoitsija ja hän on kirjoittanut yli 70 tieteellistä artikkelia.

2.3 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen

2.3.1 Arviointiselostuksesta 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-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan selostuskuulutuksen yhteydessä. Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa Ympäristöhallinnon yhteisessä verkkopalvelussa sekä Fingrid Oyj:n verkkosivustolla. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan osoitteessa: <http://www.ym-paristo.fi> -> Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi -> Ympäristövaikutusten arviointi -> YVA-hankkeet.

Arviointiselostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa arviointiselostuksen sisällöstä. Yhteysviranomainen kuuluttaa virallisilla ilmoituksilla selostuksen nähtävilläoloajasta, jolloin mielipiteet tulee jättää yhteysviranomaiselle.

2.3.2 Viranomaisen ja hankkeesta vastaavan tiedottaminen

YVA-yhteysviranomainen tiedottaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella ja kokoaa 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. YVA-menettelyn selostusvaiheessa Fingrid suunnittelee täydentävänsä YVA-viranomaistiedottamista maanomistajakirjein 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 yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Tilaisuudesta tiedotetaan ELY-keskuksen lehtikuulutuksissa ja internet-sivuilla sekä Fingridin maanomistajakirjeissä.

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

Selostusvaiheen yleisötilaisuus järjestetään vastaavasti lähitilaisuuksina Petäjävedellä ja Jämsässä. Tilaisuuksissa esitellään hanketta ja ympäristövaikutusten arviointiselostusta. Yleisöllä on mahdollisuus esittää kysymyksiä hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen vastattavaksi.

2.3.4 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan koottiin eri tahoista koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän tarkoituksena oli muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia.

Seurantaryhmä on seurannut ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittänyt mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmän kokoonpanon tavoitteena oli, että sen jäsenet edustavat keskeisesti niitä kansalaisia ja ryhmiä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Seurantaryhmään kutsutut tahot olivat (työskentelyyn osallistuneet tummennettu):

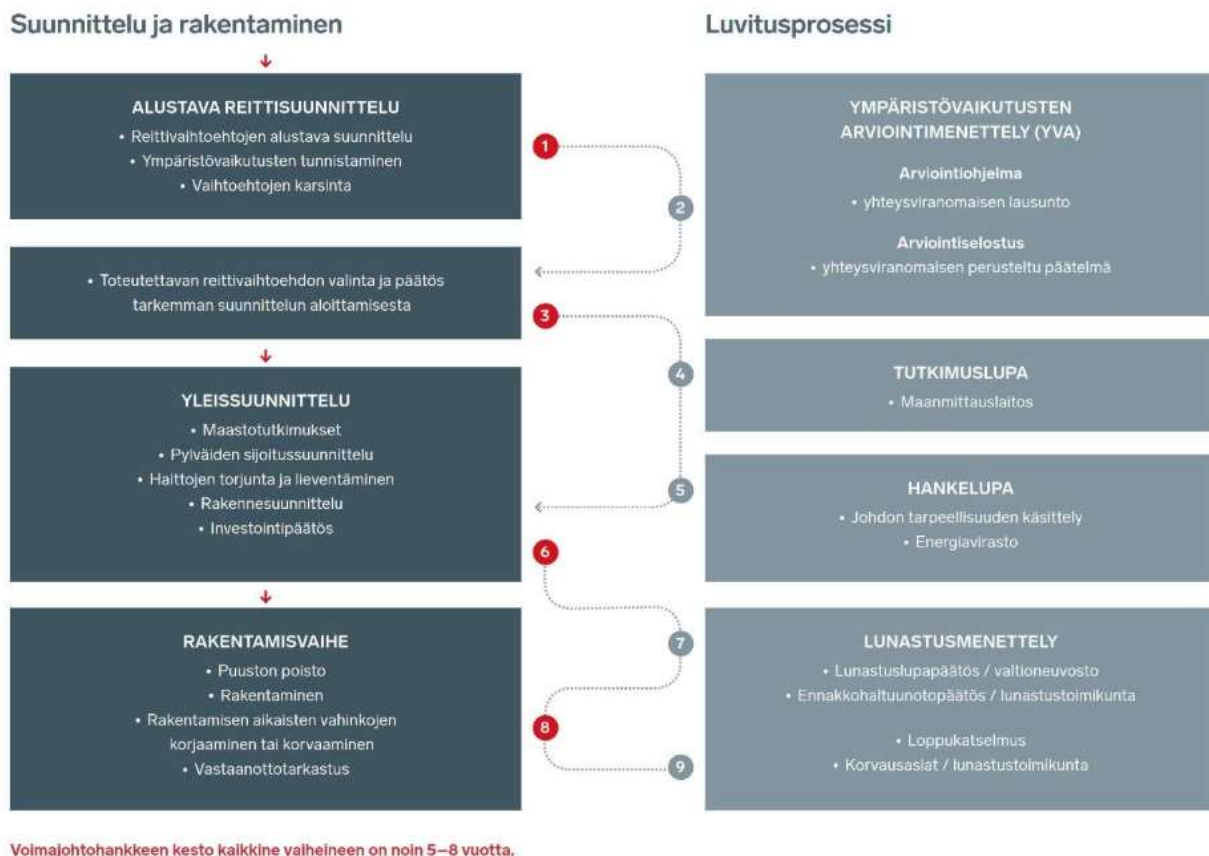
- **Petäjäveden kunta**
- **Multian kunta**
- **Uuraisten kunta**
- **Jämsän kunta**
- **Keuruun kunta**
- **Mänttä-Vilppulan kaupunki**
- **Keski-Suomen ELY-keskus**
- **Pirkanmaan ELY-keskus**
- Keski-Suomen liitto
- Pirkanmaan liitto
- Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys
- **Keski-Suomen museo**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

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran etäkokoukseen 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 sekä täsmennyksiä mm. kaavoitukseen ja muihin hankkeisiin liittyen.

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 peruskartatasolla 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.

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.

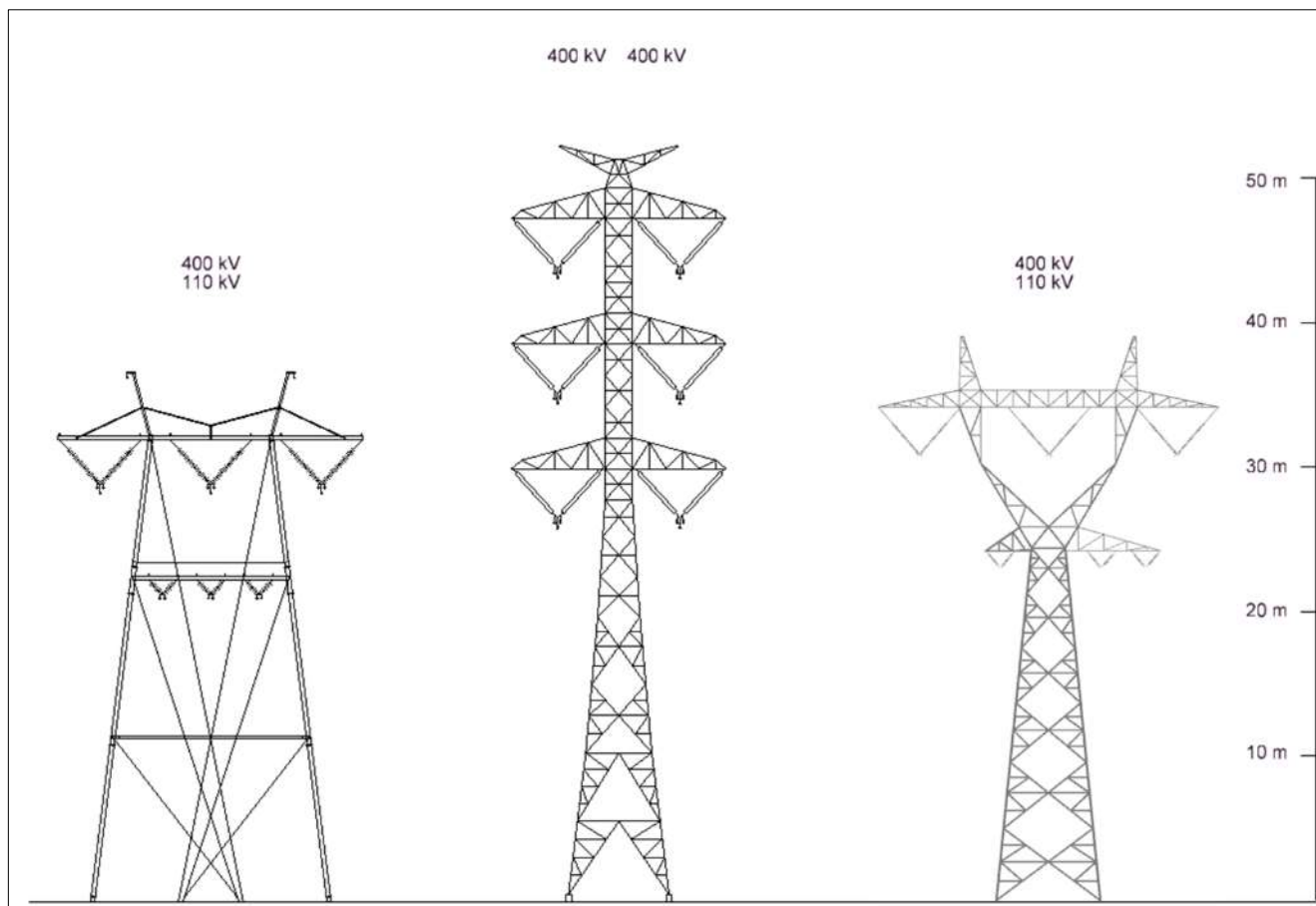
YVA-menettelyn aikana esiin tullessiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa. Tavoitteena on yleisen edun ja teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia 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 pylväeseen kaksi voimajohtoa voidaan kaventaa tarvittavaa johtoaluetta tai rakentaa uusi voimajohto nykyisen johdon paikalle. Suomessa yhteispylväs-rakenteena käytetään yleisimmin harustettua 400 ja 110 kilovoltin portaalipylvästä, jossa alempijännitteinen johto sijoitetaan pylvään väliorteen (Kuva).

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. Kuva. 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 valtioneuvostolta lunastuslupaa käyttöoikeuden lunastamiseksi voimajohdon johtoalueelle 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 voimajohtoreitille. Saadut suostumukset liitetään lupahakemukseen. Lupahakemusta käsittelevä työ- ja elinkeinoministeriö kuulee kuntia, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta ja maakuntaliittoa. Heille annetaan mahdollisuus lausua mielipiteensä hankkeesta ja nämä lausunnot liitetään lunastuslupahakemukseen. Lupahakemukseen liitetään myös ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä.

Niiden maanomistajien, jotka eivät ole etukäteen antaneet suostumustaan voimajohtoreitille, kuuleminen järjestetään yleensä lunastuslain mukaisissa kuulemiskokouksissa, 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. Lunastustoimikuntaan 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 kunnossapidämiseksi 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 vahingonkorvausasiانا.

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 kohteen markkina-arvon mukaan. Vaikka markkina-arvo nimensä puolesta viittaa kauppavarusteiseen arvon määrittämiseen, voidaan arvo määrittää myös perustuen omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin. Lunastustoimikunta määrää korvaukset viran puolesta eli läsnäolo lunastuskokouksissa ei ole välttämätöntä. Asianosaisella on oikeus saada korvausta välttämättömistä edunvalvontakustannuksista. Eduskunta on kesäkuussa 2025 hyväksynyt lunastuslain muutosesityksen, jonka nojalla lunastustoimituksessa määrättäviä kohteen- ja haitankorvauksia korotetaan 25 prosentilla.

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, normaali tavoite on saada 400 kilovoltin hankkeissa kaksi täyttä talvikautta rakennusajan sisään. 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 johtoalueelle rakennettaessa mahdollisesti ennen vanhan voimajohdon purkua. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat pilariharusankkuri-elementit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Harustetun 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 (jännepituus) ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 200–450 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 vaakamaadoituselektrodia. Maadoituselektrodit kaivetaan noin 0,7 metrin syvyyteen, mutta esimerkiksi peltokohteissa noin metrin syvyyteen, jotta ne eivät häiritse maanviljelys-toimenpiteitä. 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 huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä (Kuva 13). Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.



Kuva 13. Voimajohtopylvään pystytys.

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 liittämässä 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. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa asentaa lintujen törmäysriskiä pienentäviä merkintöjä ja ilmailuliikenteen varoituspalloja. Toinen ukkosjohtimista varustetaan nykyisin valokuiduilla, joilla varmistetaan kantaverkon ohjaus, voimajohtojen kytkeytyminen irti verkosta vikatilanteessa ja sähköjen kytkeytyminen vikatilanteessa nopeasti takaisin. Hyvillä ja luotettavilla tietoliikenneyhteyksillä vähennetään sähkönsiirron energiahäviöitä sekä kantaverkon käytön ja kunnossapidon edellyttämää matkustamista. Fingrid vuokraa valokuituja valokuitu-ukkosjohtimista myös teleoperaattoreille, mikä voi mahdollistaa voimajohdon lähialueen asukkaille luotettavammat tietoliikenneyhteydet ja parantaa alueen tiedonsiirtokapasiteettia.

Työkoneet ovat perustusvaiheessa pääosin tela-alustaisia kaivinkoneita, ja pylväs- ja johdintyöväiheissa autonostureita ja kuormatraktoreita sekä telatraktoreita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukealla, 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 kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Lakien velvoittamia kunnossapitotöitä ovat reunavyöhykkeen käsittely (esimerkiksi puuston poisto hakkuin tai latvasahauksella) ja johtoaukean raivaukset sekä voimajohtorakenteiden kunnossapitoon liittyvät työt.

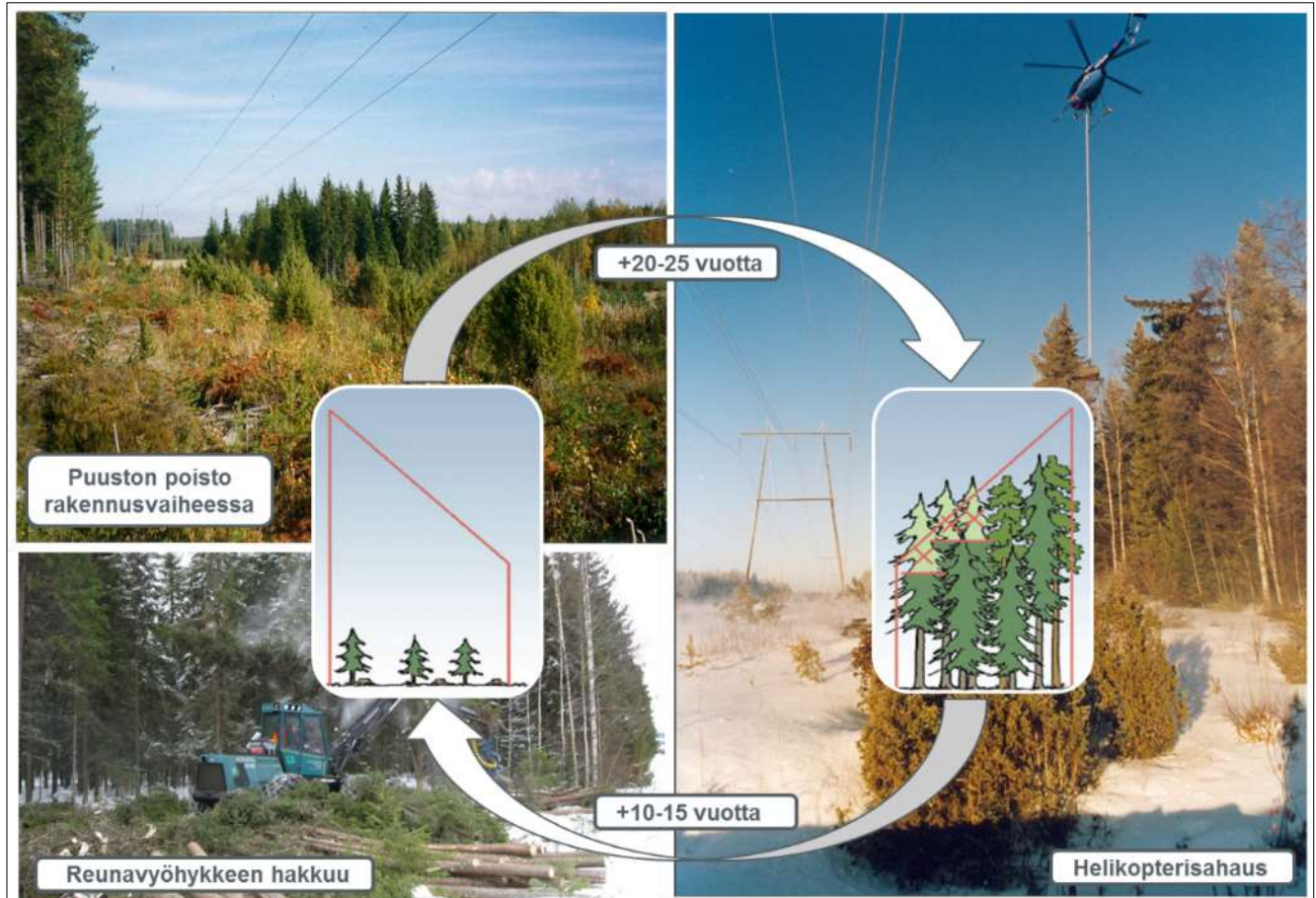
Voimajohtoalue ja voimajohtorakenteet tarkastetaan pääasiassa kävellen dronea apuna käyttäen 2–3 vuoden välein. Voimajohtorakenteita kunnossapidetään korjaamalla tarkastuksissa havaitut viat ja puutteet. Isot korjaustyöt edellyttävät koneiden, kuten esimerkiksi kaivureiden ja nostureiden, käyttämistä 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 huurretta, tehdään talvisin huurrepartiointia ja tarvittaessa huurteen pudotusta helikopterilla.

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



Kuva 14. Esimerkki valikoivasta raivauksesta.

Johtoauekan molemmin puolin sijaitsevat 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja kantaverkon käyttövarmuuden varmistamiseksi (Kuva 15). Edellisestä käsittelystä riippuen vuorottelevat joko latvuksia vain lyhentävä helikopterisahaus tai puustonpoisto, 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 poistetaan myös johtoalueen ulkopuolisia puita. Näiden kaatamisesta ja korvaamisesta sovitaan erikseen maanomistajan kanssa.



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.

Resurssien käytön ja kiertotalouden näkökulmasta olennaista on verkonrakentamisessa tarvittavien resurssien sisäänvirtaus. Resurssien ulosvirtauksen näkökulmasta purettavasta materiaalista suurin osa voidaan kierrättää. 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 TOTEUTTAMISEN VAIHTOEHDOT

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

Valtioneuvosto on vuonna 2017 määritellyt Suomea koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT), jotka ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää (132/1999). 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 turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Myös tämän hankkeen alustavassa johtoreittisuunnittelussa on tarkasteltu mahdollisuudet hyödyntää kantaverkon nykyisiä voimajohtoja.

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 terveysvaikutushuoliin (Korpinen 2003).

4.2 Alustavien vaihtoehtojen karsinta

4.2.1 Poikkileikkausväli F-I

YVA-ohjelmavaiheessa esitetty Mäntän sähköasemalle liittyvä reitti (poikkileikkausväli F-I) toimi vaihtoehtoisena reittinä ensisijaiselle reitille (poikkileikkausväli E-I). Reittivaihtoehto on ristiriidassa asema-kaavassa esitetyn Nälkäkallion teollisuusalueen kanssa, minkä vuoksi vaihtoehto karsittiin YVA-selostusvaiheessa.

4.2.2 Maakaapeli

Kantaverkolta vaaditaan erittäin korkeaa sähkönsiirron käyttövarmuutta. Koska erilaisten maakaapeliratkaisujen suurin haaste on juuri sähkönsiirron käyttövarmuus, kantaverkon voimajohtoja ei pääsääntöisesti ole toteutettu maakaapeleina. Alemmilla jännitteillä maakaapeleiden käyttö on lisääntynyt. Kantaverkossa maakaapelin käyttö rajoittuu sähköasema-alueille ja taajamiin, jos ilmajohdon käyttäminen ei ole fyysisen tilantarpeen vuoksi mahdollista. Toisaalta maakaapelin rakentaminen esimerkiksi moottoritien varteen ei liikenneturvallisuusvaatimusten perusteella ole välttämättä mahdollista. Maakaapelikaivannon yläpuolista maa-aluetta koskevat samanlaiset rakentamisrajoitukset ja kasvuston käsittelyvaatimukset kuin ilmajohdon johtoaluetta (Kuva 16).

Maakaapeliverkko tarvitsee ilmajohtoverkkoa enemmän teknisiä komponentteja toimiakseen ja on siten herkempi vioittumaan. Mahdollisten vikojen paikallistaminen ja korjaaminen on avojohdolla yksinkertaisempaa kuin kaapelilla. Maakaapelin teknisten ominaisuuksien vuoksi kaapelireitille täytyy sijoittaa reaktoreita muutaman kymmenen kilometrin välein. Maakaapeliverkko vaatii tiheämpää sähköasemien sijoitusta kuin ilmajohdoista muodostuva sähköverkko ja lisää siten sähköasemien määrää ja kasvattaa niiden kokoa. Tämä lisää maakaapeloinnin kustannuksia ja maa-alan tarvetta. Maakaapelin rakentaminen on lähtökohtaisesti avojohtoa noin 10–20 kertaa kalliimpaa.

Maakaapeli pitkällä matkalla ei ole teknisesti eikä taloudellisesti järkevä kantaverkon ratkaisuna. Kaapeliyhteyden rakentaminen vaatii merkittäviä maansiirto-, kaivu- ja louhintatöitä, ja on siten hitaampaa ilmajohtorakentamiseen verrattuna. Lisäksi maakaapeliverkon muunneltavuus tulevaisuuden verkon kehittämistarpeisiin on ilmajohtoverkkoa vaikeampaa. Myös kaapelin käyttöikä jää kiinteän eristeaineen vanhenemisen vuoksi avojohtorakennetta lyhyemmäksi. Lyhyetkin kaapeliosuudet rajoittavat merkittävästi siirtokykyä ja aiheuttavat pitkäkestoisien vian riskin, sillä yhdistettyjä kaapeli- ja avojohtosuusia käsittävä kantaverkon osa ei ole teknisesti käyttökelpoinen muun muassa suojausongelmien takia. Tämän vuoksi lyhyitäkin maakaapeliosuuksia ei nähdä ensisijaisina toteuttamiskelpoisina vaihtoehtoina tässä hankkeessa.



Kuva 16. Kaapeliyhteyden rakentaminen aiheuttaa avojohtojen tapaan maankäytön rajoituksia kasvillisuudelle ja rakennusten sijoittamiselle lähelle lunastettua kaapelialuetta. Maakaapelialueella ei voi myöhemminkään kasvattaa puita, koska niiden juuret saattavat vahingoittaa kaapeleita.

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

Hankkeen toteuttamatta jättäminen

YVA-lainsäädännön mukaan arviointimenettelyn yhtenä vaihtoehtona tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen, ellei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Voimajohtohankkeen Juurikkaperä - Toivila 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 voimajohtohankkeen tarpeellisuudesta YVA-menettelyn jälkeisessä sähkömarkkinalain 14 §:n mukaisessa hankelupakäsittelyssä. Hankeluvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista.

4.3 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: Orattin ja Toivaksen tekniset vaihtoehdot, jossa kummassakin kiertetään asutusta ja vesistöä.

Voimajohtoreitin kokonaispituus on noin 100 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 Toivilan läheisyydessä nykyisten voimajohtojen rinnalle noin 2,5 kilometrin pituudelta (reittiosuus G-H). Tutkittava reitti on esitetty kokonaisuudessaan kartalla (Kuva 17) ja se on kuvattu tarkemmin alla. Tarkemmat kartat osuuksista on esitetty poikkileikkausten yhteydessä (Luku 4.4). 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 400+110 kilovoltin 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 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan kiertämään Petäjäveden sähköasema uudessa maastokäytävässä, sijoittuen sen länsipuolelle. Uutta johtoaluetta osuudella on 4,4 hehtaaria.

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

Reittiosuus D-E (Petäjävesi-Mänttä) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohdon sijoituessa purettavan voimajohdon paikalle johtoalueen laajennus on pinta-alallisesti vähäinen ollen koko osuudella noin 45,5 hehtaaria. Perusreitti sijoittuu Orattin järven kohdalla nykyisen voimajohdon paikalle. Kyseistä vaihtoehtoa ei esitetty YVA-ohjelmasta, mutta saadun palautteen perusteella vaihtoehto otettiin tarkasteluun.

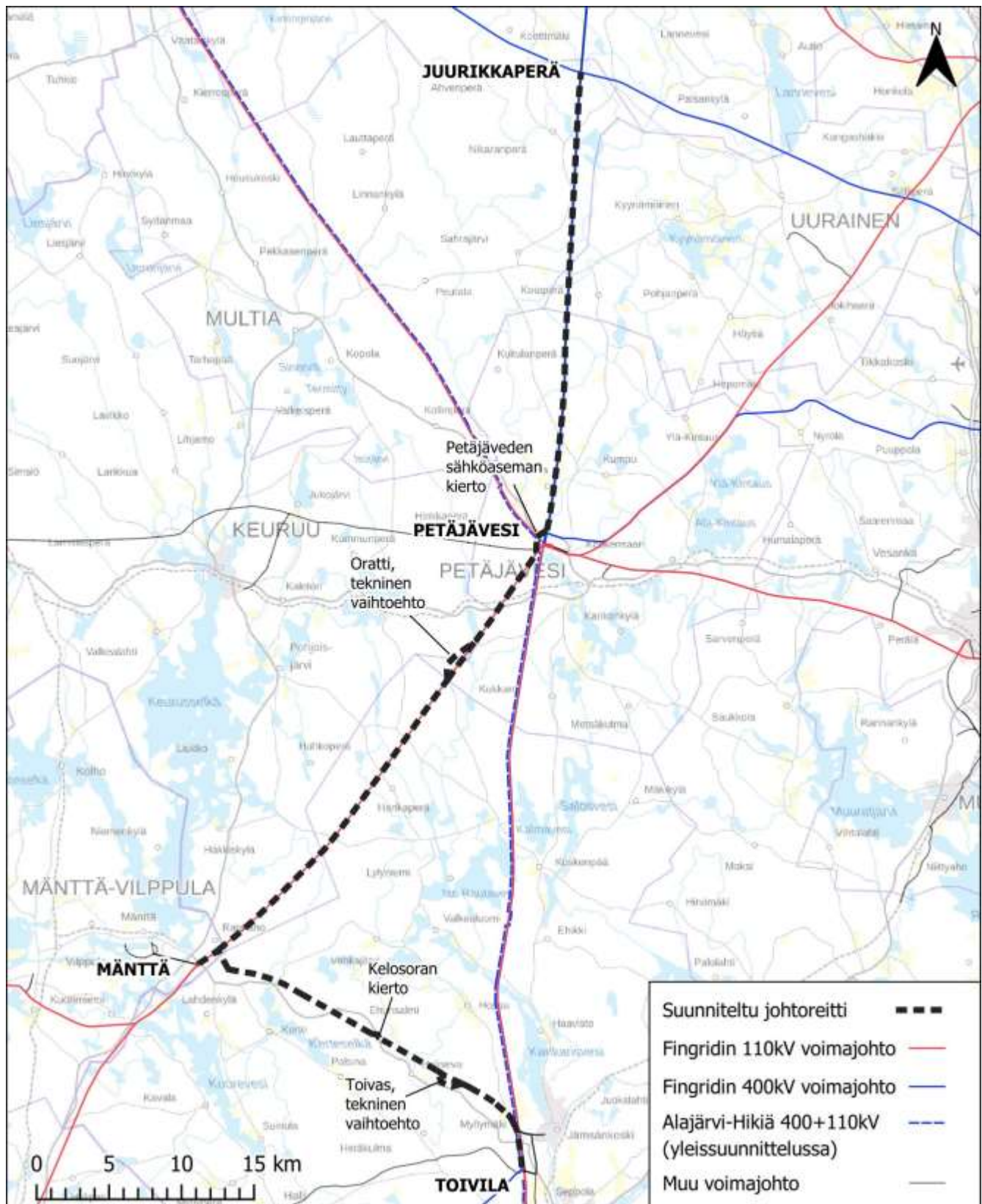
Orattin järven kohdalla tarkastellaan asutuksen kiertävää teknistä vaihtoehtoa, missä voimajohto sijoituisi uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdon toteutuessa johtoalueen laajennus on 59,7 hehtaaria. Kierroksen yhteydessä nykyinen Orattin järven rannalla sijaitseva 110 kilovoltin voimajohto purettaisiin 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.

Reittiosuus E-F (Mänttä-Toivila) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Johtoalueen pinta-ala on osuudella noin 9,3 hehtaaria.

Reittiosuus F-G (Mänttä-Toivila) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, josta on noin kymmenen vuotta sitten purettu aiemmin paikalla sijainnut voimajohto pois. Uuden johtoalueen pinta-ala on osuudella merkittävin, noin 143 hehtaaria.

Kelosoran kohdalla tarkasteltava reitti poikkeaa vanhasta voimajohtokäytävästä YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella.



Kuva 17. Tutkittava voimajohtoreitti osuiksittain ja teknisten vaihtoehdojen sijoittuminen.

Teknisenä vaihtoehdona tarkastellaan Toivaksen järven kohdalla olevan asutuksen kiertämistä sen eteläpuolelta. Teknisessä vaihtoehdossa voimajohto sijoittuisi niin ikään uuteen maastokäytävään. Teknisen vaihtoehdon toteutuessa uuden johtoalueen pinta-ala on osuudella F-G noin 146 hehtaaria. Teknisen vaihtoehdon reittiä on tarkistettu YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella.

Reittiosuus G-H (Mänttä-Toivila) uusi 400+110 kV voimajohto rakennetaan nykyisten 400+110 kilovolttin, 400 kilovoltin sekä kahden 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle niiden länsipuolelle. Uutta johtoaluetta osuudella on 9,3 hehtaaria.

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	-0,1 (1,6)
Keuruu	12,9	+0,4 (2,0)
Jämsä	41,5	+0,4 (2,4)
Mänttä-Vilppula	2,6	

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)	35,3	45,5	0
E-F (Jämsä, Mänttä-Vilppula)	1,7	9,2	1,7
E-I (Mänttä-Vilppula)	1,7	1,3	0
F-G (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	23,3	143,4	23,3
G-H (Jämsä)	2,5	8,5	0
Yhteensä	98,2	225,5	25,8
Tekniset vaihtoehdot			
Oratti (D-E)	+0,2 (35,5)	+14,2 (59,7)	+3,5 (3,5)
Toivas (F-G)	+0,4 (23,7)	+2,6 (146,0)	+0,4 (25,7)

4.4 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset ja tekniset vaihtoehdot

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

Poikkileikkaukset havainnollistavat voimajohtoalueella tapahtuvaa muutosta suhteessa nykytilanteeseen. Poikkileikkauskuvissa sekä uudet rakennettavat että nykytilanteen mukaisina säilyvät voimajohdopylväät 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.

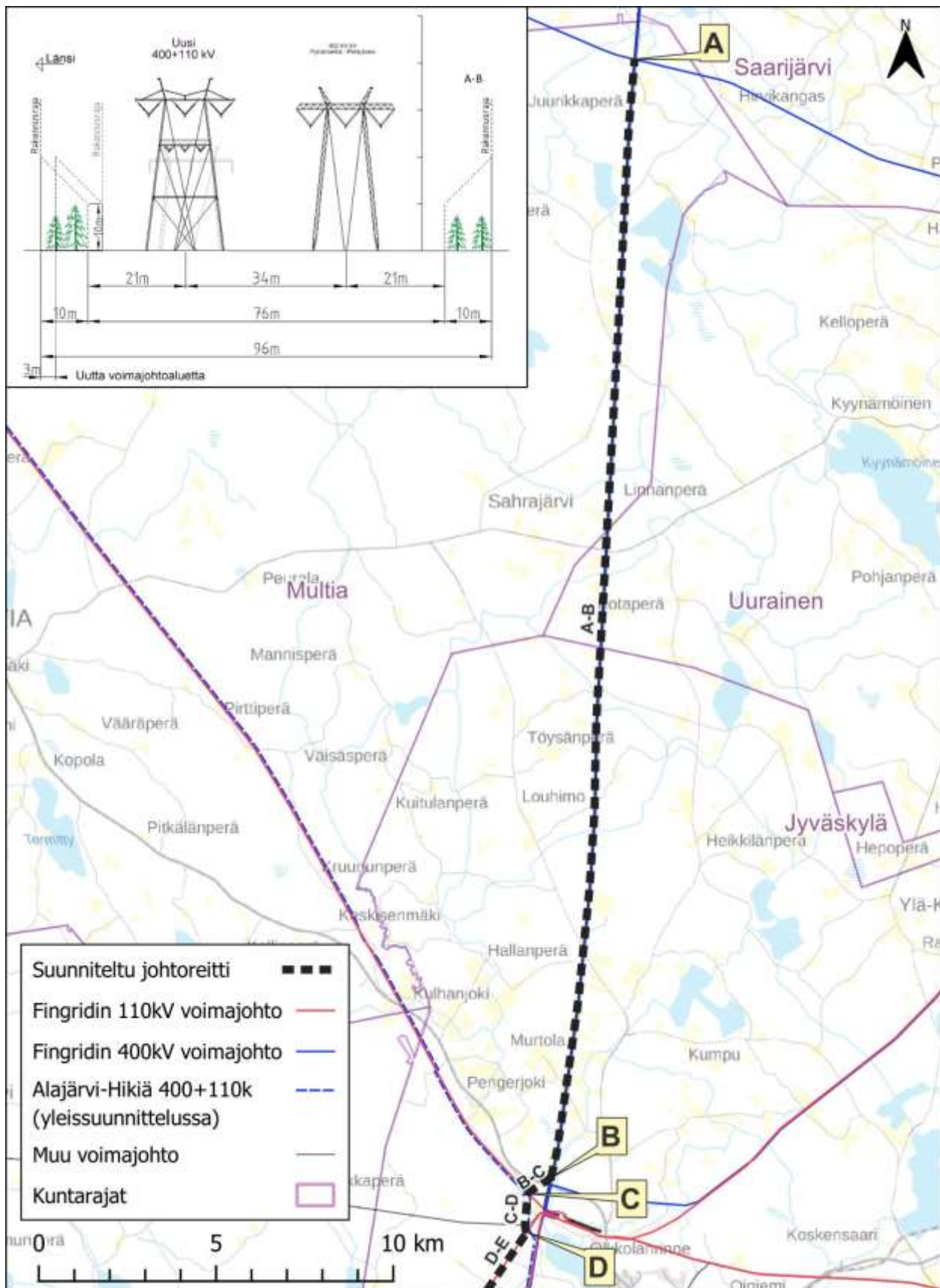
Voimajohtohankkeen pylväiden sijoitussuunnittelu tehdään YVA-menettelyä seuraavassa voimajohtohankkeen yleissuunnitteluvaiheessa. Tämän takia nyt esitetyt poikkileikkaukset ovat esimerkinomaisia ja käytettävät pylväsrakenteet varmistuvat yleissuunnittelun yhteydessä.

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

Voimajohdon reittiosuus	Poikkileikkausväli	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	tekninen vaihtoehto (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	F-G	uusi maastokäytävä	-	62	+ 62
Mänttä-Toivila	G-H	länsi	140	174	+ 34

4.4.1 Poikkileikkausväli 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.

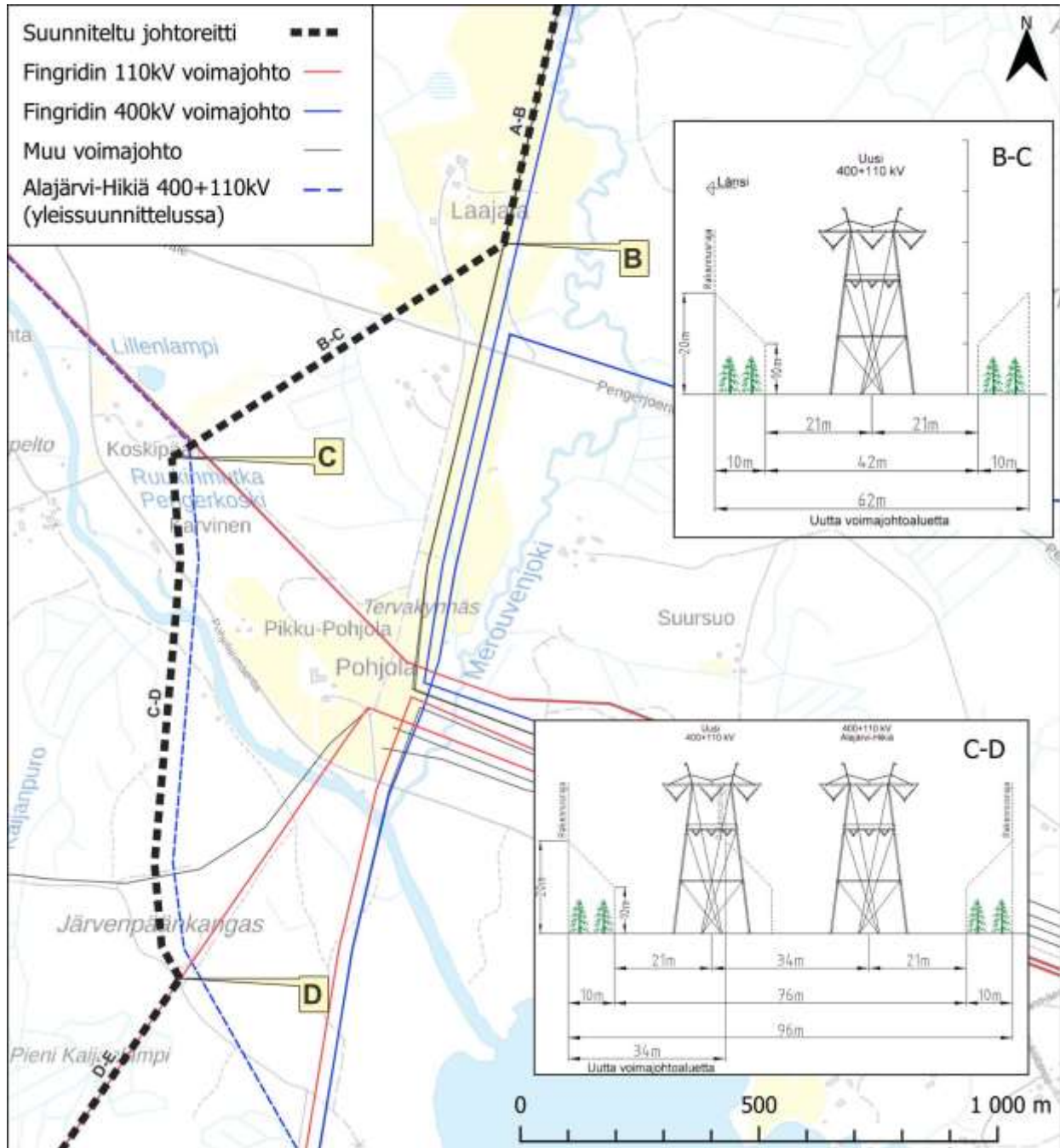


Kuva 18. Johtoreittiosuus ja poikkileikkaukset osuuksilta A-B. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen, purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. A-B osuudella johtoalue levenee nykyisestä noin 3 metriä.

4.4.2 Poikkileikkausväli B-C ja CD: Petäjaveden sähköaseman kierto

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

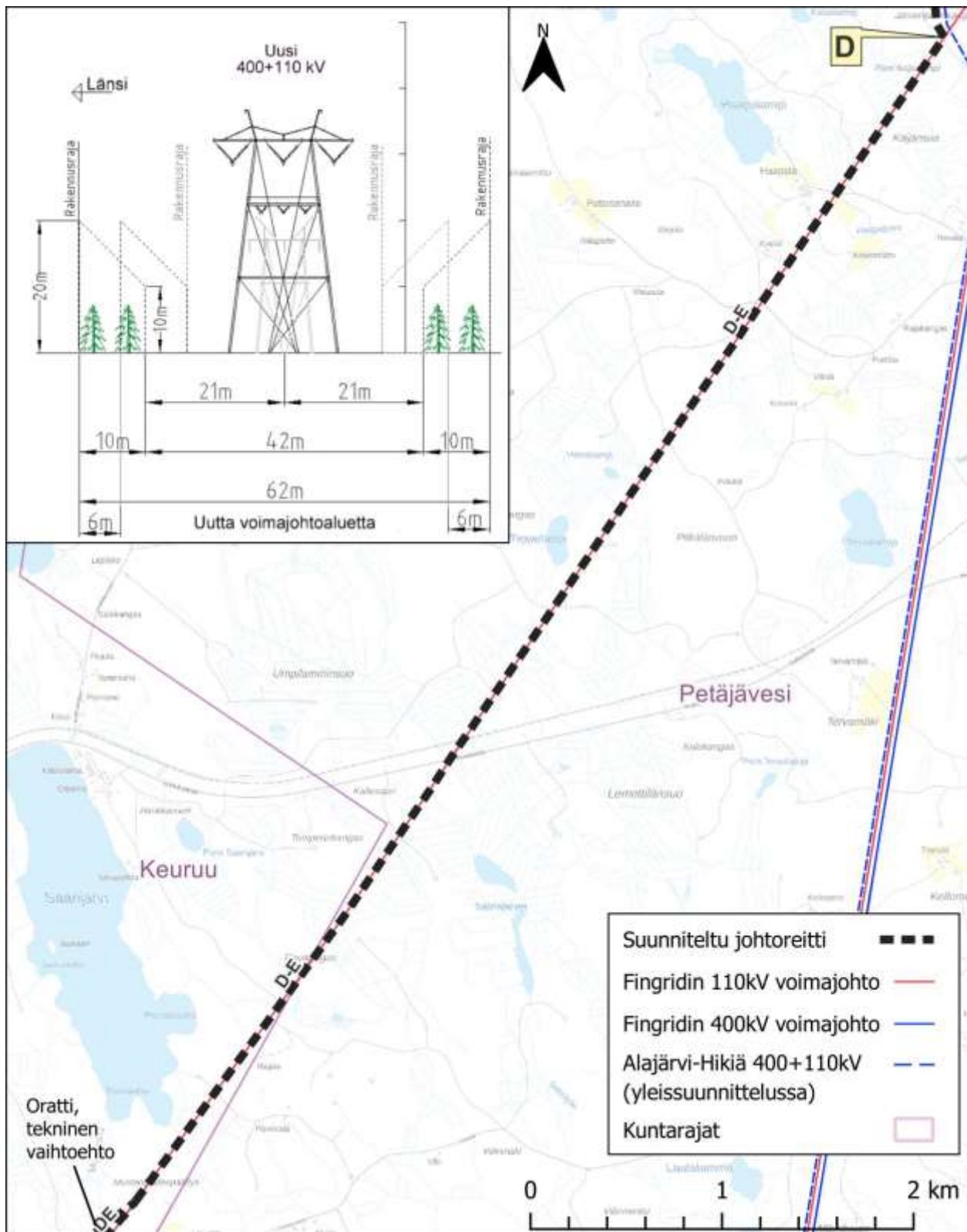
Poikkileikkausvälissä C-D Petäjaveden sähköaseman kierron eteläinen osuus rakennetaan suunnittelussa olevan Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen länsipuolelle. Johtoalue levenee noin 34 metriä, jolloin kokonaisleveys on noin 96 metriä.



Kuva 19. Poikkileikkausväli B-C ja C-D uudessa 62 metriä leveässä maastokäytävässä.

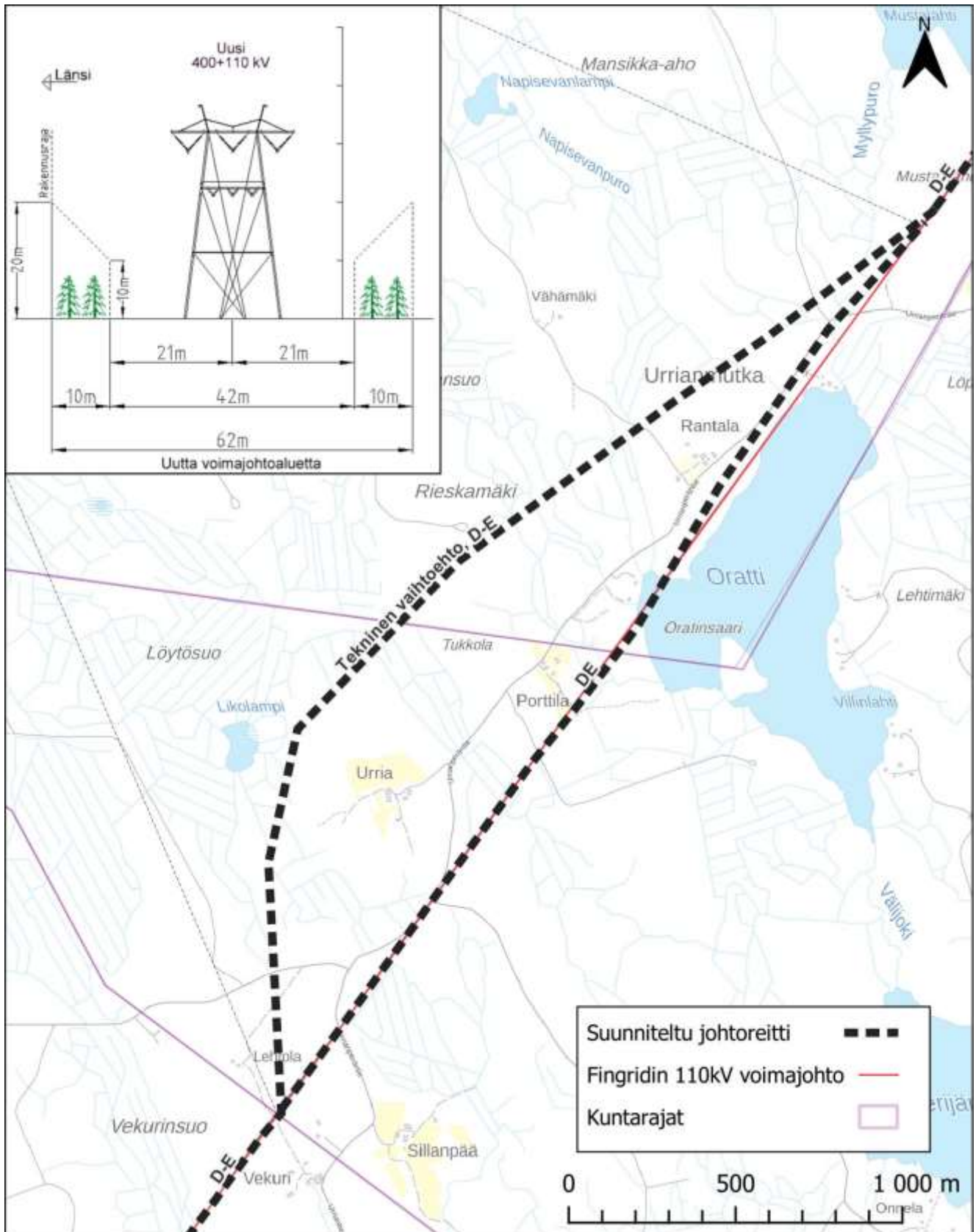
4.4.3 Poikkileikkausväli D-E: Petäjävesi – Mänttä (Mänttä-Vilppula)

Poikkileikkausvälissä D-E Petäjaveden 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.



Kuva 20. Johtoreittiosuus ja poikkileikkaus osuuden D-E pohjoisella puoliskolla. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen, purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Johtoalue levenee nykyisestä noin 12 metriä.

Orattin järven kohdalla tarkastellaan teknistä vaihtoehtoa, joka sijoittuu uuteen, noin 62 metriä leveään maastokäytävään (Kuva 21). Vaihtoehtoon toteutuessa 110 kV voimajohto puretaan ja johtoalueen raite poistetaan tällä kohdalla.



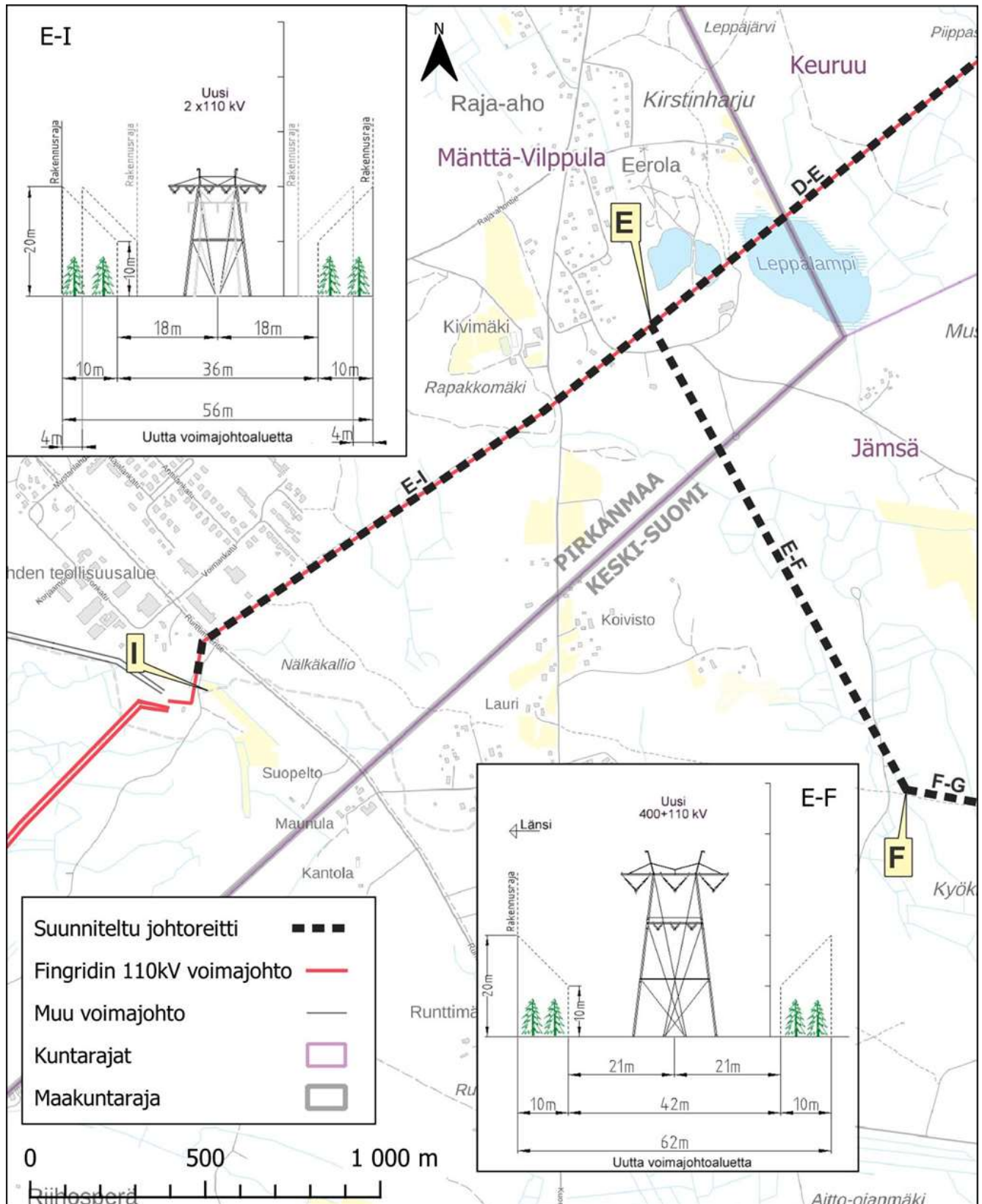
Kuva 21. Poikkileikkausväliässä D-E tarkastellaan teknistä vaihtoehtoa, jolla kierretään Orattijärven asutusta. Voimajohto rakennetaan uuteen, noin 62 metriä leveään maastokäytävään. Toteutuessaan nykyinen 110 kV voimajohto puretaan ja liitetään uuteen voimajohtorakenteeseen. Perusvaihtoehto, joka sijoittuu rannan tuntumaan, ei ollut vaihtoehtona YVA-ohjelmassa.

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

Poikkileikkausvälillä E-I tarkastellaan voimajohdon uuden 2x110 kilovoltin voimajohdon rakentamista nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle (Kuva 24) eli 110 kilovoltin voimajohto ”käy” Mäntän sähköasemalla ja palaa yhteispylvääseen 400 kilovoltin voimajohdon kanssa Eerolassa tehden ”lenkin” Mäntän sähköasemalla. Johtoalue levenee nykyisestä noin 4 metriä molemmilta puolilta, jolloin kokonaisleveydeksi tulee noin 56 metriä.

4.4.5 Poikkileikkausväli E-F: Eerola (Mänttä-Vilppula) – Kaidemäentie (Jämsä)

Poikkileikkausvälillä E-F Mänttä-Vilppulan Eerolasta Kaidemäentielle voimajohto rakennetaan uuteen, noin 62 metriä leveään maastokäytävään. Voimajohto rakennetaan E-F osuudella 400+110 kilovoltin yhteisrakenteena.

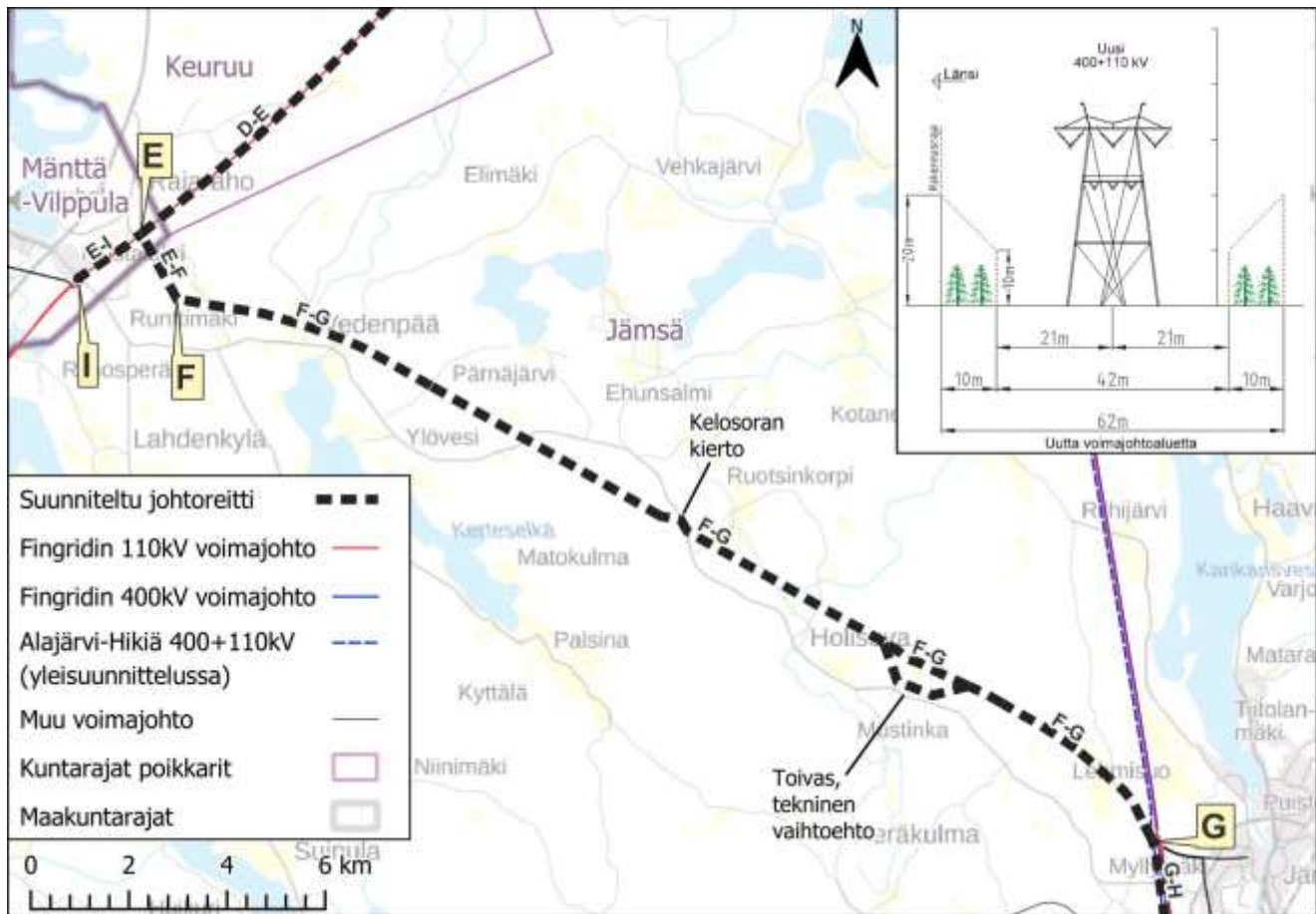


Kuva 22. Johtoreittiosuus ja poikkileikkaus osuudella E-I ja E-F. Osuudella E-I uusi 2 x 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan nykyisen, purettavan 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Johtoalue levenee noin 8 metriä.

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

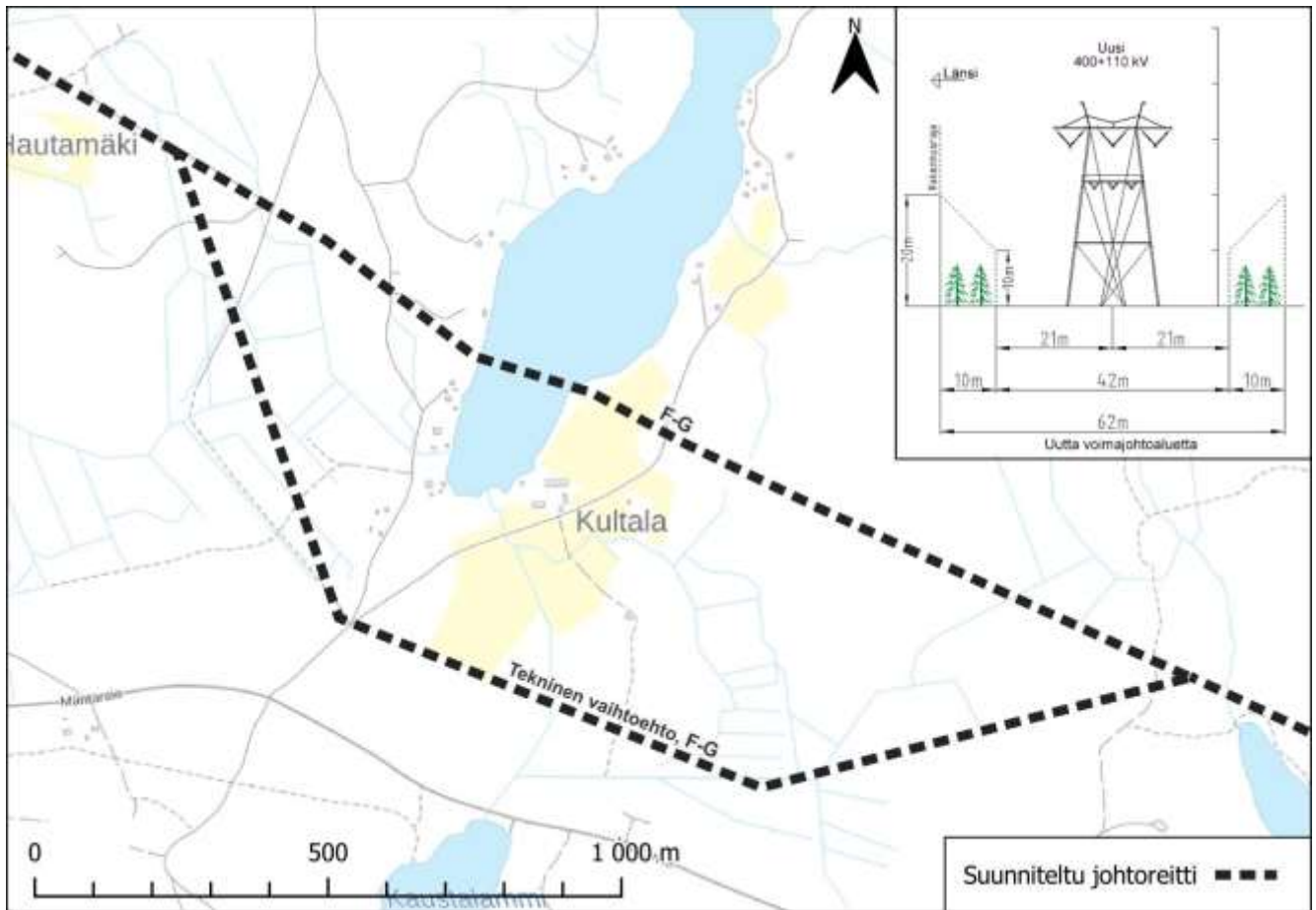
Poikkileikkausvälissä F-G Mänttä-Vilppulan Kyökkikorvesta Jämsän Pukkipohjaan (Kaidemäentie) voimajohto rakennetaan uuteen noin 62 metriä leveään maastokäytävään. (Kuva 24).

Osuudella toteutetaan Kelosoran maa-ainesten ottoaikan kierto alueen pohjoispuolelta voimajohdon sijoituksessa niin ikään uuteen maastokäytävään.



Kuva 23. 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.

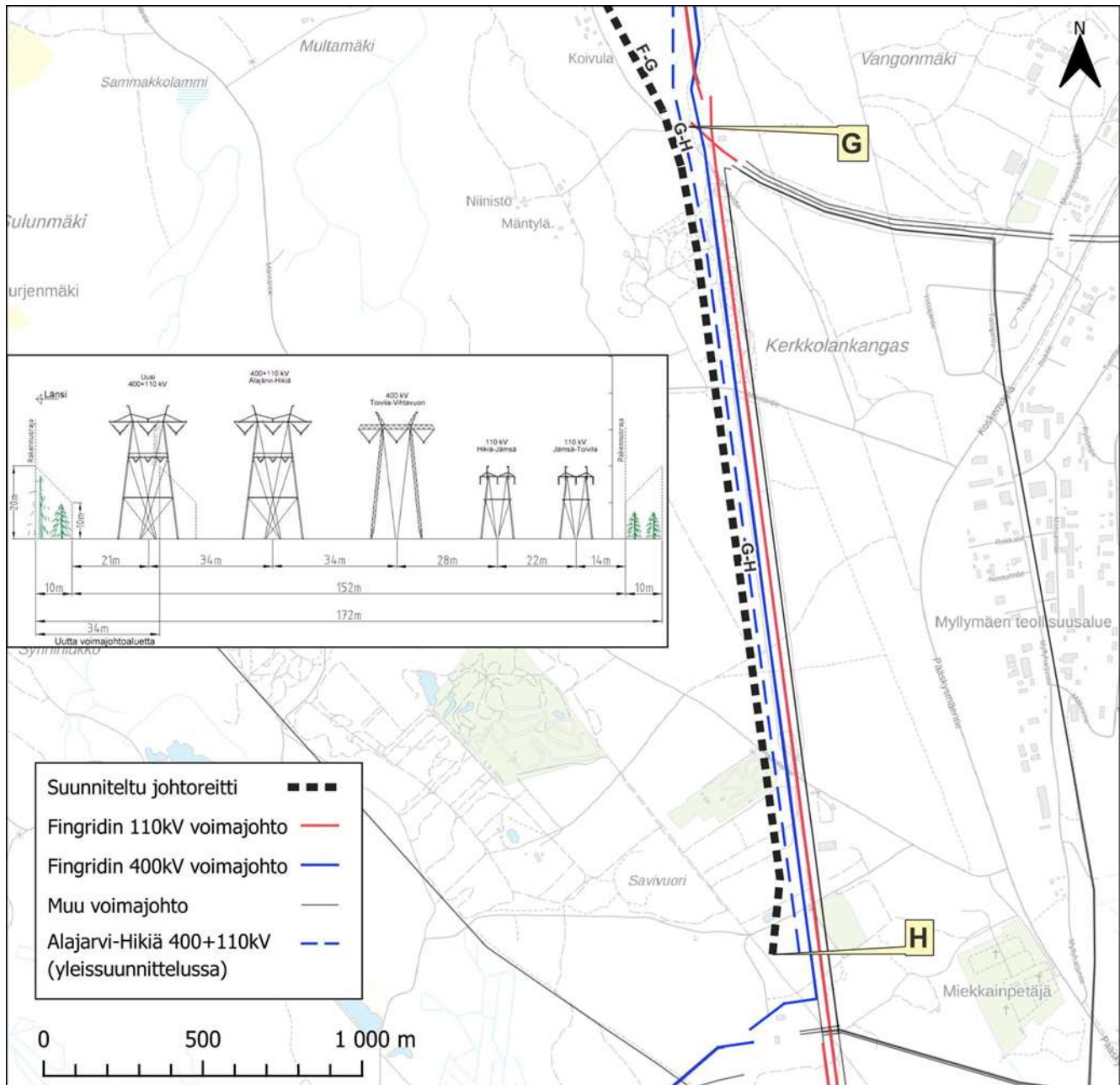
Osuudella F-G tarkastellaan Toivaksen järven kohdalla nykyisten loma- tai muiden rakennettujen kiinteistöjen sekä järven kiertävää teknistä vaihtoehtoa (Kuva 26). Tekninen vaihtoehto sijoittuu Toivaksen ranta-asutuksen eteläpuolelle.



Kuva 24. Toivaksen tekninen vaihtoehto, jossa uuteen maastokäytävään rakennettava vaihtoehtoinen reitti sijaitsee järven ja sen ranta-asutuksen eteläpuolella.

4.4.7 Poikkileikkausväli G-H: Pukkipohja (Laukaa) - Toivila (Jämsä)

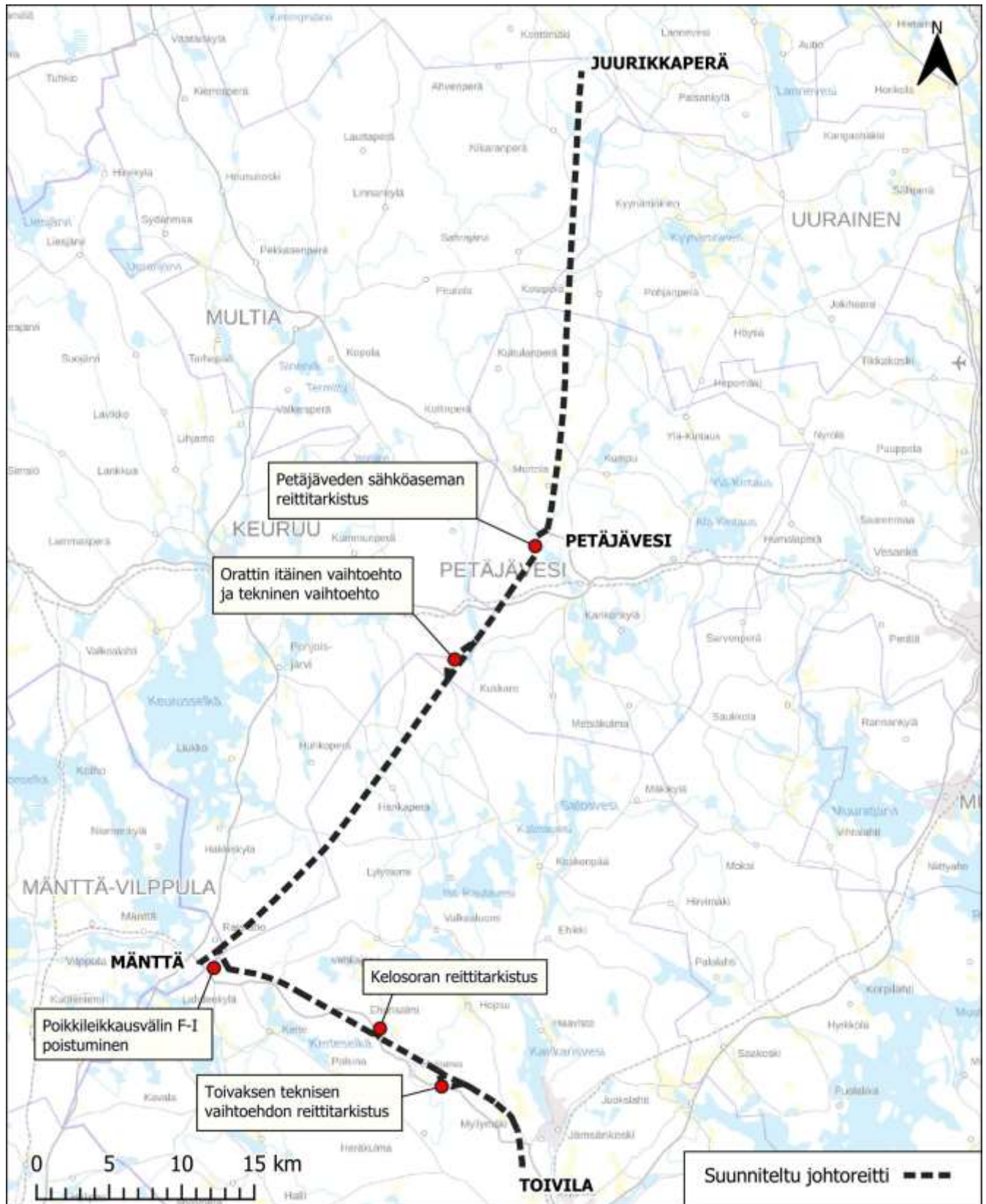
Poikkileikkausvälissä G-H Jämsän Pukkipohjasta (Kaidemäentie) Toivilan sähköasemalle voimajohto rakennetaan nykyisten voimajohtojen länsipuolelle. Johtoalue levenee noin 34 metriä. Uuden johtoalueen leveys on noin 172 metriä (Kuva 26).



Kuva 25. 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.

4.5 Reittitarkistukset

YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella tutkittiin mahdollisuudet uusien vaihtoehtojen, vaikutuksia mahdollisesti lieventävien teknisten reittivaihtoehtojen muodostamiseen. Uusia teknisiä vaihtoehtoja muodostettiin yksi (Oratti). Kaikkiaan teknisiä vaihtoehtoja on kaksi. YVA-ohjelmassa esitettyjen reittien tarkistuksia tehtiin viidessä kohdassa. Kaikki tekniset vaihtoehdot ja reittimuutokset on esitetty kootusti alla olevassa taulukossa (Taulukko 3) sekä yleiskartassa (Kuva 19). Vaihtoehtojen reittien pituudet ja vaikutukset johtoreitin pituuteen sekä uuden johtoalueen muodostumiseen on kuvattu luvussa 4.3. Aikaisemmat reitit ja muutokset on esitetty tässä luvussa 4.5 kartoilla.



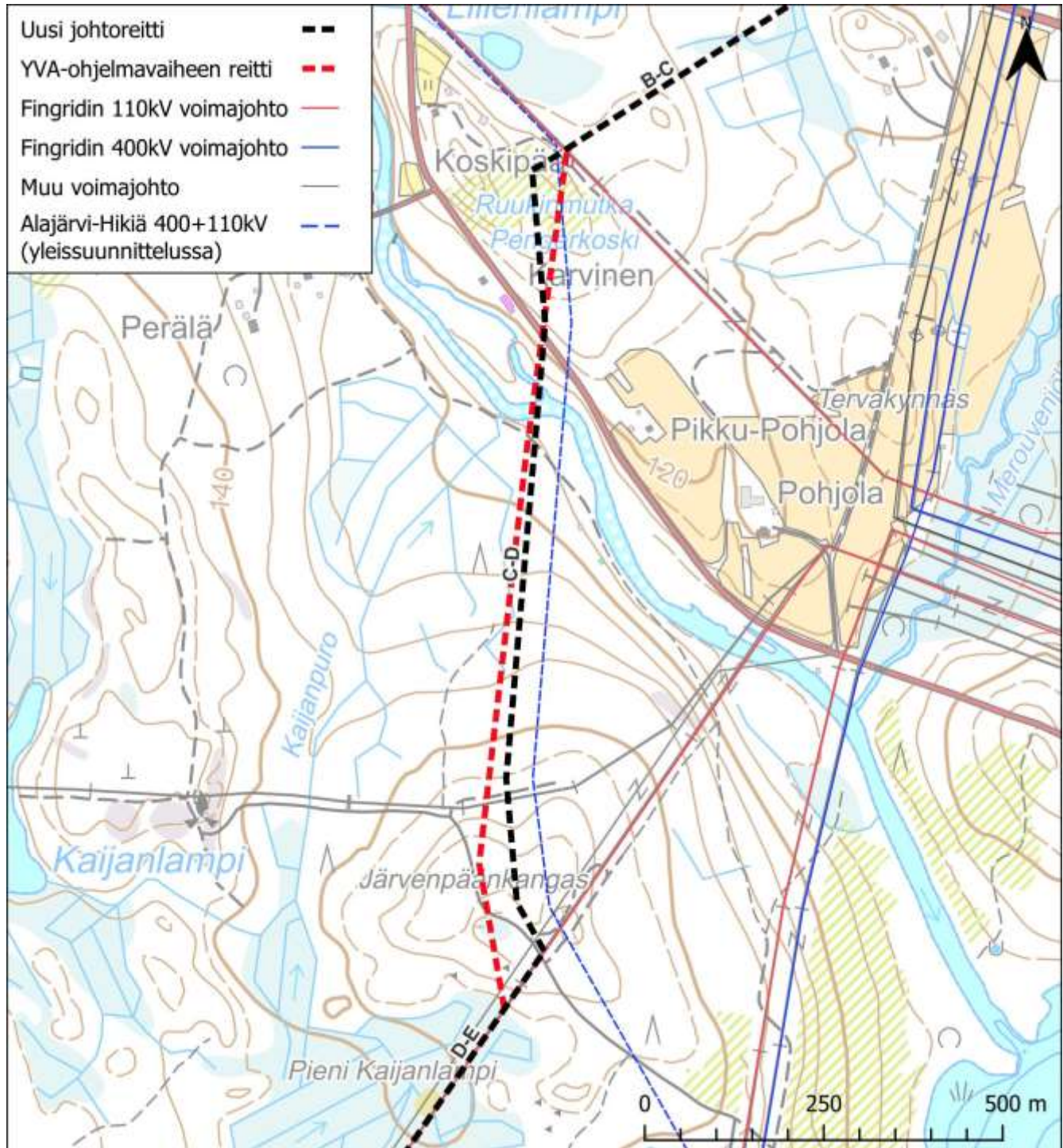
Kuva 26. Reititarkistukset voimajohtoreitillä.

Taulukko 4. YVA-selostusvaiheessa arvioitavat tekniset reittivaihtoehdot sekä YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella tehdyt reittitarkistukset. Uudet tekniset reittivaihtoehdot on tummennettu.

Tekninen vaihtoehto/ reittitarkistus	Peruste
Petäjäveden sähköaseman kierto	Reittitarkistus, jossa voimajohto sijoitettu suunnitellun Alajärvi-Hikiä voimajohdon rinnalle. Tällöin maastoon ei muodostu rinnakkaista, uutta maastokäytävää.
Oratti	Orattin kiertävälle linjaukselle muodostettu tekninen vaihtoehto, missä hyödynnetään vanhan 110 kilovoltin voimajohdon sijaintia muun osuuden tavoin. Vaihtoehto on muodostettu saadun palautteen perusteella.
Kelosoran kierto	Reittitarkistus, joka kiertää Toivilan Kelosoran maa-ainesten ottoalueen sen pohjoispuolelta. Reittitarkistus tehty saadun palautteen perusteella.
Poikkileikkausvälin F-I poisto	YVA-ohjelmavaiheessa esitetty vaihtoehtoinen eteläinen reitti Mäntän sähköasemalta poistettu reitin ollessa ristiriidassa asemakaavoituksen kanssa.
Toivaksen kierto	Toivaksen ranta-asutusta kiertävän teknisen vaihtoehdon linjausta muutettu sopimaan paremmin kiinteistörajoiden kanssa, samalla välttämällä rakentamisen pohjavesialueella. Vaihtoehto on muodostettu palautteen perusteella.

Petäjäveden sähköaseman reittitarkistus

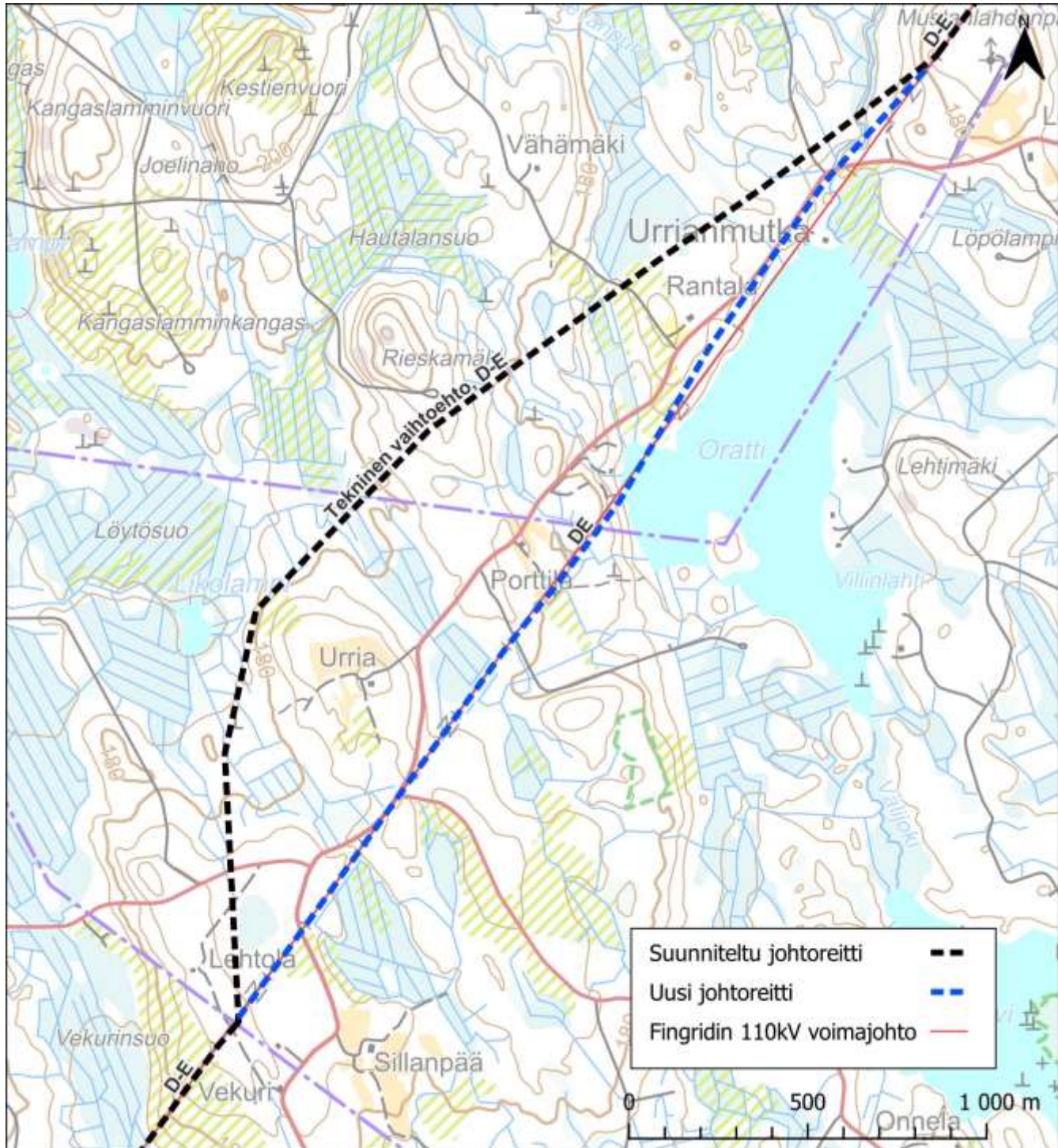
Petäjäveden sähköaseman kohdalla johtoreittiä (poikkileikkausväli C-D) tarkistettiin paremmin yhteen-sopivaksi yleissuunnittelussa olevan Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohdon linjauksen kanssa.



Kuva 27. Reitin tarkistus Petäjäveden sähköaseman läheisyydessä.

Orattin tekninen vaihtoehto

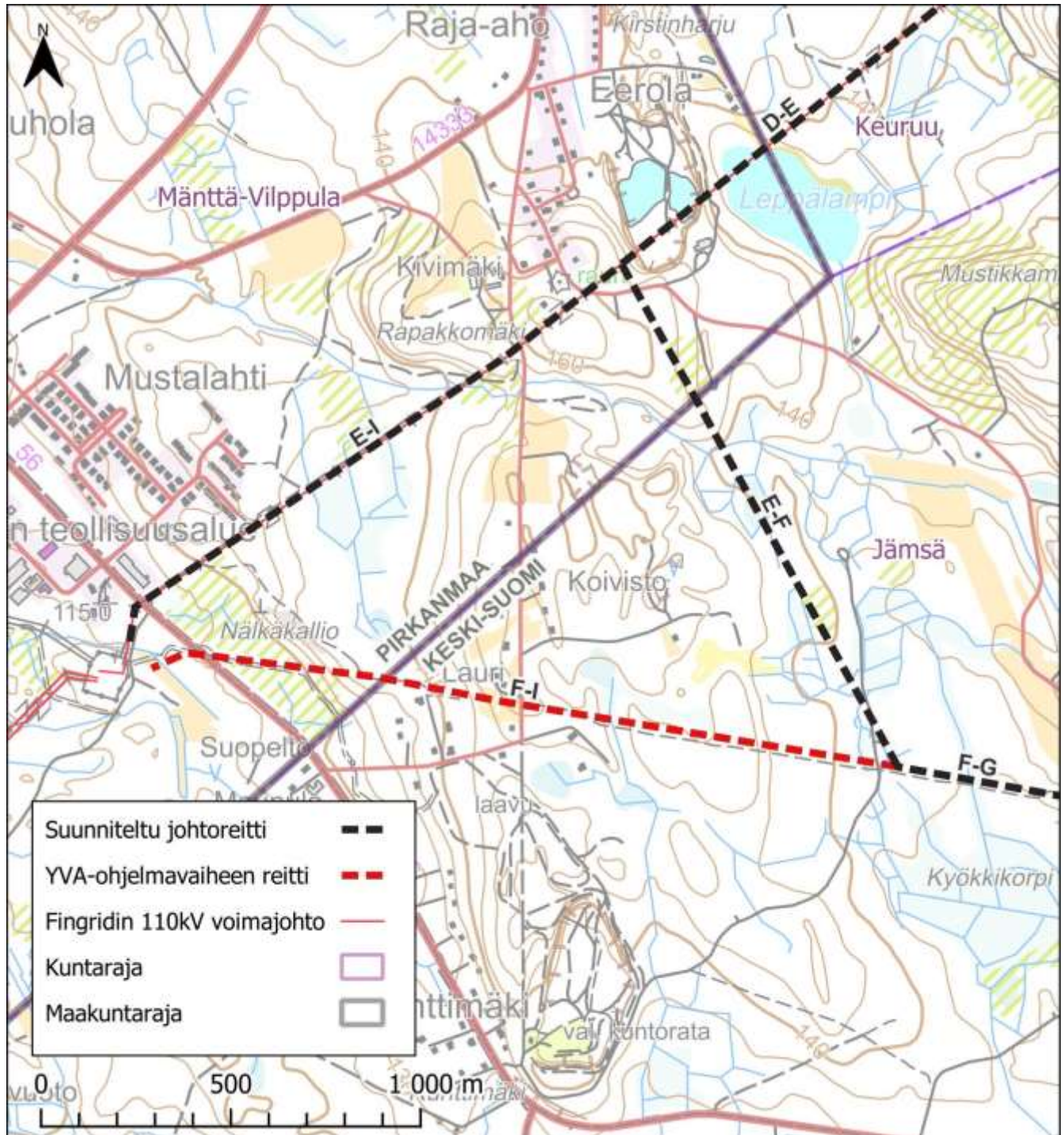
Orattin järven kohdalla esitetty asutuksen kierto muutettiin tekniseksi vaihtoehdoksi, kun tarkasteluun lisättiin nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle sijoittuva perusreittivaihtoehto. Perusreitti kiertää pohjoista ranta-asutusta nykyistä voimajohtoa hieman etäämpää Urriamutkan kohdalla.



Kuva 28. Tekninen vaihtoehto ja nykyisen voimajohdon paikalle sijoittuva uusi reittivaihtoehto Orattin kohdalla.

Poikkileikkausvälin F-I hylkäys

Ohjelmavaiheessa esitetty vaihtoehtoinen reitti Mäntän sähköasemalle hylättiin sen ollessa ristiriidassa Mustalahden teollisuusalueen asemakaavaehdotuksen kanssa.



Kuva 29. Hylätty F-I poikkileikkausväli.

Kelosoran kohdalla reittiä tarkistettiin palautteen perusteella kiertämään Kelosoran maa-aineksenotto-alue sen pohjoispuolelta.



Toivaksen kohdalla suunnitellun teknisen vaihtoehdon linjausta tarkistettiin saadun palautteen perusteella. Muutoksella vältetään kiinteistöjen pirstaloitumista ja pohjavesialueelle rakentamista.

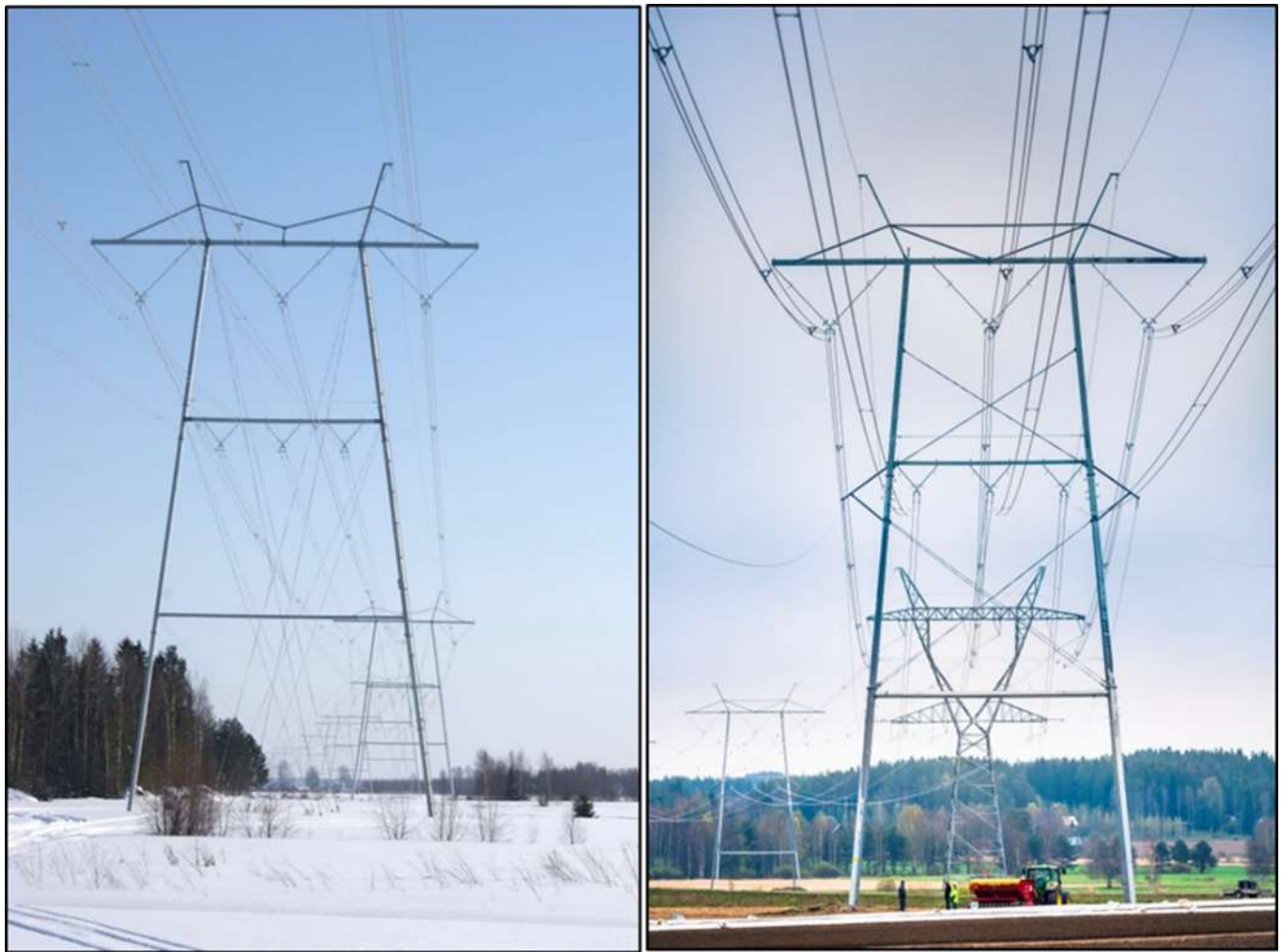


4.6 Rakenteelliset ratkaisut

Perusrakenteena käytettävä pylvästyyppi on haruksin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalipylväs. 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 reunaehtojen salliessa haruksetonta portaalipylvästyyppiä. Tämä vapaasti ilman tukivaijereita seisova pylvästyyppi vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja. Pylvästyyppien valokuvat on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 32).

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 johtoreitti ja johtoalueen leveydet voivat vähäisessä määrin muuttua YVA-vaiheessa esitetystä.



Kuva 32. Esimerkkejä eri pylvästyypeistä. Vasemmalla perusratkaisun mukainen 400 + 110 kilovoltin haruksin tuettu portaalipylväs ja oikealla vapaasti seisova harukseton peltopylväs.

5 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN KUVAUS

5.1 Selvitettävät ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutuksilla (Kuva 33) tarkoitetaan suunnitellun voimajohdon aiheuttamia **välittömiä ja välillisiä vaikutuksia** ympäristöön. Vaikutusten arviointi käsittää **voimajohdon rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston (purkaminen) aikaiset vaikutukset**.

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset myönteiset tai kielteiset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino kohdennetaan aina hankekohtaisesti 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 muutos on vähäisempi. 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 lähi- ja kaukomaisemaan
- Vaikutukset luontoarvoihin ja luonnon monimuotoisuuteen keskeisten vaikutusten painottuessa johtoreitin eteläiselle osuudelle Mänttä-Toivila, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään



Kuva 33. YVA-lain mukaan arvioitavat ympäristövaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu kuvaamalla ympäristövaikutuksen ilmenemistä ja aiheutuvan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi on perustunut käytettävissä olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, mukaan lukien menettelyn aikana tehdyt selvitykset.

5.2 Tarkastelualue

Ympäristövaikutuksen 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 tarkasteltavaan alueeseen kuuluvat johtoalueen lisäksi alueet, joiden olosuhteita voimajohtorakenteet voivat muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Arviointityön perusteella varsinainen vaikutusalue voi rajautua tarkasteltavaa aluetta suppeammaksi alueeksi.

Tarkasteltavan alueen leveys vaihtelee tässä arviointityössä voimajohdon keskilinjasta mitattuna noin 100 metristä jopa useaan kilometriin voimajohtojen molemmin puolin (Taulukko 5). Kuitenkin useimmat vaikutukset ovat suoria, jolloin tarkasteltava alue ulotetaan välittömään läheisyyteen, korkeintaan noin 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta. Tällaisia osa-alueita ovat muun muassa vaikutukset arvokkaiden luontokohteiden osalta.

Linnustoa ja yhtenäisiä metsäalueita tarkastellaan laajemmalla alueella keskittyen merkittäviin linnuston pesimäalueisiin sekä yhtenäisiin metsäalueisiin. Maankäyttöä tarkastellaan noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Maisema- ja kulttuurivaikutuksia arvioidaan maisema- ja kulttuurialueiden muodostamina kokonaisuuksina sekä lähi- että kaukomaisemassa.

Erityisesti 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 virkistyskäyttö). Tarkastelualueen laajuuden valinta perustuu vaikutustyyppien ominaisuuksiin ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritettyihin tarkastelualueisiin vaikutustyypeittäin.

Taulukko 5. Tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin. Voimajohdon välittömällä lähialueella tarkoitetaan 100 metrin etäisyyttä ja lähialueella 300 metrin etäisyyttä voimajohdon molemmin puolin.

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 kohdistuvien vaikutusten tarkastelu ulotetaan yleispiirteisenä tarkasteluna noin kilometrin levyiselle vyöhykkeelle johtoalueen molemmin puolin (kylät, taajama-alueet). Tarkemmin on käsitelty voimajohdon välitöntä lähialuetta 0–100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kertautuvat eri vaikutusarvioinnin osa-alueiden vaikutusten tarkastelualueet kuten lähi- ja kaukomaisema sekä maankäyttö.
Maisema ja kulttuuri-perintö	Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen muodostamina kokonaisuuksina sekä lähi- että kaukomaisemassa 0–3 kilometrin vyöhykkeellä. Vaikutusten arviointi ulotetaan enintään noin viiden kilometrin etäisyydelle uudesta voimajohdon keskilinjasta, mitä voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykkeenä.
Elinkeinot	Tarkastellaan maa- ja metsätalousalueita sekä pistemäisiä kohteita, kuten maa-aineksenottoa ja teollista toimintaa. Tarkasteltavan alueen laajuus riippuu elinkeinosta. Maa- ja metsätaloudessa pääasiallinen tarkastelualue on voimajohtoalue.
Muinaisjäännökset	Inventointitulosten perusteella voimajohtoalueen ja välittömän lähiympäristön (100 metriä) osalta yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei määritetä YVA-menetelyn yhteydessä.
Luonnonympäristö	Useimmat voimajohtohankkeen luontovaikutukset ovat välittömiä, jolloin tarkastelualue ulotetaan noin 100 metrin etäisyydelle voimajohtoreitin keskilinjasta. Välillisiä 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 lepäilyalueisiin. Elinalueiden jatkuvuutta ja esimerkiksi liito-oravan kulkuyhteyksiä tarkastellaan tapauskohtaisesti muutamien satojen metrien etäisyydeltä voimajohtoreitistä.
Ilmasto	Ilmastovaikutuksia tarkastellaan kuntatasolta (hiilinielut) valtakunnan tasolle saakka.
Liikenne	Voimajohdon ja liikenneinfrastruktuurin risteämät, lentoliikenne 25 km (lentoasemat).

5.3 Arvioinnissa käytetty aineisto

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, Lajitietokeskuksen tietoja, Metsähallituksen, Geologian tutkimuskeskuksen ja Metsäkeskuksen tietoja, maakuntien ja kuntien maankäyttöä koskevia tietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Aineistojen irroitusajankohta on 1.10.2025, Suomen Lajitietokeskuksen aineistot 4/2024 ja 4/2025. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty hankevastaavan toimittamia tietoja voimajohdon rakentamisesta, käytönaikaisesta kunnossapidosta ja purkamisesta. Aineistot ja lähtötiedot kuvataan arviointiteemoittain edempänä.

YVA-prosessin aikana vuosina 2024 ja 2025 toteutetut selvitykset, joiden tuloksia hyödynnettiin vaikutusten arvioinnissa, on lueteltu alla:

- Liito-oravaselvitys johtoreitillä sijoittuvilla liito-oravalle sopivilla metsäkuvioilla suoritettiin huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana 2024 ja 2025. Maastossa todettujen liito-oravan esiintymisalueiden osalta tarkasteltiin laajemmin myös lajin kulkuyhteyksiä ja niiden säilymistä. Tarkempi kuvaus ja tulokset on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (Liite 7).
- Luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteiden kartoitukset 2024. Johtoreitin kasvillisuus ja luontotyytit inventoitiin parhaan kasvukauden aikana, ja selvitettiin alueen yleiset kasvillisuusolosuhteet, lainsäädännön mukaiset arvokohteet sekä uhanalaiset ja arvokkaat luontotyytit. Arvokkaat luontokohteet rajattiin ja arvotettiin kansallisten lakien (VesiL 2 luku 11 §, Lsl 29

§) mukaisesti sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden mukaisesti. Selvityksissä painotettiin Multia-Laukaa –väliä, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle levennäen selvästi johtoaluetta. Metsälain 10 § mukaiset kohteet on esitetty Metsäkeskuksen aineiston mukaisena, kyseiset kohteet tarkistettiin maastossa ja niiden luontotyyppivastavuus tarkistettiin. Uuden Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti metsälain kriteerejä ei sovellettu luontoselvityksessä, vaan kohteita tarkasteltiin luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen näkökulmasta. Maastossa havainnointiin myös vieraslajien esiintymistä. Lisäselvitykset tehtiin 2025 koskien muuttuneita reitti-osuuksia sekä yksittäisiä, tarkistusta vaativia kohteita. Tarkempi kuvaus ja tulokset on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (Liite 7).

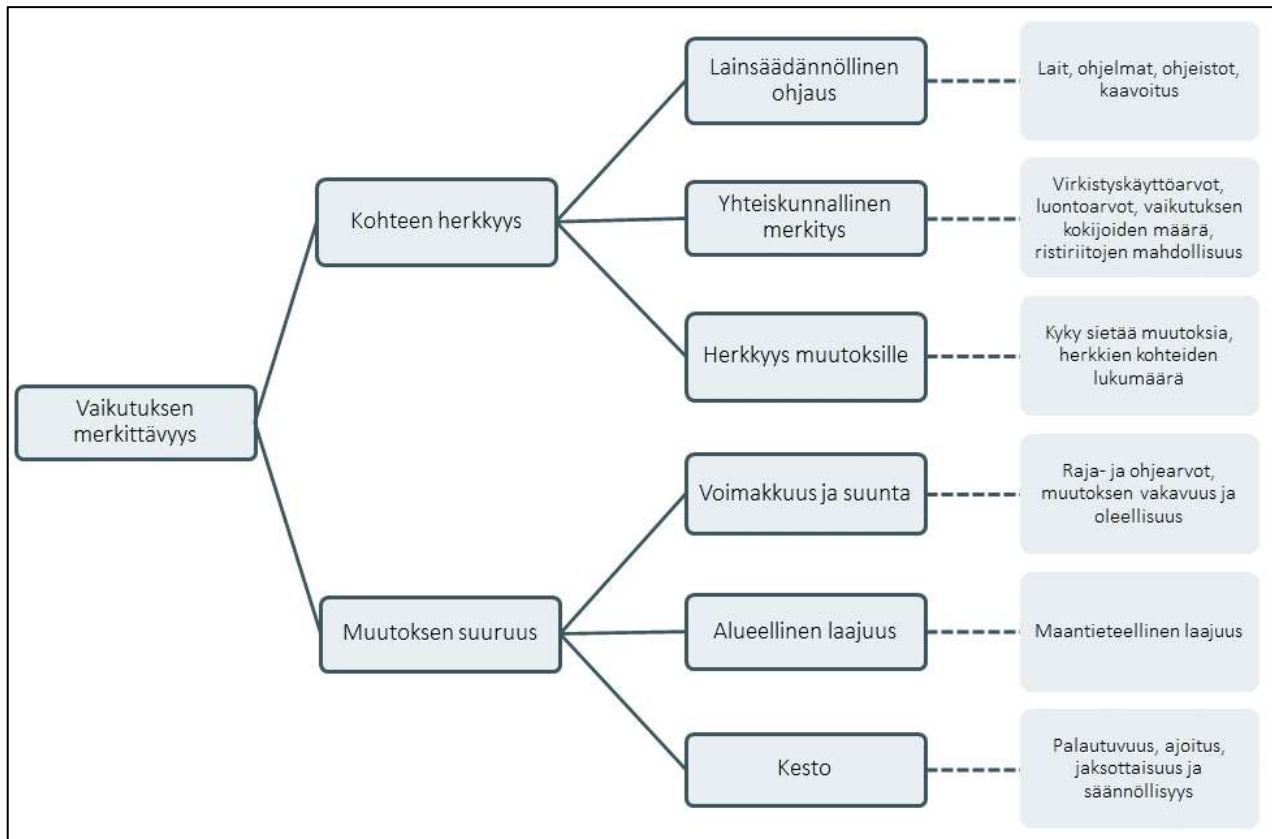
- Maisematarkastelut pohjautuen maisema-arkkitehdin maastokäynteihin heinä-syyskuussa 2024.
- Sähkö- ja magneettikentälaskelmat Fingrid Oyj:n toimesta.
- Arkeologinen inventointi vuonna 2024.

5.4 Arviointimenetelmät

YVA-menettelyn keskeisiä tavoitteita on hankkeiden ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi. Arviointityön pohjana on tieto hankealueen ympäristöstä sekä niistä hankkeen toimenpiteistä, joista odotetusti aiheutuu merkittäviä ympäristövaikutuksia. Selvitysten ja vaikutusarviointien laadinnassa noudatetaan alakohtaisia lainsäädännöllisiä sekä viranomaisten ja asiantuntijatahojen antamia ohjeistuksia (Mäkelä & Salo 2021).

Tässä hankkeessa sovelletaan IMPERIA-hankkeen mukaista arviointimenetelmää, joka on muutoksen suuruuden määrittämiseen ja arviointikohteen arvottamiseen pohjautuva ympäristövaikutuksen merkittävyyden arviointimenetelmä (Kuva 34, Taulukko 6 ja Taulukko 7). IMPERIA-hanke (Jyväskylän yliopisto 2018) toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen sekä eri konsulttitoimistojen toimesta ympäristövaikutusten arvioinnin laadun, läpinäkyvyyden ja ymmärryksen lisäämiseksi. Arviointikriteereinä hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa voimajohtohankkeita varten laadittuja määrityskriteerejä. Arviointimenetelmän hyödyt ovat järjestelmällisyys, johdonmukaisuus, perusteltavuus ja havainnollisuus. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin suorittavat konsultin asiantuntijat.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys asteikolla Ei vaikutusta – Vähäinen – Kohtalainen – Suuri – Erittäin suuri (Kuva 35, Taulukko 8). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti. Liitteessä 9 on esitetty vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit osa-alueittain.



Kuva 34. Vaikutusten arvioinnin kehikko (IMPERIA-hanke, Jyväskylän yliopisto 2018).

Taulukko 6. Vaikutuskohteen herkkyysluokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys	Kohteen alttius muutoksille
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Vähäinen	Vähäinen
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjearvot 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 7. 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 rakennusaikana
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 rakennusaikana
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 35. Vaikutuksen merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyuden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Taulukko 8. Vaikutuksen merkittävyysluokat.

+	+	+	+	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

5.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointityön aikana on tunnistettu epävarmuudet mahdollisimman kattavasti ja arvioitu niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä epävarmuustekijät on kuvattu teemoittain vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Arviointiselostuksessa esitettyihin johtopäätöksiin ei arvioida sisältyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Epävarmuustekijät ovat osa suunnittelu ympäristöä. Tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsratkaisut, jotka määräytyvät vasta myöhemmin pylväiden sijoitussuunnittelussa. Kaikkia arviointiin liittyviä kysymyksiä ei tunneta riittävän tarkasti, mikä aiheuttaa epävarmuutta vaikutusten ennustamisessa. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka selvityksiä varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto. Rakennuksia koskevien tietojen ajantasaisuus tarkistetaan osana jatkosuunnittelua.

Sähkö- ja magneettikenttien laskettujen voimakkuuksien tiedetään vastaavan mitattuja arvoja, eikä laskennan oletuksiin liity merkittäviä epävarmuuksia. Sähkömagneettisten kenttien vaikutusta on tutkittu pitkään. Terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä, mutta toisaalta kenttien haittoja ei ole voitu poissulkea tieteellisesti vakuuttavalla tavalla (Nyberg ja Jokela 2006). Voimajohtojen lisäksi ympäristössämme on myös muista lähteistä aiheutuvia sähkö- ja magneettikenttiä.

Kaikki vaikutukset eivät ole mitattavia tai yksiselitteisiä. Vaikutusten arviointi koskettaa usein myös arvoja ja arvostuksia, jotka tuottavat erilaisia näkemyksiä ja merkityssisältöä vaikutusten arviointiin. Hankkeen aikana käytävän vuoropuhelun eräänä tarkoituksena onkin tuoda esiin erilaisia näkemyksiä vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Tärkeänä tekijänä tässä on kansalaisilta ja järjestöiltä saatava palaute.

Ilmastovaikutusten arviointi YVA-menettelyissä on viime aikoina kasvattanut merkitystään. Sellaisia epävarmuuksia vaikutusten arviointiin ei liity, jotka vaikuttaisivat arvioinnin johtopäätöksiin. Kyse on enemmänkin menetelmästä, jolla vaikutuksia lasketaan. Toistaiseksi ei ole erityistä vakiintunutta menetelmää esittää hankkeen ilmastovaikutukset.

6 ILMASTO

6.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Ilmastovaikutusten osalta arvioinnissa vertaillaan jaksoittaisten reittivaihtoehtojen sijaan toteutusvaihtoehtoja laskennan tuottamien helposti vertailtavien arvojen vuoksi.

Hankkeen elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen (hiilijalanjälki) arvioidaan olevan toteutusvaihtoehdon mukaan 111 220–118 870 t hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂-ekv). Vähäisimmät päästöt syntyvät toteutusvaihtoehdosta TVE1 ja suurimmat toteutusvaihtoehdosta TVE4. Suurimmat erot syntyvät voimajohtoreittien kasvillisuudesta, erityisesti metsäalueiden hiilivarastoista, sekä reittien pituudesta ja pylvästyypeistä. Hankkeen koko 80-vuotisen elinkaaren aikana syntyvät päästöt vastaavat yhteensä noin 39,3–42,0 prosenttia alueen kuntien (Multia, Uurainen, Petäjävesi, Keuruu, Jämsä ja Mänttä-Vilppula) yhden vuoden päästöjä (2023). Toisin sanoen hankkeen elinkaaren kokonaispäästöt vastaavat noin 143–153 päivän osuutta hankealueen kuntien vuotuisista päästöistä. Näin ollen, vaikka toteutusvaihtoehtojen välillä eroja hiilijalanjäljen osalta on, eivät ne ole kokonaisuutena merkittäviä. Vertailussa käytetty HINKU-menetelmä on kuitenkin tarkoituksellisesti rajattu kuntien omiin päästövähennystoimiin, jättäen valtakunnallisen infrastruktuurin ja suurteollisuuden sen ulkopuolelle. Tästä syystä voimajohtohankkeen päästöt eivät kohdistu niihin päästölähteisiin, joita kunnat seuraavat omissa HINKU-tavoitteissaan, eivätkä siten vaaranna niiden saavuttamista.

Suurin osa hankkeen hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa, joka kattaa materiaalien valmistuksen ja rakennustyöt. Tuotevaiheen - eli pääasiassa teräksen, alumiinin ja betonin valmistuksen - päästöt ovat 48 680–49 980 t CO₂-ekv. Tämän lisäksi johtoalueen (johtoaukea ja reunavyöhyke) puuston poistosta aiheutuva maankäytön muutosten kertaluonteinen päästövaikutus on 24 810–28 220 t CO₂-ekv. Yhdessä nämä muodostavat valtaosan hankkeen kokonaispäästöistä. Hankkeesta johtuva metsäpinta-alan ja sen hiilivaraston poistuminen on noin 200–220 hehtaaria, mikä vastaa 0,05 % hankealueen kuntien (Multia, Uurainen, Petäjävesi, Keuruu, Jämsä ja Mänttä-Vilppula) kokonaismetsäalasta. Maaperän hiilivaraston poistuma jää vähäisemmäksi, koska johtoaukea säilyy kasvillisuuden peittämänä.

Käyttövaiheen aikana, eli rakentamisen jälkeisenä aikana, johtoaukea pidetään puuttomana säännöllisillä raivauksilla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään. Tämän vuoksi alue ei enää sido hiiltä entiseen tapaan, eli hiilinielun menetys on jatkuvaa. Tämän seurauksena maankäytön muutosten kumulatiivinen ilmastovaikutus kasvaa hankkeen elinkaaren aikana 58 160–64 390 tonniin CO₂-ekv. Samaan aikaan syntyy jatkuvia ilmastohyötyjä, kun uusi voimajohto vähentää kantaverkon energiahäviöitä.

Hankkeen kansalliset ilmastohyödyt (ns. hiilikädenjälki) ovat huomattavasti hiilijalanjälkeä suuremmat. Hanke on tärkeä Suomen energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi, sillä se osaltaan mahdollistaa uusiutuvan energian laajamittaisen siirron tuotantopaikoilta kulutukseen. Toteuttamatta jättäminen heikentäisi siirtymistä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa ja todennäköisesti johtaisi suurempiin kansallisiin päästöihin. Näin ollen hankkeen kokonaisvaikutus ilmastoon on kansallisella tasolla myönteinen. Tämä korostuu myös hankkeen toteuttamatta jättämisen eli nykytilan tarkastelussa.

6.2 Hankkeen ja hankkeesta vastaavan rooli ilmastomuutoksen hillinnässä

Hankkeen positiivisia vaikutuksia voidaan tarkastella vihreän siirtymän edistäjänä sekä kansainvälisten, kansallisten ja alueellisten ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden saavuttamisen kautta. Euroopan unionin energiapoliittikka perustuu kestävyYTEEN, kilpailukykyyn ja toimitusvarmuuteen. Linjaus on yhteneväinen Suomen kansallisten tavoitteiden kanssa. Keskeisimmät hanketta ohjaavat ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat ja lainsäädäntö ovat esitetty alla olevassa Taulukko 9.

Taulukko 9. Keskeiset ilmasto- ja energiapolitiittiset strategiat ja sopimukset sekä kansallinen ilmasto-
lainsäädäntö.

Strategia / Sopimus	Keskeinen tavoite	Viimeisin merkittävä päivitys / Nykyinen tila
Ilmastolaki (423/2022)	Hiilineutraalius Suomessa 2035 mennessä, sitovat päästövähennystavoitteet: vähintään 60 % vuoteen 2030, 80 % vuoteen 2040 ja 90 % (tavoitellen 95 %) vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Hiilinielujen vahvistaminen. Määrittelee ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän.	Laki astui voimaan 1.7.2022. Lakiin lisättiin maaliskuussa 2023 velvoite kunnille laatia ilmastosuunnitelma. Muodostaa Suomen ilmastopolitiikan rungon; toimeenpano ja siihen liittyvien suunnitelmien päivitys keskeistä.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Maapallon keskilämpötilan nousun rajoittaminen selvästi alle kahteen celsiusasteeseen (2°C) ja pyrkimys toimiin lämpenemisen rajoittamiseksi 1,5°C:een esiteolliseen aikaan verrattuna. Velvoittaa osapuolia valmistelevaan, tiedottamaan ja ylläpitämään kansallisesti määriteltäviä panoksia (NDC) ja päivittämään niitä säännöllisesti.	Sopimus on voimassa. Ensimmäinen globaali kokonaistarkastelu (Global Stocktake) YK:n ilmastokokouksessa COP28 (2023) totesi nykytoimet riittämättömiksi ja tarpeen kiristää niitä. Suomi toimitti ensimmäisen kaksivuotisraporttinsa (BTR) YK:lle joulukuussa 2024. Paine kansallisten tavoitteiden kiristämiseen kasvaa.
EU:n ilmastopaketti (Fit for 55)	EU:n ilmastoneutraalius vuoteen 2050 mennessä ja nettokasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Laaja heinäkuussa 2021 esitelty lainsäädäntöpaketti EU:n ilmasto- ja energialainsäädännön päivittämiseksi.	Useat paketin lainsäädäntöehdotuksista (mm. EPBD, RED III, EED, ETS2, LULUCF-asetus, taakanjakoasetus) on hyväksytty EU-tasolla vuosina 2022–2024. Kansallinen toimeenpano on käynnissä Suomessa. Tällä hetkellä merkittävin yksittäinen ajuri Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan muutoksille.
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuksien vakiinnuttaminen sellaiselle tasolle, että vaarallinen ihmisen aiheuttama vaikutus ilmastojärjestelmään estyy.	Toimii edelleen kansainvälisen ilmastopolitiikan perustana. Puitesopimus, jota on tarkennettu myöhemmillä sopimuksilla (esim. Kioton pöytäkirja ja Pariisin sopimus). Osapuolet raportoivat säännöllisesti toimistaan; uusin raportointimuoto on Pariisin sopimuksen mukaiset kaksivuotisraportit (BTR), joista ensimmäinen toimitettiin vuoden 2024 lopussa.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain päivitettävä kansallinen suunnitelma, joka linjaa Suomen energia- ja ilmastopolitiikan keskeiset tavoitteet ja toimenpiteet. Kattaa kaikki päästösektorit, nielut, energiahuollon varmuuden, uusiutuvan energian ja energiamarkkinat. Tavoitteena mm. Suomen hiilineutraalius 2035.	Nykyinen strategia hyväksyttiin 30.6.2022. Uuden hallituksen strategian valmistelu on käynnissä, ja sen odotetaan valmistuvan vuonna 2025. Päivitetty kansallinen energia- ja ilmastosuunnitelma (NECP) toimitettiin Euroopan komissiolle 28.6.2024. Keskeinen kansallinen ohjausväline ilmastotoimille.

Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Ilmastolain (423/2022) edellyttämä, vähintään kerran kymmenessä vuodessa laadittava suunnitelma, joka kattaa pitkän aikavälin politiikkatoimenpiteet päästökaupasektorilla sekä päästökaupan ulkopuolisilla taakanjakosektoreilla.	Uuden ilmastolain mukaista erillistä pitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaa ei ole toistaiseksi valmisteltu. Tämä muodostaa strategisen aukon Suomen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmässä vuoden 2035 jälkeiselle ajalle. Vuonna 2014 valmistunut Energia- ja ilmastotiekartta 2050 käsitteli vastaavia teemoja.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU)	Ilmastolain mukainen, kerran vaalikaudessa laadittava suunnitelma, joka esittää konkreettiset keinot ja politiikkatoimet taakanjakosektorin (mm. tieliikenne, maatalous, rakennusten erillislämmitys, työkooneet, jätehuolto, F-kaasut) kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.	Edellinen KAISU ("Kohti ilmastovii-sasta arkea") julkaistiin kesäkuussa 2022. Uuden, kolmannen keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman (KAISU 3) valmistelu on käynnissä, tavoitteena valmistua vuoden 2025 loppuun mennessä. Erittäin tärkeä kunnille, sillä KAISU 3:n toimet vaikuttavat suoraan kuntiin.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Hallita ilmastomuutoksen aiheuttamia riskejä ja edistää yhteiskunnan kykyä sopeutua muuttuvaan ilmastoon.	Uusi Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelma vuoden 2030 (KISS2030) hyväksyttiin valtioneuvostossa joulukuussa 2022. Sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. Ohjaa kuntia varautumaan ilmastoriskeihin ja integroidaan sopeutumistoimet suunnitelluunsa.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Ilmastolain mukainen suunnitelma, joka sisältää toimenpiteet maankäyttösektorin (maatalousmaat, metsät, muu maankäyttö) kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ja hiilinielujen sekä -varastojen vahvistamiseksi.	Ensimmäinen MISU hyväksyttiin valtioneuvostossa heinäkuussa 2022. Suunnitelman arviointi ja mahdollisten uusien tai tehostettujen toimien tarpeen tarkastelu on käynnissä (määrä valmistua loka-kuun 2025 loppuun mennessä). Kriittinen Suomen LU-LUCF-tavoitteiden saavuttamiselle.
Energia-alan vähähiilisyystiekartta	Linjata toimenpiteitä energia-alan, erityisesti kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon, päästöjen vähentämiseksi sekä energia-verkkojen kehittämiseksi kohti älykäästä ja joustavaa energiajärjestelmää. Alkuperäinen tavoite oli mm. kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä.	Alkuperäinen toimialakohtainen tiekartta julkaistiin vuonna 2020 ja päivitettiin tammikuussa 2022. Energiategollisuus ry on päivittänyt oman vähähiilisyystiekarttansa vuonna 2024. Ohjaa energia-alan investointeja ja korostaa fossiilista polttoaineista luopumista sekä polttoon perustumattomia ratkaisuja kaukolämmössä.
Keski-Suomen ilmasto-ohjelma 2030	Tavoitteena on kasvihuonekaasupäästöjen vähennys 40 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä.	-
Multian kunnan ilmastosuunnitelma	Kytkeytyminen Keski-Suomen liiton ilmasto-ohjelmaan ja kansalliseen hiilineutraaliustavoitteeseen 2035. Ei erillistä numeerista %-	Hyväksytty kunnanvaltuustossa keväällä 2025. Laadittu osana "Läntisen Keski-Suomen seudullinen ilmastosuunnitelma" -hanketta

	tavoitetta. Painopisteinä kestävä kulutus, liikenne ja metsätalous.	(8/2023–6/2025). Toimeenpanoa ja päästökehitystä seurataan julkisessa Ilmastopolku.fi-palvelussa.
Uuraisten kunnan ilmastosuunnitelma	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 80 % vuoteen 2035 mennessä (verrattuna vuoden 2007 tasoon). Huom: Tavoite ei sisällä maatalouden päästöjä, joiden osuus on n. 1/3 kunnan päästöistä.	Hyväksytty kunnanvaltuustossa 10.2.2025. Laadittu LKS-hankkeessa, jonka vastuukuntana Uurainen toimi. Toimeenpanoa seuraa kunnan ilmastotyöryhmä. Seuranta Ilmastopolku.fi-palvelussa.
Petäjäveden kunnan ilmasto-suunnitelma	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 80 % vuoteen 2035 mennessä (verrattuna vuoden 2007 tasoon). Huom: Tavoite ei sisällä maatalouden päästöjä, joiden osuus on n. 1/3 kunnan päästöistä.	Hyväksytty kunnanvaltuustossa 17.2.2025. Laadittu osana LKS-hanketta (2023–2025). Toimeenpano käynnissä, toimenpiteet kohdistuvat mm. energiatehokkuuteen, liikenteeseen ja kiertotalouteen. Seuranta Ilmastopolku.fi-palvelussa.
Keuruun kaupungin ilmasto-suunnitelma	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 70 % vuoteen 2035 mennessä (verrattuna vuoden 1990 tasoon).	Hyväksytty kaupunginvaltuustossa 3.3.2025. Laadittu osana LKS-hanketta. Suunnitelma on luonteeltaan vapaaehtoinen ja se on tarkoitus päivittää valtuustokausittain. Seuranta Ilmastopolku.fi-palvelussa.
Jämsän ympäristöohjelma	Sitoutuminen Keski-Suomen ilmastohjelman tavoitteeseen: Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 40 % vuoteen 2030 mennessä (verrattuna vuoden 2005 tasoon). Ohjelma tunnistaa myös kansallisen 2035-hiilineutraaliustavoitteen.	Hyväksytty kaupunginhallituksessa joulukuussa 2022. Laaja ympäristöohjelma, jossa ilmastotyö on yksi osa-alue. Ilmastotavoitteet on linjattu maakunnallisen ohjelman mukaisesti. Seuranta ja päivitys määritelty ohjelmassa.
Mänttä-Vilppulan kaupunkistrategia (2022–2032)	Ei sisällä erillistä, numeerista kunta-kohtaista ilmastotavoitetta. Sitoutuu osana Pirkanmaan liiton työtä maakunnalliseen "Hiilineutraali Pirkanmaa 2030" -tavoitteeseen.	Kaupunkistrategia hyväksytty 2022. Ilmastotyö on integroitu osaksi kaupunkistrategiaa arvon "Vastuullisesti" ja tavoitteen "Palveluiden ja investointien kehittäminen kestäväällä tavalla" alle.

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 kasvihuonekaasupäästöjä Suomen ilmastotavoitteiden mukaisesti. Yleisesti Fingridin toiminnan myönteinen ilmastovaikutus on huomattavasti suurempi kuin kantaverkkoyhtiön omasta toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasu-päästöt.

Sähköjärjestelmän murros ja vihreä siirtymä 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.

Kantaverkon voimajohtohankkeet ovat lähtökohtaisesti ilmastomuutoksen hillinnän näkökulmasta merkityksellisiä. Myös Juurikkaperä-Toivila-voimajohtohanke mahdollistaa sähköistymistä ja uusiutuvan energian integroimisen kantaverkkoon.

Juurikkaperä-Toivilan uusi voimajohtoyhteys on tärkeä osa tulevaisuuden puhdasta sähköjärjestelmää. Suomessa luovutaan fossiilisesta sähkön- ja lämmöntuotannosta samalla, kun sähkön käyttö lisääntyy merkittävästi. Paikallisen sähköntuotannon poistuessa sähköverkon riippuvuus

käyttövarmoista kantaverkon sähkönsiirtoyhteyksistä korostuu entisestään. Samaan aikaan sähkön tuotanto keskittyy Länsi- ja Pohjois-Suomeen, jolloin sähkön siirtotarve pohjoiseteläsuunnassa kasvaa. Tämän hankkeen avulla voidaan siirtää uusiutuvasti tuotettua sähköenergiaa korvaamaan fossiilista tuotantoa ja vastata lisääntyvään kulutukseen, mikä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista. Samalla hanke luo mahdollisuuksia vetytalouden kehittymiselle.

6.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Vaikka kantaverkkohankkeet ovat lähtökohtaisesti tärkeitä ilmastomuutoksen hillitsemiseksi, on myös niiden oman elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt tunnistettava ja arvioitava.

Tässä arvioinnissa ilmastovaikutuksia tarkastellaan elinkaariarvioinnin (LCA) periaatteiden mukaisesti, kattaen seuraavat päävaiheet (

Taulukko 10):

- Raaka-aineiden hankinta ja tuotevalmistus (moduulit A1-A3)
- Rakennusvaihe (A4-A5)
- Käyttövaihe (B)
- Elinkaaren loppuvaihe (C)
- Kierrätyksestä saatavat mahdolliset hyödyt (D)

Taulukko 10. Voimajohtohankkeen elinkaarenvaiheet. (Alkuperäisen lähteen EN 17472:2022 taulukkoa muokattu lisäämällä maankäytön muutokset). Punaisella pohjalla esitetyt vaiheet ovat keskeisimmät aiheutettujen ja vältettyjen päästöjen kannalta.

Elinkaaren vaiheet			Arviointi ja rajaukset
Tuotevaihe	A1	Raaka-aineiden hankinta	Kvantitatiivinen arviointi
	A2	Kuljetus	Kvantitatiivinen arviointi
	A3	Valmistus	Kvantitatiivinen arviointi
Rakentamisvaihe	A4	Kuljetus	Kvantitatiivinen arviointi
	A5	Rakentaminen ja asennus	Kvantitatiivinen arviointi
Maankäytön muutokset (Hiilivarastot ja -nielut)	-	Rakentamisaikainen voimajohtoalueen puuston poisto	Kvantitatiivinen arviointi
	-	Maankäyttö ja kasvillisuuden hallinta hankkeen elinkaaren aikana (hiilivarastojen ja nielujen muutokset suhteessa nykytilaan)	Kvantitatiivinen arviointi
Käyttövaihe	B1	Käyttö	Kvalitatiivinen arviointi / SF6-kaasut ja koronailmiö on rajattu tarkastelun ulkopuolelle
	B2	Kunnossapito	Kvantitatiivinen arviointi
	B3	Korjaaminen	Kvalitatiivinen arviointi
	B4	Uusiminen	Kvalitatiivinen arviointi
	B5	Laajamittainen korjaaminen	Kvalitatiivinen arviointi
	B6	Energiankäyttö	Kvantitatiivinen arviointi
	B7	Vedenkäyttö	Rajattu tarkastelun ulkopuolelle
Elinkaaren loppuvaihe	C1	Purkaminen	Kvantitatiivinen arviointi
	C2	Kuljetus	Kvantitatiivinen arviointi
	C3	Käsittely	Kvantitatiivinen arviointi
	C4	Loppusijoitus	Kvantitatiivinen arviointi
Potentiaaliset hyödyt	D	Uudelleenkäyttö, kierrätys, energiankäyttö ja talteenotto	Kvalitatiivinen arviointi

Tässä arvioinnissa on keskitytty merkittävimpiin päästölähteisiin, jotka ovat:

▪ **Ensisijaiset päästölähteet:**

- **Materiaalien valmistus (Tuotevaihe A1–A3):** Teräksen, betonin ja erityisesti alumiinin tuotanto on energiantensiivistä ja muodostaa merkittävän osan päästöistä.
- **Maankäytön muutokset (LUC, Land Use Change):** Puuston poisto voimajohdon tieltä aiheuttaa suuren yksittäisen päästöpiikin, kun puustoon ja maaperään varastoitunut hiili vapautuu.

▪ **Toissijaiset päästölähteet:**

- **Rakentaminen ja kuljetukset (A4–A5):** Työkoneiden polttoaineen kulutus ja materiaalien siirto työmaalle aiheuttavat päästöjä, mutta niiden osuus on selvästi alhaisempi kuin materiaalien valmistuksen.
- **Elinkaaren loppuvaihe (C1–C4):** Voimajohdon purkutyöt aiheuttavat vähäisiä päästöjä. Näitä voidaan kuitenkin kompensoida tehokkaalla materiaalien kierrätyksellä.

6.4 Vaikutusten tunnistaminen eri elinkaarivaiheissa

Materiaalituotanto (A1–A3) ja rakentaminen (A4–A5)

Merkittävimmät päästöt syntyvät voimajohtorakenteiden, erityisesti teräksen (pylväät, harukset), alumiinin (johtimet) ja betonin (perustukset), valmistuksesta. Johtimien valmistuksen osuus on merkittävä, yli kaksi kolmasosaa pylväiden ja johtimien materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä, ellei käytössä ole vähäpäästöisiä johtimia. Uusiomateriaalien käyttöä rajoittavat sähkötekniikan alumiinin ja kuparin puhdistusvaatimukset ja toisaalta saatavuus. Fingrid on vuodesta 2024 lähtien siirtynyt käyttämään johtimissa uusiutuvalla energialla tuotettua alumiinia, mutta ilmastolaskennat on tehty tähän arviointiin vielä vanhoilla päästökertoimilla, joissa ei ole huomioitu uusiutuvalla energialla tuotettua alumiinia.

Lisäksi vähäisiä päästöjä aiheutuu komponenttien kuljetuksista rakennuspaikalle (A4) sekä rakennustyömaan koneiden ja laitteiden polttoaineenkulutuksesta ja muista työmaatoiminnoista (A5).

Maankäytön muutokset (LUC) ja kasvillisuuden hallinta

Voimajohtoalueen puuston poisto johtaa puustoon sitoutuneen hiilivaraston menetykseen ja hiilinielun vähentymiseen erityisesti metsäalueilla. Lisäksi johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden säännöllinen kasvillisuuden kasvun hallinta aiheuttaa päästöjä. Niitä muodostuu sekä käytettävien koneiden polttoaineenkulutuksesta että puuston poistossa syntyvän ja maastoon jäävän biomassan hajoamisesta. Merkittävin osuus on biomassan hitaalla hajoamisella, jota on arvioitu hiilivarasto- ja nielulaskennoissa.

Käyttövaihe (B)

Sähkönsiirron energiahäviöt (B6): Energiansiirtohäviöt ovat usein suurin yksittäinen päästölähde voimajohdon elinkaaren aikana. Häviöiden suuruus riippuu siirrettävästä tehosta, teknisistä ratkaisuista sekä korvattavan sähköntuotannon päästökertoimesta. Uudet ja teknisesti edistyneemmät voimajohdot, kuten suunniteltu Juurikkaperä-Toivila-yhteys, on suunniteltu tehokkaampaan sähkönsiirtoon. Kantaverkon vahvistukset ja uudistukset vähentävät verkon vastusta, jolloin siirrettävän sähkönsiirron energiahäviöt vähenevät. Uuden 400 kilovoltin voimajohdon lisäyksellä Juurikkaperän ja Toivilan välille vähennetään kantaverkon sähkönsiirron energiahäviöitä mallinnusten mukaan 33 gigawattituntia vuodessa vuodesta 2033 lukien.

SF₆-kaasun päästöt (B1): Rikkiheksafluoridia (SF₆) käytetään eristeenä vain sähköasemien kytkinlaitteissa, ei itse voimajohtoreiteillä. Vaikka SF₆ on erittäin voimakas kasvihuonekaasu, sen osuus Fingridin kokonaispäästöistä on vähäinen, koska yhtiön vuototasot ovat kansainvälisesti poikkeuksellisen alhaiset, alle 0,2 % laitteistoissa olevasta kokonaismäärästä vuosittain (Fingrid 2022b, 2024b). Fingrid hallitsee riskiä tarkalla kunnonvalvonnalla. Jatkossa Fingrid on sitoutunut kaasun käytöstä

luopumiseen: Yhtiön tavoitteena on siirtyä käyttämään SF6-vapaita teknologioita kaikissa uusissa 110 kilovoltin kytkinlaitoksissa vuodesta 2025 alkaen (Fingrid 2022c ja 2022b).

Koronailmiön N₂O-päästöt (B1): 400 kilovoltin voimajohtojen johtimien ja eristimien pinnoilla ilma ionisoituu eli muodostuu koronailmiö. Suurjännitejohtimien koronailmiö voi tuottaa vähäisiä määriä typpioksiduulia (N₂O), joka on voimakas kasvihuonekaasu. Näiden päästöjen merkitys arvioidaan vähäiseksi, sillä ilman ionisoituminen on hyvin pienimuotoista.

Kunnossapito (B2): Säännölliset tarkastukset, johtoaukeiden kasvillisuuden hallinta ja reunametsien käsittely (ks. Maankäytön muutokset yllä) aiheuttavat merkittäviä päästöjä.

Käytöstä poisto (C) ja kierrätyshyödyt (D)

Purkutöistä (C1) ja materiaalien kuljetuksista (C2) syntyy päästöjä. Materiaalien, erityisesti teräksen ja alumiinin, tehokas kierrätys (C3) voi kuitenkin tuottaa merkittäviä päästöhyvityksiä (moduuli D), kun kierrätysmateriaalit korvaavat neitseellisten raaka-aineiden tuotantoa. Fingridin toiminnassa materiaalien kierrätysaste on vuonna 2024 ollut 71 % ja hyötykäyttöaste 98 %. Käyttökelvottomat materiaalit loppusijoitetaan (C4). (Fingrid 2024)

Hankkeen ilmastohyödyt

Positiivisia ilmastovaikutuksia syntyy erityisesti siitä, että hanke mahdollistaa uusiutuvan energian, kuten tuulivoiman, liittämisen kantaverkkoon ja siirtämisen kuluttajille. Tämä korvaa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä ja edistää siten merkittävästi kansallisten ja kansainvälisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Lisäksi hanke tuottaa positiivisia ilmastovaikutuksia parantamalla verkon tehokkuutta ja vähentämällä sähkönsiirron energiahäviöitä.

Hyödyn suuruus ei ole staattinen, vaan se muuttuu hankkeen elinkaaren aikana. Koska Suomen sähköntuotanto on jo nyt lähes päästötöntä ja sen päästökerroin laskee edelleen tulevaisuudessa, vältettyjen päästöjen määrä säästettyä energiayksikköä kohti vähentyy jatkuvasti. Tämän vuoksi hankkeen todellista ilmastohyötyä tulee arvioida dynaamisesti suhteessa energajärjestelmän muutokseen.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kaikkia tunnistettuja ilmastovaikutuksia, mutta määrällinen analyysi kohdistuu merkittävimpiin vaikutuksiin.

6.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa noudatetaan Ympäristöministeriön julkaisemaa ohjeistusta (Hildén ym. 2021) sekä elinkaariarvioinnin standardeja (ISO 14040-sarja). Kasvihuonekaasupäästöt esitetään hiili-dioksidiekvivalenteina (CO₂-ekv.), mikä kuvaa eri kaasujen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta käyttäen GWP-arvoja (Global Warming Potential) sadan vuoden tarkastelujaksolla.

Elinkaariarvioinnin aikajänteenä ja voimajohtojen teknisenä käyttöikänsä voidaan yleisesti pitää Fingridin mukaan 60–80 vuotta. Perusparannustoimenpiteillä käyttöikää voidaan edelleen pidentää noin 20–30 vuodella. Tässä arvioinnissa tarkastelujaksona on käytetty 80 vuotta. Tarkastelu on rajattu siten, että se ei kata uusimisten (B4) ja laajamittaisten korjauksien (B5) vaikutuksia.

Maankäytön muutosten vaikutusten arvioimiseksi laskettiin kaksi pääskenaariota:

- **Nykytilanne:** Kehitysarvio tilanteelle, jossa maankäyttö suunnitellulla voimajohtoalueella ei muutu (vaihtoehto VE0).
- **Hankkeen toteutusvaihtoehdot:** Vaihtoehtoiset kehitysarviot eri voimajohtoreittien toteutustavoille.

Näissä skenaarioissa käytettiin seuraavia oletuksia:

- **Johtoaukea**

Voimajohtoaukealla oletetaan olevan pysyvästi matalaa, kolmen metrin korkuista kasvustoa. Tämän kasvillisuuden hiilivarastot ja hiilivuot perustuvat vastaavan korkuisten kasvustojen keskiarvoihin samalla maantieteellisellä alueella. Johtoaukean leveys otetaan huomioon tapauskohtaisesti suunnitelmien mukaisesti.

▪ Reunavyöhyke

Reunavyöhykkeillä puuston kasvua simuloidaan normaalisti, mutta mallin oletuksena on puuston poisto aina, kun puuston pituus ylittää 15 metriä. Tämän jälkeen puusto kasvaa uudelleen, kunnes 15 metrin raja ylittyy jälleen. Simuloinnissa huomioidaan puulaji ja kasvupaikkatyypin.

Arvioinnissa kuvataan käytetyt oletukset, laskentamenetelmät ja tunnistetut epävarmuudet. Taulukko 11 on esitetty hankkeen toteutusvaihtoehtojen (TVE1–TVE4) pituudet (m) sekä kunkin vaihtoehdon vaatimat uuden johtoalueen pinta-alat (ha) jaoteltuna metsä- ja muuhun pinta-alaan (ha).

Taulukko 11. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen (TVE1–10) reitinpituudet (km) jaoteltuna eri jännitetasojen pylväsosuuksille sekä kunkin vaihtoehdon vaatimat kokonaispinta-alat (ha) jaoteltuna metsä- ja muuhun pinta-alaan.

Toteutusvaihtoehdot (TVE1-4) (toteutusvaihtoehtojen muodostavat poikkileikkausvälit)	Pylvästyypit (pituus, km)			Reittivaihtoehdon pinta-ala, hehtaaria		
	400 + 110 kV	2x110 kV	Yhteensä	Metsäpinta-ala	Muu kuin metsäpinta-ala	Kokonaispinta-ala
TVE1 (A-B, B-C, C-D, D-E, E-F, E-I, F-G ja G-H)	97	2	98	200	26	226
TVE2 (TVE1 + F-G)	97	2	99	204	24	229
TVE3 (TVE1 + D-E)	97	2	98	216	25	241
TVE4 (TVE1 + F-G ja D-E)	99	2	101	220	24	243

6.5.1 Lähtötiedot ja menetelmät eri elinkaarivaiheissa

Rakentamisvaiheen materiaali- ja tuotepäästöt (A1-A3):

Arviointi perustuu Fingridin toimittamiin tietoihin keskeisten voimajohtorakenteiden (pylväät, johtimet, perustukset) hiilijalanjäljestä sekä arvioihin käytettävien rakenteiden määristä. Ominaispäästökertoimet eri pylvästyypeille ja johtimille ovat seuraavat:

- Yhteispylväs 400+110 kV: 500 t CO₂-ekv/km
- 2x110 kV pylväs: 251,9 t CO₂-ekv/km
- Johtimien valmistus muodostaa yli kaksi kolmasosaa näistä päästöistä, kun taas pylväiden ja perustusten osuus on alle kolmasosa, ellei käytössä ole vähäpäästöisiä johtimia. Eristimien vaikutus on vähäinen ja jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Pylvästyypit ja rakenteet tarkentuvat yleissuunnitteluvaiheessa.

Laskennassa ei ole otettu huomioon rakennettavia huoltoteitä, sillä niiden osuus hankkeen kokonaispäästöistä on hyvin vähäinen. Huoltotien rakentamistapa on riippuvainen pylvästyypistä, jotka määrittelevät seuraavassa suunnitteluvaiheessa, ja sijainti riippuu valittavasta toteutusvaihtoehdosta.

Kuljetusten (A4) ja rakennustyömaan työkoneiden (A5) päästöt:

Voimansiirto- ja sähköasemahankkeiden rakennusvaiheen päästöjä tutkineiden (Liu et al. 2024) mukaan rakennus- ja kuljetusvaiheiden (A4 ja A5) yhteenlaskettujen päästöjen osuus oli 8,7 % verrattuna materiaali- ja tuotepäästöihin (A1-A3). Kirjallisuudessa on esitetty päästöosuuksiksi myös 5,9 % (EFLA 2018) ja 6,1 % (Harrison et al. 2010). Rakennus- ja kuljetusvaiheen päästöjen osuutena käytettiin tässä työssä keskiarvoa 6,0 % (EFLA, Harrison et al), sillä niiden katsotaan kuvaavan parhaiten hankkeen suomalaisia rakentamisolosuhteita. Tätä arviota käytettiin päästökertoimena.

Maankäytön muutosten vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin (LUC) sekä kasvillisuuden hallinnan päästöt (B2):

Puuston hiilivarastojen ja -nielujen muutokset arvioitiin laskennallisesti Sitowise Oy:n kehittämällä tekoälypohjaisella Smart Analytics -hiilivarastojen laskentamallilla ja paikkatietoaineistojen avulla. Malli

simuloi kasvillisuuden, puuston ja maaperän hiilinielujen ja -varastojen vuotuista kehitystä aina vuoteen 2108 asti. Nykytilan hiilivarasto ja -nielu lasketaan hyödyntäen ajantasaisia lähtötietoja suunnittelukohteista. Menetelmää on kuvattu tarkemmin alla olevassa harmaassa inforuudussa.

Mallinnuksen perusteet ja oletukset

Laskentamalli ja sen käyttämät lähtötiedot perustuvat seuraaviin periaatteisiin:

Lähtötiedot

- Metsäisillä alueilla hyödynnetään tarkkaa metsikkökuviokohtaista kasvumallia, jonka opetusaineistona on käytetty Suomen Metsäkeskuksen avoimesta metsävaratiedosta kerättyä laajaa kasvuennustedataa.

- Hankkeen tiedot ovat Fingridin toimittamat tiedot voimajohtoalueen ja reunavyöhykkeen leveyksistä

Kasvumalli

Malli huomioi eri kasvualueiden väliset erot ja päivittää vuosittain muun muassa seuraavia puuston muuttujia:

- Pääpuulaji, keskipituus ja keskiläpimitta.
- Pohjapinta-ala ja tilavuus.
- Biomassa lehvästössä, oksissa, rungossa, kannossa ja juurissa.

Hiililaskenta

- Puusto: Puustoon sitoutunut hiili lasketaan suoraan eri biomassakomponenteista, jotka tulevat kasvumallin puustotunnusten perusteella.

- Maaperä: Maaperän hiili ja sen muutos lasketaan kivennäismailla Yasso-mallilla (Finnish Meteorological Institute. 2025). Vuotuinen kariketuotos maaperään johdetaan kasvumallin biomassoista.

- Turvemaiden hyödynnetään tutkimuskirjallisuudesta saatuja keskiarvoja (Suoseura. 2025/), jotka ottavat huomioon ojituksen tilan ja kasvupaikkatypin, jotka saadaan avoimesta metsävaratiedosta.

Skenaariot

Mallilla voidaan simuloida erilaisten metsänhoitotoimenpiteiden vaikutuksia.

Kasvillisuuden hallinnan päästöt

Kasvillisuuden hallinnasta aiheutuvat päästöt, jotka syntyvät koneiden käytöstä ja maastoon jäävän biomassan hajoamisesta, arvioidaan erikseen. Nämä laskelmat perustuvat tutkimuskirjallisuuteen pohjautuviin analyysimenetelmiin ja huomioivat seuraavat tekijät:

- Fingridin vakiintuneet hoitokäytännöt.
- Arvioidut biomassakertymät.
- Maastoon jäävän biomassan hajoamisnopeudet Yasso07-mallin mukaisesti.

Käytönaikaisten päästöjen ja positiivisten vaikutusten arviointi

Käytönaikaisten positiivisten vaikutusten arviointi perustuu Fingridin toimittamaan mallinnustietoon, jonka mukaan hanke vähentää sähkönsiirron energiahäviöitä valtakunnallisella tasolla.

Mallinnuksen mukaan uusi voimajohtoyhteys säästää vuodesta 2030 lukien kantaverkossa energiaa vuosittain 33 gigawattituntia (GWh). Vaikka energiahäviöiden vähentymisen tarkkaa, koko elinkaaren aikaista kumulatiivista vaikutusta on vaikea kvantifioida sähköntuotannon ja -kulutuksen tulevaisuuden kehitykseen liittyvien epävarmuuksien vuoksi, tämä yhden vuoden säästöarvio antaa konkreettisen esimerkin hankkeen positiivisesta vaikutuksesta. Tämän lisäksi vaikutusta arvioidaan laadullisesti hankkeen keskeisen roolin kautta uusiutuvan energian integroinnissa.

Rikkiheksafluorikaasun vuodot (B1) sähköasemilta ja koronailmiöstä aiheutuvat mahdolliset typpioksiduulipäästöt on rajattu tämän tarkastelun ulkopuolelle. Kunnossapidon (kasvillisuuden hallinta, B2) päästöjä on käsitelty edellisessä kohdassa.

Elinkaaren loppuvaiheen (purku C1, kuljetus C2, jätteenkäsittely C3 ja loppusijoitus C4) päästöt

Norjalaisen EFLA-tutkimuksen (2018) mukaan elinkaaren loppuvaiheen päästöt ovat vähäisiä verrattuna materiaali- ja tuotepäästöihin (A1-A3). Loppuvaiheen päästöjen osuus koko hankkeen päästöistä vaihtelee noin 0,4 prosentista alle 6 prosenttiin riippuen pylväs- ja perustustyypistä sekä tarkastelun laajuudesta. Hankkeessa loppuvaiheen päästönä on käytetty tutkimustulosten keskiarvoa, eli 3,0 % materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Tätä arviota on käytetty laskennan päästökertoimena.

Materiaalien pitkien käyttöikien vuoksi loppuvaiheen päästöt realisoituvat vasta kaukana tulevaisuudessa, jolloin ne voivat olla arvioitua vähäisempiä esimerkiksi kehittyneempien kierrätys- ja jätteenkäsittelyteknologioiden ansiosta. Näin ollen valittu laskentatapa todennäköisesti yliarvioi loppuvaiheesta aiheutuvia todellisia tulevaisuuden päästöjä.

Potentiaaliset hyödyt ja haitat (D)

Potentiaalisten hyötyjen ja haittojen vaiheessa huomioidaan materiaalien uudelleenkäyttö, kierrätys ja muu hyödyntäminen. Voimajohtorakenteiden, kuten pylväiden, oletettujen pitkien käyttöikien vuoksi on huomioitava, että potentiaalisten hyötyjen päästöhyödyt ajoittuvat usein varsinaisen tarkastelujakson (80 vuotta) ulkopuolelle. Vaikka näiden potentiaalisten hyötyjen vaikutus on merkittävä, ei niitä ole arvioitu laskennallisesti elinkaaritarkastelun aikajänteen ja siihen liittyvien epävarmuuksien vuoksi.

6.6 Nykytila ja vaikutukset ilmastoon**6.6.1 Nykytila**

Hankealue sijoittuu Keski-Suomen ja Pirkanmaan maakuntiin. Alueen maankäyttö on vaihtelevaa, käsittäen metsätalousmaata, soita, peltoalueita sekä rakennettua ympäristöä. Ilmastonmuutoksen hillinnan kannalta merkittävä nykytilan tekijä on myös nykyinen sähkönsiirtoverkko. Tässä hankkeessa käsitelty voimajohtoreitti sijoittuu suurelta osin nykyisen voimajohtoreitin paikalle. Erilaiset alueet sitovat ja varastoivat hiiltä eri määriä.

Oleellinen nykytilan tekijä on myös nykyisen voimajohdon kapasiteetti, yleiset hiilineutraaliuden tavoitteet ja kantaverkkoon liittyvät tarpeet kansallisten tavoitteiden toteuttamiseksi. Tätä lähtökohtaa on kuvattu tarkemmin aiemmin tässä luvussa.

6.6.2 Hankkeen vaikutukset ilmastoon eri elinkaarivaiheissa

Tässä osiossa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin voimajohtohankkeen arvioituja ilmastovaikutuksia. Laskelmat perustuvat luvussa 6.5 esitettyihin menetelmiin ja lähtötietoihin. Laskelmat kattavat voimajohdon elinkaaren eri vaiheet.

Rakentamisvaiheen päästöt

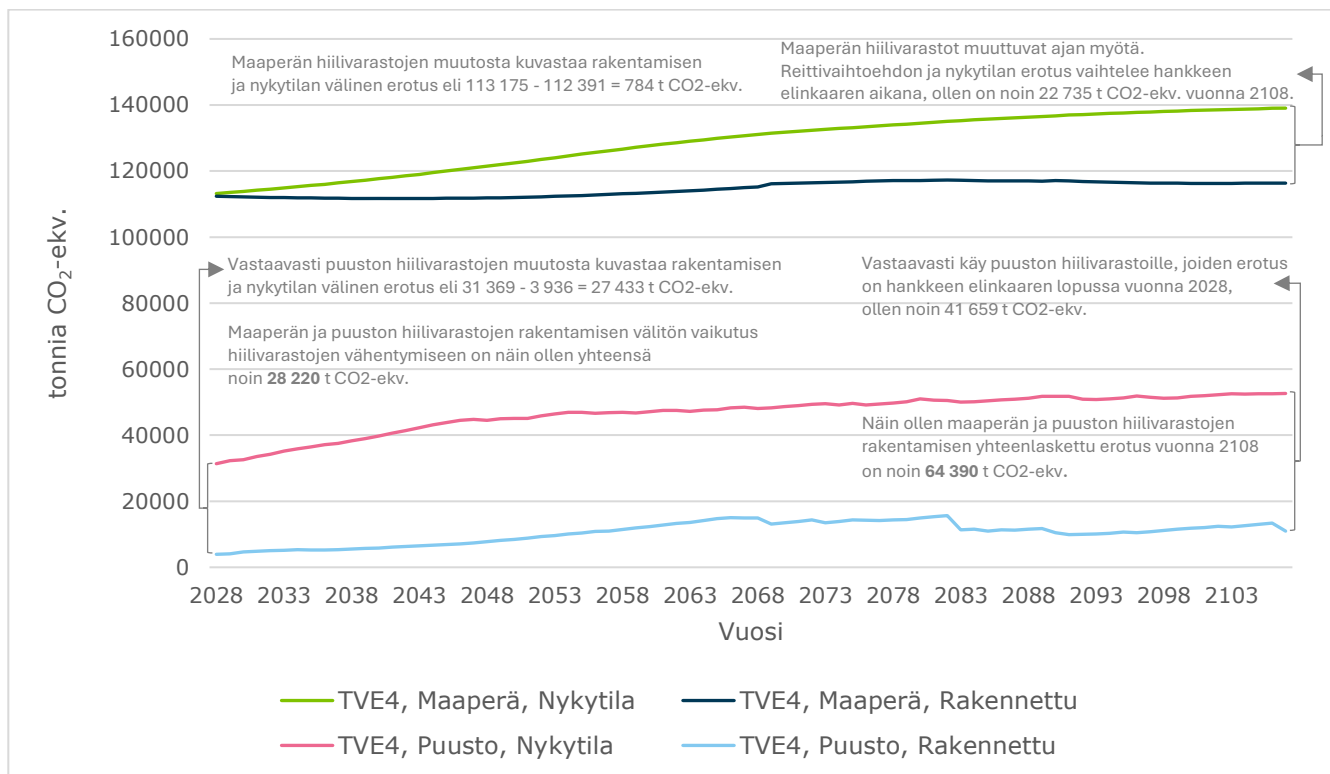
Rakentamisvaiheen kasvihuonekaasupäästöt koostuvat pääasiassa voimajohtorakenteiden materiaali- ja tuotevaiheen (A1-A3) päästöistä sekä rakentamisen aikaisista työkoneiden ja kuljetusten (A4-A5) päästöistä.

- Materiaali- ja tuotevaiheen päästöt (A1-A3): Nämä päästöt muodostavat merkittävimmän osan rakentamisvaiheen välittömistä päästöistä. Taulukko 12 esitetään, kuinka voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen päästöt vaihtelevat toteutusvaihtoehdon mukaan arviolta välillä 48 680 t CO₂-ekv (toteutusvaihtoehto TVE1) ja 49 980 t CO₂-ekv (toteutusvaihtoehto TVE4).
- Erot selittyvät toteutusvaihtoehtojen eri pituuksien perusteella. Vähäisimmät päästöt aiheutuvat lyhyimmästä toteutusvaihtoehdosta (TVE1) ja suurimmat pisimmästä toteutusvaihtoehdosta (TVE4).
- Rakentamisen työkoneiden ja kuljetuksien päästöt (A4-A5): Näiden päästöjen osuus on arvioitu olevan 6,0 % materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Näin ollen ne vaihtelevat toteutusvaihtoehdon mukaan noin 2 920 t CO₂-ekv (toteutusvaihtoehto TVE1) ja 3 000 t CO₂-ekv (toteutusvaihtoehto TVE4) välillä.

Maankäytön muutosten vaikutukset (hiilivarastot ja -nielut)

Voimajohtoalueen raivaus ja sen sekä reunavyöhykkeen vaatima kasvillisuuden hallinta aiheuttavat muutoksia hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hiilivarastojen ja -nielujen muutokset voidaan jakaa kahteen osaan eli välittömiin voimajohtoreitin rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin ja hankkeen elinkaaren aikana tapahtuviin muutoksiin.

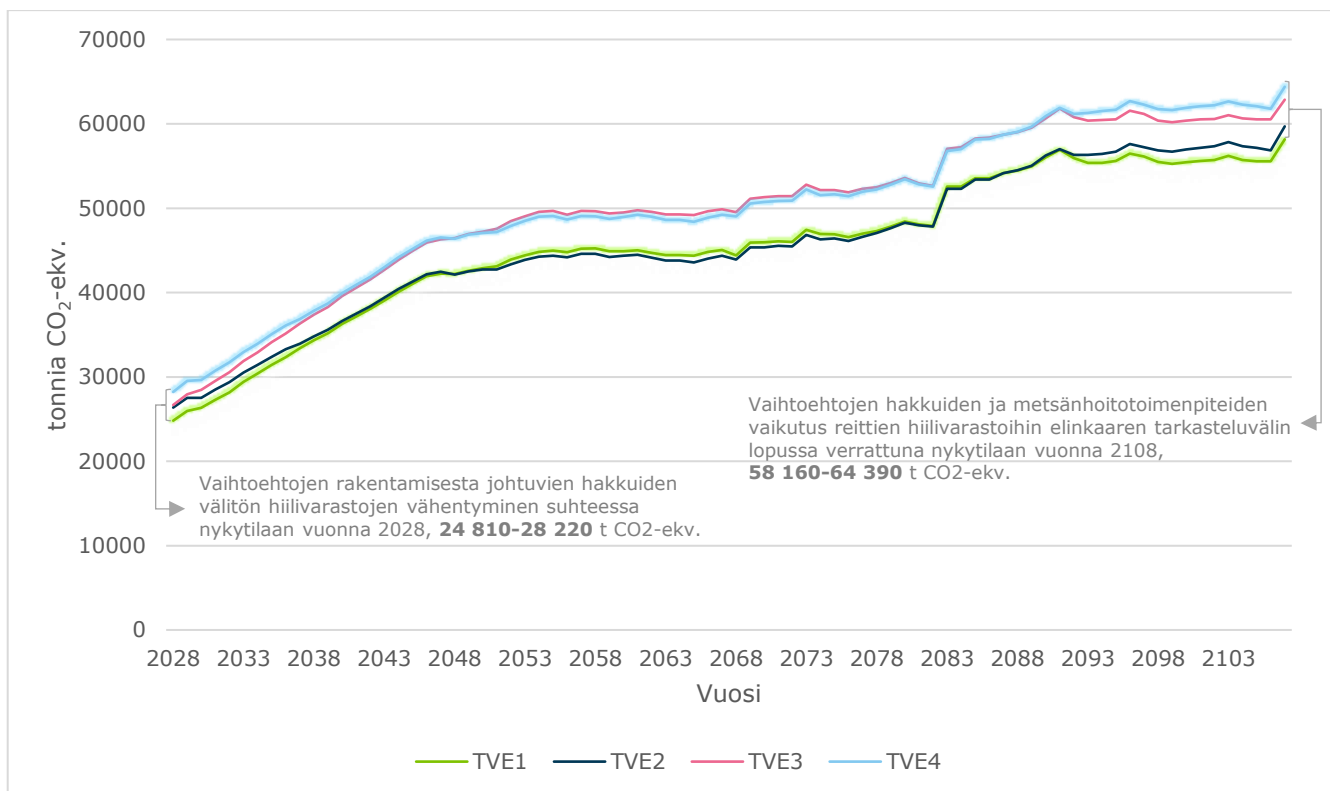
Alla on esitetty (Kuva 36) voimajohtoreitin muutos maaperän ja puuston hiilivarastoihin. Kuvassa on osoitettu myös hiilivarastot tilanteessa, jossa voimajohto jätettäisiin rakentamatta, eli alue säilyisi nykytilaisena. Rakentamisen yhteydessä menetetään erityisesti puustoon varastoitunutta hiiltä: Hiilivarastoja poistuisi välittömästi nykytilaan verrattuna laskennallisesti 28 220 t CO₂-ekv. Ajan myötä tämä erotus vaihtelee, kasvaen noin 64 390 t CO₂-ekv. vuoteen 2108 mennessä.



Kuva 36. Maaperän ja puuston hiilivarastojen ja -nielujen kehitys toteutusvaihtoehto TVE4:n osalta tilanteissa, jossa reittivaihtoehto rakennetaan ja ei rakenneta (nykytila).

- Hiilivarastojen menetys: Puuston poistaminen johtoaalueelta johtaa välittömään hiilivaraston vähentymiseen (Kuva 37). Toteutusvaihtoehto TVE1 aiheuttaa vähäisimmät välittömät vaikutukset hiilivarastoihin (24 810 t CO₂-ekv), kun taas toteutusvaihtoehto TVE4 aiheuttaa suurimmat (28 220 t CO₂-ekv).

Elinkaarenaikaisten vaikutusten erot johtuvat toteutusvaihtoehtojen eroista kokonaispituudessa metsäalueilla ja siten raivattavan metsän määrästä sekä reunavyöhykkeiden säännöllisestä kasvillisuuden hallinnasta. Lisäksi eroihin vaikuttavat yksittäisten voimajohto-osuuksien aluekohtaiset arviot kasvillisuuden, puuston ja maaperän hiilivarastojen sekä -nielujen vuotuisesta kehityksestä, mikä heijastuu siihen, kuinka suuri laskennallinen menetys puuston poistosta ja maankäytön muutoksesta kokonaisuudessaan syntyy verrattuna nykytilaan.



Kuva 37. Hiilivarastojen vähentyminen suhteessa nykytilaan hankkeen elinkaaren aikana kaikkien toteutusvaihtoehtojen TVE1-4 osalta.

- Hiilinielujen menetys: Puuston poiston ja kasvillisuuden hallinnan alueilla alueiden kyky sitoa hiiltä ilmakehästä vähentyy, mikä tarkoittaa hiilinielujen menetystä. Vuotuinen hiilinielujen menetys (keskiarvo) vaihtelee toteutusvaihtoehdoittain arviolta 130 t CO₂-ekv/vuosi (toteutusvaihtoehdot TVE1 ja TVE2) ja 140 t CO₂-ekv/vuosi (toteutusvaihtoehdot TVE3 ja TVE4) välillä. Pitkän elinkaaren aikana kumulatiivinen vaikutus on merkittävä.

Metsän laatu, eli puuston ikä, tiheys, puulaji ja maaperän tyyppi, on ratkaisevassa asemassa hiilivarastoa arvioitaessa. Laskelmat eivät perustu pelkkään pinta-alaan, vaan ne on tehty käyttäen tekoälypohjaista mallia, joka simuloi puuston ja maaperän hiilivarastojen kehitystä yksilöllisesti kullekin alueelle. Malli huomioi muun muassa puuston tilavuuden, biomassan ja maaperän hiilen, jotka vaihtelevat reitin eri osissa. Tämän vuoksi vähäisempi ala vanhaa, tiheää metsää voi sisältää huomattavasti enemmän hiiltä kuin laajempi ala nuorta tai harvempaa puustoa.

Käyttövaiheen vaikutukset

Kuten aiemmin on todettu, hankkeen keskeinen käytönaikainen ilmastohyöty syntyy uusiutuvan energian mahdollistamisen ohella sähköverkon tehokkuuden paranemisesta ja siirtohäviöiden vähentymisestä. Keskeinen johtopäätös on, että ilmastohyöty vähenee ajan myötä Suomen sähköjärjestelmän puhdistuessa. Tulos perustuu nykyisten politiikkatoimien mukaiseen arviointiin ilman parempaa tietoa tulevista teknologisista kehitysaskelista.

Käytöstä poiston vaikutukset ja kierrätyshyödyt (C ja D)

Voimajohdon elinkaaren lopussa purkutöistä, kuljetuksista ja materiaalien käsittelystä syntyvät päästöt on lähtötietona käytettyjen tutkimusten mukaan arvioitu olevan 3,0 % materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Eri toteutusvaihtoehdoille nämä päästöt vaihtelevat noin 1 460–1 500 t CO₂-ekv ollen vähäisimmät toteutusvaihtoehdossa TVE1 ja suurimmat toteutusvaihtoehdossa TVE4.

Voimajohtojen pitkän käyttöiän vuoksi niiden kierrätyksen päästöhyötyjä ei sisällytetä hankkeen hiilijalanjälkeen, koska ne ajoittuvat laskennallisen tarkastelujakson ulkopuolelle. Tästä huolimatta materiaalien, kuten teräksen ja alumiinin, kierrätys vähentää merkittävästi hankkeen kokonaisilmastokuormaa pitkällä aikavälillä.

Tutkimusten mukaan potentiaaliset päästöhyödyt voivat olla huomattavia suhteessa tuote- ja rakentamisvaiheen päästöihin. Esimerkiksi suomalaisten ja pohjoismaisten tarkastelujen mukaan kierrätys- ja hyödyillä voidaan kompensoida merkittävä osa pylväiden ja johtimien valmistuksen sekä rakennustyömaan yhteenlasketuista päästöistä. Norjalaisessa tutkimuksessa (EFLA 2018) yksittäisten teräspylväiden osalta potentiaaliset päästöhyödyt olivat noin 20–32 % tuote- ja rakentamisvaiheen päästöistä, ja kahden kilometrin voimajohto-osuudella, joka sisälsi myös johtimet, jopa noin -42 %. Erityisesti alumiinirakenteiden kohdalla kierrätys- ja hyödyt voivat olla erittäin suuret, jopa lähes -80 % tuote- ja rakentamisvaiheen päästöistä, mikä johtuu alumiinin kierrätyksen suurista hyödyistä primäärituotantoon verrattuna.

Vaikka nämä merkittävät hyödyt realisoituvat vasta käyttöänsä päättyessä ja siten usein tarkastelujakson ulkopuolella, ne korostavat materiaalien kierrätyksen ja uudelleenkäytön suurta potentiaalia voimajohtojen elinkaaren kokonaispäästöjen vähentämisessä.

Kokonaispäästöt (pois lukien hiilinielut ja käytönaikaiset positiiviset vaikutukset)

Laskemalla yhteen materiaali- ja tuotevaiheen, rakentamisvaiheen (työkoneet ja kuljetukset), hiilivarastojen menetyksen sekä elinkaaren lopun päästöt saadaan karkea arvio kunkin toteutusvaihtoehdon kokonaispäästöistä elinkaaren aikana, pois lukien vuotuiset hiilinielujen menetykset ja käytönaikaiset positiiviset vaikutukset (kuten energiatehokkuuden paraneminen ja uusiutuvan energian mahdollistaminen).

Alla on osoitettu (Taulukko 12), että:

- Toteutusvaihtoehdossa TVE1 kokonaispäästöt (pois lukien hiilinielut) ovat arviolta yhteensä 111 220 t CO₂-ekv.
- Toteutusvaihtoehdossa TVE4 kokonaispäästöt (pois lukien hiilinielut) ovat arviolta yhteensä 118 870 t CO₂-ekv.

Muut toteutusvaihtoehdot sijoittuvat näiden ääripäiden väliin. Erot johtuvat pääasiassa reittipituuksien, pylvästyypin, reittivaihtojen vaatiman pinta-alan ja erityisesti metsäalueiden osuuksien vaihtelusta eri toteutusvaihtoehdoissa.

Taulukko 12. Toteutusvaihtoehdojen TVE 1–4 (pituus 98,2–100,8 km) vertailu elinkaarenaikaisten hiili-dioksidipäästöjen (t CO₂-ekv.) sekä arvioitujen hiilivarastojen ja -nielujen menetysten osalta.

	TVE1 (98,2 km)	TVE2 (98,6 km)	TVE3 (98,4 km)	TVE4 (100,8 km)
Voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe (t CO ₂ -ekv.)	48680	48880	48780	49980
Voimajohdon rakentamisvaihe (työkoneet ja kuljetukset, t CO ₂ -ekv.)	2920	2930	2930	3000
Hiilivarastojen menetys hankkeen elinkaaren aikana suhteessa nykytilaan (t CO ₂ -ekv.)	58160	59700	62860	64390
Hiilinielujen menetys hankkeen elinkaaren aikana suhteessa nykytilaan (keskiarvo t CO ₂ -ekv./vuosi)	(130)	(130)	(140)	(140)
Voimajohdon elinkaaren loppu (purkaminen, materiaalien kierrätys, t CO ₂ -ekv.)	1460	1470	1460	1500
Yhteensä pois lukien hiilinielut (t CO₂-ekv. elinkaaren aikana)	111220	112970	116030	118870

6.6.3 Vaihtoehtojen välinen vertailu

Päästöiltään suurimman toteutusvaihtoehdon (toteutusvaihtoehto TVE4, 118 870 t) ja vähäisimmän (toteutusvaihtoehto TVE1, 111 220 t) elinkaari- ja päästöjen ero on noin 7 650 t CO₂-ekv. Tämä tarkoittaa, että ero näiden ääripäiden välillä on noin 7 %. Päästöjen havainnollistamiseksi vertailussa on käytetty Suomen kuntien keskivertoasukkaan päästöjä vuodelle 2023 Hinku-laskenta ilman päästöhyvityksiä menetelmällä laskettuna, joka on 4,9 tonnia CO₂-ekv. asukasta kohden laskettuna (Hiilineutraali-suomi.fi, 2025). Erotus päästöiltään suurimman ja vähäisimmän reittivaihtoehdon välillä vastaa noin 1

561 suomalaisen vuosittaista hiilijalanjälkeä. Hankkeen kokonaispäästöt vastaisivat siis noin 22 698–24 259 ihmisen vuotuisia päästöjä jaettuna 80 vuoden elinkaarelle.

Suurimmat erot syntyvät maankäytön muutoksista: toteutusvaihtoehto TVE4 vaatii enemmän puuston poistoa (noin 220 ha) kuin toteutusvaihtoehto TVE1 (noin 200 ha), mikä johtaa suurempiin hiilivaraston menetyksiin. Toteutusvaihtoehto TVE1 on kaikilta osin päästöiltään vähäisin, kun taas toteutusvaihtoehto TVE4 on suurin. Erot ovat kuitenkin suhteellisen vähäisiä kaikkien toteutusvaihtoehtojen väleillä.

Multian, Uuraisten, Petäjäveden, Keuruun, Jämsän ja Mänttä-Vilppulan kuntien yhteenlasketut kasvi-huonekaasupäästöt olivat vuonna 2023 Suomen ympäristökeskuksen (2025b) mukaan noin 282 900 tonnia CO₂-ekv. Hankkeen elinkaarenaikaiset päästöt olisivat siis noin 39,3–42,0 prosenttia hankealueen kuntien vuoden 2023 päästöistä HINKU-menetelmällä laskettuna. On olennaista ymmärtää, että HINKU-laskenta on tarkoituksellisesti rajattu työkalu, joka kohdistuu vain niihin päästöihin, joihin kunta voi itse vaikuttaa, kuten lämmitykseen ja paikallisliikenteeseen. Laskennan ulkopuolelle jäävät muun muassa päästökaupan alainen suurteollisuus, raskas läpiajoliikenne sekä maankäytön päästöt. Tästä syystä voimajohtohankkeen päästöt eivät kohdistu niihin päästölähteisiin, joita kunnat seuraavat omissa HINKU-tavoitteissaan, eivätkä siten vaaranna niiden saavuttamista. Hankkeen elinkaaren kokonaispäästöt vastaavatkin noin 143–153 päivän osuutta näistä rajatuista, hankealueen kuntien vuotuisista päästöistä.

Edellä mainittujen kuntien metsämaan yhteenlaskettu pinta-ala on VMI12 aineiston (Luonnonvarakeskus 2025) mukaan yhteensä 412 000 hehtaaria. Hankkeesta johtuva metsäpinta-alan poistuminen vaihtelee 200 hehtaarin (toteutusvaihtoehto TVE1) ja 220 hehtaarin (toteutusvaihtoehto TVE4) välillä. Tämä tarkoittaa 0,5 prosentin vähentymää hankealueen kuntien metsäpinta-alassa. Metsäkatoala on ollut 2010-luvulla Suomessa vuosittain keskimäärin noin 14 000 hehtaaria (Assmuth ym. 2022). Hankkeen osuus olisi 1,4–1,6 prosenttia tästä vuosittaisesta metsäkadosta. Puuston vähentyminen on linjassa vastaavien voimajohtohankkeiden aiheuttaman metsäkadon kanssa. Lisäksi on tärkeä huomioida, että voimajohtoaueka säilyy kasvillisuuden peittämänä ja sillä voi olla muita ekologisia arvoja (esim. niittyinä, lahopuun lähteenä).

6.6.4 Kielteisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen eri elinkaarivaiheissa

Fingrid Oyj on asettanut toiminnalleen tieteeseen perustuvat päästövähennystavoitteet (Science Based Target initiative, SBTi), jotka ovat linjassa Pariisin sopimuksen 1,5 asteen tavoitteen saavuttamisen kanssa. Ilmastovaikutusten lieventämisessä hyödynnetään hankekohtaisia ratkaisuja sekä laajempia, Fingridin toimintaa ohjaavia linjauksia, joilla vähennetään hankkeen hiilijalanjälkeä ja kasvatetaan positiivista ilmastokädenjälkeä. Juurikkaperän ja Toivilan välisessä voimajohtohankkeessa haitallisten ilmastovaikutusten ehkäisyä ja lievennystä hallitaan järjestelmällisesti hankkeen kaikissa vaiheissa.

Toimenpiteet ovat olennainen osa hankkeen suunnittelua, rakentamista ja elinkaaren hallintaa. Jo ennen uusien yhteyksien suunnittelua pyritään varmistamaan nykyisen kantaverkon mahdollisimman tehokas hyödyntäminen. Varsinaisessa suunnitteluvaiheessa pyritään ensisijaisesti välttämään ilmastolle haitallisten vaikutusten syntymistä. Huolellinen reittisuunnittelu on tärkeä keino hankkeen maankäytöstä aiheutuvien päästöjen hallinnassa. Reittisuunnittelussa tarkastellaan myös mahdollisuuksia vähentää ympäristövaikutuksia hyödyntämällä metsäalueiden sijaan jo muuttuneita alueita, kuten peltoja. Juurikkaperän ja Toivilan välinen hanke on jo suunniteltu sijoittumaan pääosin olemassa olevien voimajohtokäytävien yhteyteen, mikä vähentää uusien maastokäytävien tarvetta. Tällä on jo vähennetty poistettavan puuston määrää, joka aiheuttaisi hiilivaraston menetystä ja maiseman pirstoutumista.

Ilmastopäästöjen rajoittamisen lisäksi on tärkeää ottaa huomioon voimajohtohankkeen pitkän aikavälin altistuminen ilmastomuutoksen vaikutuksille ja miten voimajohto samanaikaisesti vaikuttaa lähialueen kykyyn sopeutua muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin.

Materiaali- ja tuotevaihe

Yksi merkittävimmistä toimenpiteistä on uusiutuvalla energialla valmistetun vähähiilisen alumiinin käyttö voimajohtimissa. Koska johtimien valmistus voi muodostaa yli kaksi kolmasosaa materiaalien kokonaispäästöistä, tällä valinnalla on huomattava ilmastovaikutus. Yhtenä Fingridin SBTi-toimenpiteenä on fossiilivapaalla sähköllä tuotetun alumiinijohtimien hankinta ja käyttö uusissa voimajohtadoissa.

Rakentamisvaiheen päästöjen hallinta

Rakennustöiden aikana päästöjä hallitaan huolellisella suunnittelulla ja ympäristöä säästävillä menetelmillä. Raskaat työvaiheet, kuten perustusten teko, pyritään ajoittamaan talveen, jolloin maa on rouhdassa. Tämä vähentää maaperän vaurioita ja tiivistymistä erityisesti pelloilla ja soilla, jotka ovat tärkeitä hiilivarastoja. Pehmeiköillä tai vesistöjen lähellä voidaan tarvittaessa käyttää erityisperustuksia, kuten porapaaluperustusta, joka vähentää laajamittaisten kaivuutöiden ja maamassojen vaihdon tarvetta. Tämä vähentää maaperään ja sen hiilivarastoon kohdistuvia vaikutuksia.

Rakentamisen ja kuljetusten päästöjä hallitaan tehokkaalla logistiikalla ja työsuunnittelulla, kuten käytämällä vähäpäästöisiä työkoneita ja kuljetuskalustoa ja uusiutuvia polttoaineita, huomioiden samalla kuitenkin voimajohtotyömaan maaston ja erikoistykoneiden sille asettamat reunaehdot.

Käytön ja kunnossapidon aikaiset toimet

Voimajohdon pitkän käyttöiän aikana sekä lievennetään jatkuvia haittoja että tuotetaan aktiivisesti ilmastohyötyjä. Hyötyjä on kuvattu perusteellisesti aiempaan tässä luvussa.

Haitallisia ilmastovaikutuksia voidaan vähentää säästämällä mahdollisimman paljon johtoauekan ja reunavyöhykkeiden metsien hiilivarastoja ja -nieluja johtoauekan valikoivalla raivauksella. Tämä on jo lähtökohtaisesti Fingridin toimintatapana.

Valikoivassa raivauksessa johtoauekalle jätetään kasvamaan matalakasvuisia puita ja pensaita, jotka eivät vaaranna voimajohdon käyttövarmuutta. Kuolleita runkopuita, kantoja ja poistettuja puita ja niiden osia pyritään jättämään alueelle lahoamaan, jotta niihin sitoutunut hiili palautuisi hitaasti ilmakehään.

Tämä valikoiva raivaus on normaali toimenpide, joka ei edellytä erillistä maanomistajan suostumusta. Sen sijaan reunavyöhykkeiden puunhakkuiden yhteydessä Fingridillä on käytössä erillinen korvausmalli, jolla edistetään luonnon monimuotoisuutta. Tässä mallissa maanomistaja voi halutessaan sopia korvausta vastaan, että alueelle jätetään lahoppuiksi 2–4 metrin korkeudesta poikki sahattuja pötkelöitä.

Elinkaaren loppuvaihe ja kiertotalous

Fingridin toimintaa ohjaavat kiertotalouden periaatteet, jotka vähentävät hankkeen nettoilmastovaikutusta sen elinkaaren päättyessä. Voimajohdon käytöstä poistossa materiaalit kerätään talteen ja toimitetaan uusiokäyttöön. Materiaalien tehokas kierrätys tuottaa päästöhvytyksiä, kun se korvaa energiantensiivistä neitseellisten raaka-aineiden tuotantoa. Nämä hyödyt voivat kompensoida merkittävän osan hankkeen materiaalivaiheen päästöistä, vaikka ne realisoituvatkin vasta vuosikymmenien kuluttua.

6.6.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arviointiin liittyy useita epävarmuustekijöitä, jotka ovat tärkeä tunnistaa:

- Lähtötietojen tarkkuus ja materiaalipäästöt: Arvioinnissa käytetyt laskelmat perustuvat osin yleistettyihin ja keskiarvoihin perustuviin tietoihin. Esimerkiksi voimajohdon valmistukseen liittyvän materiaali- ja tuotevaiheen kasvihuonekaasupäästöjen laskenta perustuu keskimääriisiin ominaispäästökertoimiin, koska hankkeen yksityiskohdat tarkentuvat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Hankkeessa käytetään uusiutuvalla energialla tuotettua vähäpäästöisempää alumiinia, mutta rakenteiden ominaispäästökertoimien päivitys on vielä kesken. Tämän takia esitetyt materiaalivaiheen päästöt ovat todennäköisesti yliarvioituja. Todellisiin päästöihin vaikuttavat voimajohdon sijoittuminen maastoon ja sen perusteella valittavat pylväsrakenteet, -tyypit, -korkeudet ja perustamistavat, jotka vaikuttavat myös tarvittavien huoltoteiden määrään. Nämä tarkemmat tiedot täsmentyvät vasta jatkosuunnittelun yhteydessä.
- Maankäytön muutosten arviointi:
 - Hiilivarasto- ja nielulaskelmat sisältävät väistämättä epävarmuuksia. Nämä johtuvat muun muassa lähtötietojen (esim. maaperä- ja biomassatiedot) epätarkkuuksista, luonnonprosessien monimutkaisuudesta sekä käytettyjen mallien yksinkertaistuksista.

- Erityisesti tarkastelujakson pituus lisää ennusteiden epävarmuutta. Mitä pidemmälle tulevaisuuteen muutoksia simuloidaan, sitä enemmän vähäisetkin alkuvirheet voivat kumuloitua ja tulevaisuuden olosuhteiden, kuten ilmaston tai maankäytön ohjauksen, ennustaminen vaikeutuu. Siksi pitkän aikavälin simulaatioiden tuloksiin on suhtauduttava suuntaa antavina.
- Tulevaisuuden kehityssuunnat: Sähköntuotannon päästökerrointen tuleva kehitys, teknologian kehitys sekä ilmastopolitiikan muutokset vaikuttavat hankkeen pitkän aikavälin ilmastovaikutuksiin, ja näiden ennustaminen on haastavaa.
- Menetelmien rajaukset: Käytetyt laskentamallit ja -menetelmät sisältävät aina tiettyjä yksinkertaistuksia ja rajoituksia. Näitä ovat muun muassa tutkimuksista johdetut päästökertoimet.
- Käyttöiän oletukset: Komponenttien, kuten johtimien ja pylväiden, todellinen tekninen käyttöikä voi vaihdella (esim. johtimet ja pylväävät 60–100+ vuotta riippuen tyypistä, kunnossapidosta ja olosuhteista). Tämä vaikuttaa siihen, kuinka pitkälle ajalle alkuinvestoinnin päästöt jakautuvat ja milloin ja kuinka usein uusimisesta tai purkamisesta aiheutuvia päästöjä ja kierrätysjättyä syntyy.
- Ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja tulvat, aiheuttavat riskejä voimajohdon rakenteille. Näiden riskien toteutuminen ja laajuus ovat epävarmuustekijä, joka voi tulevaisuudessa aiheuttaa ennakoimattomia korjaustoimenpiteitä ja niistä syntyviä päästöjä.
- Hiilikädenjälki ja sen merkittävyyden kvantitatiivinen arviointi: uusi voimajohto tuottaa ilmastohyötyjä, jotka liittyvät sen osuuteen kantaverkossa. Nämä edut käsittävät esimerkiksi sähköverkon energiatehokkuuden parantamisen, riittävän sähkönsiirtokapasiteetin varmistamisen ja vähäpäästöisen sähköjärjestelmän kehittämisen. Näitä etuja on vaikea arvioida numeerisesti.

Tehdyt oletukset ja rajaukset on kuitenkin pyritty tuomaan esiin mahdollisimman läpinäkyvästi vaikutusten tunnistamisessa sekä arviointimenetelmän ja lähtötietojen kuvauksessa. Epävarmuuksista huolimatta arvioinnin johtopäätökset katsotaan kokonaisuudessaan luotettaviksi. Epävarmuuksien systemaattinen tunnistaminen ja avoin raportointi lisäävät arvioinnin uskottavuutta.

7 KAAVOITUS

7.1 Yhteenveto voimajohtohankkeen suhteesta kaavoitukseen

Hankkeen suhdetta kaavoihin on arvioitu ja tulkittu sen mukaan, muuttaako tarkasteltava voimajohtoratkaisu kaavan tarkoittamaa maankäyttöä, ja täyttääkö ratkaisu kaavan sisältövaatimukset siten, kun maankäyttö- ja rakennuslaissa on esitetty. Hankkeen todettiin toteuttavan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita (VAT).

Voimajohto on esitetty Keski-Suomen maakuntakaavassa ja Pirkanmaan maakuntakaavassa osittain. Vaikka teemallisesti hanke ylittää myös muita kaavamerkintöjä, on vaikutukset merkintöjen mukaisiin toimintoihin ja alueen kehittämiseen punnittu jo kaavoitusvaiheessa. Voimajohtoalueen leveneminen tai paikallisiin syihin perustuvia tarkentavia teknisiä vaihtoehtoja ei lähtökohtaisesti voida pitää maakunnallisesti merkittävänä poikkeamina. Paikoin muutokset myös tarkentavat kaavan tavoitteita esimerkiksi luonnonympäristön osalta.

Uusiin maastokäytäviin sijoittuvat tekniset vaihtoehdot puuttuvat kaavoista. Voimajohtoon toteuttaminen ei kuitenkaan vaadi pääsääntöisesti erillistä kaavamerkintää, vaikka se olisi uudessa maastokäytävässä.

Vaikutusten arvioinnissa ei tunnistettu merkittäviä vaikutuksia selvitysalueen maisemaan, kulttuuriperintöön, luonnon monimuotoisuuteen tai muuhun ympäristöön.

Petäjäveden kunnan alueella tunnistettiin, että hankkeella on vaikutuksia kaavan osoittaman rakennusoikeuden toteuttamiseen. Vaikutukset ovat paikallisia ja koskevat yksittäistä tonttia.

Tässä luvussa on kuvattu alueen kaavoitustilanne (lokakuun 2025 tiedot). Esille on tuotu vain tarkasteltavien voimajohtojen toteutuksen kannalta olennaiset kaavat eli kaavat, joille voimajohto sijoittuu tai joita voimajohto sivuaa. Tarkastelualueella on kaavoitettu runsaasti tuulivoima-alueita viime vuosina.

Kaavat on kuvattu ominaispiirteiden ja voimajohtoon kannalta merkityksellisten aluevarausten osalta. Kaavojen kuvauksesta yleispiirteisten ja tavanomaisten merkintöjen ja määräysten (esimerkiksi kehittämisperiaatemerkinnot) kuvauksessa on käytetty harkintaa siten, että esille tuodaan voimajohtoon tai alueen kuvauksen kannalta keskeinen sisältö.

7.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

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. Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

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

Suurella infrastruktuurihankkeella, kuten voimajohtohankkeella, on monenlaisia vaikutuksia, joista osan voi tulkita olevan osin ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden yksittäisten tavoitteiden kanssa. Yksittäisiä ympäristövaikutuksia on arvioitu suhteessa valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin eri vaikutusalueiden arvioinnin yhteydessä. Seuraavassa on lyhyesti käsitelty niitä valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, joilla voi katsoa olevan merkitystä tämän voimajohtohankkeen kannalta (Taulukko 13).

Taulukko 13. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoiteteema	Tavoite	Toteutuminen	Perustelu
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	Edistetään koko maan monikeskusta, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. Luodaan edellytykset vähähiiliseen ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tavoitteet toteutuvat	Hanke tukee välillisesti alueiden, yhdyskuntien ja yritystoiminnan kehitystä turvaamalla häiriötöntä energiahuoltoa ja edistämällä sähkön riittävyyttä ja saatavuutta kohtuulliseen hintaan. Hanke edistää tavoitteen toteutusta kasvattamalla mahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotantolaitosten liittämiseen ja edistää näin Suomen ja Euroopan Unionin ilmastotavoitteita.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Tavoitteet toteutuvat	Hanke ei sijoitu tulvariskialueille. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. Kantaverkon toimintavarmuus on kriittisen tärkeä tekijä yhteiskunnan kokonaisturvallisuudessa. Kantaverkon vahvistaminen tukee siten tavoitteita.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	Huolehditaan valtakunnallisesti arvokaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Tavoitteet toteutuvat	Voimajohto ei sijoitu valtakunnallisesti arvokaiden kulttuuriperintöalueiden läheisyyteen eikä voimajohtamalla ole näihin kielteisiä vaikutuksia. Voimajohto ei varsinaisesti estä virkistyskäyttöä missään alueella eikä aiheuta merkittävää estevaiikutusta viherverkostoihin. Johtoalueet voivat toimia osana viher- ja virkistysverkostoja.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.	Tavoitteet toteutuvat osin	Hankkeella on haitallisia vaikutuksia luonnonympäristöön, vaikka luontoarvojen turvaaminen on ollut selkeä lähtökohta hankkeen suunnittelussa. Voimajohtohankkeessa menetetään metsämaata, mutta vaikutus on kokonaisuutena vähäinen voimajohtoon sijoitettaessa merkittävilta osin nykyisen voimajohtoon paikalle. Hanke edistää uusiutuvan energiantuotannon käyttöönottoa mahdollistamalla tuotantolaitosten liittämisen valtakunnalliseen kantaverkkoon.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto	Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetyksi usean voimalan yksiköihin. Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Tavoitteet toteutuvat	Hanke edistää tavoitteen toteutusta merkittäväällä tavalla. Uusi voimajohto parantaa mahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotantolaitosten liittämiseen kantaverkkoon. Hanke edistää tavoitteen toteutusta merkittäväällä tavalla, sillä kyseessä on valtakunnallisesti merkittävä voimajohtoyhteys (Hankkeen perustelut kappaleessa 1.1).
----------------------------------	---	-----------------------	---

7.3 Maakuntakaavoitus

7.3.1 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 2017 maakuntakaava on voimassa). Kyseinen kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 8.12.2023.

Maakuntakaavassa (2017) nykyiset voimajohdot on osoitettu merkinnällä voimalinja. Tässä YVA-mennettelyssä 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 kaavamerkinnät ovat seuraavat (kaavamerkinnät, joita on voimajohdon arvioidulla vaikutusalueella):

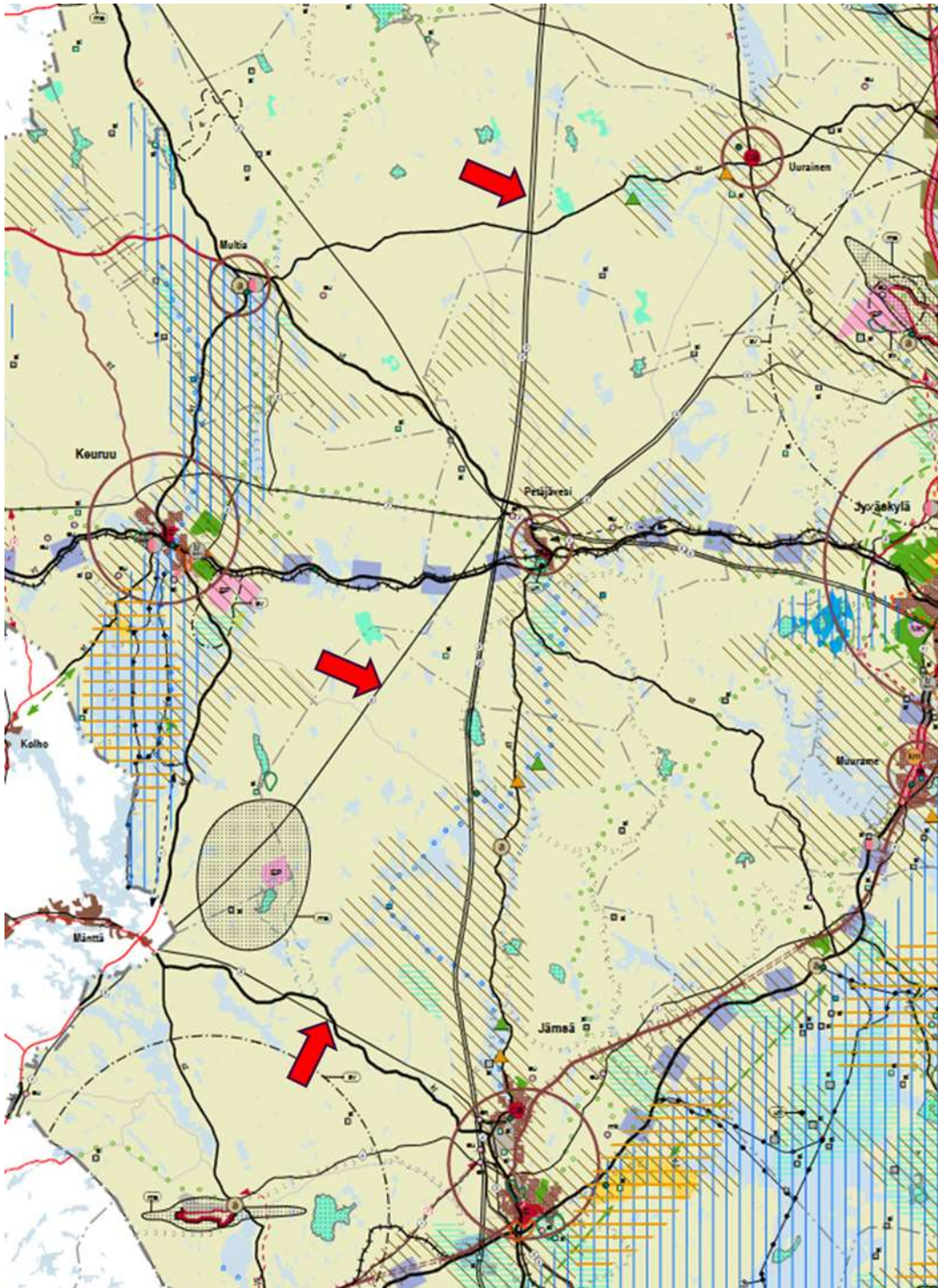
- Petäjävedellä ja pieneltä osin Jämsän Toivilassa suunnitellun voimajohdon ympärillä on esitetty kehittämisperiaatetta kuvaavalla merkinnällä kulttuuriympäristön vetovoima-alue, joka osoittaa maakunnan kulttuuriympäristön monimuotoiset aluekeskittymät. Merkintään liittyy määräys: Alueen kehittämisessä tulee hyödyntää kulttuuriympäristön monimuotoisuutta. Alueidenkäytön suunnittelulla edistetään kulttuuriympäristöjen kestävästä käytöstä 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: ulkoilureitti Petäjävedellä. Voimajohto sijoittuu merkinnän kohdalla nykyisen voimajohdon paikalle. Lisäksi Toivilan sähköaseman tuntumassa nykyiselle johtoalueelle on osoitettu johtoalueen suuntainen moottorikelkkareitti.
- Toivilan sähköasema on osoitettu kohdemerkinnällä energihuollon alue (en).
- Toivilassa nykyisten voimajohtojen tuntumaan on osoitettu ampuma- ja moottorirata piste-merkinnällä (eu).
- Keuruulla on osoitettu voimajohtoreitin itäpuolelle puolustusvoimien alue (EP) ja siihen liittyvä melualue (me).
- Voimajohtoreitti risteää maakuntakaavan valta-/rautatien kehittämisakseli merkinnän, joka osoittaa Jyväskylän-Keuruu-radan ja valtatie 23 muodostaman käytävän. Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle kyseisessä kohdassa.

- Voimajohto sijoittuu kaavan laajalle biotalouteen tukeutuvalla alueella. Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Alueen suunnittelussa varmistetaan maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä turvataan hyvien ja yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilyminen maaseutuelinkeinojen käytössä.

Maakuntakaavan yleisistä määräyksistä seuraavat on keskeinen voimajohtohankkeen kannalta: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset ja maakunnallisesti 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. Lisäksi maakuntakaavan yleisissä määräyksissä on pohjavesiin liittyvä suunnittelumääräys: Pohjavesiluokituksen mukaisia alueita koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila ei niiden vaikutuksesta heikene.

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 yksittäisten teknisten vaihtoehtojen osalta. Kyseisille alueille ei maakuntakaavassa ole osoitettu erityistä maankäyttöä.

Maakuntakaava 2040:ssä ei ole osoitettu voimajohtoja. Suunnitellun voimajohdon osalta kaavassa on osoitettu yksi tuulivoimatuotantoon soveltuva alue Petäjävedelle. Tv-merkintä osoittaa osa-alueen erityisominaisuutta. Voimajohto sijoittuu osin kyseiselle alueelle. Kyseisen tuulivoimatuotantoon soveltuvan alueen osalta on laadittu yleiskaava, joka ohjaa maankäyttöä tarkemmin. Kaavassa ei ole muita maankäyttövarauksia, jotka sijoittuisivat voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen.



Kuva 38. Ote Keski-Suomen maakuntakaavasta. Suunniteltu voimajohtoreitti on osoitettu kaavassa nykyisinä voimalinjoina. Johtoreitin sijaintia on kuvattu punaisin nuolin.

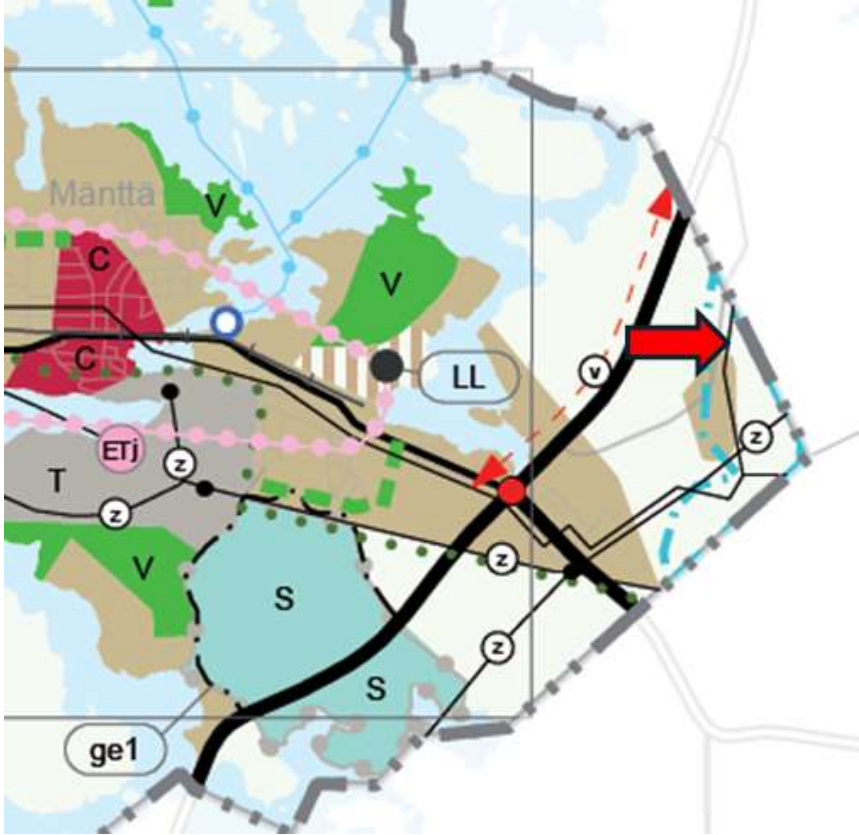
7.3.2 Pirkanmaan maakuntakaava 2040

Pirkanmaalla ovat voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040 (hyv. 27.3.2017) ja elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaava, joka on hyväksytty 7.4.2025 ja tullut voimaan 16.6.2025. Vaihemaakuntakaava ei ole vielä lainvoimainen.

Voimajohtohanke sijoittuu Pirkanmaalla Mänttä-Vilppulaan (Kuva 39). Johtoreitti on osoitettu maakuntakaavassa Voimalinja-merkinnällä (z). Aiemmin purettu voimajohto-osuuden merkintä Mäntästä Toivilaan on kumottu elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaavalla. Voimajohtohankkeen reitti sijoittuu maakuntakaavoissa maaseutualueelle, pohjavesialueelle sekä taajamatoimintojen alueelle ja risteää yhdysvesijohdon ja kantatien 56 kanssa.

Uutta johtoreittiä sijoittuu Pirkanmaan alueelle noin 400 metriä maakuntakaavan maaseutualueelle. Myös uusi johtokäytävä risteää yhdysvesijohdon kanssa.

Voimajohtoreitti sijoittuu maakuntakaavan maaseutualueelle ja osin taajamatoimintojen alueelle. Maakuntakaavassa on osoitettu myös pohjavesialue, jonka poikki johtoreitti sijoittuu.



Kuva 39. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta. Voimajohtoreitti Petäjäveden suuntaan on osoitettu kaavassa. Punainen nuoli osoittaa voimajohtoreitin sijaintia.

7.4 Kuntien kaavoitus

Taustoitus lukuun

Tässä luvussa on kuvattu alueen kaavoitustilanne (lokakuun 2025 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 määräysten (esimerkiksi kehittämisperiaatemerkinnät) 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-menetelyssä tarkasteltavalle voimajohdolle (sellaista kaavamerkintää, jonka taustatietona olisi tämä voimajohtohanke). Yleiskaavoissa ja maakuntakaavoissa voimajohtomerkintää on pidettävä lähtökohtaisesti yhteytenä, joka mahdollista rinnakkaisia voimajohtorakenteita tai jopa reittimuutoksia, mutta tulkinna riippuu kaavan tarkkuustasosta ja myös kaavamerkinnöissä on vaihtelua. On kuitenkin huomattava, että voimajohto on infrastruktuurirakenne, jonka toteutus ei vaadi voimajohtomerkintää kaavassa. Lunastuslaissa ei edellytetä, että johtolinjaus on merkitty yleis- tai mihinkään muuhunkaan kaavaan (käsitelty KHO päätös 2997/2014).

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

Taulukko 14. Voimajohdon suhde kaavojen mahdollistamaan rakentamiseen.

Kunta	Kaava	Rakennusoikeus
Multia	Multian vesistöjen rantayleiskaava (2003)	Voimajohto sijoittuu erillispientalojen korttelialueen (AO-alue) tuntumaan Poikelmuksen rannassa. Uusi johtoalue ei ulotu AO-alueelle.
Petäjävesi	Petäjäveden vesistöjen rantayleiskaava	Voimajohto sijoittuu RA/AP-korttelialueelle. Voimajohto estää rakennuspaikan toteuttamisen.

7.4.1 Multia

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

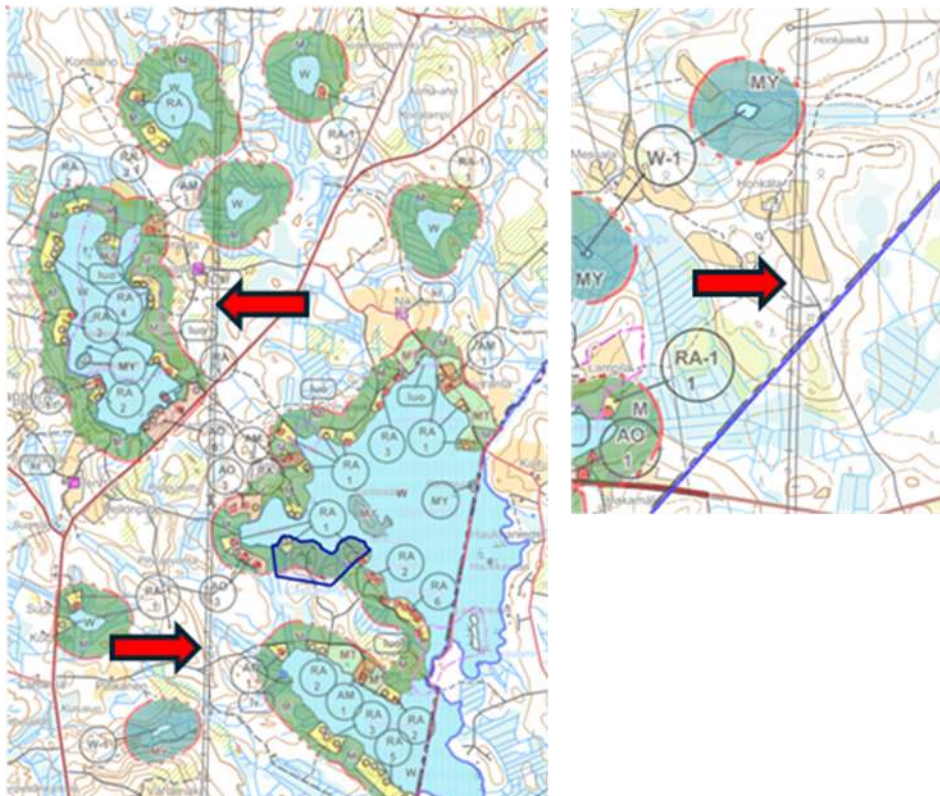
Multian vesistöjen rantayleiskaava (2003)

Voimajohto sivuaa tai osin sijoittuu rantayleiskaavan alueille. Siltä osin, kun voimajohto sijoittuu kaava-alueille, on voimajohdon alueella pääosin merkintä 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.

Suhde kaavaan

Voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohtoalue levenee länsipuoleltaan noin 2–3 metrillä, eikä voimajohtopylväiden korkeuden kasvaminen vaikuta kaavan toteuttamiseen. Yleiskaavatasolla muutoksella ei ole merkittäviä vaikutuksia.



Kuva 40. Ote Multian rantayleiskaavasta. Voimajohto näkyy kaavan pohjakartassa ja voimajohdon sijaintia on osoitettu punaisiin nuolin.

Nikaran tuulivoimayleiskaava (kaavaehdotus 2025)

Kaava-alue sijoittuu johtoalueen länsipuolelle, noin kahden kilometrin etäisyydelle. Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle, joten ko. kaavan suhteen ei ole maankäytön ristiriitoja. Kaavaehdotus on nähtävillä 5.11.2025-8.1.2026.

Suhde kaavaan

Voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle noin 2 km etäisyydelle kaava-alueesta. Voimajohtoalue levenee länsipuoleltaan noin 2–3 metrillä. Yleiskaavatasolla muutoksella ei ole vaikutuksia.

7.4.2 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.

7.4.3 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.

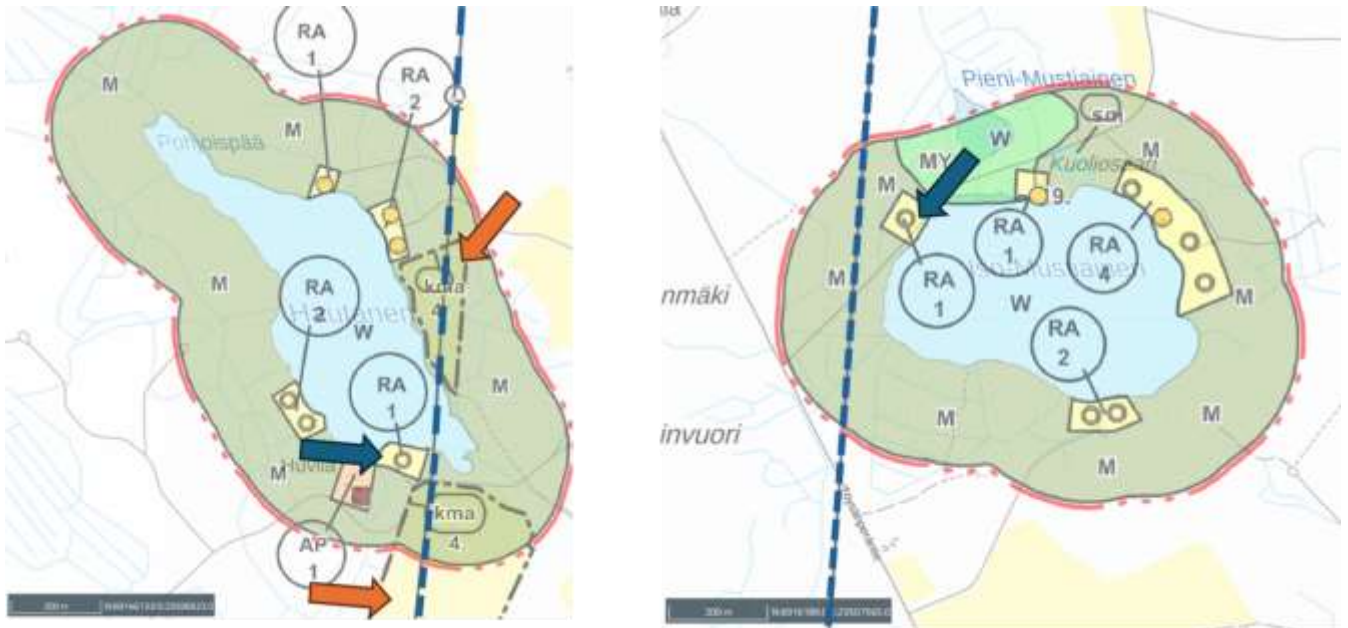
Voimajohtoreitti sijoittuu Petäjäveden vesistöjen rantayleiskaavan osa-alueille. Voimajohtoreitti sijoittuu Petäjäveden aseman kierron kohdalla uuteen maastokäytävään, ja kaavan RA/AP-korttelialueelle (Kuva 38). Muutoin voimajohto sijoittuu kaavan maa- ja metsätalousvaltaisille alueille ja Petäjäveden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

Suhde kaavaan

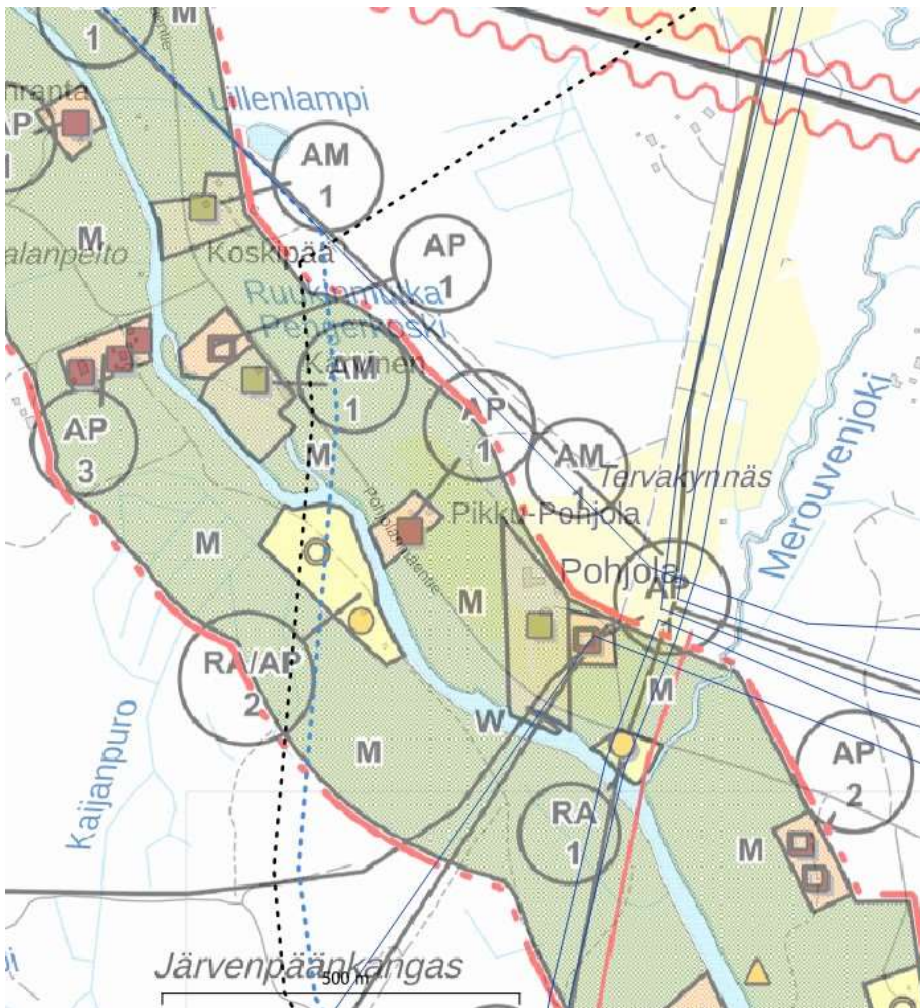
Voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle Petäjäveden vesistöjen rantaosayleiskaavan pohjoisilla osa-alueilla. Voimajohtoalue levenee noin 2–3 metrillä, eikä voimajohtopylväiden korkeuden kasvaminen vaikuta kaavan toteuttamiseen. Yleiskaavatasolla muutoksella ei ole merkittäviä vaikutuksia. Iso-Mustiaisen rannalle osoitettu loma-asuntojen kortteli ja rakennuspaikka sijoittuvat nykyisen johtoalueen itäpuolelle. Tarkasteltavalla voimajohdolla ei ole vaikutusta ko. rakennuspaikkaan, koska tarkasteltava voimajohto sijoittuu Metsälinjan voimajohdon länsipuolelle. Hautasen rantaan osoitettu RA-tontti supistuu reunastaan noin 2-3 metriä nykyiseen nähden.

Hautasen rannalla on kaksi paikallisesti arvokasta kulttuurimaisemakohdetta. Voimajohto ei ole ristiriidassa kaavaan nähden. Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle. Voimajohto korostuu maisemassa nykyistä kookkaampana elementtinä, mutta alueiden luonne ei muutu nykyisistä voimajohtoista johtuen.

Petäjäveden sähköaseman kierto sijoittuu yleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaisille alueille sekä joen eteläpuolella RA/AP-korttelin alueelle. Voimajohto estää korttelialueen toisen rakennuspaikan toteuttamisen kokonaisuudessaan voimajohdon sijoittuessa Alajärvi-Hikiä voimajohdon rinnalle, sen länsipuolelle.



Kuva 41. Ote Petäjäveden rantayleiskaavasta. Voimajohto sijoittuu kaava-alueelle yksittäisten vesistöjen alueella, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle (sinisellä katkoviivalla korostettu). Sinisillä nuolilla on osoitettu RA-tontit. Oransseilla nuolilla on osoitettu paikallisesti arvokkaat maisema-alueet.

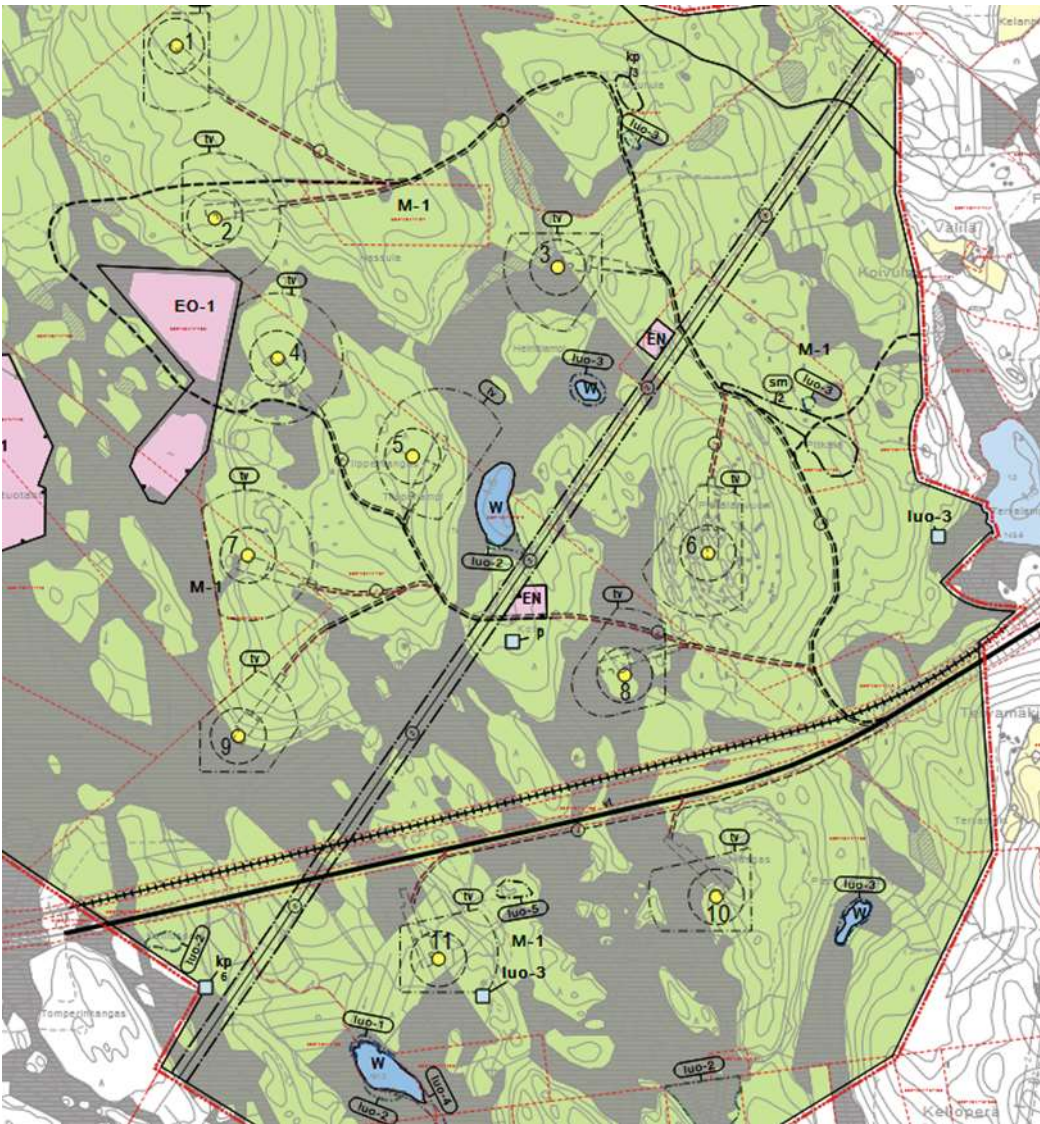


Kuva 42. Petäjäveden aseman kierto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Johtoreitti sijoittuu kaavassa osoitetulle RA/AP-alueelle Alajärvi-Hikiä johdon rinnalle (sininen katkoviiva), muutoin maa- ja metsätalousalueelle.

Voimajohto sijoittuu **Pitkälänvuoren tuulipuiston yleiskaava ja Petäjaveden vesistöjen rantayleiskaavan muutoksen** alueelle (Kuva 42). 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 muutaman ohjeellisen huoltotielinjauksen sekä maa-kaapelilinjauksen. Voimajohto risteää valtatie 23 sekä Jyväskylä-Keuruu-radan. Voimajohto ei ole ristiriidassa kaavassa osoitetun maankäytön suhteen.

Suhde kaavaan

Voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohtoalue levenee yhteensä noin 2–3 metrillä, eikä voimajohtopylväiden korkeuden kasvaminen vaikuta kaavan toteuttamiseen. Yleiskaavatasolla muutoksella ei ole merkittäviä vaikutuksia.



Kuva 43. Ote Pitkälänvuoren tuulipuiston osayleiskaavasta. Voimajohto on osoitettu kaavassa.

7.4.4 Keuruu

Voimajohtoreitillä ei ole yleis- tai asemakaavoja Keuruun alueella.

7.4.5 Mänttä-Vilppula

Yleiskaavat

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

Suhde kaavaan

Voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohtoalue levenee yhteensä noin 8 metrillä, eikä voimajohtopylväiden korkeuden kasvaminen vaikuta kaavan toteuttamiseen. Muutoksella ei ole merkittäviä vaikutuksia.

Asemakaavat

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

Mäntän sähköaseman asemakaava ja asemakaavan muutos (2019) käsittää sähköaseman ympäristöineen. Suunniteltu voimajohto on osoitettu kaavassa pohjoisesta sähköasemalle. Voimajohtoalue levenee noin 4 metriä molemmin puolin, jolloin se ulottuu hieman laajemmin toimitilarakennusten korttelialueelle (KTY-1) ja mastoalueelle (EMT).

Suhde kaavaan

Voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohtoalue levenee yhteensä noin 8 metrillä, eikä voimajohtopylväiden korkeuden kasvaminen vaikuta kaavan toteuttamiseen. Voimajohtoalueen leveneminen vaikuttaa KTY-1 ja EMT-tonttien toteuttamiseen vähäisessä määrin estäen rakennusten sijoittamisen johtoalueelle.

Mustanlahden teollisuusalueen asemakaavan laajennus, Nälkäkallion alue on hyväksytty 17.2.2025. Suunniteltu voimajohto on osoitettu kaavassa pohjoisesta sähköasemalle.

Suhde kaavaan

Voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohtoalue levenee yhteensä noin 8 metrillä, eikä voimajohtopylväiden korkeuden kasvaminen vaikuta kaavan toteuttamiseen. Muutoksella ei ole merkittäviä vaikutuksia.



Kuva 44. Ote Mäntän sähköaseman asemakaavamuutoksesta ja Mustanlahden teollisuusalueen asemakaavan laajennus, Nälkäkallion alue. Voimajohtoalue on osoitettu molemmissa kaavoissa.

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. Muutoksella ei ole merkittäviä vaikutuksia.

7.4.6 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 45). Kaavassa johtoreitin lähialue on osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi (M). Voimajohtoa ei ole osoitettu kaavassa sen sijoittuessa kaavarajalle.

Suhde kaavaan

Voimajohto sijoittuu aikanaan puretun voimajohdon paikalle. Voimajohtoalueen leveys on noin 64 metriä. Iso-Haukisen loma-asumisen kortteli (RA) jää johtoalueen ulkopuolelle eikä voimajohto rajoita suunniteltua maankäyttöä. Yleiskaavatasolla voimajohdosta ei synny merkittäviä vaikutuksia.



Kuva 45. 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 46). Voimajohto on osoitettu kaavassa. Kyseisessä kohdassa uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle, johtoalue levenee noin 6 metriä molemmin puolin. Voimajohtoalue on kaavassa osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi, joten voimajohto ei ole ristiriidassa kaavan maankäytön suhteen.

Suhde kaavaan

Voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Voimajohtoalue levenee yhteensä noin 12 metrillä, eikä voimajohtopylväiden korkeuden kasvaminen vaikuta kaavan toteuttamiseen. Yleiskaavatasolla muutoksella ei ole merkittäviä vaikutuksia.



Kuva 46. Ote Riihijärven ranta-asemakaavasta. Voimajohto on osoitettu kaavassa merkinnällä ”johtoa varten varattu alueen osa, sähkölinja (z)”.

Voimajohtoreitti sivuaa **Jämsänkosken luoteisosan rantakaavan** (1996) Mustalammin osa-aluetta, 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.

8 MAANKÄYTTÖ

8.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohto sijoittuu maaseutualueelle lukuun ottamatta Mänttä-Vilppulan taajama-alueen reunaosia, jossa on tiiviimpää asutusta. Yksittäisiin asuinrakennuksiin kohdistuu kohtalaista haittaa voimajohto-alueen leventyessä ja voimajohtorakenteen muuttuessa nykyistä kookkaammaksi Juurikkaperä-Petäjävesi-Mänttä välisillä osuuksilla. Voimajohtoalueen leventyminen estää yhden rakennuspaikan toteuttamisen Petäjävedellä.

Voimajohtojen vaikutukset loma-asumisen virkistyskäyttöön jäävät kokonaisuutena vähäiseksi, eikä vesistöjen äärellä voimajohdon leveneminen ja pylväskorkeuden kasvattaminen muuta merkittävästi myöskään satunnaisten ulkoilijoiden kokemusta.

Virkistykseen ja matkailun näkökulmasta voimajohto uudessa maastokäytävässä heikentää kohtalaisesti metsäalueen arvoa yhtenäisenä kokonaisuutena. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat voimajohtoreitin osat kattavat noin 27-30 kilometrin osuuden 102 kilometriä pitkästä voimajohtoreitistä. Tällä osuudella on aiemmin sijainnut voimajohto samalla paikalla, joten uuteen maastokäytävään sijoittuvaa voimajohtoa ei rakenneta pitkän aikaa koskemattomana olleeseen ympäristöön.

Metsätalouteen hankkeella on haitallista vaikutusta yksittäisten elinkeinoharjoittajien kannalta koko johtoreitin matkalla. Hankkeen myötä menetetään varsinaista metsämaata (puuston kasvu vähintään kuutiometri hehtaaria kohden vuodessa) noin 183 hehtaaria, tai teknisten kiertojen toteutuessa hieman tätä enemmän. Suurimmat haitat voimajohdosta syntyvät kiinteistöjen pirstoutuessa. Kuitenkaan uuden voimajohdon sijoittuessa nykyisen voimajohdon paikalle pirstoutuminen ei lisäännä, joskin metsämaan menetykset kohdistuvat jo aiempien voimajohtojen rasittamiin kiinteistöihin. Merkittävimmät haitat metsäkiinteistöihin aiheutuvat osuudella Mänttä-Toivila sekä teknisissä vaihtoehtoissa ja muissa kierroissa uuden voimajohdon sijoittuessa uuteen johtokäytävään. Sen sijaan Juurikkaperä-Petäjävesi ja Petäjävesi-Mänttä osuuksilla vaikutus metsätalouteen jää kaikkiaan vähäiseksi enimmäkseen johtoalueen leventymisen vaatiman kokonaispinta-alan jäädessä yhteensä noin 60 hehtaariin. Tekninen vaihtoehto osuudella lisää menetettyä metsäpinta-alaa noin 16 hehtaaria.

Vaikutukset maanviljelyyn jäävät kokonaisuutena vähäiseksi. Levenevä tai uusi johtoalue ei sinänsä vaikuta maanviljelyyn, ainoastaan pelloille sijoittuvat pylväät. Viljelyalasta menetetään pylväsalat, mutta ei koko johtoaluetta. Käytännössä maatalouskäytöstä poistuva pylväsala on lähtökohtaisesti vähäinen, mutta maatalouskoneiden käyttö voi hankaloitua, rikkakasvien leviämisen mahdollisuus lisääntyy ja maaperä tiivistyy rakennus- ja purkuvaiheessa. Rakentamisaikana peltojen käytölle aiheutuu tilapäistä haittaa. Eniten vaikutuksia kohdistuu välille Juurikkaperä-Petäjävesi, jossa peltoalueita on lukuisimmin.

Voimajohdon rakentamisella saattaa olla lyhytaikaisia vaikutuksia liikenteeseen, kuten rakentamisen aikaisia nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja kohdissa, joissa voimajohto ylittää tien. Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisen aikana myös voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei ole edellyttänyt erikoiskuljetuksia Fingridin aiemmissa hankkeissa. Suunnitellun voimajohdon rakentamiseen liittyvien kuljetusten ei arvioida merkittävästi vaikuttavan alueen tieverkoston liikennemääriin tai liikenneturvallisuuteen. Voimajohdon käytön aikaisista huoltotöistä aiheutuvat vaikutukset liikenteen turvallisuuteen tai sujuvuuteen ovat rakentamisvaiheen vaikutuksia vähäisempiä. Voimajohdon purkamisen vaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia.

Kahden teknisen vaihtoehdon vaikutukset poikkeavat perusreitistä siten, että niiden vaikutus asutukseen jää vähäisemmäksi. Sen sijaan metsätalouteen teknisillä vaihtoehtoilla on perusvaihtoehtoa laaja-alaisempi kielteinen vaikutus. Virkistyskäytön ja liikenteen kannalta tekniset vaihtoehdot eivät eroa perusreitistä.

8.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Voimajohto rajoittaa maankäyttöä johtoalueella ja osin sen läheisyydessä. Suorat maankäyttövaikutukset jäävät voimajohtohankkeessa yleensä paikallisiksi ja ne kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohto-alueeseen. Maankäytön kokonaisuudessa voidaan ottaa huomioon myös elinympäristön viihtyisyyteen ja käytettävyyteen liittyviä asioita, jotka kytkeytyvät maiseman ja ympäristön toimintojen muutokseen. Maankäytön kokonaisnäkökulmasta tarkastellaan myös alueita laajempina toiminnallisina kokonaisuuksina.

Välillisesti voimajohtohanke saattaa vaikuttaa kaavoitusratkaisuihin, rakentamisen maankäytön sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan. Voimajohtoyhteydet ovat pitkiä, joten niiden vaikutusalue on sinänsä merkittävä. Yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat voimajohtohankkeessa kuitenkin marginaalisia. Voimajohto on osa rakennettua ympäristöä ja infrastruktuuria, eikä erityisesti rakennetuilla alueilla yleensä vaikuta alueen maankäytön ratkaisuihin muutoin kuin tilavarauksena suppealla alueella. Uusi voimajohtohanke saattaa tietyissä tapauksissa olla ristiriidassa kaavojen osoittaman maankäytön kanssa, mutta voimajohdon toteuttaminen ei yleensä johda kaavamuutostarpeisiin. Kaavoitusta on käsitelty erikseen edellisessä luvussa 7.

Rakentamiseen voimajohto vaikuttaa suoraan estämällä rakentamisen uudelle tai laajennettavalle johtoalueelle. Pääsääntöisesti voimajohtoalueella ei voi olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta. Joissain tapauksissa nykyinen asutus voi jäädä uuden voimajohtoalueen reunavyöhykkeelle. Tällaisissa tapauksissa sähköturvallisuusnäkökohdat otetaan huomioon uuden voimajohdon suunnittelussa.

Johtoalueen sisällä maankäytölle on selkeät rajoitukset, mutta johtoalueen ulkopuoliselle lähialueen maankäytölle Fingrid ei voi antaa erityisiä rajoituksia. Suomessa ei ole virallisia määräyksiä tai ohjeita siitä, mitä maankäyttöä voidaan osoittaa johtoalueen läheisyyteen. Alueiden käytön suunnittelussa toimintojen yhteensovittamisella pyritään luomaan turvallista, terveellistä ja viihtyisää elinympäristöä. Voimajohdolla on tyypillisesti vaikutuksia maisemaan ja edelleen viihtyisyyteen, joten voimajohtoja sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan asutuksen ulkopuolelle.

Johtoaluetta voidaan rajoituksista huolimatta käyttää monin tavoin viheralueina, esimerkiksi retkeilyyn, marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen. Johtoalue voi muodostaa uusia reittejä esimerkiksi hiihtämiseen, moottorikelkkailuun ja metsäautoteiksi. Johtoaukeita on hyödynnetty myös esimerkiksi joulukuusien kasvatukseen, riistapeltoina, kasvi-, puu- ja marjalajikkeiden kasvualustana sekä perhosniittinä.

Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset ovat pääsääntöisesti keskeisiä voimajohtohankkeissa. Vaikutukset ilmenevät maan menetyksinä ja metsätilojen pirstoutumisena sekä maataloustyön mahdollisena vaikeutumisena viljelyalueilla. Metsätalousalueilla uuden johdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätaloustaloudesta. 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.

Lisäksi erilaiset rakentamiseen ja myöhempään purkamiseen liittyvät työt voivat aiheuttaa maastovaurioita, etenkin jos operoinnin ajankohtaa ei erityisesti optimoida haittojen minimoimiseksi. Myös voimajohtopylväät voivat haitata ympäröivää maa- tai metsätaloutta, sekä niiden reittilinjauksen osalta hankaloittaa puun varastointia.

Peltoviljelyä johtoalue ei estä, mutta peltoalueella voimajohtopylväät ja niiden tukirakenteet voivat vaikeuttaa maataloustöitä ja lisätä rikkakasvien leviämistä. Lisäksi etenkin rakennus- ja purkutyöt voivat tiivistää maata, jos työt ajoitetaan routakauden ulkopuolelle.

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.

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 maataloustoimenpiteitä.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy hankkeen rakentamisen aikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista sekä muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei ole edellyttänyt erikoiskuljetuksia Fingridin aiemmissa voimajohtohankkeissa. Hankkeen rakentamisen aikana voimajohtojen ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen saattaa kohdistua lyhytaikaisia vaikutuksia, kuten nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja. Voimajohtosuunnittelussa huomioidaan riittävät alituskorkeudet sekä etäisyydet tiestöön voimassa olevien ohjeistusten sekä lausuntomenettelyjen kautta. Voimajohdon rakentaminen tapahtuu niin sanotusti etenevästi, joten liikenteeseen kohdistuu vaikutuksia vain paikallisesti ja rajallisen ajan. Rakentamiseen liittyvä liikenne on tavanomaista rakennustarvikkeiden kuljettamiseen liittyvää raskasta liikennettä. Varsinainen voimajohtotyömaa sijoittuu johtoalueelle.

Muihin elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset ovat harvinaisempia ja tapauskohtaisia.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa on käsitelty voimajohtojen suhdetta maankäyttöön ja sen eri toimintoihin. Tämän hankkeen arvioinnissa on keskitytty erityisesti asutuksen, maa- ja metsätalouden ja luonnonvarojen hyödyntämisen toimintoihin. Osana vaikutusten arviointia on tunnistettu aineellisen omaisuuden käytettävyyteen kohdistuvat haitat ja vaikutukset maankäytön kehitysmahdollisuuksiin.

Vaikutukset asutukseen on selvitetty järjestelmällisesti koko voimajohtoreitillä. Vaikutuksia asutukseen on tarkasteltu sen perusteella, kuinka paljon asuinrakennuksia ja lomarakennuksia jää voimajohdon läheisyyteen. Uuden maastokäytävän osalta vaikutus voi lähtökohtaisesti olla merkittävä, mutta merkilepantavaa on, että voimajohto sijoittuu suurelta osin nykyisen olemassa olevan voimajohdon paikalle ja osin rinnalle. Uutta maastokäytävää perustetaan aiemmin puretun voimajohdon vanhaan maastokäytävään pois lukien tekniset vaihtoehdot, joilla on tarkoitus kiertää asutusta.

Kuitenkin arvioinnissa on käyty läpi jokainen asuinrakennus ja lomarakennus, joka sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle tarkasteltavasta voimajohtoreitistä, sillä hanke leventää johtoaluetta hieman kaikkialla. Lisäksi voimajohto on jatkossa kaikkialla nykyistä korkeampi. Etäisyydet on mainittu ensisijaisesti etäisyytenä voimajohtoreitin keskilinjasta (ei johtoalueesta). Mikäli tekstissä käsitellään tapauskohtaisesti muodostuvaa johtoaluetta, se mainitaan erikseen. Lisäksi on huomioitu tuleva asutus kaavavaarausten pohjalta, joskaan tällaisia alueita voimajohtoreitillä ei juurikaan ole. Kohteet on esitetty luvussa 6.1 (Kaavoitus).

Jokaisesta alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuvasta asuinrakennuksesta on esitetty vaikutusarvio. Etäisyysvyöhykkeen 100–300 metriä asutus on käsitelty asutuskeskittyttymänä, ellei toisin mainita erityisestä syystä (esim. herkkä ja avoin maisema, tilakeskuksen kokonaisuus). Nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty taustatietona myös asukkailta saatua palautetta hankkeesta.

Tarkasteltavan voimajohdon alle jäävän metsätalouden suuruusluokka on laskettu ja maa- ja metsätaloudelle sekä elinkeinotoiminnolle aiheutuvat muut haitat ja rajoitukset on arvioitu yleisellä tasolla. Kiinteistövaikutusten osalta on tarkasteltu voimajohtoalueelle ja voimajohdon läheisyyteen sijoittuvien rakennusten määrää. Maa- ja metsätalouteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu osallisilta saatu palaute, joka on antanut lisätietoa vaikutusten laajuudesta ja merkittävydestä tässä hankkeessa.

Arvioinnissa on tarkistettu, ovatko tarkasteltavat vaihtoehdot ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa ja todettu mahdolliset kaavojen muutostarpeet. Kaavoitus on käsitelty tarkemmin luvussa 6.1, ja kaavoitustiedot on otettu huomioon maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten kokonaisarviointissa. Keskeistä tarkastelussa on, muuttaako tai rajoittaako tarkasteltava voimajohto kaavojen tarkoittamaa maankäyttöä. Suunniteltavan voimajohdon kannalta oleellisia asioita ovat yleisesti maankäytön laajenemisalueet, suojelukohteet tai muut yksittäiset voimajohdon kannalta merkitykselliset kaavamääräykset.

Keskeisinä lähtötietoina toimivat maakuntakaavat, kuntien yleis- ja asemakaavat. Lähtötietoina käytettiin myös karttoja, maastotietokantaa ja ilmakuvia alueelta, saatuja palautteita YVA-ohjelmasta sekä

maastohavaintoja. Tarkasteltavista voimajohtoreiteistä ja niiden ratkaisusta on käyty myös vuoropuhelua maakuntaliittojen ja kuntien edustajien kanssa seurantaryhmyöskentelynä.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointia on tehty alueiden nykyisen maankäytön ja suunnitellun maankäytön perusteella luvussa 5.4 esiteltyä IMPERIA-menetelmää soveltavasti käyttäen (Liite 10).

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuvilla vaikutuksilla määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen ja suunnitellun maankäytön perusteella. Herkkiä muutokselle ovat muun muassa vaikutusalueelle sijoittuvat arvokkaat luonto- ja maisemakohteet, asutus, elinkeinotoiminta sekä merkittävän virkistyskäytön alueet. Arvioinnissa on huomioitu, miten nykyinen kaavoitustilanne tukee suunniteltua hanketta ja onko vaikutusalue maankäytön ja kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää hankkeen toteuttamiselle. Yksi keskeisimmistä alueen herkkyyteen vaikuttavista tekijöistä on se, liittyykö voimajohto olemassa olevan voimajohtoreitin rinnalle tai rakennetaanko se nykyisen, mutta voimajohtoalueeltaan 2–3 metriä kapeamman voimajohtoreitin paikalle.

Muutosten suuruusluokka arvioidaan nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien muutosten osalta taulukoiden mukaisilla kriteereillä. Muutoksen suuruusluokka määräytyy sen perusteella, kuinka suuressa ristiriidassa hanke on nykyisen maankäytön sekä maankäyttötarpeiden tai -potentiaalin suhteen. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmaa verrattu maankäytön ja elinkeinon nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella. Muutoksen suuruutta määriteltäessä oleellista on edellä mainittujen lisäksi se, estääkö tai vaikeuttaako hanke nykyistä (tai suunniteltua) maankäyttöä. Kaava- ja muutostarpeen merkittävyys on arvioitu tapauskohtaisesti.

Uuden voimajohdon aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys muodostuu erilaiseksi eri etäisyysvyöhykkeillä ja eri tilanteissa (Taulukko 15). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin näkökulmasta on tarkasteltu rakennuksia ihmisten päivittäisinä elinpiireinä ja koteina viihtyisyyden, kokemusten ja laajemman ympäristön kautta. Maankäyttövaikutuksia on tarkasteltu teknisemmin uuden voimajohdon maankäytön kehittämisen ja nykytilanteen muutoksen kautta. Kokonaisuudessa on kuitenkin huomioitu ympäristön muutos erityisesti lähimaisemaan kohdistuvien vaikutusten kautta. Asutukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskeinen lähtökohta on ollut johdon näkyminen maisemassa ja toisaalta se, onko kyseessä uusi voimajohto vai nykyisen voimajohtoalueen leveneminen. Jos asuintalo on suhteessa johtoreittiin nykyisen johdon takana, vaikutus on lievempi kuin johtoalueen levetessä kohti pihapiiriä.

Taulukko 15. Yksittäisiin asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri tilanteissa suuntaa antavasti.

Näkökulma Tilanne	Maankäyttö		Sosiaaliset vaikutukset	
	Uusi maastokäytävä	Nykyisen voima- johdon paikalla	Uusi maastokäytävä	Nykyisen voima- johdon paikalla
Hanke edellyttää toimenpiteistä sopimista kiinteistön omistajan kanssa /Rakennuksen lunastustarve	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
alle 50 m etäisyys	Erittäin suuri	Suuri	Erittäin suuri	Suuri
50–100 m etäisyys, kiinteistöllä johtoaluetta	Erittäin suuri	Kohtalainen	Erittäin suuri	Kohtalainen
50–100 m etäisyys, kiinteistöllä ei johtoaluetta	Suuri	Kohtalainen	Erittäin suuri	Kohtalainen
100–300 m etäisyys	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen

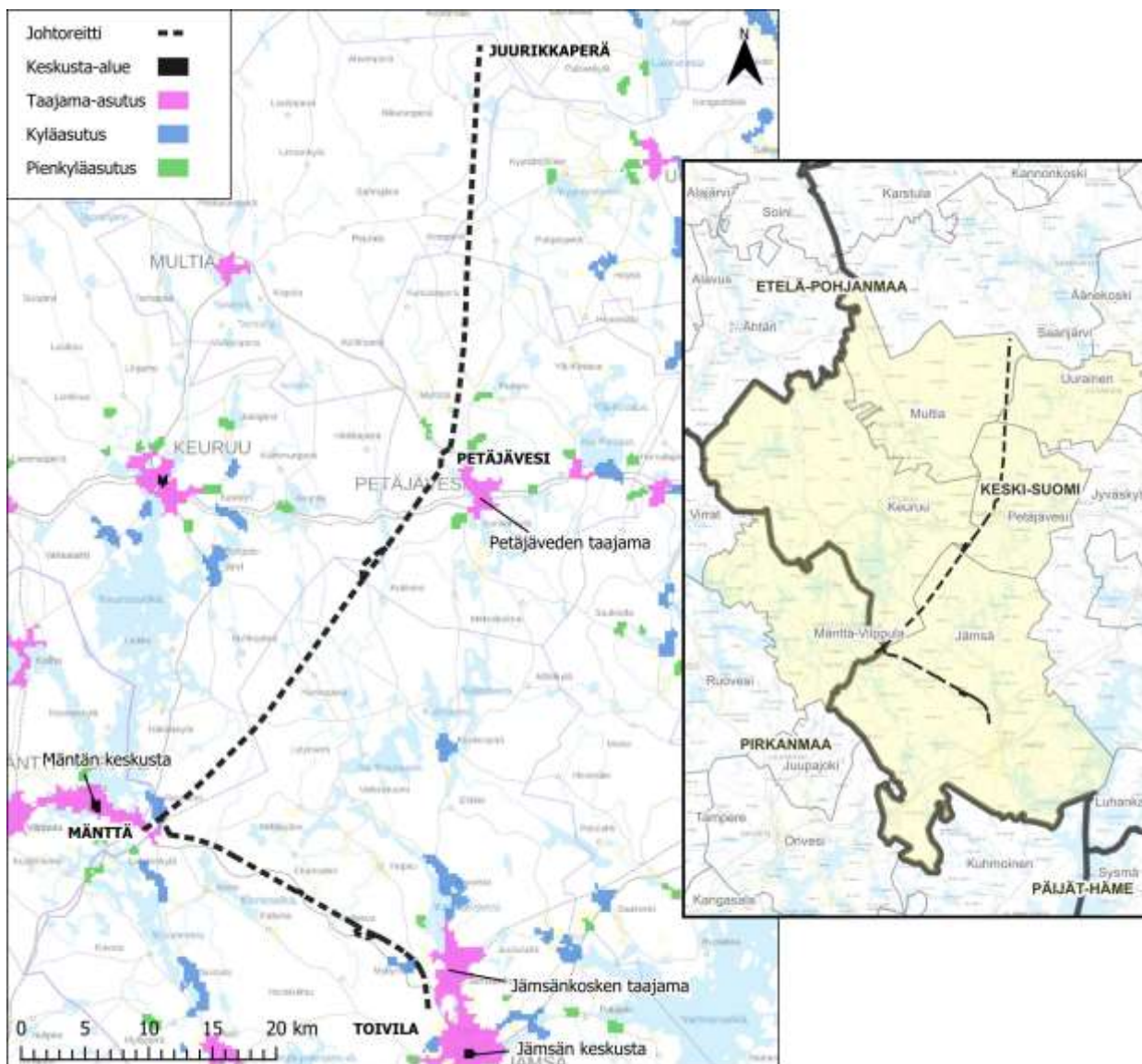
8.4 Nykytila ja vaikutukset

Nykytilan tarkastelussa käytetään hankkeen yleistä jaottelua osuuksittain 1) Juurikkaperä (Multia) – Petäjävesi, 2) Osuus Petäjävesi – Mänttä (Mänttä-Vilppula) ja 3) Osuus Mänttä (Mänttä-Vilppula) – Toivila (Jämsä).

8.4.1 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 järvisuuteen, 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.



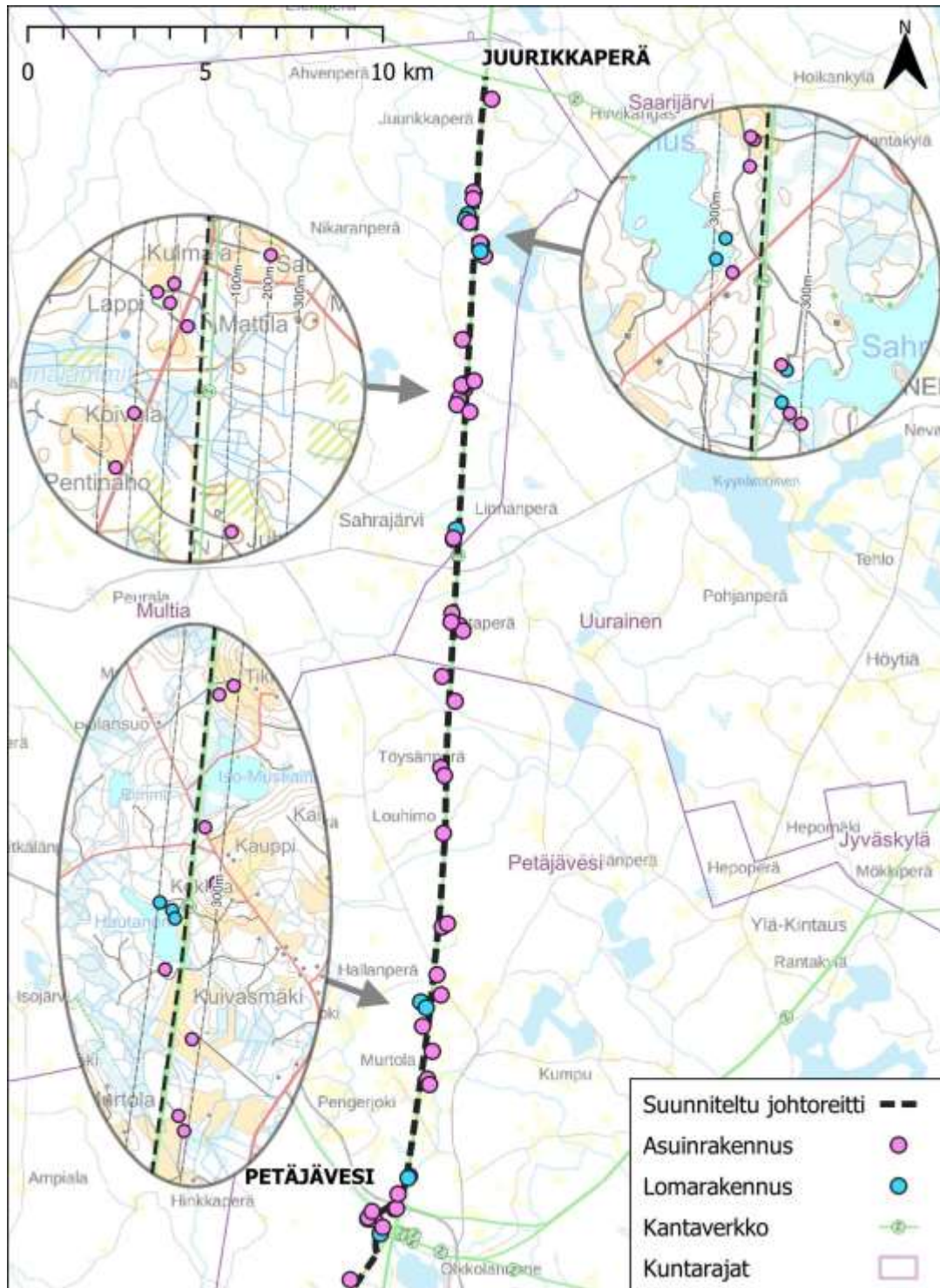
Kuva 47. Yhdyskuntarakenne ja kunnat. Hankkeen sijaintikunnat keltaisella korostettuna.

Osuus 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 voimajohdon keskilinjasta (Kuva 30).

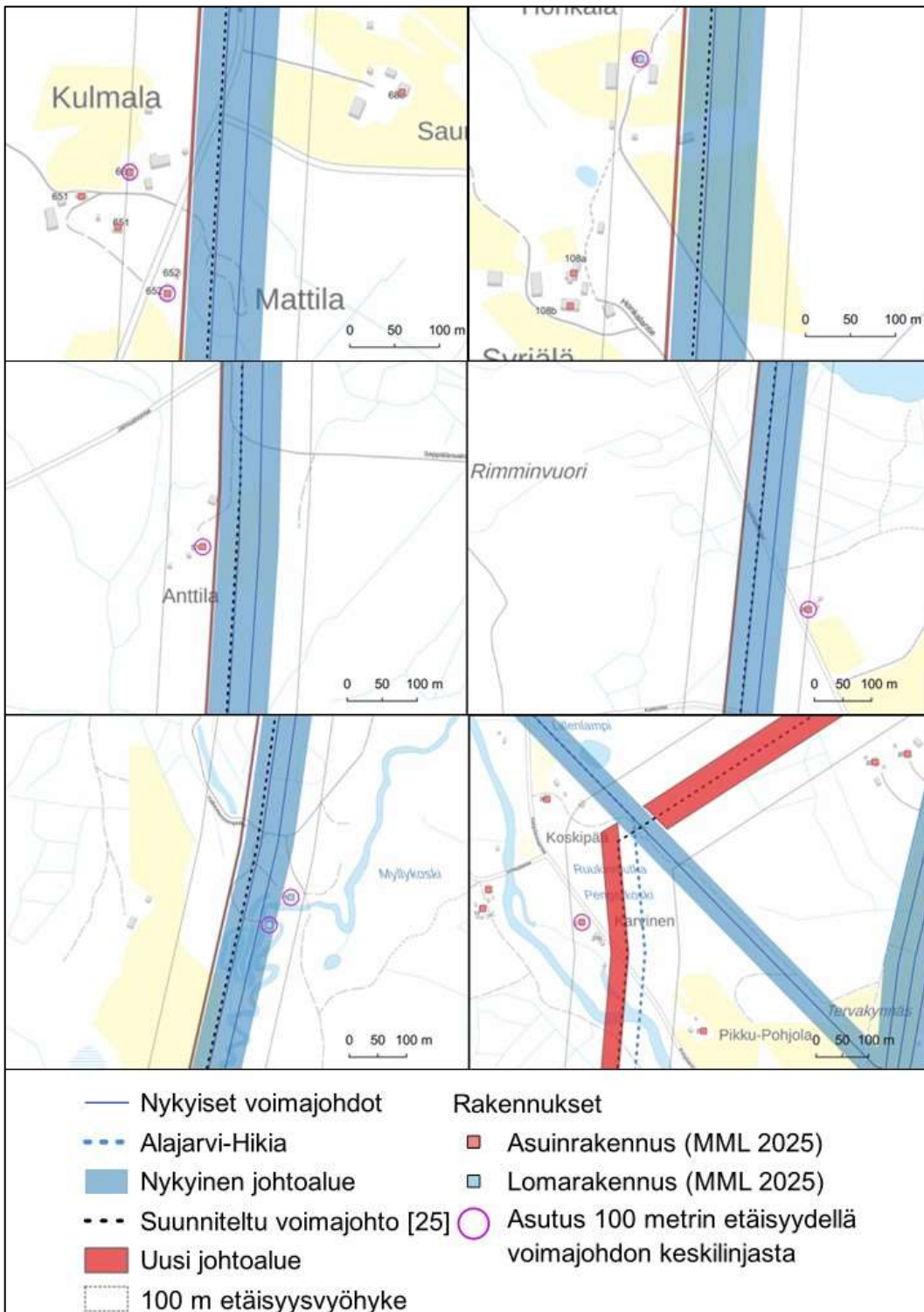
Multian Kiiskilänmäki on eteläisen ja keskisen Suomen korkein kohta, joka kohoaa 268,55 metriä merenpinnan yläpuolelle. Kiiskilänmäellä sijaitsee näkötorni ja laavu puolen kilometrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

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 48. Juurikkaperä-Petäjävesi osuuden asutuskeskittymät voimajohdon tuntumassa.

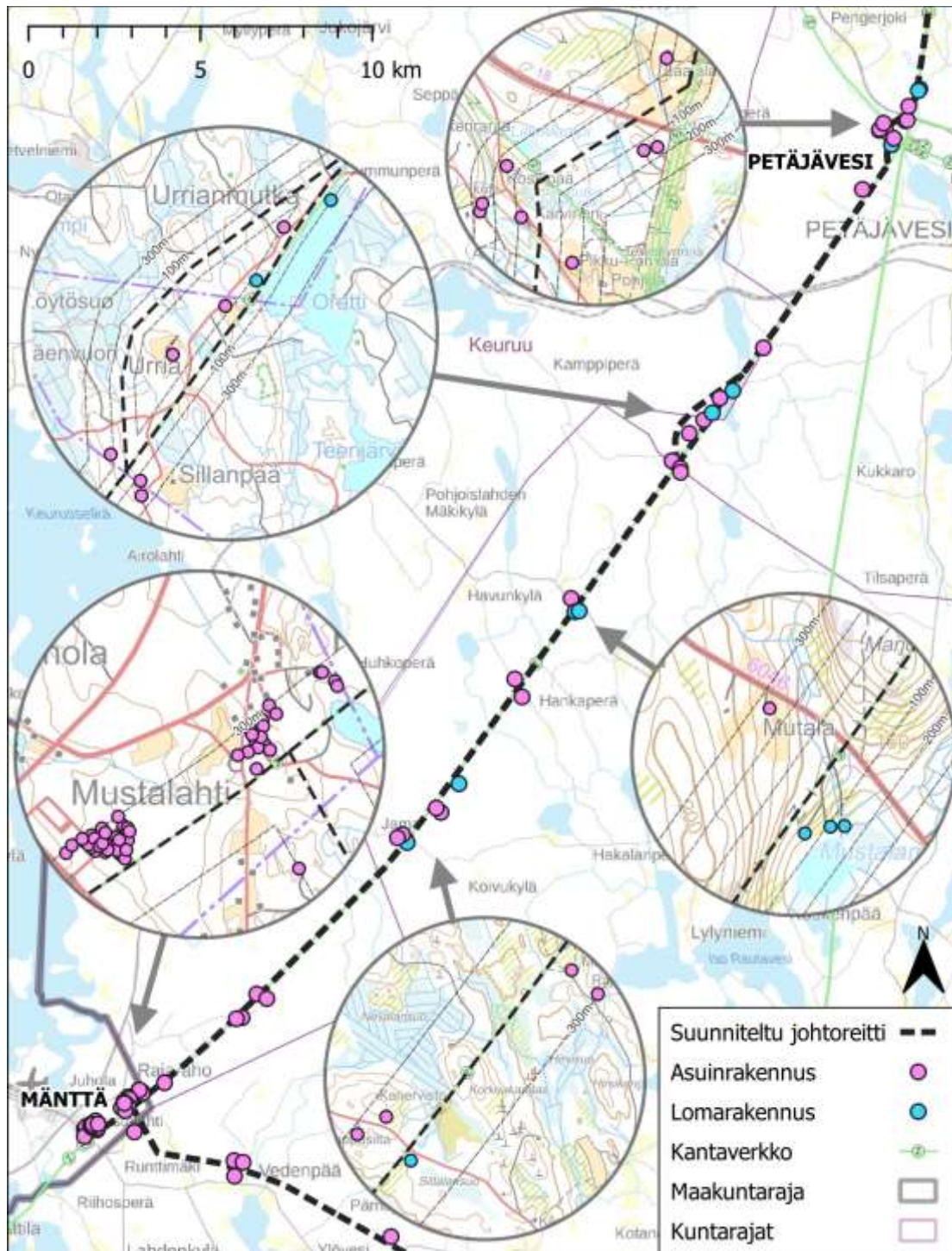
Voimajohtoreitin välittömässä läheisyydessä on yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 49). Mattilan ja Anttilan asuinrakennukset sijoittuvat voimajohdon välittömään tuntumaan. Voimajohtoalueen leveneminen on vähäistä, mutta nykyistä kookkaampi voimajohtorakenne voimistaa voimajohtojen näkyvyyttä. Kyseisiin kiinteistöihin kohdistuu kohtalaista haittaa. Rimminvuoren ja Myllykosken alueen läheisimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat suunnitellun voimajohdon itäpuolelle ja välissä on toinen voimajohto. Näihin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia. Honkalan lomarakennus sijoittuu etäämmäksi voimajohdosta. Voimajohdon hallitsevuuden maisemassa kasvaessa ko. lomakiinteistään voi kohdistua vähäistä haittaa. Petäjävedellä Karvisen asuinrakennukseen kohdistuu kohtalaista haittaa voimajohdon ollessa uusi rakenne ympäristössä. Kiinteistöjen maankäyttöön voimajohdolla ei ole olennaisia vaikutuksia.



Kuva 49. Voimajohdon läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset osuudella.

Osuus Petäjävesi – Mänttä (Mänttä-Vilppula)

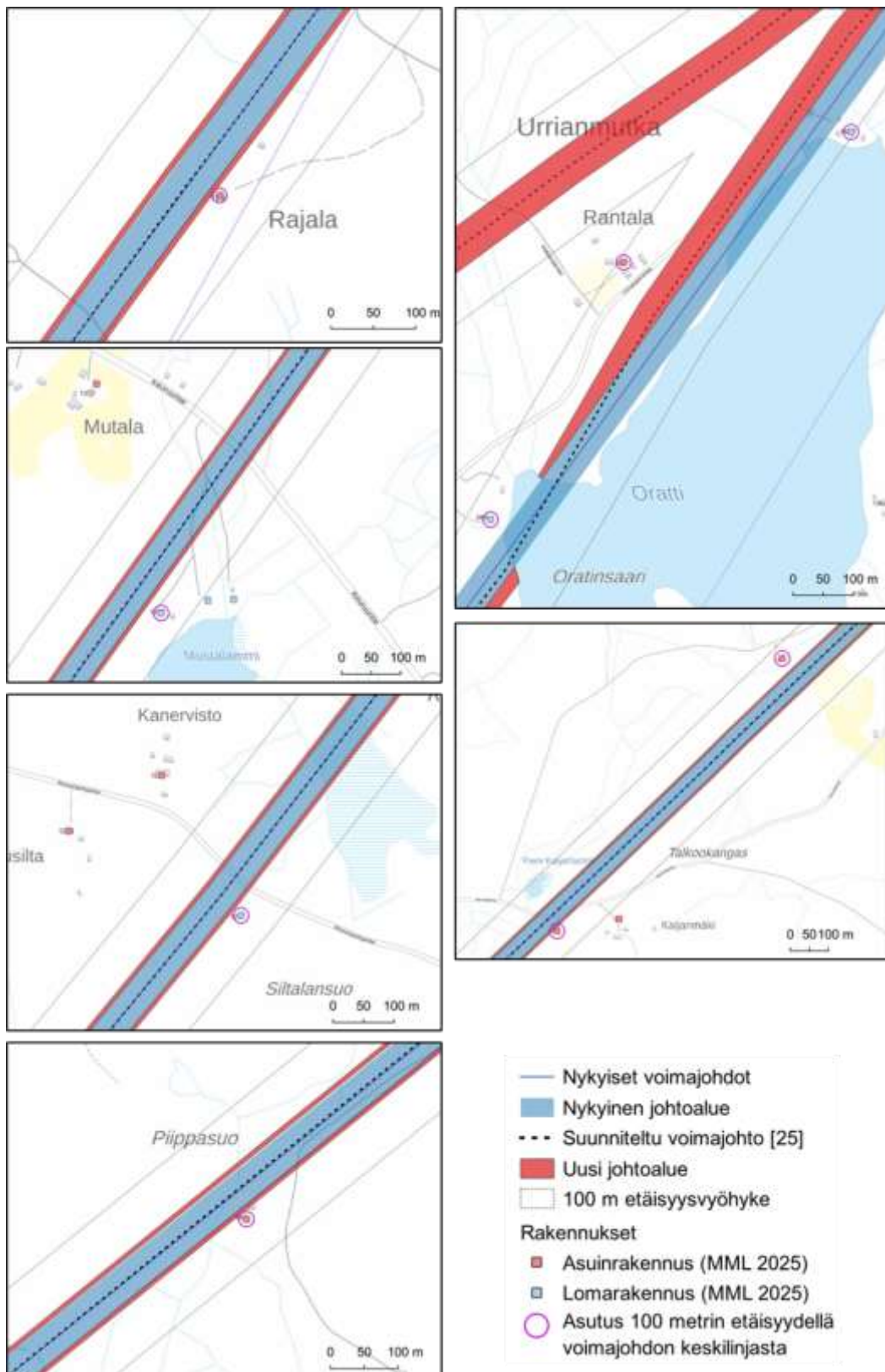
Petäjävedeltä voimajohtoreitti etenee Jämsän pohjoisosien ja Keuruun kautta Mänttä-Vilppulan kaupunkiin. Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu etäälle kuntakeskuksista. Voimajohtoreitin keskimäinen osuus on metsäistä ja osuudella topografia on vaihtelevaa. Paikoin esiintyy runsaammin soita ja yksittäisiä peltoja. Soista suuri osa on ojitettuja. Osuuden eteläpäässä Eerolassa ja Mustalahdessa sijaitsee suurimmat asutuskeskittymät koko voimajohtoreitillä, joissa on yhteensä 55 asuinrakennusta enintään 300 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Asutusta on muuten vähän ja se sijaitsee hajallaan lukuun ottamatta muutaman asunnon keskittymiä Jämsän Mustalammilla ja Koivukylässä (Kuva 31). Orattijärven kohdalla tarkastellaan asutuksen kiertoa teknisellä vaihtoehdolla.



Kuva 50. Asutuskeskittymät voimajohtoreitin tuntumassa osuudella Petäjävesi-Mänttä.

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 neljän kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.

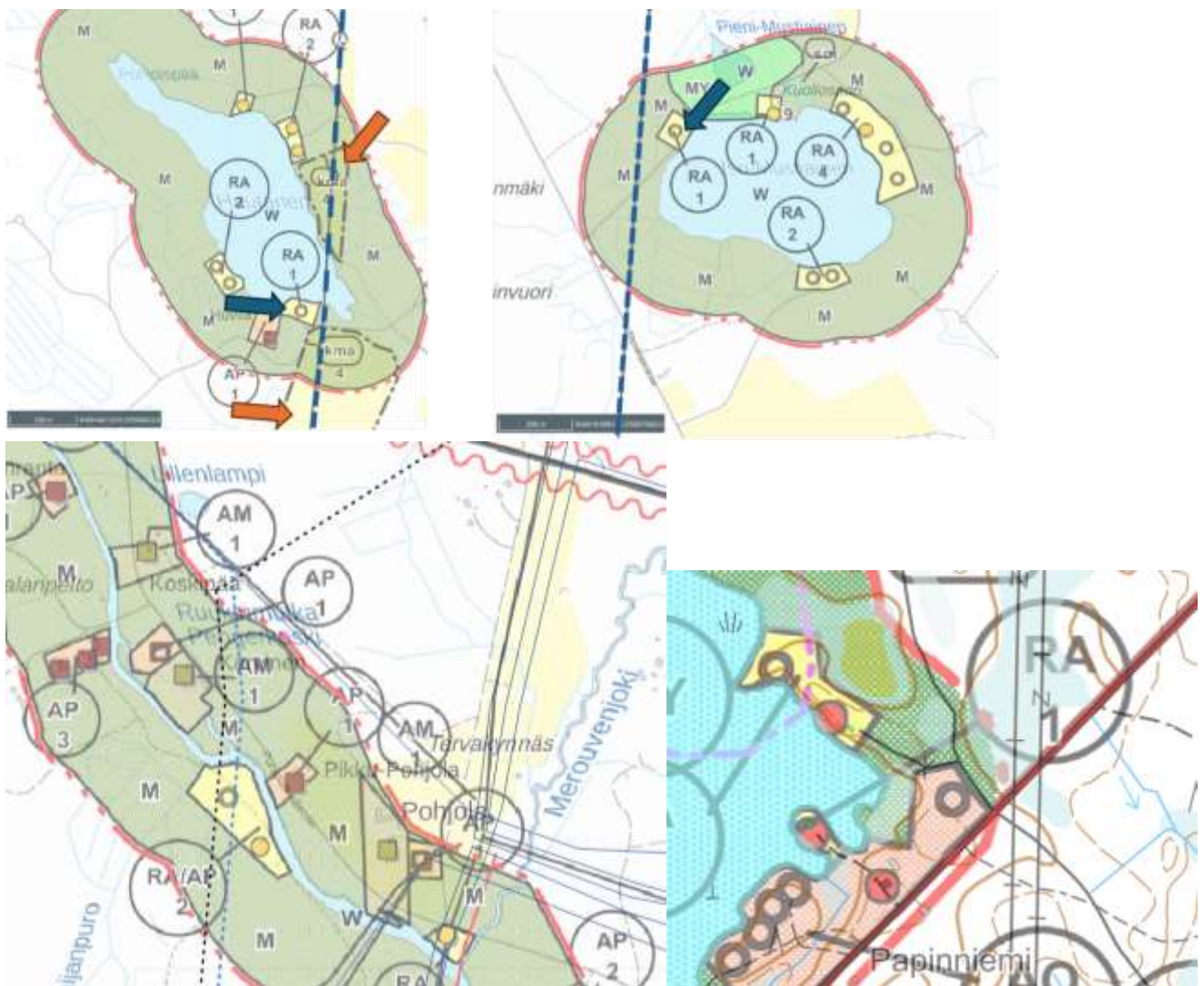
Voimajohtoreitin välittömässä läheisyydessä on yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 51). Näistä usea sijoittuu voimajohtoalueen välittömään tuntumaan. Voimajohtorakenteen nykyistä suurempi koko erottuu lähiympäristössä voimakkaampana elementtinä.



Kuva 51. Voimajohdon läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset osuudella.

Rajalan, Roosinpohjantien, Niinimäentien ja Piippasuon rakennuksiin kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia niiden sijoittuessa johtoalueen reunaan tai välittömästi sen tuntumaan. Oratin alueella perusvaihtoehdossa Rantalan tilaan kohdistuu vähäisiä vaikutuksia voimajohdon siirtyessä lähemmäksi. Oratin loma-asutukseen vaikutukset hieman jopa lievenevät perusvaihtoehdossa voimajohdon siirtyessä hie-
man etäämmäksi. Oratin teknisellä vaihtoehdolla ei ole vaikutuksia asutukseen.

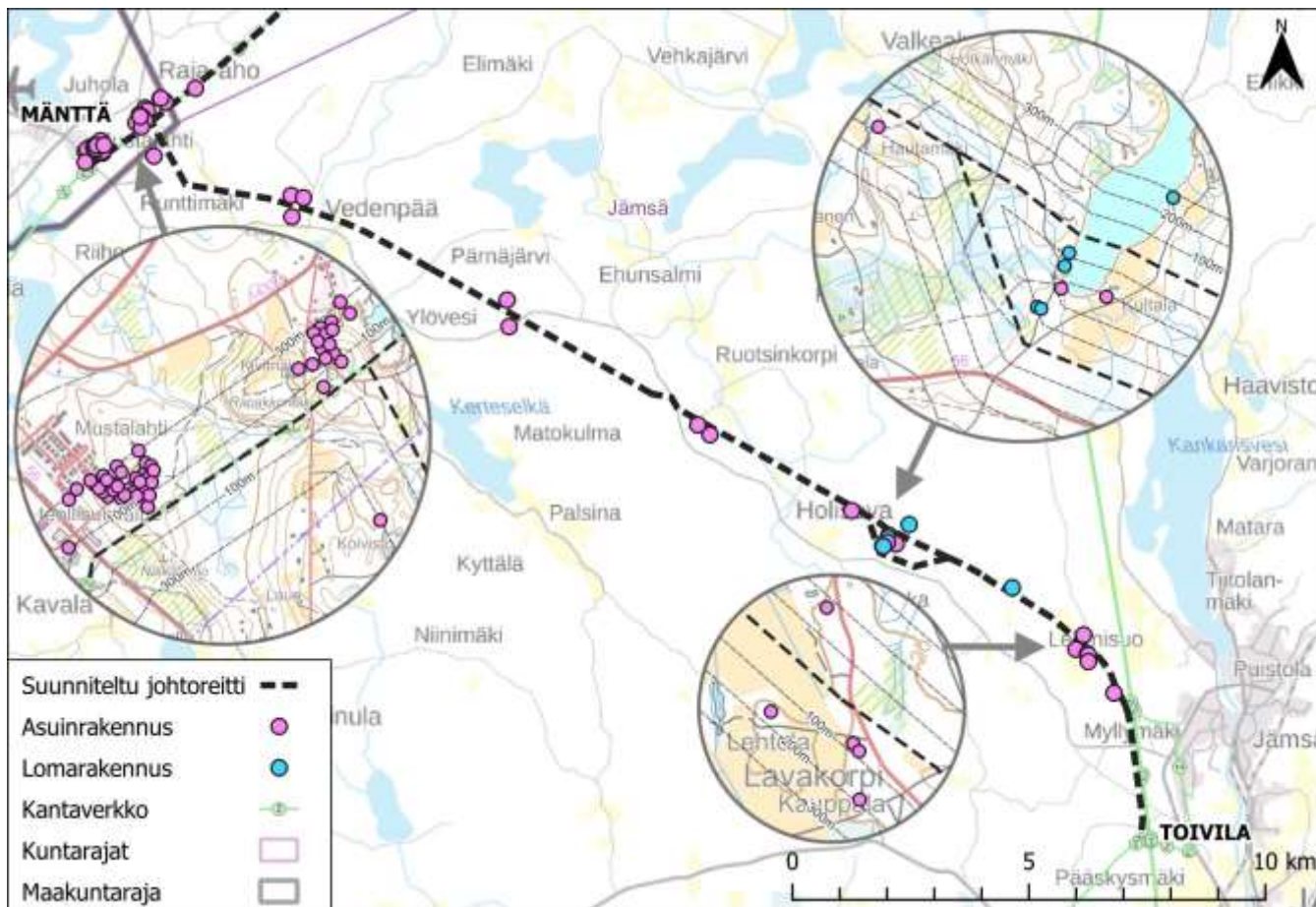
Osuudella on yksittäisiä kaavoissa osoitettuja toteutumattomia rakennuspaikkoja. Multian Poikelmuk-
sen kaakkoisrannalla on kaavassa osoitettu AO-kortteli. Johtoalue ei ulotu korttelin alueelle eikä siten rajoita maankäyttöä (Kuva 52). Petäjävedellä Iso-Mustiaisen toteutumattomaan lomarakennuskortteliin ei kohdistu vaikutuksia voimajohtoalueen leventyessä ainoastaan länsireunasta. Hautanen-järven ete-
läosassa sijaitseva loma-asumisen kortteli sijoittuu voimajohtoalueen reunaan. Kaavan mittakaavataso
huomioiden 2-3 metrin johtoalueen leventymä ei olennaisesti supista RA-tonttia, jolle on myös tulevai-
suudessa mahdollista toteuttaa rakennuspaikka. Nykyistä kookkaampi johtorakenne erottuu RA-tontille
hallitsevampana. Petäjäveden Penerjoen eteläpuolella kaavassa osoitetun RA/AP korttelin toinen ra-
kennuspaikka jää johtoalueelle eikä se siten ole toteutettavissa. Vaikutus on suuri kielteinen.



Kuva 52. Haapasen ja Iso-Mustiaisen RA-tontit, Penerjoen RA/AP-kortteli sekä Poikelmuksen AO-kortteli. Haapasen alueella on myös kulttuuriympäristöjä (oranssit nuolet), joihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu maisema- ja kulttuuriympäristöä käsittelevässä luvussa.

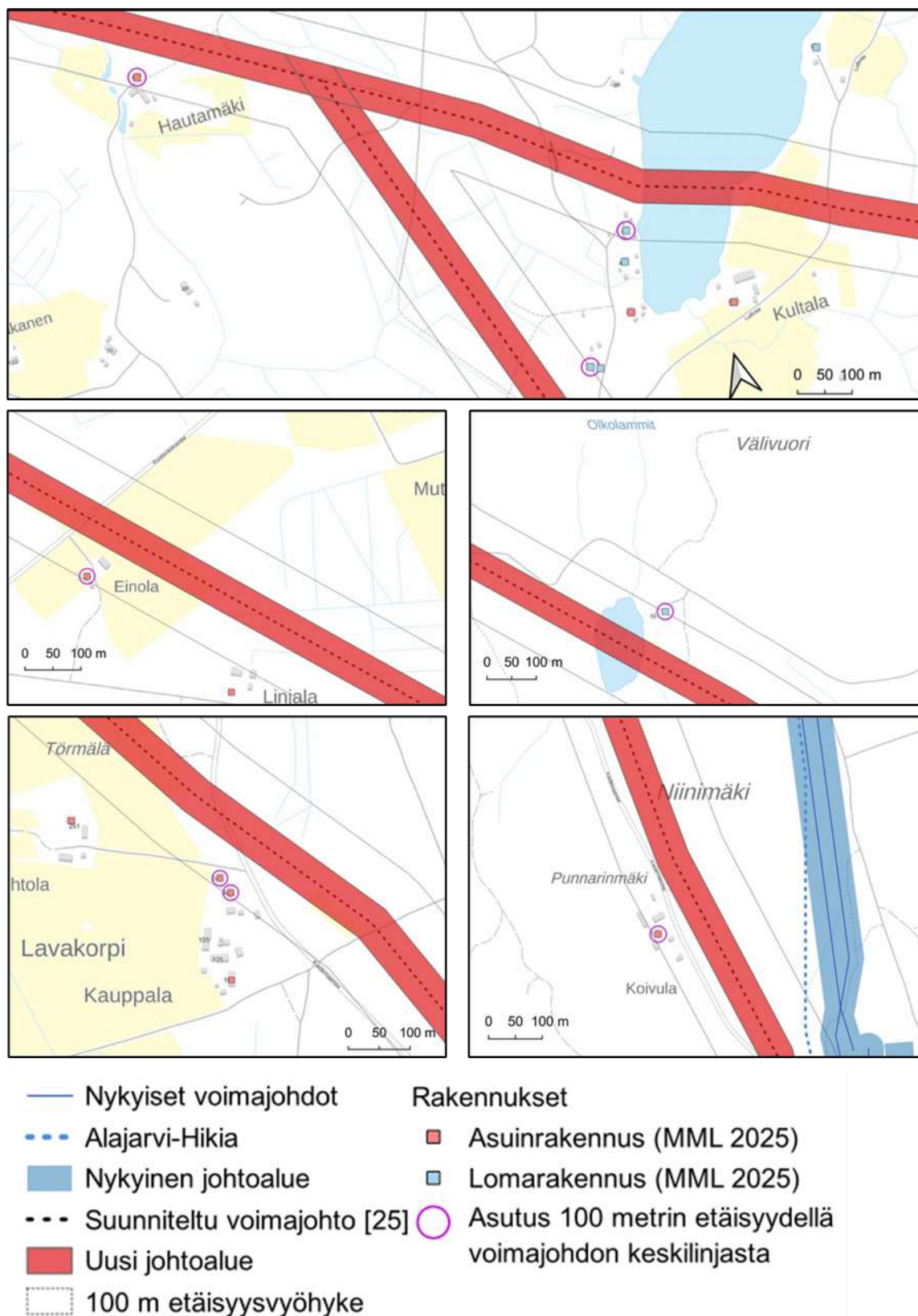
Osuus Mänttä (Mänttä-Vilppula) – Toivila (Jämsä)

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 53).



Kuva 53. Asutuskeskittymät voimajohtoreitin tuntumassa osuudella Mänttä-Toivila.

Voimajohdon lähialueella on kokonaisuudessaan vähän rakennuksia ja nämä ovat valtaosin lähes 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Uusi rakenne muuttaa lähiympäristön maisemakuvaa voimajohtorakenteiden erottuessa puuston yläpuolella tai avoimessa ympäristössä. Toivaksen asutukselle voimajohto on hallitseva rakenne järven ylittäessään. Vastaavasti Väliuoren eteläpuolella sijaitsevan nimettömän lammen lomarakennukseen kohdistuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia maisemamuutoksen kautta. Toivaksen teknisellä kierrolla ei ole vaikutuksia asutukseen.



Kuva 54. Voimajohdon läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset osuudella.

Yhteenveto asutuksesta

Pitkän voimajohtoreitin varrella, sen lähialueella on useita pieniä asutuskeskittymiä ja ne ovat asukasluvultaan melko pieniä. Taulukossa (Taulukko 16) on esitetty yhteenvetona voimajohtoreitin asutusrakenne ja asutuskeskittymät. Kaikkiaan asuin- ja lomarakennuksia on vähän voimajohdon välittömässä lähiympäristössä (alle 100 m). Levenevälle johtoalueelle sijoittuu Keuruulla yksi asuinrakennus osittain (Niinimäentie 311).

Taulukko 16. 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	Asuinrakennuk- sia alle 300 m etäisyydellä	Lomarakennuksia alle 300 m etäisyydellä
Multia	5	1	19	5
Uurainen	2	-	4	-
Petäjävesi	4	2	26	6
			tekn. vaihtoehto 24	
Keuruu	5	2	7	2
	tekn. vaihtoehto 4	tekn. vaihtoehto -		tekn. vaihtoehto 1
Mänttä- Vilppula	6	-	55	-
Jämsä	5	2	17	4
				tekn. vaihtoehto 5

Alle 300 metrin etäisyydellä voimajohdosta on 126-128 asuinrakennusta ja 16-18 lomarakennusta. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdosta on 26-27 asuinrakennusta ja 5-7 lomarakennusta. Näistä 9 rakennusta sijoittuu osuuksille tai teknisille vaihtoehdoille, jossa voimajohto sijoitetaan uuteen maastokäytävään. Voimajohtoalueelle sijoittuu Keuruulla yksi asuinrakennus (osittain voimajohdon reunavyöhykkeellä).

Yksittäisiin asuin- tai lomarakennuksiin kohdistuu vähäistä tai kohtalaista haittaa niiden sijaitessa voimajohdon välittömässä tuntumassa. Haitta aiheutuu suuremman pylväsrakenteen erottumisesta nykyistä voimakkaammin osuuksilla Juurikkaperä-Petäjävesi ja Petäjävesi-Mänttä. Johtoalue levenee ko. osuuksilla 2-6 metriä asutukseen nähden. Kielteisoin vaikutus kohdistuu Keuruun Niinimäentiellä olevaan asuinrakennukseen, joka sijoittuu pieneltä osin johtoalueelle. Asuinkiinteistön kohdalla yleissuunnittelun yhteydessä on mahdollista siirtää johtoaluetta siten, että rakennuksen osa ei jää johtoalueelle. Mänttä-Toivila osuudella kyseessä on uusi voimajohto, joten uutena rakenteena se vaikuttaa voimakkaammin lähiasutukseen. Osuudella ei kuitenkaan ole aivan johtoalueen tuntumassa asuin- tai lomarakennuksia. Vaikutukset lähiasutukselle ovat vähäisiä-kohtalaisia.

Hankkeen teknisillä vaihtoehdoilla on pyritty vähentämään asutukseen kohdistuvia vaikutuksia. Tekniset vaihtoehdot ovatkin perusvaihtoehtoa myönteisemmät asutuksen suhteen. Sen sijaan metsätalouden niillä on suurempi vaikutus.

8.4.2 Maa- ja metsätalous sekä muu luonnonvarojen hyödyntäminen

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 40 % on varttuneita kasvatusmetsiä, 22 % nuoria kasvatusmetsiä, 10 % uudistuskypsistä metsiä, taimikoita 26 % ja 2 % hakkuuaukeita sekä luokittelemattomia metsiä. Luokiteltuja eri-ikäisrakenteisia metsiä ei esiinny johtoreitillä.

Metsätaloudella on suuri merkitys hankealueella voimajohtoreitin sijoittuessa 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 183 hehtaaria (Taulukko 17). Tekniset vaihtoehdot lisäävät metsäalueille sijoittuvan johtoalueen pinta-alaa noin 23 hehtaaria. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuva metsäkiinteistöjen pirstaloituminen voi aiheuttaa metsätaloudellista haittaa yksittäiselle maanomistajalle. Vaikutukset ovat suurempia voimajohdon sijoittuessa 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 8,6 kilometrin pituudelta peltoalueille. Teknisten vaihtoehtojen toteutuminen ei vaikuta juurikaan peltoalueella sijaitsevien voimajohtosuuksien kokonaispituuteen (Taulukko 17).

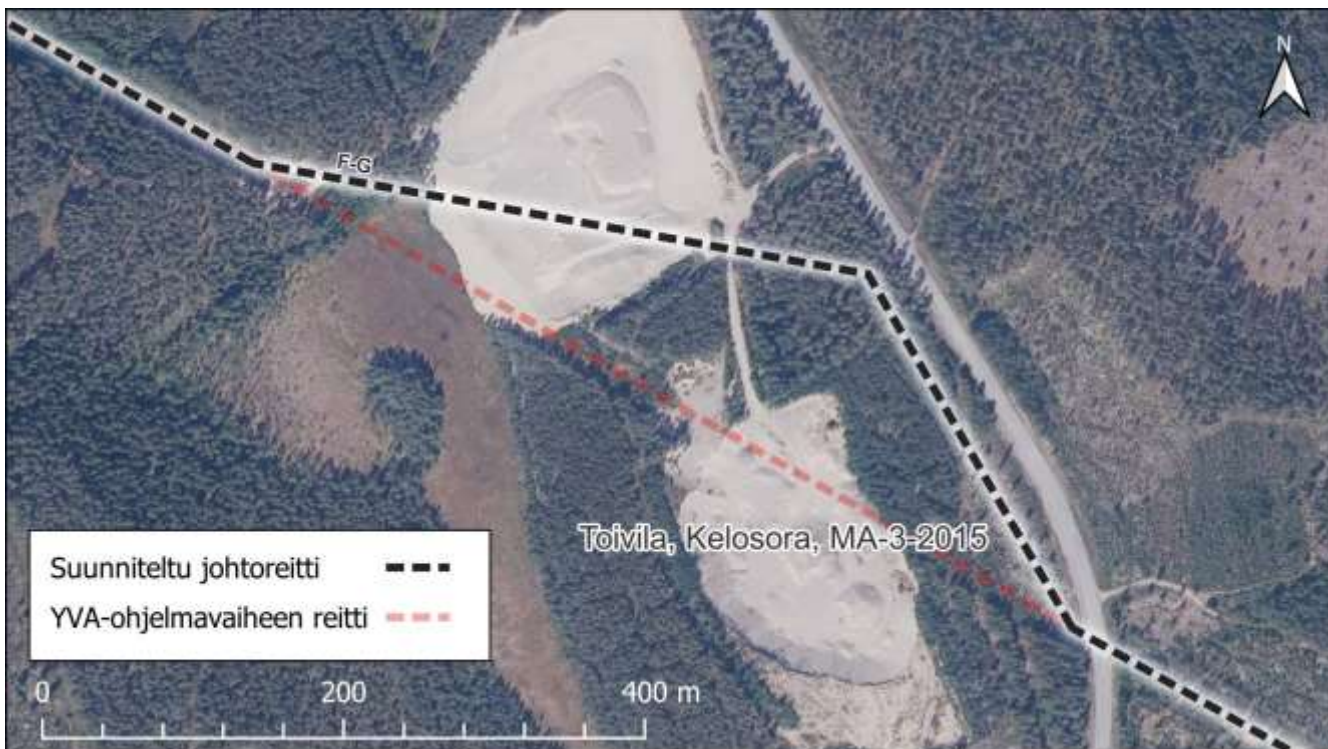
Taulukko 17. Johtoreitille jäävän metsän (sisältää suot) pinta-ala ja johtoreitin pituus pellolla.

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)	-	3,4
D-E (Petäjävesi, Jämsä, Keuruu, Mänttä-Vilppula)	0,1	40,7
E-F (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	-	8,7
E-I (Mänttä-Vilppula)	-	0,7
F-G (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	2,2	112,1
G-H (Jämsä)	-	8,4
Yhteensä	8,6	182,7

Tekniset vaihtoehdot	Peltoa (km)	Metsä-ala (ha)
Orattin kiertäminen (Petäjävesi, Keuruu)	-	20,7
Toivaksen kiertäminen (Jämsä)	0,1	13,4

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 (09/2025). Johtoreitti sijaitsee yhdellä maa-aineksenottoalueella sivuten sitä noin 60 metrin matkan. Voimajohdon reittiä tarkistettiin YVA-selostusvaiheessa niin, että se ei sijoitu kuitenkaan enää Keilosoran soranottoalueelle (Kuva 55). Alle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta sijaitsee yhteensä kuusi soranottoaluetta, yksi kalliokiven ottoalue ja yksi turvetuotantoalue. Näihin hankkeella ei ole vaikutuksia etäisyydestä johtuen.



Kuva 55. Reittitarkistus Kelosoran maa-aineksen ottoalueella.

Kaivannaisteollisuuteen liittyvät kaivoslain mukaiset varaukset, valtaukset, malminetsintäluvat sekä kaivospiirit ja kaivosluvat on tarkistettu turvatekniikan keskuksen (Tukes) karttapalvelusta (10/2025). Voima-johtoreitin lähiympäristöön (alle kaksi kilometriä) ei sijoitu kaivannaisteollisuuden kohteita.

Taulukko 18. Maa- ja kiviainesottoalueet ja turvetuotantoalueet, joilla on voimassa oleva lupa tai tiedossa luvan jatkaminen toiminnalle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä.

Nimi	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Kunta
Metsälä	Kalliokivi	700	Multia
Sunttila	Sora ja hiekka	615	Petäjävesi
Ala-Häkkinen	Sora ja hiekka	210	Keuruu
Kaakkokangas	Sora ja hiekka	150	Keuruu
Toivila, Kelaharju, Ojala	Sora ja hiekka	360	Jämsä
Toivila, Mäntyranta	Sora ja hiekka	Johtoalueella	Jämsä
Toivila, Kelosora	Sora ja hiekka	60	Jämsä
Kaukiala, Vainiola II	Sora ja hiekka	650	Jämsä

8.4.3 Virkistys ja matkailu

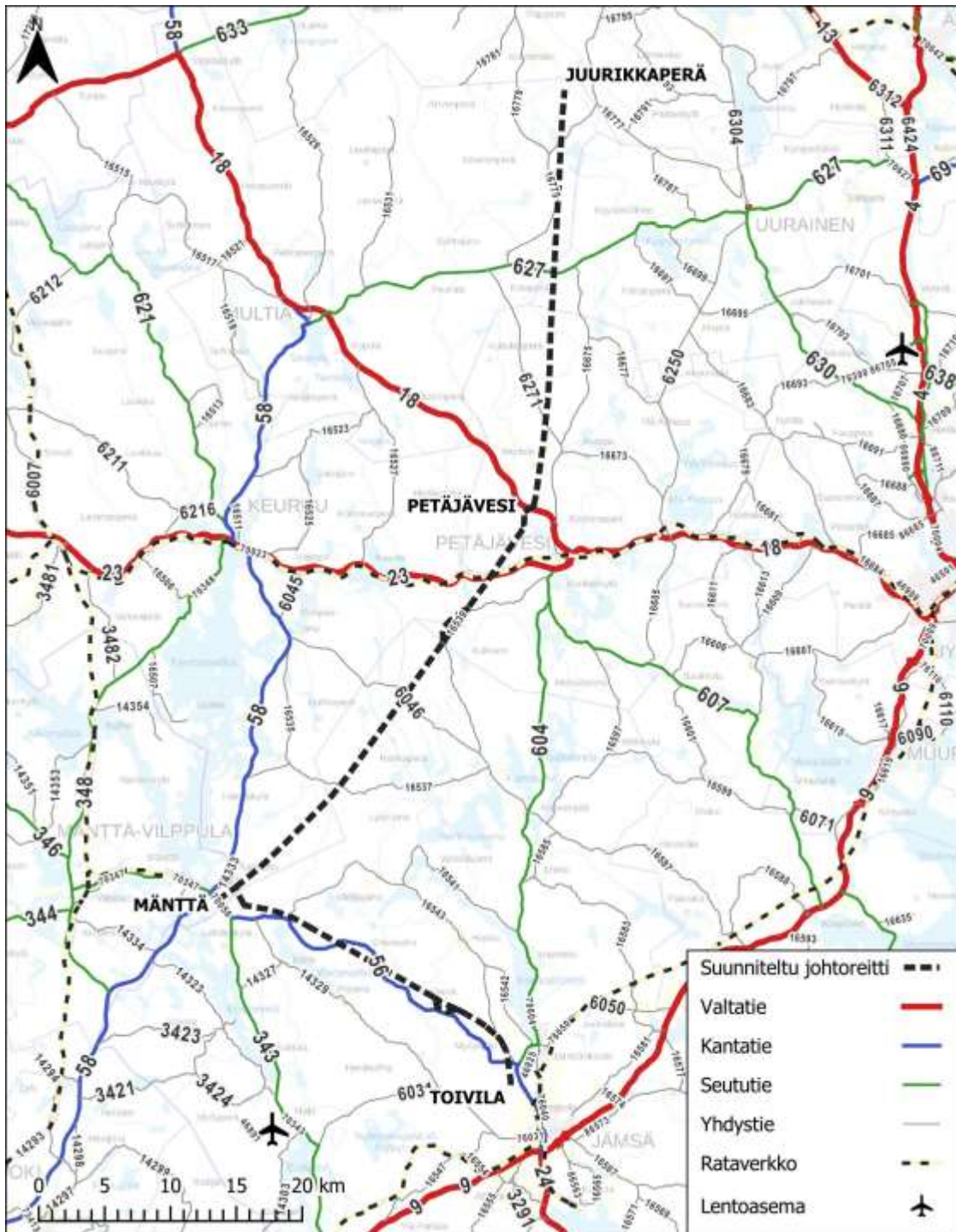
Multialla johtoreitti risteää Nikaraisten kirkkotien retkeilyreitistöä, Petäjäveden Laajalassa voimajohtoreitti sivuaa Reppulengin hiihtolatua ja risteää Töllin taipaleen kävelyreittiä. Jämsässä Runttimäen ladut ja kuntorata sekä Toivilan sähköaseman lähellä Jämsän jäähalli, urheilukenttä ja ulkoilureitti sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä. Jämsän Haaralankankaan 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, Oratti 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, sienestyskseen ja metsästykseseen.

8.4.4 Liikenneverkko

Voimajohtoreitin lähialueen liikenneverkko on esitetty alla (Kuva 56). 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 Jyväskylä-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 56. Tiet, rautatiet ja lentoasemat voimajohtoreitin lähialueella. Lähde: MML 2024.

8.5 Keskeisiä vaikutuksia teemoittain

8.5.1 Vaikutukset asutukseen

Tarkasteltavien voimajohtoreittien lähialueilla on kohtalaisen vähän asutusta ja suurelta osin asutus ja muu rakentaminen sijoittuu jo nykyisen voimajohtoreitin vaikutusalueelle. Tässä hankkeessa ei tunnistettu johtoalueelle sijoittuvia asuin- tai lomarakennuksia, jotka voisi aiheuttaa rakennusten osto- tai lunastustarpeita. Yksittäisen asuinrakennuksen reunaosa jää levenevälle johtoalueelle. Uudelle voimajohtoalueelle sijoittuu kolme muun käyttötarkoituksen rakennusta, jotka aiemmin olisivat sijoittuneet voimajohtoalueen ulkopuolelle. Osin voimajohto sijoittuu kaavan asutukseen tai pääosin loma-asutukseen osoitetuille tonteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Muuten voimajohtolla on asutukseen subjektiivista haittaa lähinnä maisemavaikutusten kautta. Voimajohto estää yhden RA/AP-rakennuspaikan toteuttamisen Petäjävedellä.

Yleisesti uuteen maastokäytävään rakennettava voimajohto muuttaa asutuksen ympäristöä enemmän kuin nykyisen voimajohton paikalle rakennettava johto. Tässä hankkeessa tarkasteltavan voimajohtoon uudet voimajohtoreitit eivät toisaalta sijoitu olemassa olevien rakennuksien läheisyyteen tai ne on suunniteltu vähentämään asutukseen ja loma-asutukseen kohdistuvia haittoja. Vaihtoehtoisesti tarkastellaan teknistä vaihtoehtoa, jolla pyritään välttämään asutukseen liittyvät ristiriidat tai haitat. Asutukseen kohdistuvaa vaikutusten arviointia on tehty suhteessa asutuksen etäisyyteen, uuteen voimajohtoalueeseen ja ympäristön herkkyyteen. Asutuksen ympäristössä maiseman ominaisuudet (peitteisyys, avoin maisema, muu infrastruktuuri) ovat olennaisia arvioinnissa.

Arviointi on tehty karttatarkastelun pohjalta. Kaikkien kiinteistöjen todellista käyttöä, rakennusten kuntoa tai omistajien intressejä ei tiedetä, ja vaikutukset voivat olla todellisuudessa vähäisempiä. Merkittävimiksi haitat asutukselle on tunnistettu kohteissa, joihin liittyy vaihtoehtotarkastelua, joten mahdollisesti haitat voidaan välttää jatkosuunnitteluun valittavan johtoreitin valinnan myötä.

Pitkän voimajohtoreitin varrella sen lähialueella on pääosin muutaman asuin- tai lomarakennuksen muodostamia asutuskeskittymiä sekä kaksi usean kymmenen asuinrakennuksen asutuskeskittymää. Alle 300 metrin etäisyydellä voimajohtodista on 128-126 asuinrakennusta ja 16-18 lomarakennusta. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtodista on 26-27 asuinrakennusta ja 5-7 lomarakennusta. Näistä 28 sijaitsee osuuksilla missä johtoreitti levenee nykyisestä joitakin metrejä.

8.5.2 Vaikutukset virkistykseen

Voimajohto ei varsinaisesti estä virkistyskäyttöä missään hankkeen alueella: Voimajohtoon ympäristössä saa jatkossakin liikkua ja suurimmalta osin voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohtoon paikalle johtokäytävää 3-6 metriä leventäen tai uuteen maastokäytävään, joka on ollut vastaavassa käytössä aikaisemminkin. Tavanomaisen virkistyskäytön näkökulmasta voimajohtoalueen leventäminen ei lähtökohtaisesti merkittävästi heikennä nykyistä tilannetta.

Kaiken kaikkiaan myös uuden voimajohtokäytävän rakentamisen osalta vaikutukset virkistyskäyttöön ovat kokemuksellisia muutoksia. Voimajohto saattaa heikentää virkistysalueiden viihtyvyyttä ja käyttöarvoa maisemavaikutusten kautta. Uusi voimajohto voi viedä kokemuksen koskemattomasta luonnonalueesta voimajohtoon läheisyydessä tai avarassa maisemassa laajemmalla alueella. Toisaalta kulku voi olla jatkossa helpompaa tai muuttunut ympäristö tarjota uusia nk. ekosysteemipalveluita eli luonnon tarjoamia palveluita. Vaikutukset virkistyskäytön nykytilaan nähden ovat vähäisiä erityisesti niillä alueilla, joilla uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohtoon paikalle.

Asuinalueiden lähiympäristöt ovat lähtökohtaisesti ihmisten päivittäisiä ulkoilu- ja virkistysalueita. Voimajohtoon ympäristössä vaikutusten merkittävyttä vähentää se, että alue on harvaan asuttua ja nykyinen voimajohtoreitti on jo osa maisemaa. Alueella liikkuville voimajohtoreitti on maastossa tuttu, eikä sen leveneminen siten vaikuta merkittäväällä tavalla alueen kokemiseen. Rakentamattomat alueet ovat myös harvan asutuksen vuoksi helposti saavutettavissa virkistäytymiseen. Erityisiä virkistysarvoja voidaan katsoa olevan erityisesti kulttuurimaisema-alueilla, joihin liittyy usein kulttuurihistoriallisia piirteitä tai muuten luonnonkauniita näkymiä, joita ei voi arvoluokituksen vuoksi pitää subjektiivisena kokemuksena. Maisemavaikutukset on kuvattu erillisenä osana tätä YVA-selostusta.

Virkistyskäyttöä palvelevat usein erityisesti vesistön ja niiden rannat, sekä niiden tuntumaan keskittyneet loma-asunnot. Voimajohto sijoittuu pääosin olemassa olevaan maastokäytävään, ja levenemisellä on merkittäviä vaikutuksia asukkaalle tai lomailijalle yksittäistapauksissa. Voimajohtojen vaikutukset loma-asumisen virkistyskäyttöön jäävät kokonaisuutena vähäiseksi, eikä vesistöjen äärellä voimajohdon leveneminen ja pylväskorkeuden kasvattaminen muuta merkittävästi myöskään satunnaisten ulkoilijoiden kokemusta.

Virkistykseen ja matkailun näkökulmasta voimajohto uudessa maastokäytävässä heikentää kohtalaisesti metsäalueen arvoa yhtenäisenä kokonaisuutena. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat voimajohdoreitin osat kattavat noin 27-30 kilometrin osuuden noin 100 kilometriä pitkstä voimajohdoreitistä. Tällä osuudella on aiemmin sijainnut voimajohto samalla paikalla, joten uuteen maastokäytävään sijoittuvaa voimajohtoa ei rakenneta pitkän aikaa koskemattomana olleeseen ympäristöön. Lisäksi asutusta kiertävät tekniset vaihtoehdot sekä sähköaseman ja maa-ainekseen ottoalueen kierrot sijaitsevat uudessa maastokäytävässä. Asutuksen kierrot on kuitenkin muodostettu vähentämään vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Etenkin uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto voi vaikuttaa maisemaan kohdistuvien muutosten kautta matkailun ja virkistyspalveluiden houkuttelevuuteen, vaikka voimajohto ei varsinaisesti estä laajemman alueen kehittämistä. Alueella ei kuitenkaan ole merkittäviä matkailukohteita niin lähellä voimajohdoreittiä, että matkailuun kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin pitää merkittävänä huomioiden se, että voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään vain teknisten vaihtoehtojen alueilla.

Hankealueella sijaitsee vähäisesti maakuntakaavoissa huomioituja ulkoilu- ja moottorikelkkailureittejä. Tarkemmassa pylväspaikkojen suunnittelussa otetaan kuitenkin huomioon keskeiset reitit maastotarkastelujen perusteella. Myös rakentamisaikana viralliset reitit huomioidaan siten, että niitä voidaan käyttää myös rakennusaikana. Johtoaluetta on sen rajoituksista huolimatta mahdollista hyödyntää monin eri tavoin. Voimajohtoalueella voidaan esimerkiksi viljellä, laiduntaa, metsästää, marjastaa ja sienestää ja osin olosuhteet voivat jopa parantua. Johtoaukeaa voidaan käyttää myös moottorikelkkailuun, mutta siihen tarvitaan sekä Fingridin että maanomistajan lupa.

Voimajohdoreitin varrella esiintyy riistaeläimistöä. Voimajohto muuttaa ympäristöä pääosin hyvin paikallisesti. Muutos on suurin niillä lyhyillä metsäalueilla, joilla johtoaukea muuttuu täysin uudeksi avoimeksi ympäristöksi. Vesakoitumisen myötä riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealta sekä käyttää johtoaukeaa liikkumiseen. Näin ollen vaikutukset riistan liikkeisiin ovat vähäisiä.

Voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa paikallisesti lajeihin. Hankkeen vaikutukset metsästykseseen ovat neutraalit. Rakentamisaikana riistalajisto voi karkottua etäämmäksi voimajohdosta tilapäisesti. Voimajohdon sijoituessa uuteen maastokäytävään luo johtoaukea avoimia ympäristöjä, mikä muodostaa uudenlaisen elinympäristön eri eläinkannalle.

8.5.3 Vaikutukset metsä- ja maatalouteen

Hanke sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja metsämaita esiintyy tasaisesti koko voimajohdoreitillä ja suuri osa voimajohdoreitin läheisistä turvemaista on ojitettu metsänkasvatukseen. Johtoreitin osuudella Mänttä-Toivila suunniteltu voimajohto sijoittuu teknistä vaihtoehtoa lukuun ottamatta lähes kokonaan aiemmin käytössä olleeseen johtokäytävään, jonka tämänhetkinen metsätaloudellinen arvo on vähäinen.

Suunnitellulla voimajohdoreitillä on vain vähäisesti viljelyalueita. Maastotietokannan mukaan voimajohdoreitti sijoittuu yhteensä noin 8,6 kilometrin pituudelta peltoalueille. Metsätalouden merkitys on johtoreitin ympäristössä suuri ja johtoreitti sijoittuu suurelta osin metsämaalle. Osuuksilla, joilla johtoreitti rakennetaan nykyisen paikalle metsämaan pinta-alamienetykset ovat vähäisiä (Taulukko 19).

Taulukko 19. Johtoreitille jäävän metsän (sisältää suot) 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)	-	3,4
D-E (Petäjävesi, Jämsä, Keuruu, Mänttä-Vilppula)	0,1	40,7
E-F (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	-	8,7
E-I (Mänttä-Vilppula)	-	0,7
F-G (Mänttä-Vilppula, Jämsä)	2,2	112,1
G-H (Jämsä)	-	8,4
Yhteensä	8,6	182,7

Taulukko 20. Tekniset vaihtoehdot edelliseen taulukkoon liittyen, joka esitteli johtoreitille jääviä metsiä (sisältää suot).

Tekniset vaihtoehdot	Peltoa (km)	Metsä-ala (ha)
Orattin kierto (Petäjävesi, Keuruu)	-	20,7
Toivaksen kierto (Jämsä)	0,1	13,4

Metsätalouteen hankkeella on haitallista vaikutusta yksittäisten elinkeinoharjoittajien kannalta koko johtoreitin matkalla. Hankkeen myötä menetetään varsinaista metsämaata (puuston kasvu vähintään kuutiometri hehtaaria kohden vuodessa) noin 183 hehtaaria, tai teknisten kiertojen toteutuessa hieman tätä enemmän. Lisäksi metsätaloudelle koituu haittaa välillisesti, kun voimajohtoreitille ei voi jatkossa varastoida puita.

Suurimmat haitat voimajohdosta syntyvät kiinteistöjen pirstoutuessa. Kuitenkaan uuden voimajohdon sijoituksessa nykyisen voimajohdon paikalle pirstoutuminen ei lisäännä, joskin metsämaan menetykset kohdistuvat jo aiempien voimajohtojen rasittamiin kiinteistöihin. Merkittävimmät haitat metsäkiinteistöihin aiheutuvat osuudella Mänttä-Toivila sekä teknisissä vaihtoehdoissa ja muissa kierroissa uuden voimajohdon sijoituksessa uuteen johtokäytävään. Sen sijaan Juurikkaperä-Petäjävesi ja Petäjävesi-Mänttä osuuksilla vaikutus metsätalouteen jää kaikkiaan vähäiseksi enimmäkseen johtoalueen leventymisen vaatiman kokonaispinta-alan jäädessä yhteensä noin 60 hehtaariin. Tekninen vaihtoehto osuudella lisää menetettyä metsäpinta-alaa noin 16 hehtaaria.

Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys riippuvat metsätilan tai pellon koosta ja rakenteesta. Pienestä voimajohdon suuntaisesta metsätilasta saattaa poistua yksittäistapauksissa merkittävä osuus. Suunnitellulla johtoreitillä tilakohtainen vaikutus on muutamasta neliömetristä noin 9 hehtaariin. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset metsätalouteen ovat pääosin kohtalaisia kielteisiä, mutta yksittäisiin metsätiloihin vaikutukset voivat olla suuria kielteisiä. Hankkeen tekniset vaihtoehdot lisäävät voimajohtoalueelle jäävää metsäalaa verrattuna perusvaihtoehtoon.

Vaikutukset maanviljelyyn jäävät kokonaisuutena vähäiseksi. Levenevä tai uusi johtoalue ei sinänsä vaikuta maanviljelyyn, ainoastaan pelloille sijoittuvat pylväät. Pylväsmäärä vähenee osuuksilla, jossa voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle. Viljelyalasta menetetään pylväsalat, mutta ei koko johtoaluetta. Käytännössä maatalouskäytöstä poistuva pylväsala on lähtökohtaisesti vähäinen, mutta maatalouskoneiden käyttö voi hankaloitua, rikkakasvien leviämisen mahdollisuus lisääntyy ja maaperä tiivistyy rakennus- ja purkuvaiheessa. Rakentamisaikana peltojen käytölle aiheutuu tilapäistä haittaa. Rakentamisajankohdasta riippuen pellon viljely (muu kuin heinä) ei välttämättä ole kannattavaa. Pienen viljelyksen kannalta haitta on merkittävämpi kuin suurella pellolla. Eniten vaikutuksia kohdistuu välille Juurikkaperä-Petäjävesi. Osuudelle ei ole osoitettu teknisiä vaihtoehtoja.

Pylvässuunnittelulla vaikutuksia voidaan lieventää. Harustamatonta pylvästyyppeä eli niin kutsuttua peltopylvästä käytettäessä maanviljelylle aiheutuvien haittojen arvioidaan jäävän vähäisemmäksi. Voimajohdon pylväsväli on noin 250–350 metriä, joten useiden peltojen kohdalla voidaan välttää pylvään sijoittaminen peltoalueelle.

Hankkeen vaikutukset yksittäisiin maataloihin ja viljelyalueisiin riippuvat paljolti pylväspaikkojen sijoittamisesta. Vaikka voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle, voi uusi pylväs sijoittua epäedullisesti nykytilanteeseen nähden tai nykytilannetta paremmin. Pylväspaikat ja tyypit

suunnitellaan vasta yleissuunnitteluvaiheessa, jolloin tavoitteena on ottaa huomioon maanviljelijöiden toiveet. Vaikutukset maatalouteen ovat kokonaisuutena vähäiset.

8.5.4 Vaikutukset liikenteeseen

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 Jyväskylä-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.

Ilmailulain 158 §:n toinen momentti edellyttää lentoesteluvan hankkimista uusille esteille, joiden korkeus ylittää 30 metriä maanpinnasta silloin, jos etäisyys lentoaseman mittapisteeseen on alle 45 km. Lähin lentoasema (Hallen lentoasema) sijaitsee noin 13 kilometriä voimajohtoreitin eteläpuolella. Hankkeen yleissuunnittelun yhteydessä haetaan lentoestelausunto ja lentoestelupa lain edellyttämälle johtoreittiosuudelle, kun voimajohtopylväiden paikat ja korkeudet ovat selvillä.

Voimajohtoreitti ylittää muutamia jokia. Vesillä liikkumisen vaatimat korkeudet otetaan huomioon yleissuunnitteluvaiheessa, joten uuden voimajohdon toteuttamisesta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia veneilyyn ja vesireitteihin.

Voimajohdon rakentamisella saattaa olla lyhytaikaisia vaikutuksia liikenteeseen, kuten rakentamisen aikaisia nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja kohdissa, joissa voimajohto ylittää tien. Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisen aikana myös voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei ole edellyttänyt erikoiskuljetuksia Fingridin aiemmissa hankkeissa. Työryhmät siirtyvät maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden etenemisen myötä. Käytettävät kulkureitit tarkennetaan jatkosuunnittelussa ja niistä sovitetaan maanomistajien kanssa etukäteen. Suunnitellun voimajohdon rakentamiseen liittyvien kuljetusten ei arvioida merkittävästi vaikuttavan alueen tieverkoston liikennemääriin tai liikenneturvallisuuteen.

Maanteiden risteämät käsitellään yleissuunnittelun yhteydessä. Rakentamista varten haetaan tarvittavat työluvut, joissa määritetään mm. tilapäiset nopeusrajoitukset ja työmaa-alueen merkinnät. Viranomaisten ohjeet ylityskorkeuksista ja liikenteen näkemäalueista huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa.

Voimajohdon käytön aikaisista huoltotöistä aiheutuvat vaikutukset liikenteen turvallisuuteen tai sujuvuuteen ovat rakentamisvaiheen vaikutuksia vähäisempiä. Voimajohdon purkamisen vaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia.

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikana mahdollisista lyhytaikaisista liikennekatkoista tai nopeusrajoituksista kohdissa, jossa voimajohto ylittää maantien.

8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy

Fingrid on osallisena voimajohtojen lähialueen kaavoituksessa sen varmistamiseksi, että voimajohtojen sähköturvallisuus- ja ympäristönäkökohdat otetaan huomioon kaavaratkaisuissa. Ristiriitojen ehkäisemiseksi voimajohtotarpeille on tärkeää saada ajantasainen kaavamerkintä eri suunnittelutasojen kaavoihin.

Kantaverkon uusia voimajohtoreittejä suunniteltaessa Fingridin tavoitteena on välttää esimerkiksi asutuksen läheisyyttä. Päiväkoteja, leikkikenttiä tai kouluja ei sijaitse tämän hankkeen välittömässä läheisyydessä. Myös Säteilyturvakeskus suosittelee välttämään vastaavien toimintojen rakentamista voimajohtojen välittömälle lähialueelle. Yleisenä sääntönä asuinrakennukset pihoineen suositellaan sijoitettavan kokonaan johtoalueen ulkopuolelle.

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Yleissuunnittelun aikana parasta ratkaisua haetaan yleisen edun ja teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa yhteistyössä kiinteistön omistajan kanssa siinä vaiheessa, kun jatkosuunnitteluun etenevä voimajohtoreitti on selvillä ja hankkeen suunnittelu on edennyt riittävälle tarkkuudelle.

Maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia lieventää pylväiden sijoittaminen mahdollisuuksien mukaan siten, että peltojen käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Niin kutsutun peltopylvästyypin eli tukivaijerittoman portaalipylvään avulla maanviljelylle aiheutuvia haittoja voidaan vähentää edelleen peltojen suorilla johto-osuuksilla. Lisäksi yksityiskohtaisessa voimajohdon suunnittelussa pyritään huomioimaan tilojen rajat ja muoto sekä johtoreitin ja pylväiden sijoittuminen niihin nähden, sekä mahdollisuuksien mukaan pelloille sijoittuvan toiminnan ajankohta.

Peltoalueilla 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 tämän takia myös tilapäisesti keskeytyä.

Rakennustöissä pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään haittaa maanviljelykselle ja kulkuyhteisyyksille. Urakoitsija sopii käytettävistä kulkureiteistä etukäteen maanomistajien kanssa. Fingrid velvoittaa sopimuksellisesti urakoitsijat toimimaan rakentamisen aikana siten, että rakennustyöstä aiheutuvien vahinkojen määrä minimoidaan ja syntyneet vahingot korjataan tai korvataan maanomistajille. Velvoitteiden noudattamista seurataan työmaakokouksin ja valvontakäynnein.

Liikenteeseen kohdistuvia haittoja voidaan ehkäistä huomioimalla liikenneväylien kehittämistarpeet esimerkiksi pylväiden sijoitteluissa ja alikulkukorkeuksissa. Johtojen ja teiden risteämissä noudatetaan sovittua ohjeistusta muun muassa vähimmäisetäisyyksien osalta.

8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Paikallisen maankäytön kannalta arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät erityisesti hankkeen suunnittelun vaiheeseen. Kun kyse on asutuksesta ja pellosta, pylväiden sijainnilla voi olla suurta merkitystä. Pylväspaikat valitaan vasta yksityiskohtaisten suunnitteluratkaisujen pohjalta. Fingrid pyrkii kuitenkin ottamaan pylväspaikkojen suunnittelussa huomioon toiveet ja asutuksen reunaehdot. Maanomistaja voi esittää mielipiteensä pylväspaikasta tai pyytää katselmusta.

9 IHMISET JA TERVEYS

9.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohdon rakentaminen muuttaa ihmisten elinympäristöä, sen viihtyisyyttä ja konkreettisia elinoloja. Voimajohdolla voi olla myös vaikutuksia terveyteen, etenkin subjektiivisen kokemuksen kautta. Voimajohdot ovat yksi sähkö- ja magneettikenttien lähteistä yhteiskunnassamme, ja voimajohtoreitti on suunniteltu uusimpien tutkimusten, suositusten ja määräysten mukaisesti. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät jäävät selvästi alle STM:n raja-arvojen.

Voimajohtoihin liittyvä melu syntyy merkittävimmin rakennus- ja purkuvaiheessa. Voimajohdon koronapurkauksiin liittyvä sirinä-ääni (pääosin 400 kilovoltin voimajohto-osuuksilla) vaihtelee vuodenajan ja sään mukaan, mutta ei ylitä melun ohjearvoja. Myös tuuli voi ravistella voimajohtoa, mikä aiheuttaa ääntä. Voimajohdot eivät häiritse tai häiritsee vain harvoin radio- tai tv-lähetyksiä. Internet- tai matkapuhelinyhteyksien häiriöihin ei ole löydetty syy-yhteyttä. Sydämentahdistimen häiriöt ovat mahdollisia voimajohtojen alla.

Tämän hankkeen mukainen voimajohto perustetaan pääosin olemassa olevan voimajohdon paikalle. Monet voimajohdon vaikutukset ovat siis jo olemassa oleva osa ihmisten elinympäristöä. Johtoalue levenee pienimmillään 2-3 metriä Juurikkaperä-Petäjävesi osuudella. Petäjävesi-Mänttä-osuudella johtoalue levenee noin 8-12 metriä. Mänttstä Toivilaan voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, kuten myös Petäjäveden sähköaseman kiertävä osuus, jolloin uusi johtoalueen leveys on noin 62 metriä. Teknisten vaihtoehtojen kohdalla voimajohto muodostaa uuden, noin 62 metriä leveän johtokäytävän.

Osuuksien läheisyydessä sijaitsee useita asuin- ja lomarakennuksia. Teknisenä määritelmänä voimajohdon vaikutukset voivat ulottua koskettamaan myös asuinkeskittymiä ja sen yhteisöä jaettuna kokemuksena.

Voimajohdon vaikutukset ihmisiin ja heidän terveyteensä on määritetty paikoin kohtalaiseksi, mutta pääosin vähäiseksi. Yksittäisten rakennusten tai paikoin asuinkeskittymien tai kylien osalta vaikutus on selvästi korostunut etenkin subjektiivisena kokemuksena. Näiltä osin vaikutus voidaan kokea myös merkittäväksi, vaikka asiaa ei siten voimajohtoreitin kokonaisuuden osana (YVA-menettelyn mukaisena arviona) voida kuvata aivan yksittäisiä rakennuksia lukuun ottamatta. Yleisempi merkittävyyden arvio perustuu ensisijaisesti nykyisen voimajohdon olemassa oleviin vaikutuksiin, ja näin muutoksen suuruuteen sekä asutuksen vähäisyyteen voimajohtoreitin läheisyydessä.

Asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvia vaikutuksia on pyritty lieventämään teknisten vaihtoehtojen avulla. Jos haittoja rakennuksiin kuitenkin tulee kohdistumaan, maksetaan nykykäytännön mukaisesti lunastustoimituksissa korvauksia myös kiinteistön arvon alenemisesta. Perusteena voi olla myös voimajohdon sijoittuminen kiinteistön välittömään läheisyyteen. Korvauksen suuruuteen vaikuttavat muun muassa etäisyys johtoalueeseen ja pylvääseen, kiinteistön käyttötarkoitus, haitallisen tekijän voimakkuus, avautumisilmansuunta ja kiinteistön mahdollisuus sopeutua tilanteeseen.

Suurelta osin voimajohdolla ei ole vaikutuksia ihmisiin ja terveyteen voimajohdon sijoituessa kauas olemassa olevasta infrastruktuurista. On oletettavaa, ettei jokaisenoikeuden mukainen virkistätymienkään kohdistu näille alueille. Elinkeinojen kautta vaikutuksia voi tällöinkin olla välillisesti. Kyseiset vaikutukset on kuvattu tämän selostuksen erillisissä osissa, kuten *Vaikutukset metsä- ja maatalouteen* (8.5.4). Työllistävä vaikutus on voimajohto- ja sähköasemahankkeissa useita satoja henkilötyövuosia rakentamisaikana.

9.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

9.2.1 Yleistä

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on selvitetty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset). Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan hyvinvointiin ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia, joita saattaa aiheutua esimerkiksi melusta

tai muusta häiriöstä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa huomioidaan myös mahdolliset huolet ja muut kokemukset.

Voimajohtohankkeen merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset kohdistuvat asumisviihtyvyyteen asuin- ja lomarakennuksissa voimajohdon läheisyydessä. Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä voimajohdon koronamelusta, sähkö- ja magneettikentistä, maiseman muutoksesta, vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin sekä voimajohtojen koetuista terveysvaikutuksista.

Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä voimajohdon rakentamisen että sen käytön aikana. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat kiinteästi sidoksissa hankkeen muihin vaikutuksiin ja muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset. Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan on selvitetty ja arvioitu voimajohtoalueelta lähiympäristöineen (noin 300 metriä), virkistyskäytön osalta huomioiden myös maisemamuutos.

Seuraavassa on esitetty voimajohtohankkeen tyypillisiä vaikutuksia ihmisiin ja elinoloihin vaikutusmatrisiin muodossa (Taulukko 21).

Taulukko 21. Vaikutusmatriisi voimajohtojen tyypillisistä ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista (Reinikainen ja Karjalainen 2005). Esitystavassa + kuvaa myönteistä ja – kielteistä vaikutusta.

Osavaikutus	Voimajohtohanke/ toimijaryhmät	Vaikutus	Merkitys
Väestörakenne	Alueen arvo asuin- tai lomapaik- kana/ maanomistajat, johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset	Voimajohdot saattavat vähentää tulo- muuttoa ja lisätä lähtömuuttoa joh- don lähialueella, kokemus tontin ar- von laskusta	Vähäinen -
Palvelut	Kytköksissä edelliseen		Ei vaikutusta 0
Asuminen	Asumisviihtyisyys/ johtoalueen lähiasukkaat, mökki- läiset	Lähellä johtoa turvallisuuden tunne heikentyy, pelot, maiseman muutos arkiympäristössä, meluhaitta (ko- ronailmiö)	Merkittävä ---
Työllisyys	Johdon rakentamisen aikana/ paikalliset yrittäjät	Hieman paikallista urakointia	Vähäinen +/0
Elinkeino- toiminta	Haitat tai hyödyt maa- ja metsäta- loudelle/ maanviljelijät, metsän- omistajat, metsätalousyrittäjät	Maan tiivistyminen rakentamisen ai- kana, pylväiden kierto, metsäalan vä- heneminen, joulukuusten kasvattami- nen	Kohtalainen - ja vähäinen +
Liikkuminen	Liikkuminen johtokäytäviä pitkin/ ulkoilijat, metsästäjät, metsän- omistajat	Uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoteitä	Vähäinen +
Virkistys	Marjastus, sienestys, metsästys/ lähiasukkaat, luontoharrastajat	Passipaikkoja metsästäjille, marjas- tus, sienestys, maisemakuvan muu- tos	Vähäinen +, kohtalainen --
Terveys	Sähkö- ja magneettikentät/ johtoalueen asukkaat, mökkiläiset	Pelot, uhat sähkö- ja magneettiken- tistä ja mahdollisista terveysvaikutuk- sista	Merkittävä ---
Turvallisuus	Törmäysriski/ vapakalastajat, harsoviljely, lähi- asukkaat, ulkoilijat, maanviljelijät	Törmäys pylväisiin, siiman osuminen voimajohtoon, harsojen tarttuminen johtoon, maastopalo johtimen pudot- tessa	Vähäinen -
Valinnanvapaus ja tasa-arvo, vaikutusmahdolli- suudet	Tasapuolinen kohtelu (esim. mai- den lunastus), vaikutusmahdolli- suudet itseään koskeissa pää- töksissä/ kaikki osalliset	Tunne että voi/ ei voinut vaikuttaa, metsän hakkuut ulkopuolisen anta- masta käskystä	Kohtalainen ++ tai --
Yhteisöllisyys, identiteetti, sosiaaliset ongelmat	Maiseman muutos kylä- tai muussa miljöössä, paikan luonne ja henki/ kylien asukkaat, kylä- ym. yhdistykset	Hanke voi yhdistää ja luoda verkos- toja eri toimijoiden välille (sosiaalisen pääoman kasvu), toisaalta eri tilat ja kylät voivat kiistellä johtoreitistä	Kohtalainen ++ tai --

9.2.2 Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät

Yleistä sähkö- ja magneettikentistä

Pienitaajuisten sähkö- ja magneettikenttien lähteitä ovat voimajohtojen lisäksi muun muassa matkapuhelimet ja niiden tukiasemat, muuntamot, rakennusten sisäiset sähköverkot, kotien sähkölaitteet, näyttöpäätteet, junien sähkömoottorit, kauppojen tuotesuojaportit sekä radioasemat. Myös teollisuudessa ja lääketieteessä käytetään voimakkaita sähkömagneettisia kenttiä synnyttäviä laitteita. Luonnon lähteitä ovat maan oma magneettikenttä, salamointi sekä aurinko. Voimajohtojen synnyttämä sähkö- ja magneettikenttä esiintyy ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä.

Voimajohdon sähkövaraus synnyttää ympärilleen **sähkökentän**, joka riippuu johdon jännitteestä. Voimajohtojen sähkökentän voimakkuuden yksikkö on kilovoltia (1 000 voltia) metriä kohden (kV/m). 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 koskiesaan maadoitettuun esineeseen, esimerkiksi metalliseen aitatolppaan. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin tekokuituisen puseron riisumisen yhteydessä syntyvä kipinä. Myös esimerkiksi sateenvarjon kipinäminen 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 liikkueensa alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä pylviäitä.

Sähkövirta aiheuttaa voimajohdon tai laitteen läheisyyteen **magneettikentän**, jonka voimakkuus vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Magneettikentän 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 raken-teilla.

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. Kansallisen 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 tulleessa 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 altistuminen pienitaajuuksisille **magneettikentille** on rajoitettu 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.

Voimajohtojen **sähkökenttien** raja-arvoihin STM:n asetusta ei sovelleta, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohtoilta 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 2010, SCHEER 2024). Lähtökohtana on, että annetut arvot suojaavat riittävän hyvin merkittävän ajan kestävästä sähkö- ja magneettikenttäaltistuksen 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 tarkoita sitä, että syöpien esiintymisissä tapahtuisi jokin merkittävä kasvu. Riskin lisäystä tai syy-seuraussuhdetta ei tälle luokalle ole tieteellisesti osoitettu. Ei esimerkiksi tunneta sellaista biologista vaikutusmekanismia, jolla

magneettikenttien mahdollinen kyky aiheuttaa syöpää olisi selitettävissä. Luokkaan 2B kuuluvat pientaajuisten magneettikenttien lisäksi esimerkiksi eräät vihannessäilykkeet, Aloe vera ja pakokaasu.

Joissakin tutkimuksissa on saatu viitteitä, että magneettikentillä saattaisi olla vaikutuksia selvästi pienemmälläkin 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 mikrotleslaa. Erilaisten syöpien ja 0,4 mikrotleslan tasoisen magneettikenttäaltistuksen välisestä yhteydestä on tehty kymmeniä kansainvälisiä lisätutkimuksia, mutta selkeää näyttöä yhteydestä ei ole havaittu (SCHEER 2024, Huss ym. 2025). Myöskään eläinkokeiden yhteydessä magneettikenttäaltistus ei ole aiheuttanut koe-eläimissä syöpää. On myös otettava huomioon, että 0,4 mikrotleslan taso ylittyy jo useimpien sähköisten kodinkoneiden ja -laitteiden läheisyydessä (Taulukko), joten arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustuvassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdotonta.

Taulukko 22. Magneettivuon tiheyksiä eri etäisyyksillä kodin sähkölaitteista (Säteilyturvakeskus 2006). Taulukon arvot ovat magneettivuon tiheyksiä annetulla etäisyydellä, yksikkönä mikrotlesla (μT).

Laitte	Magneettivuon tiheys annetulla etäisyydellä, μT		
	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

Maankäyttö voimajohtojen ympärillä ja uusien voimajohtojen sijoittuminen

Fingrid noudattaa kaikessa tekemisessään viranomaisten asettamia määräyksiä ja seuraa myös omaaloitteisesti 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 suoja-alueita 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 sähköverkkoyhtiöt voivat ohjeistaa maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta. Sähköverkkoyhtiöillä ei ole kuitenkaan juridisia oikeuksia rajoittaa rakentamista voimajohdon johtoalueen ulkopuolella.

Nykyisen yhdyskuntarakenteen ja infrastruktuurin hyödyntäminen on yksi keskeisempiä alueidenkäytön suunnittelun periaatteita. Uusien voimajohtojen sijoittamisessa suositaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti nykyisten voimajohtoreittien hyödyntämistä. Näin saattaa syntyä tilanteita, joissa voimajohto tulee lähemmäksi vanhan voimajohdon ympärille muodostunutta toimintaa ja asutusta. Tällöinkään eivät kuitenkaan raja-arvot ylity.

Hankkeen voimajohtojen sähkömagneettiset kentät

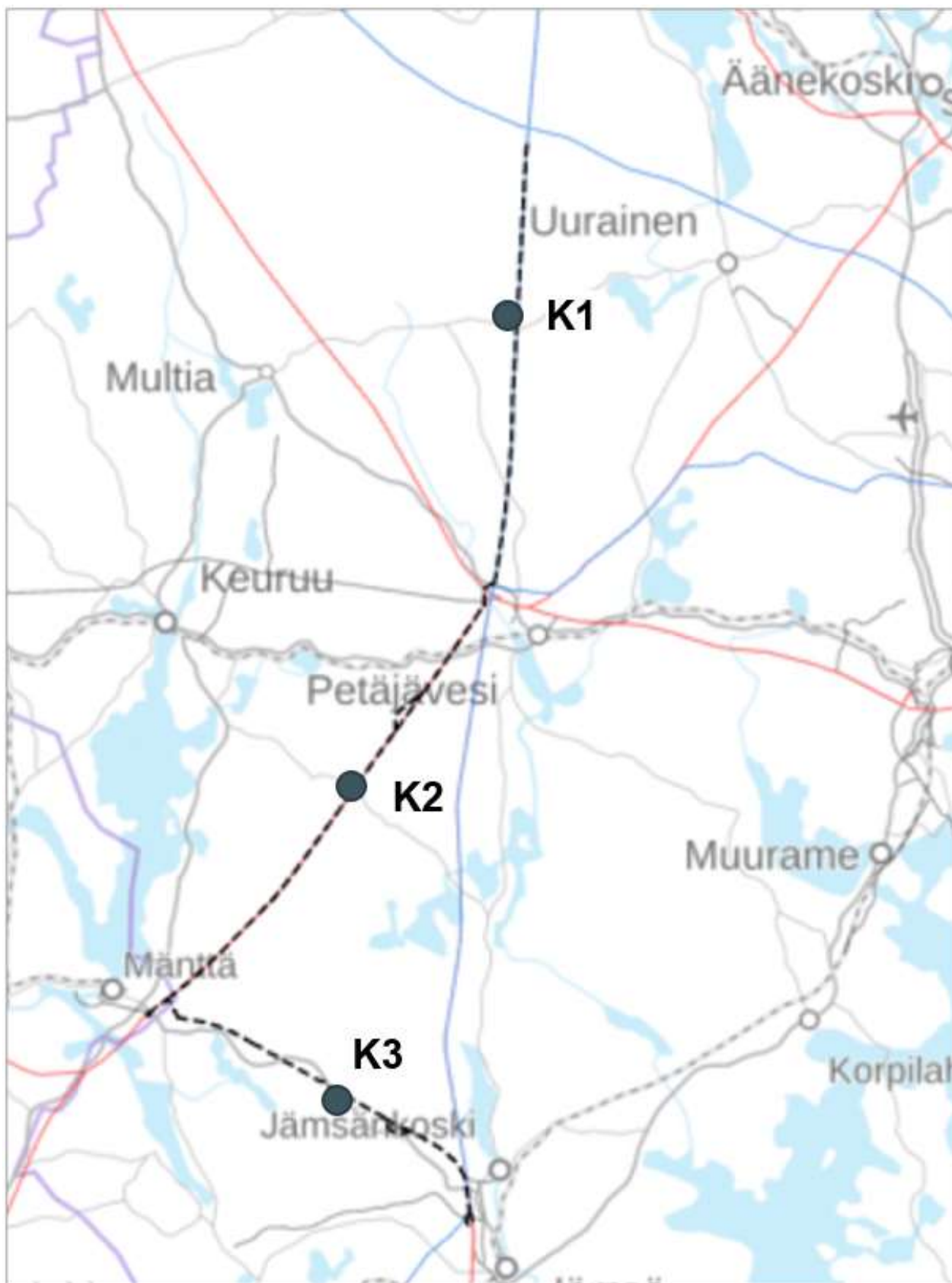
Maankäytön suunnittelussa ja rakennuslupia käsiteltäessä Fingrid suosittelee sähköturvallisuuden takia, että tontit ja pihapiirit sijoitettaisiin kokonaan johtoalueen ulkopuolelle. Tässä hankkeessa voimajohdon välittömässä tuntumassa ei sijaitse ns. herkkiä kohteita, kuten koulut, päiväkodit tai sairaalat. Yksittäisiä pihapiirejä tai talousrakennuksia jää levenevälle johtoalueelle.

Voimajohtojen osalta on nykyisin jo varsin hyvä kuva siitä, minkälaisia sähkö- ja magneettikenttiä niiden lähellä esiintyy ja miten kenttiä voidaan laskea ja mitata. Myös mitattujen ja laskettujen kentänvoimakkuuksien vastaavuutta on vertailtu (muun muassa Nyberg ja Jokela 2006). Magneettikenttien osalta mitattujen ja laskettujen tulosten on todettu täsmäävän hyvin. Sen sijaan sähkökentän voimakkuuksia vertailtaessa mitatut tulokset ovat jääneet alhaisemmiksi kuin lasketut, koska esimerkiksi kasvillisuus vaikuttaa mittaustulokseen merkittävästi pienentämällä kentänvoimakkuutta. Todellinen sähkökentän voimakkuus voimajohtojen läheisyydessä jäänee siis alhaisemmaksi kuin seuraavassa esitetyt laskennalliset sähkökentän voimakkuudet.

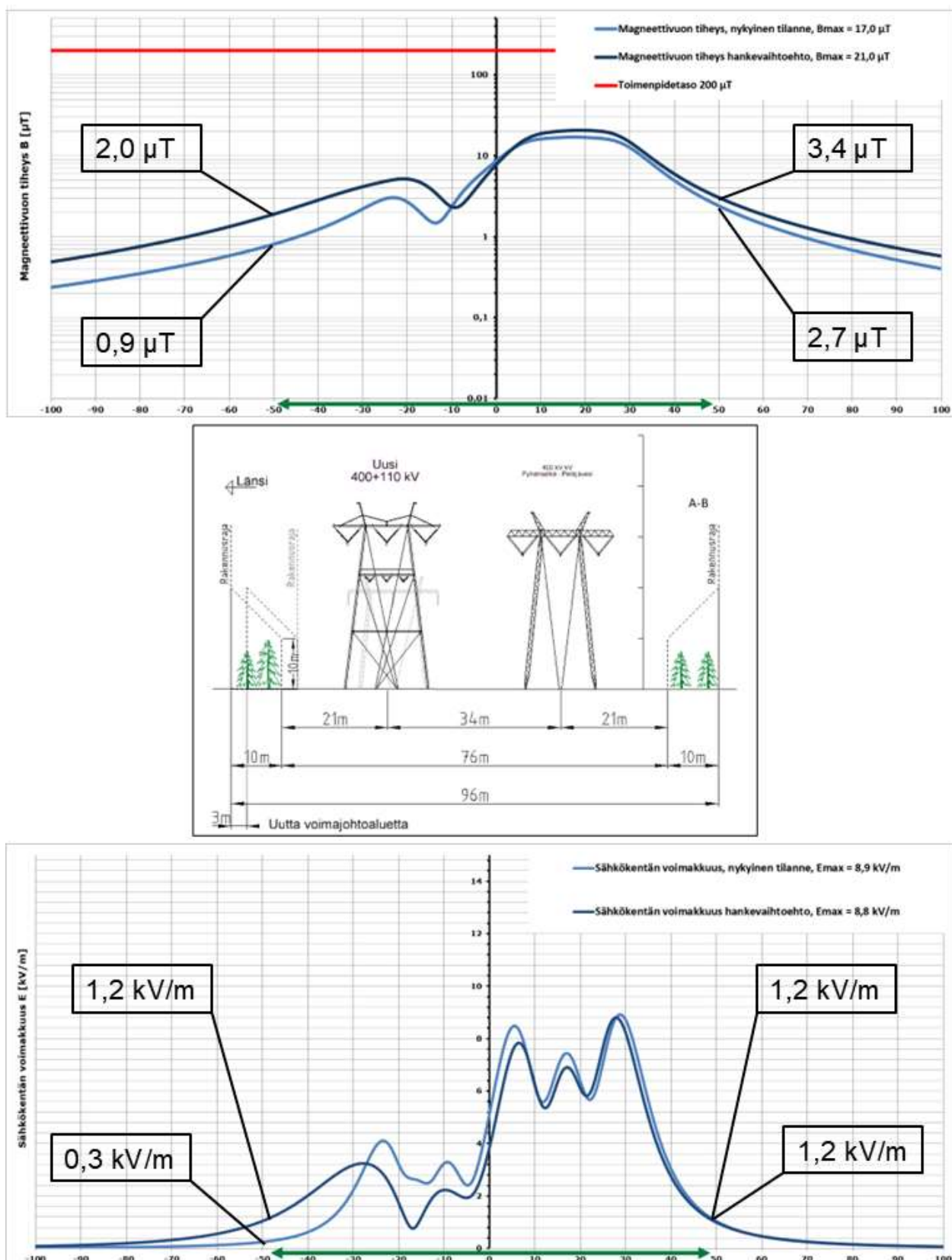
Nykyisen ja tulevan tilanteen sähkömagneettisten kenttien arvoja on vertailtu raja-arvoihin kuvissa 55-57. Muutoksen havainnollistamiseksi kuvissa on nostettu esille sähkö- ja magneettikenttien arvot tulevan rakennusrajoitusalueen ulkoreunalla. Esitetyt arvot on laskettu vuonna 2030 esiintyväksi ennustetuilla voimajohtojen pääasiallisen siirtosuunnan keskimääräisillä virta-arvoilla (400 kilovoltin johdolla 318-898 ampeeria ja 110 kilovoltin johdolla 399-415 ampeeria). Keskimääräisten virta-arvojen käyttö on perusteltua, koska kuormitusvirran maksimi-arvot ovat käytännössä harvinaisia. Esitetyt arvot edustavat tilannetta noin metrin korkeudella kohdassa, jossa johtimet riippuvat lähimpänä maata. Tämä on tyypillisesti pylväsvälin keskikohta, jossa kentät ovat suurimmillaan.

Sähkö- ja magneettikenttien arvot ovat esitetty esimerkinomaisesti eikä niitä voida soveltaa suoraan tietyn yksittäisen kohteen tarkempaan tarkasteluun. Kenttien suuruuteen vaikuttavat useat ympäristön ominaisuudet ja voimajohdon tekniset yksityiskohdat.

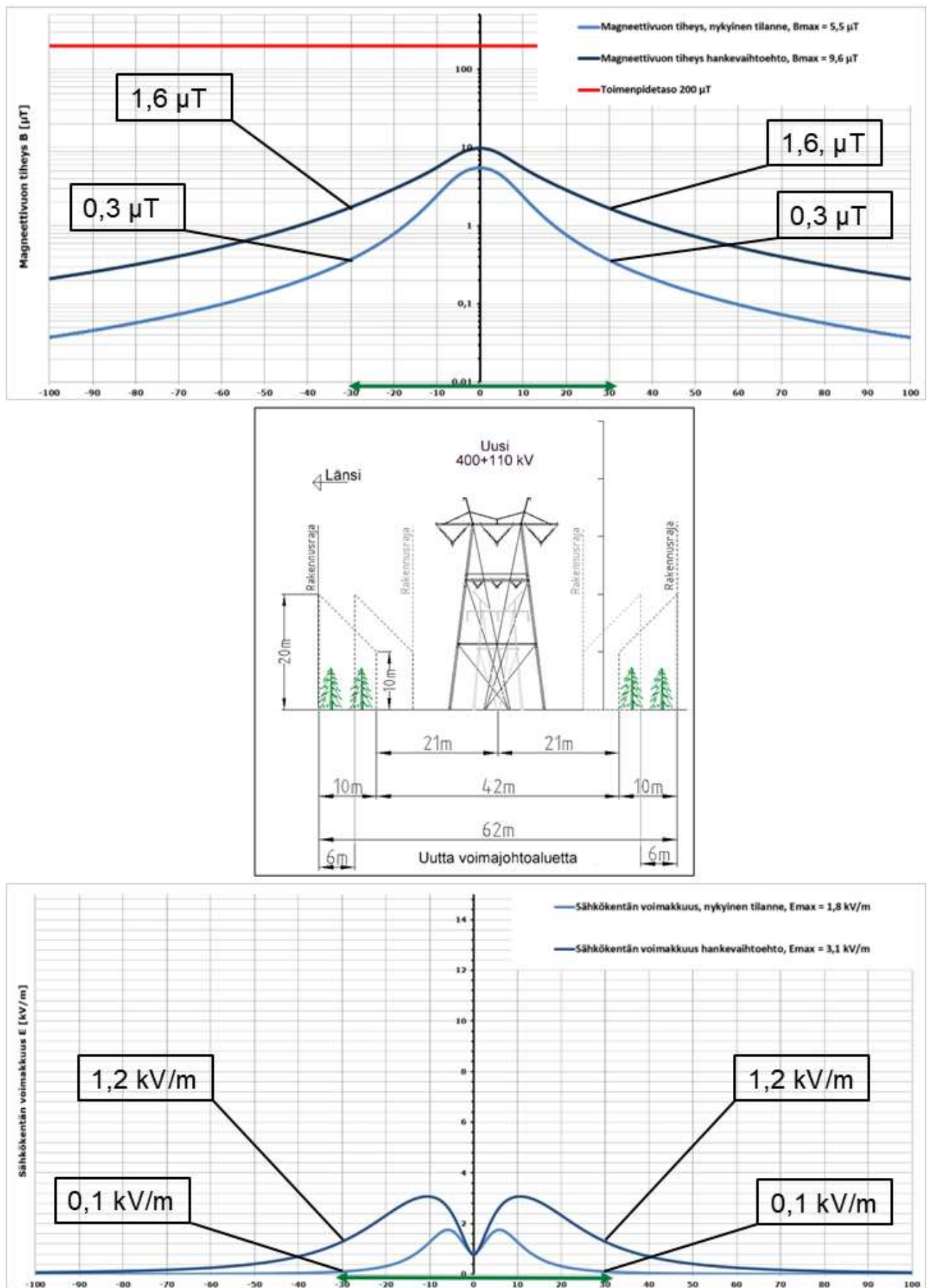
Tehtyjen laskelmien mukaan uusi voimajohto ei aiheuta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STM 1045/2018) raja-arvoja ylittävää magneettikenttää. Lisäksi rinnakkaiset johdot ja erityisesti 400+110 kilovoltin yhteispylväsrakenteeseen sijoittuvat voimajohdot voivat vaimentaa toistensa kenttien suuruutta. Myös vaihejärjestyksen optimoinnilla voidaan joissain tapauksissa pienentää yksittäisessä kohteessa esiintyviä sähkö- ja magneettikenttien arvoja.



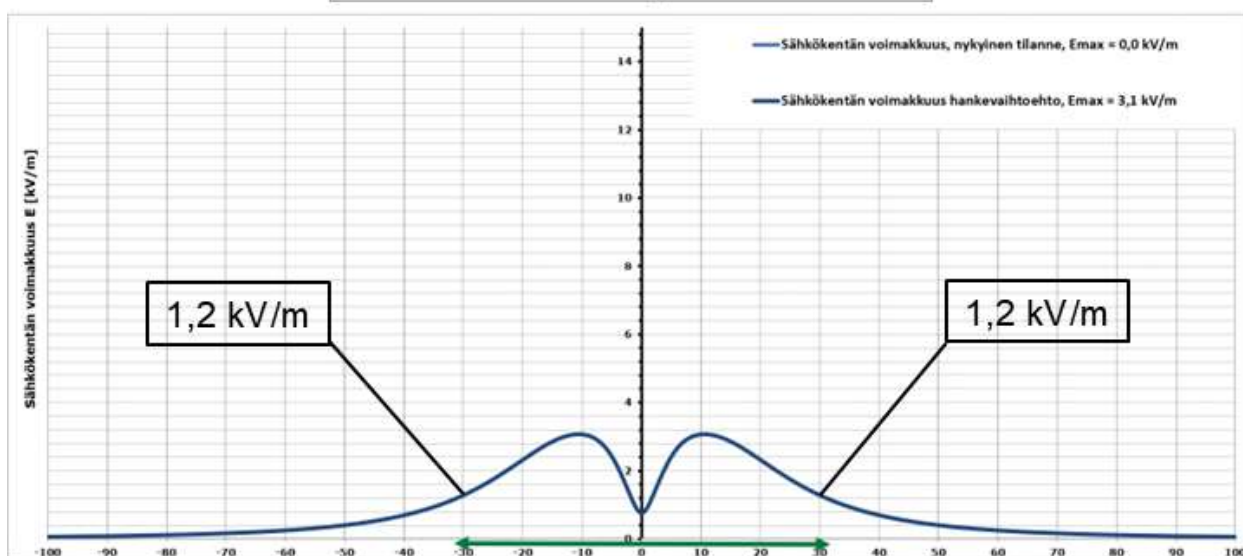
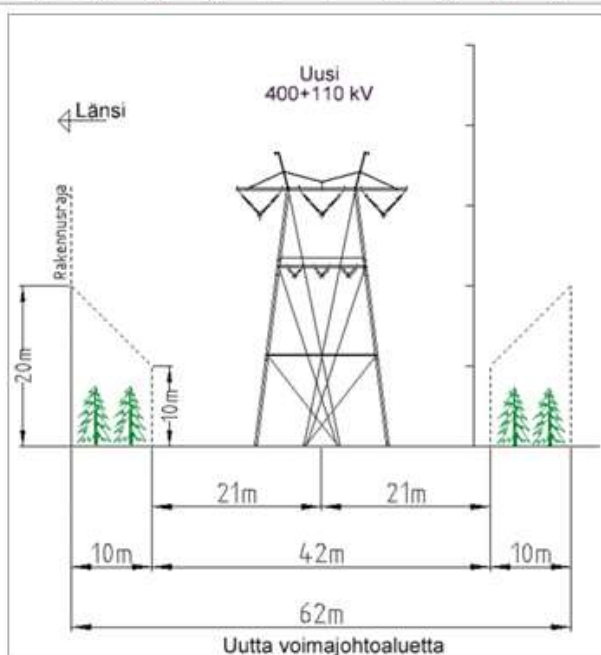
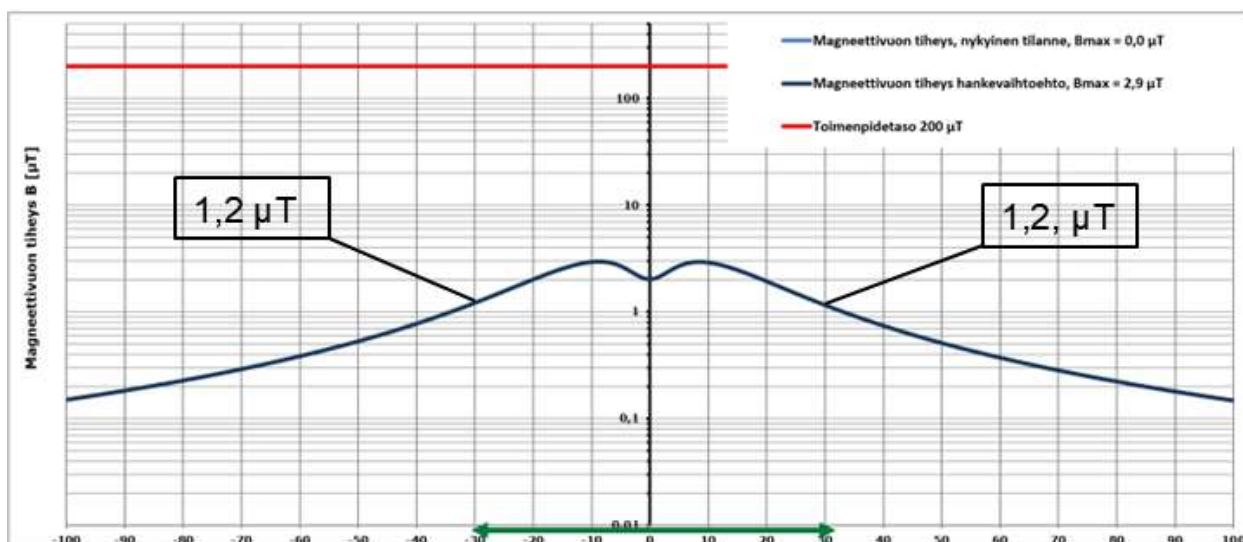
Kuva 57. Sähkömagneettisten kenttien laskentakohteet.



Kuva 58. Sähkökentän voimakkuus ja magneettivuon tiheys nykyisessä tilanteessa ja hankevaihtoehtodossa osuudella Juurikkaperä-Petäjävesi. Vihreä nuoli havainnollistaa johtoaletta. Ku-
vissa esitetyt numeroarvot kuvaavat laskettuja arvoja johtoaletta reunalla.



Kuva 59. Sähkökentän voimakkuus ja magneettivuon tiheys nykyisessä tilanteessa ja hankevaihtoehtotehdossa osuudella Petäjävesi-Mänttä. Vihreä nuoli havainnollistaa johtoalueen leveyttä. Kuvissa esitetyt numeroarvot kuvaavat laskettuja arvoja johtoalueen reunalla.



Kuva 60. Sähkökentän voimakkuus ja magneettivuon tiheys nykyisessä tilanteessa ja hankevaihtoehtoehdossa Mänttä-Toivila. Vihreä nuoli havainnollistaa johtoalueen leveyttä. Kuvissa esitetyt numeroarvot kuvaavat laskettuja arvoja johtoalueen reunalla.

9.2.3 Voimajohtojen aiheuttama melu

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

Voimajohdon rakentamisen yhteydessä tehtävällä puuston poistolla ei ole merkittävää vaikutusta melun leviämiseen voimajohdon ympäristössä. Puun runkojen melua vaimentava vaikutus on vähäisempi kuin metsäalueiden pehmeän maapohjan melua vaimentavat ominaisuudet, jotka eivät heikkene voimajohdon rakentamisen myötä. Puuston aiemmin muodostaman näköesteen poistuessa melu voidaan kuitenkin kokea voimakkaampana, vaikka mitatut melutasot eivät muutu merkittävästi.

Johtimien tai eristimien (Kuva 61) 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 haurasta. 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 häiritseväksi. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.



Kuva 61. 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 (LAeq) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 desibeliä (dB) eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 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 ka-peakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Fingrid on teettänyt ulkopuolisella asiantuntijataholla mittauksia voimajohtojen koronaäänestä. Koronan aiheuttamaa ääntä tutkittiin viimeksi talvella 2023–2024 ja kesällä 2024 noin viiden viikon pituisilla jatkuvatoimisilla seurantamittauksilla 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 mittauksilukokset 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 prosenttia talvella toteutetun seurantajakson kestästä, ja esiintymisjaksot olivat niin pituuden kuin esiintymisajankohdankin suhteen satunnaisia. Kesäolosuhteissa tehdyissä mittauksissa koronaa esiintyi selvästi vähemmän, arviolta alle prosentti mittausjakson kestästä. Koronaääni on korkeataajuista, 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 koronaäänien arvioidaan aikaisempien mittauksien 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 häiritseväksi.

9.2.4 Voimajohdon vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Suomessa on pyritty kolmessa tutkimuksessa vertailuaineiston perusteella selvittämään voimajohtojen vaikutusta omakotitontin tai rakennetun asuin- tai loma-asutokiinteistön arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa ja Kauko 1998, Papinsaari 2014). Lisäksi voimajohtoalueiden vaikutusta rakentamattomiin kiinteistöihin on käsitelty useammassa julkaisussa ja diplomityössä (Rahkila ym. 2007, Nikander 2009).

Tutkimusten tulosten perusteella kiinteistöjen arvonmuutokset vaikuttavat olevan hyvin tapauskohtaisia ja niihin on suhtauduttava varauksellisesti. Voimajohdon läheisyydellä ja kiinteistön arvon muutoksella on jonkinlainen yhteys (Papinsaari 2014 ja Peltomaa 1998), mutta muutokset kiinteistöjen arvossa ovat hyvin tapauskohtaisia. Todennäköisyys kiinteistöjen arvonmuutokselle korostuu silloin, kun tontin alueelle tulee johtoaukeaa tai kun johtoaukean osuus tulee niin suureksi, että tontti menettää rakennettavuutensa tai rakentaminen vaikeutuu erittäin huomattavasti (Cajanus 1985).

Mahdollinen kiinteistön arvoon heijastuva kielteinen vaikutus katoaa melko nopeasti voimajohdosta etäännyttäessä (Peltomaa ja Kauko 1998). Tyypillisesti voimajohdon vaikutuksen voidaan katsoa ulottuvan noin sadan metrin etäisyydelle voimajohtorakenteista (Rahkila ym. 2007 ja Papinsaari 2014).

Yhteenvetona tutkimuksista voi todeta, että voimajohdon vaikutus kiinteistön arvoon on hyvin pieni (Peltomaa ja Kauko 1998, Papinsaari 2014). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen kiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa ja Kauko 1998, Papinsaari 2014). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Länsisalmi-Kymi voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

Kiinteistön arvon alenemisesta voidaan määrätä lunastuskorvauksia, mikäli kiinteistön markkina-arvo on voimajohdon myötä alentunut. Korvauksen suuruuteen vaikuttavat muun muassa etäisyys johtoalueeseen ja pylväaseen, kiinteistön käyttötarkoitus, haitallisen tekijän voimakkuus, avautumis- ja katse-lusuunnat ja kiinteistön mahdollisuus sopeutua tilanteeseen. Asuinkiinteistöille määrättyjen korvausten suuruus on vaihdellut yhdestä prosentista yli kymmeneen prosenttiin kiinteistön arvosta. Korvaukset vaihtelevat suuresti yksittäistapauksissa, kiinteistön arvon aleneminen on aina tapauskohtaista harkintaa.

Korkeimman oikeuden ratkaisussa 1999:61 jäännöskiinteistön arvonalentumisprosentit vaihtelivat maisemahaitasta johtuen tapauskohtaisesti yhdestä prosentista kuuteen prosenttiin. Kuuden prosentin arvonalentumiskohteissa pylvään etäisyys kiinteistöstä vaihteli 25 ja 40 metrin välillä ja etäisyys lähimmästä johdosta oli runsaat 10 metriä.

9.2.5 Radio- ja TV-häiriöt sekä sydämentahdistimen toiminta

Voimajohdot eivät häiritse radion FM-lähetyksiä (ULA), eli yleisimpiä Yleisradion ja paikallisradioiden ohjelmia. Television katseluakin voimajohto voi häiritä vain harvoissa tapauksissa.

Sähkönjakelurakenteiden, varkaudenestolaitteiden ja metallinpaljastimien sähkö- ja magneettikentät voivat vaikuttaa sydämentahdistimen toimintaan. Tahdistimen häiriintymistä voidaan vähentää säätötoimenpitein ja erityisesti tahdistinvalinnoin. Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintymisen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta on mahdollista. Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkeessään alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä voimajohtopylväitä.

9.2.6 Internet- ja matkapuhelinyhteydet

Fingridin tiedossa ei ole tutkimuksia eikä syy-yhteyttä sille, että voimajohdot häiritsisivät internet- ja matkapuhelinyhteyksien toimintaa. Tähän liittyviä yhteydenottoja tulee harvoin.

9.2.7 Salamointi ja voimajohdot

Ilmatieteen laitoksen mukaan voimajohdot eivät lisää salamointia eivätkä ohjaa ukkospilvien liikkeitä. Koska voimajohtopylväät ovat usein lähiympäristönsä korkeimpia kohteita ja lisäksi maadoitettuja, pyrkivät alueella joka tapauksessa esiintyvät salamat kohdistumaan nimenomaan voimajohtopylväiden kautta maahan. Näin voimajohdot itse asiassa parantavat salamaturvallisuutta lähiympäristössään. Myöskään salamoinnin määrään voimajohdot eivät voi vaikuttaa.

9.2.8 Hankkeen vaikutukset työllisyyteen

Fingridin hankinnoissa noudatetaan erityisalojen hankintalakia. Investointi- ja kunnossapitotöiden kilpailutuksen seurauksena urakoitsijat ja niiden laite- ja materiaalitoimittajat voivat olla myös ulkomaisia toimijoita.

Työllistävä vaikutus on voimajohto- ja sähköasemahankkeissa useita satoja henkilötyövuosia. Töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä kuitenkin vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä, lumenaurauksissa ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Voimajohtohankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona käytettävissä oleviin lähtötietoihin sekä arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin tärkeänä lähtötietona on käytetty tietoja vaikutusalueen maankäytöstä kuten asutuksesta, vapaa-ajan asutuksesta, elinkeinoista ja mahdollisista häiriintyvistä kohteista ja palveluista (esimerkiksi päiväkodit ja sairaalat). Alueella on näistä vain asuin- ja lomarakennuksia, sekä niiden pihapiiriin liittyviä muita rakennuksia.

Alueen konkreettiset vaikutukset maankäyttöön on esitelty luvussa 8. Tässä ihmisiin ja elinoloihin keskittyvässä luvussa tarkasteltavan voimajohtohankkeen maankäyttöä tarkastellaan siitä näkökulmasta, millä tavoin suunniteltu uusi voimajohto vaikuttaa lähialueen vakituisten ja loma-asukkaiden asumisviihtyvyyteen hankkeen eri vaihtoehdoissa.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on kahden osatekijän yhdistämistä (Vanclay 2002, Reinikainen ja Karjalainen 2005) (Kuva 62). Ensimmäinen tekijä on tarkasteltava hanke, joka tuottaa lähtötilanteeseen

muutoksia ja rajoituksia. Toinen tekijä muodostuu hankkeen vaikutusalueen väestö- ja elinkeinorakenteesta sekä yhteisöstä ja yksittäisten ihmisten toiminnasta ja elämäntilasta. Ihmiset kohdistavat hankkeeseen erilaisia toiveita, odotuksia, epäilyjä tai uhkakuvia. Vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja yhteisöllisesti: niiden kokeminen riippuu esimerkiksi kunkin ihmisen asuinpaikasta, elinkeinoista tai terveydentilasta. Sosiaaliset vaikutukset ovat siten luonteeltaan välillisiä ja liittyvät yksilöiden ja yhteisöjen kokemuksiin. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään arvioimaan vaikutuksia eri osapuolten kannalta ja erilaisista näkökulmista.



Kuva 62. Sosiaaliset vaikutukset Vanclayn (2002) mallia soveltaen.

Arvioinnissa on otettu huomioon hankealueen asukkaiden ja muiden toimijoiden esittämät mielipiteet voimajohtohankkeesta YVA-ohjelman nähtävillä olon yhteydessä ja yleisötilaisuudessa. Tässä hankkeessa palautetta on kerätty myös sähköisellä palautejärjestelmällä.

Voimajohtohankkeen vaikutuksia ihmisiin ja elinoloihin on tarkasteltu ensin maankäyttötietojen perusteella: kuinka paljon vakituista asutusta ja loma-asutusta tai elinkeinotoimintaa sijoittuu suunnitellun voimajohdon lähialueelle. Vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu tarkastelemalla vaihtoehtojen sijaintia suhteessa merkittäviin virkistysalueisiin sekä siihen, sijoittuuko voimajohto nykyiseen vai uuteen johtokäytävään.

Sähkö- ja magneettikenttien voimakkuutta ja ulottumista nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa on käytetty lähtötietona niiden vaikutusten arvioinnissa. Sähkö- ja magneettikentälaskelmien laatimisesta on vastannut Fingridin asiantuntija. Laskelmissa käytetty ohjelmisto on EFC-400.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty soveltuvin osin IMPERIA-menetelmää. Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa vaikutuskohteen herkkyyteen ja hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruuteen. Arvioinnissa on otettu huomioon vaikutusten kohdistuminen eri väestöryhmiin (vakituiset asukkaat ja loma-asukkaat).

Arvioinnissa on hyödynnetty Fingridin ja muiden toimijoiden kokemuksia ja tutkimuksia, jotka liittyvät voimajohtohankkeiden vaikutuksiin. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon sosiaalisten vaikutusten arvioinnista laadittuja oppaita ja kirjallisuutta (Reinikainen & Karjalainen 2005, Nelimarkka & Kauppinen 2007).

9.4 Vuorovaikutus ja palautteen keruu

Arviointiohjelmasta Keski-Suomen ELY-keskukselle toimitettiin yhteensä 30 lausuntoa ja mielipidettä eri viranomaisilta, yhteisöiltä ja yksityisiltä kansalaisilta. Näistä neljä oli yksityishenkilöiden mielipiteitä ja kaksi yrityksen tai yhdistyksen mielipiteitä. Useimmissa yksityishenkilöiden mielipiteistä esitettiin, että voimajohto sijoittuu liian lähelle mielipiteen esittäjän omistamaa rakennusta, pihapiiriä tai alueelle sijoittuvaa yhteisöä. Tämä aiheutti huolta mm. maiseman ja kiinteistöjen arvon näkökulmasta. Lisäksi osassa mielipiteissä korostui haitasta maksettavien korvausten toive. Mielipiteissä esitettiin konkreettisiakin ehdotuksia johtoreitin muuttamisesta.

Tässä hankkeessa yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus toteutettiin ohjelmavaiheessa kahdena yleisötilaisuutena kesäkuussa 2025. Osallistujilla oli mahdollisuus esittää chatin kautta kysymyksiä, joihin asiantuntijat vastasivat. Kysymykset koskivat muun muassa kiinteistön- ja maanomistajille maksettavia korvauksia, voimajohdon linjausta, linjauksen siirtämistä sekä metsäkiinteistöihin ja yritys-toimintaan kohdistuvia haittoja.

9.5 Nykytila ja vaikutukset

9.5.1 Yleistä

Tässä luvussa tarkastellaan aluksi yleisesti voimajohtohankkeiden ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia rakentamisvaiheessa ja toiminnan aikana. Seuraavaksi esitetään reittiosuuksittain asutuksen nykytila ja hankkeen vaikutukset ihmisiin.

Tarkasteltava voimajohtoreitti sijoittuu kokonaisuudessaan pitkällä osuuksilla alueille, joilla on hyvin vähän tai ei lainkaan asutusta. Lisäksi voimajohtoreitti sijoittuu suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle. Osuudet, joissa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, ovat asutukseltaan harvaa. Hankkeen vaikutukset asutukselle ovat paikallisia ja kohdistuvat nykyistä voimajohtoa lähimpänä oleviin asuinrakennuksiin ja lomarakennuksiin lähinnä asumisviihtyvyyden tai maiseman muutosten kautta. Voimajohtoreitille on osoitettu teknisiä vaihtoehtoja pienentämään vaikutuksia asutukseen. Näin ollen siellä, missä voimajohto pääasiallisesti on linjattu uuteen maastokäytävään, on vaikutukset lähtökohdaisesti voimakkaampia metsätalouteen ja luonnonympäristöön (ml. ilmasto) kuin elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Voimajohtoreitti ei estä virkistyskäyttöä alueella missään kohdin, vaikkakin voi muuttaa sen luonnetta ja levittää vaikutuksia sekä pinta-alallisesti että maisemavaikutusten osalta. Puuton suoraviivainen johtokäytävä voi olla toiselle maisemahaitta, mutta toiselle tarjota helppokulkuisempia ympäristöjä tai esimerkiksi uusia ekosysteemipalveluita, kuten sieniä ja marjoja tai valoisuutta.

Reitin välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä osoitettuja virkistysalueita, joiden luonne oleellisesti muuttuisi. Vesistöjen ylityksissä maisemavaikutukset ovat jatkossa voimakkaammat. Vaikutukset virkistyskäyttöön on tarkemmin käsitelty luvussa 8.5.2.

Voimajohdon rakentamisvaiheen vaikutukset

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu väliaikaista häiriötä asumiseen, elinoloihin ja virkistyskäyttöön esimerkiksi melu- ja maisemahaittojen kautta. Vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä ja rajoittuvat rakennettavan johtoreitin lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työmaaliikenne, työkoneet, pölyäminen sekä melu ja tärinä voivat väliaikaisesti heikentää lähialueiden asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä. Häiriöt kohdistuvat etenkin rakennuskohteen lähietäisyydellä sijaitseviin rakennuksiin ja loma-asutuksiin, ja kielteiset vaikutukset yksittäisiin kohteisiin voivat olla suuria. Rakentamisesta koituvien häiriöiden kokeminen on yksilöllistä. On esimerkiksi todennäköistä, että rakentamisesta aiheutuvat häiriöt häiritsevät enemmän, jos suhtautuminen hankkeeseen on muutenkin kielteinen.

Rakentamisesta voi aiheutua toisaalta myönteisiä vaikutuksia. Myönteisiä välillisiä, tilapäisiä vaikutuksia voi koitua paikallisille yrittäjille, esimerkiksi majoitus- ja ravintolapalveluille rakentajien käyttäessä palveluita.

Voimajohdon toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua muun muassa maiseman muuttuessa, terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista tai peloista tai turvallisuuden tunteen heikentymisestä. Viihtyisyysvaikutukset liittyvät suurelta osin maisemavaikutuksiin maiseman muodostaessa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä. Rakennettava voimajohto muodostaa uuden elementin sellaisille alueille, joilla ei nykytilassa ole maastokäytävää, jolloin alueiden luonne muuttuu rakennetuksi.

Pääosin maisemavaikutusten ja mahdollisten huolien kautta tällä on kielteisiä vaikutuksia etenkin lähialueen asukkaisiin (alle 300 metriä). Huolia voi liittyä esimerkiksi terveyteen tai kiinteistön ja maa-alan arvon alenemiseen. Yksittäisiin rakennuksiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla paikoitellen hyvinkin suuria, vaikka vaikutukset kokonaisuudessaan jäisivät vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Asukkaat hyödyntävät asuin- ja lomakiinteistöjensä lähialueita myös virkistykseen, eli voimajohdon vaikutukset voivat ulottua myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan. Hanke ei sinänsä muuta alueen virkistys- tai matkailukäyttömahdollisuuksia nykytilasta, mutta se muuttaa alueen luonnetta etenkin alueilla, joihin voimajohdon myötä sijoittuu uusi maastokäytävä.

Elinympäristön herkkyytaso vaikuttaa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyysasteeseen. Esimerkiksi taajama-alueilla tai suurten väylien läheisyydessä voimajohto suhteutuu muuhun rakennettuun ympäristöön, jolloin voimajohdon häiritsevyys on yleisesti ottaen vähäisempää kuin muilla alueilla. Ihmiset,

joilla on elinympäristössään jo entuudestaan kokemusta voimajohtorakenteista, saattavat kokea viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset lievempinä kuin ne ihmiset, joiden elinympäristö muuttuu merkittävästi uuden voimajohdon ja maastokäytävän myötä. Toisaalta ne kiinteistön- ja maanomistajat, joiden kiinteistöihin tai maa-alueisiin jo aikaisemmin rakennettu voimajohto on vaikuttanut, voivat kokea epärealistista sen, että he joutuvat kumuloituvasti menettämään lisää maitaan voimajohtoalueeksi.

Purkamisvaiheen vaikutukset

Voimajohtojen purkamisvaiheen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin niiden rakentamisen aikana ja luonteeltaan väliaikaisia. Vaikutuksia voi aiheutua käytöstä poiston aikana esimerkiksi kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueilla. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtoalue saa ennallistua esimerkiksi metsätalousalueilla viljelymetsäksi, ja viljelyalueilla alueet voidaan ottaa takaisin viljelykäyttöön. Käytöstä poistuneille voimajohtoalueille voi kohdistua myös uutta maankäyttöä.

Terveys

Voimajohto ei tutkimusten mukaan aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia. Lähialueilla asuvat ja liikkuvat saattavat kuitenkin kokea huolta voimajohtojen mahdollisista terveysvaikutuksista. Kokemuksia kielteisistä terveysvaikutuksista ei voida sulkea pois.

Johtoalueelle sijoittuu yksi asuinrakennus (Keuruun Niinimäentie), jonka kohdalle ei ole osoitettu teknistä vaihtoehtoa. Kiinteistön kohdalla asuinrakennus voidaan huomioida yleissuunnitteluvaiheessa siten, että se jää johtoalueen ulkopuolelle. Erityisen herkkiä kohteita, kuten päiväkotia, kouluja tai sairaaloita ei sijaitse tarkasteltavan voimajohtoreitin läheisyydessä.

Voimajohtojen melu ei ylitä asumiseen käytettävien alueiden päivä- ja yöajan ohjearvoja johtoalueen ulkopuolella. Ajoittainen, sääolosuhteisiin sidonnainen koronääni sisältyy voimajohtojen aiheuttamaan meluun. Erityisesti kohteissa, joissa oleillaan voimajohdon läheisyydessä, koronan aiheuttama ääni voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyisyyttä alentavana tekijänä. Pääasiassa tällaisia kohteita ovat voimajohdon välittömässä tuntumassa olevat asuin- ja lomakiinteistöt.

Sähkömagneettisista kentistä tehtyjen laskelmien mukaan uusi voimajohto ei aiheuta sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (1045/2018) raja-arvoja ylittävää magneettikenttää.

9.5.2 Osuus Juurikkaperä-Petäjävesi

Vaikutukset osuudella ovat paikallisia voimajohdon sijoituessa nykyisen voimajohdon paikalle leven-täen johtoaluetta vain muutamalla metrillä johtoalueen länsireunasta. Asutukseen voimajohtoalueen itäpuolella ei kohdistu vaikutuksia, koska tässä tarkasteltavan voimajohdon ja itäpuolisen asutuksen välissä on samassa johtokäytävässä toinen 400 kilovoltin voimajohto. Vaikutukset kohdistuvat pääosin yksittäisten rakennusten elin- ja toimintaympäristöön voimajohdon länsipuolella. Muutokset ovat vain yksittäisten metrien luokkaa, mikä tarkoittaa käytännössä vaikutusten olevan voimakkaimmillaan voimajohdon rakentamisen ja purun aikana. Myös nykyistä korkeampi voimajohtorakenne voi tuntua kokemusperäisesti maisemassa hallitsevammalta. Petäjäveden sähköaseman kohdalla johtoreitti sijoituu uuteen johtokäytävään melko lähellä asutusta, mikä aiheuttaa osuuden merkittävimmät muutokset maisemakuvaan ja lähtökohtaisesti ihmisten viihtyvyyteen.

Asuinrakennuksia alle 100 metrin alueella tällä osuudella on 11 kpl ja lomarakennuksia 3 kpl. Osuuden asutus on harvaa eikä 300 metrin etäisyydellä voimajohdosta sijaitse yhdyskuntarakenteen mukaisia asutuskeskittymiä (taajama, kylä, pienkylä) vaan vain muutamien asuin- ja lomarakennusten keskittymiä. Kyseiset ihmiset asuvat jo nykyisen voimajohdon vaikutuspiirissä, minkä vuoksi muutos aiheuttaa lähtökohtaisesti haittaa lähinnä purku- ja rakennusaikana. Kokemuksellisesti korkeampi voimajohtorakenne voi hahmottua ympäristössä hallitsevampana, ja siten uusi voimajohto voidaan kokea nykyistä häiritsevämpänä lähiasutuksessa.

Vähäinen herkkyys Alueella asutus on harvalukuista. johto-alueen tuntumassa ei sijaitse erityisen herkkiä kohteita. Johtoalueen välittömässä tuntumassa on yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia.	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohdon vaatima uusi johtoalue on leveydeltään 2-3 metriä nykyistä leveämpi. Leveneminen kohdistuu voimajohdon länsipuolelle. Petäjäveden sähköasema kierretään uudessa johtokäytävässä, mikä lisää paikallisesti vaikutuksia jokirannan yksittäisiin asuin- ja lomarakennuksiin. Jokivarressa vaikutus on kohtalaisen kielteinen.	Vähäinen vaikutus
---	--	---------------------------------

9.5.3 Osuus Petäjävesi – Mänttä (Mänttä-Vilppula)

Myös tällä osuudella vaikutukset ovat paikallisia voimajohdon sijoituessa nykyisen voimajohdon paikalle leventäen johtoaluetta molemmin puolin noin kuusi metriä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin yksittäisten rakennusten elin- ja toimintaympäristöön. Muutokset ovat vähäisiä (noin 6 m molemmin puolin levenevä johtoalue), mikä tarkoittaa käytännössä vaikutusten olevan voimakkaimmillaan voimajohdon rakentamisen ja purun aikana. Myös nykyistä korkeampi voimajohtorakenne voi tuntua kokemusperäisesti maisemassa hallitsevammalta, ja se voidaan kokea siten nykyistä kielteisempänä muutoksena.

Asuinrakennuksia alle 100 metrin etäisyydellä on tällä osuudella 11 kpl ja lomarakennuksia 4 kpl. Osuudella yksi kylä ja yksi taajama ulottuu 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskipisteestä. Kyseiset ihmiset asuvat jo nykyisen voimajohdon vaikutuspiirissä, minkä vuoksi muutos aiheuttaa lähtökohteisesti haittaa lähinnä purku- ja rakennusaikana. Kokemuksellisesti korkeampi voimajohtorakenne voi hahmottua ympäristössä hallitsevampana. Subjektiiivisena yksilötason kokemuksena arvio ei välttämättä pidä paikkaansa.

Osuudella on esitetty tekninen vaihtoehto Orattin järven kohdalla. Vaihtoehto on muodostettu kiertämään järven asutusta. Kierron toteutuessa osuudella 100 metrin etäisyydellä olevia asuinrakennuksia on 10 ja lomarakennuksia 2 kpl.

Levenevä voimajohtoalue ulottuu ilmakuvan perusteella yhden asuinrakennuksen kulmaan Niinimäen tiellä. Yleisesti vaikutus on kohtalainen kielteinen osuudella.

Vähäinen herkkyys: Yleisesti voimajohdon rakentaminen liittyy jo muutettuun maisemakuvaan ja ympäristöön, eikä jo vaurioitunutta maisemaa voida pitää lähtökohtaisesti herkkänä. Voimajohdon lähiympäristössä (alle 100) on 2-4 loma-asuntoa ja 10-11 vakituista asuntoa.	Vähäinen kielteinen muutos: Voimajohdon vaatima uusi johtoalue on leveydeltään noin 12 metriä nykyistä leveämpi jakautuen molemmin puolin voimajohtoa. Uusi voimajohto on nykyistä korkeampi, mutta yleisesti maisema- ja muut vauriot maastossa ovat jo olemassa. Voimajohto erottuu nykyistä vallitsevampana elementtinä lähimaisemassa. Yksittäisillä rakennuksilla maisemakuva voi muuttua kookkaamman pylvään takia erityisesti osuuden eteläosassa, missä pylväskoon muutos on suurempi.	Vähäinen kielteinen vaikutus
---	--	--

Oratti, nykyisen paikalla**Oratti, kierto**

Kohtalainen herkkyys Voimajohto sijoittuu Orattin ranta-asutuksen läheisyyteen ja vaihtoehdolla tehdään vesistöylitys. Vaikutuksia lieventää rakentaminen nykyisen voimajohdon paikalle.	Vähäinen herkkyys Voimajohto sijoittuu uudessa maastokäytävässä peitteiseen maastoon ja reitillä vältetään asutusta.
Vähäinen kielteinen muutos Orattin rannan rakennuksilla maisemakuva voi muuttua kookkaamman pylvään takia. Voimajohto siirtyy hieman nykyistä kauemmaksi kahden lomarakennuksen osalta ja hieman lähemmäksi yhden asuinrakennuksen osalta.	Kohtalainen myönteinen muutos Orattin nykyinen voimajohto puretaan, jolloin reitillä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuva maisemahaitta vähenee merkittävästi.
Vähäinen haitallinen vaikutus	Kohtalainen myönteinen vaikutus.

9.5.4 Osuus Mänttä (Mänttä-Vilppula) – Toivila (Jämsä)

Osuudella voimajohto perustetaan uuteen noin 62 metriä leveään maastokäytävään pääosin samaan sijaintiin aikaisemmin puretun voimajohdon kanssa. Hankkeen aiheuttama muutos erityisesti maisemakuvassa on muita osuuksia suurempi ja vaikutukset osuudella kohdistuvat edellisiä osuuksia laajemmalle alueelle. Voimajohdon eteläisimmässä osassa Toivilan tuntumassa voimajohto sijoittuu myös usean nykyisen voimajohdon sekä yleissuunnittelussa olevan voimajohdon rinnalle, jolloin voimajohto-alue levenee länsipuolelta 34 metriä. Muutokset ja vaikutukset osuudella ovat vähäisempiä alueen jo ollessa maisemapiirteiltään voimakkaasti muokattua ja koska osuudelle ei sijoitu asutusta.

Asutus on osuudella koko reitin harvalukuisinta. Asuinrakennuksia alle 100 metrin alueella tällä osuudella on 5 kpl ja lomarakennuksia 2 kpl. Osuudella kaksi kylää ulottuu 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta, joista molempien ihmiset asuvat nykyisten voimajohtojen vaikutuspiirissä. Alue on suurelta osin metsämaata, ja voimajohto sijoittuu vain yksittäisille peltoalueille. Maaston peitteisyys vähentää maisemallisten vaikutusten laajuutta osuudella ja suurin muutos kohdistuu viljelysmaiden ja vesistöjen läheisyyteen.

Osuudella tarkastellaan teknistä vaihtoehtoa Toivaksen järvellä, jonka tarkoitus on vähentää vaikutuksia asutukseen sekä paikallisiin matkailuelinkeinoin. Tekninen vaihtoehto sijoittuu niin, että koko osuudella asuin- ja lomarakennusten määrä on sama kummassakin vaihtoehdossa. Tekninen vaihtoehto ei vaadi vesistöylitystä ja sijaitsee peitteisessä metsämaastossa, minkä vuoksi laajemmat viihtyvyyteen vaikuttavat maisemalliset muutokset ovat vähäisempiä vesistön ympäristössä.

Vähäinen herkkyys Alueella asutus on harvalukuista ja ympäristö on pääosin peitteistä metsämaata. Osuudella on vähän viljelysmaita. Osuudella on kuitenkin kaksi vesistöä, jonka rannoilla on asuin- ja/tai lomarakennuksia. Osuuden itäosassa voimajohdon ympäristö on jo voimakkaasti muuttunutta ja asumatonta	Kohtalainen kielteinen muutos Uusi voimajohto aiheuttaa maisemakuvassa muita osuuksia merkittävämmän muutoksen. Muutos on suurin osuuden harvoilla viljelysmailla, Toivaksen järvellä sekä Olkolammilla ja vähäisin osuuden itäosassa, missä voimajohto rakennetaan nykyisten voimajohtojen rinnalle.	Vähäinen vaikutus
--	--	-------------------

Toivas, perusreitti	Toivas, kierto
Suuri herkkyys Voimajohtoreitillä tehdään vesistöylitys Toivaksen järvellä, jonka vaikutusalueella on useita loma- ja asuinrakennuksia sekä matkailuyrittäjän ranta-asuntoja. Lisäksi vaihtoehdolla on hieman viljelysmaita.	Vähäinen herkkyys Voimajohto sijoittuu uudessa maastokäytävässä peitteiseen maastoon ja reitillä vältetään ranta-asutusta. Vaihtoehtoinen reitti on lähes asumaton.
Suuri kielteinen muutos Toivaksen ranta-asutukseen kohdistuva muutos maisemakuvassa on merkittävä voimajohdon sijoituksessa uuteen maastokäytävään, mikä voidaan kokea voimakkaasti viihtyvyyttä heikentävänä tekijänä ja voi vaikuttaa paikalliseen matkailuelinkeinotoimintaan.	Vähäinen kielteinen muutos Voimajohto näkyy vaihtelevasti riippuen puuston koosta alueella. Kuitenkaan viljelysmaita ei vaihtoehdolla sijaitse.
Suuri haitallinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus.

9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohtohankkeen etenemisestä tiedotetaan maanomistajia, millä pyritään lieventämään voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvaa haittaa. Purettavasta voimajohdosta ei jää pelloille maanviljelytoimenpiteitä haittaavia rakenteita.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Myös maatalouden kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla pylväät siten, että peltojen käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon tilojen rajat. Suunnittelun aikana kuullaan maanomistajien ja elinkeinonharjoittajien mielipiteitä siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa. Näkemykset viedään yleissuunnitteluun tavoitellen ympäristön kannalta hyväksyttäviä ja yleiseen etuun sovitettuja, taloudellisesti järkeviä ratkaisuja. Tässä hankkeessa alustavalle voimajohtoalueelle jää yksi asuinrakennus osittain (Keuruu, Niinimäentie). Kyseisen kiinteistön kohdalla edellä esitetyn mukaisesti yleissuunnittelussa rakennus voidaan huomioida pylvässijoittelussa siten, että rakennus jää johtoalueen ulkopuolelle siirtämällä pylväspaikkoja rakennuksen kohdalla hieman lännemmäksi.

Voimajohto ei aiheuta terveydensuojelulain tarkoittamia vaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin. Pidemmällä aikavälillä voi jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohdon hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa (Savolainen-Mäntytjärvi ja Kauppinen 1999). Voimajohdon aiheuttamien fysikaalisten vaikutusten (sähkömagneettiset kentät ja melu) osalta raja- ja ohjearvot eivät ylitä. Voimajohdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia. Sähkömagneettisia kenttiä voidaan tarvittaessa pienentää myös voimajohdon johtimien vaihejärjestyksen optimoinnilla.

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsratkaisut, koska vasta pylväiden sijoitus suunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat. Pylvään sijainti suhteessa läheisiin asuin- tai lomakiinteistöihin vaikuttaa siihen, miten voimakas muutos lähimaisemassa on. Rakennuksia koskevien tietojen ajantasaisuus tarkistetaan osana jatkosuunnittelua.

Sähkö- ja magneettikenttien laskettujen voimakkuuksien tiedetään vastaavan mitattuja arvoja, eikä laskennan oletuksiin liity merkittäviä epävarmuuksia. Sähkömagneettisten kenttien vaikutusta on tutkittu pitkään. Terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä, mutta toisaalta kenttien haittoja ei ole voitu poissulkea tieteellisesti vakuuttavalla tavalla (Nyberg ja Jokela 2006). Voimajohtojen lisäksi ympäristössämme on myös muista lähteistä aiheutuvia sähkö- ja magneettikenttiä.

10 MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

10.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Juurikkaperä-Toivila-välille tutkittava voimajohto sijoittuu suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle. Niiltä osin missä voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, on valtaosa maastosta metsäistä. Tämä tarkoittaa, että voimajohto ei lähtökohtaisesti erotu kuin melko välittömään lähiympäristöönsä. Metsäisillä mailla liikkuminen on jatkossakin vapaata jokaisenoikeuden turvin. Tämä tarkoittaa, että voimajohto voi sijoittua tai näkyä yksilön ulkoilumaastoihin. Laajasti rakentamattomalla alueella kulku on helppoa suunnata toisaalle, jos toiveena on saada mahdollisimman häiriöttömiä luontokokemuksia.

Merkittävämpiä poikkeuksia edellä mainittuun kuvaukseen ovat voimajohtoreitit erityisesti Jämsän Toivasjärven ylityksen ja Mokkaavuoren lakialueen kohdalla. Molemmilla alueilla järvellä ja sen rannoilla maisemallinen muutos olisi kohtalaisen kielteinen. On perusteltua olettaa, että etenkin Toivasjärven rannalla asuvien osalta muutos voidaan kokea suuresti kielteisenä. Kohdalle on esitetty tekninen vaihtoehto, joka kiertäisi järviolueen. Lisäksi Oratti-järvellä tekninen alavaihtoehto parantaisi järven maisemakuvaa, kun nykyinen voimajohto purettaisiin järviolueelta.

Voimajohtoreitillä tai sen läheisyydessä on idyllisiäkin viljelymaisemia ja alueita, mutta yhdellekään arvokkaaksi arvoitetulle alueelle ei kohdistu muutoksia. Muinaisjäännöksen osalta yhdelle YVA-menettelyn aikana löydetylle muinaisjäännökselle muutokset voivat olla mahdollisia, jos hanke toteutettaisiin täsmällisesti tässä selostuksessa esitetyn mukaisena. Muinaisjäännöstä suojaa muinaismuistolaki, minkä vuoksi toimet pitää suunnitella siten, että löydös säilyy sekä rakentamisen että käyttö- ja mahdollisen purkuajan yli.

Kokonaisuutena voidaan sanoa, että muinaisjäännökseen kohdistuvan mahdollisen haitan ehkäisykeinot huomioiden hankkeen vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisen kielteisiä tässä luvussa käsiteltyjen teemojen osalta. Esitettyjä teknisiä kiertoja voidaan pitää maisemallisesti vaihtoehtoa VE1 parempina.

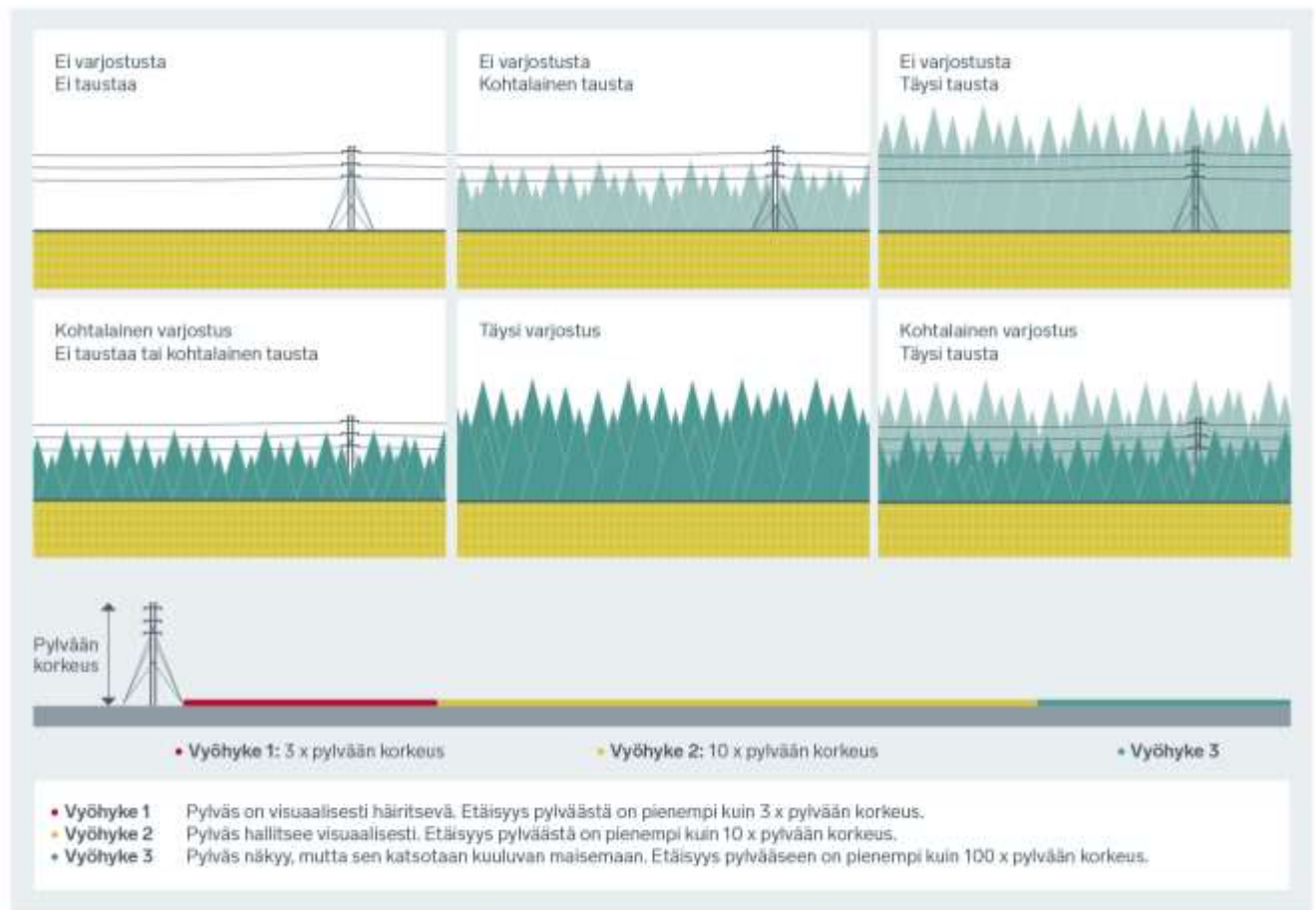
10.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Maisemavaikutuksia syntyy, kun johtoalueen puustoa poistetaan voimajohtoa varten ja muodostetun avoimen alueen keskelle perustetaan voimajohdon rakenteet. Voimajohto voi olla joko uusi elementti tai voimistaa jo olemassa olevan voimajohdon roolia maisemakuvassa.

Voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat maastonmuodot sekä näkymiä peittävät tai rajavat elementit, kuten kasvillisuus tai rakennukset. Näkymä peittyy sitä tehokkaammin, mitä lähempänä katselupistettä näkymäeste sijaitsee. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa myös se, muodostavatko kyseiset elementit taustaa voimajohdolle. Laajemmin peitteisellä alueella, kuten metsissä tai rakennetussa ympäristössä, voimajohto erottuu usein vain hyvin paikallisesti.

Kauempaa katsoessa voimajohtopylväät voivat hahmottua puiden latvojen yläpuolella, jos katseella on tilaa nousta korkealle. Myös korkealta katsoessa näkymäesteet jäävät katselupisteen alapuolelle, jolloin voimajohto voi olla selkeästi erottuva elementti maisemassa. Katselupisteen ja ympäristön lisäksi voimajohdon erottuminen maisemassa riippuu myös ajankohdasta ja säästä.

Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa myös etäisyys, joskaan vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu pelkästään siitä. Arvioinnissa etäisyyttä tulee peilata sekä alueen ominaispiirteisiin että kykyyn sietää muutosta.



Lähde: Byman ja Ruokonen Oy 2001

Kuva 63. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Byman ja Ruokonen, 2001).

Yleisesti kuvaten voimajohtohanke saattaa heikentää esimerkiksi luonnontuntua tai perinteisiä kulttuurisia piirteitä erityisesti maisemamielikuvan osalta. Voimajohto voi myös muuttaa pienipiirteisessä maisemassa kokemusta elementtien mittasuhteista ja hierarkiasta. Voimajohdon rakentaminen voi myös konkreettisesti muuttaa tai joskus jopa hävittää kulttuurimaiseman ominaispiirteitä tai elementtejä. Monet kulttuurimaisemista on suojattu juridisesti maakunta-, yleis- tai asemakaavalla. Tällaiset alueet on lähtökohtaisesti jo todettu muutoksille herkiksi. Muuten voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten teollisuus- ja voimalaitosympäristössä, voimajohtoja ei koeta usein maisemassa häiritsevinä.

Yhteenvedon voidaan sanoa, että maisemavaikutus on suurin avoimilla alueilla, kuten viljelymaissa, vesistöalueilla tai korkeilla maastonkohdilla, sekä arvokkaaksi määritetyillä maisema-alueilla tai kulttuurisympäristöissä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa johtoalueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Johtoalueelta joudutaan poistamaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä paikoin muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueella. Matalan kasvillisuuden palaututtua maisemallinen vaikutus lievenee hieman. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyskäyttöä.

Käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Voimajohtopylväiden perustusten purku edellyttää betonirakenteiden lohkoamista ja teräsrakenteiden leikkaamista. Perustukset puretaan kokonaisuudessaan maanalaisia perustuspilareita myöten pihoilta ja pelloilta. Metsäisillä alueilla perustukset leikataan pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöään korkeampina elementteinä maisemaan. Voimajohdon poistuttua käytöstä sen vaatimat alueet voidaan palauttaa esimerkiksi metsätaloudeksi. Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkkejä ympäristöön.

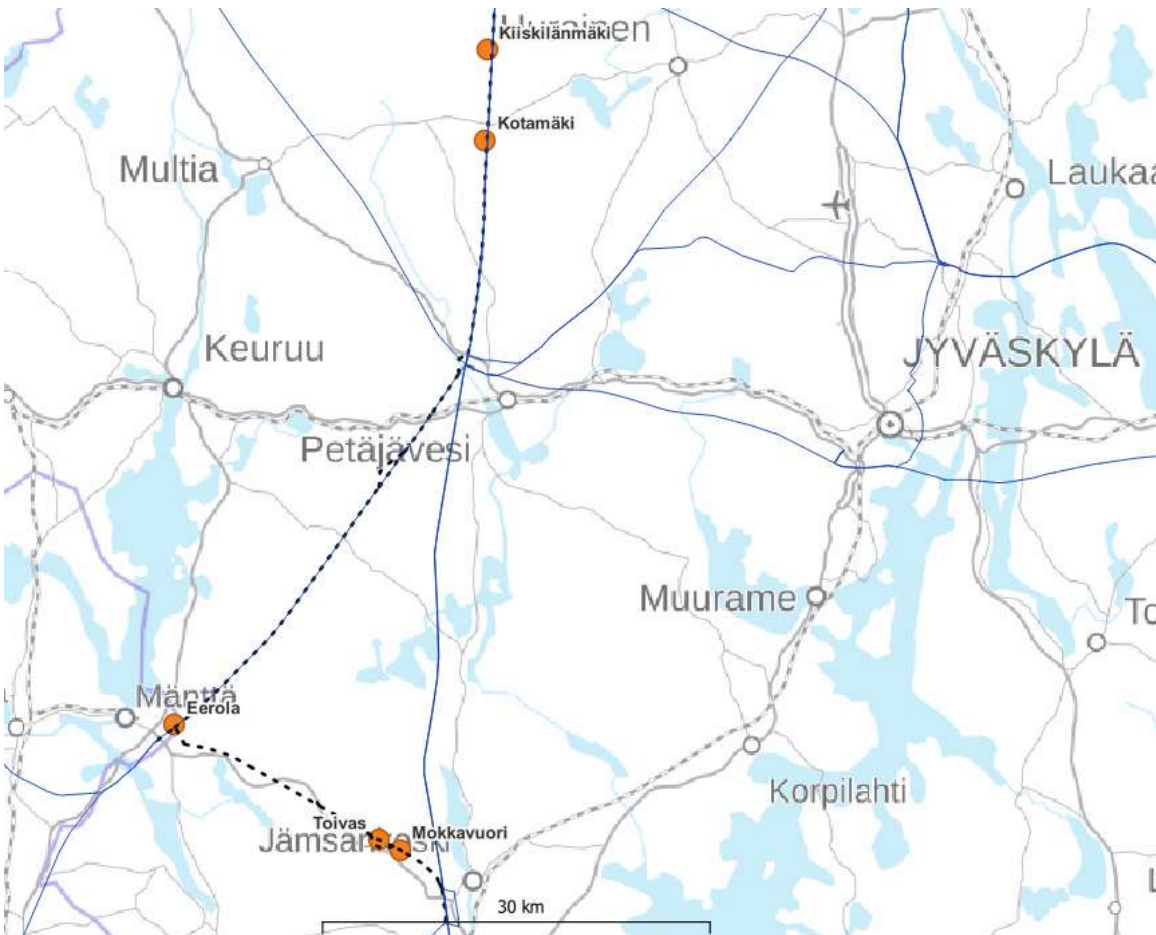
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty hankealuetta koskevia valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja, Museoviraston, Keski-Suomen ja Pirkanmaan liittojen sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja sekä muita alueelle laadittuja selvityksiä. Aineistojen irrotusajankohta on 1.10.2025. Tukea arviointityöhön on antanut lisäksi Ympäristöministeriön julkaisut Mastot maisemassa (Weckman ja Yli-Jama 2003) sekä Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013). Lisäksi arviointi perustuu maisema-arkkitehdin maastokäyntiin syksyllä 2024.

Arviointityö perustuu asiantuntijatyönä tehtyyn analyysiin maiseman perusrakenteesta ja maisemakokonaisuuksista. Analyysissa on kartoitettu muun muassa maisemakuvan kannalta merkittävimmät ja/tai herkeimmät näkymät ja -alueet sekä olemassa olevat maisemavauriot tai muut rakennetut elementit maisemakuvassa.

Maastokäynnillä on otettu valokuvia analyysin perustuen tärkeimmistä näkymäalueista. Valokuvilla kuvitetaan sellaisenaan tekstimuotoista arviota, minkä lisäksi kuvia on hyödynnetty myös havainnekuvien laadinnassa. Havainnekuvat on laadittu viidestä kohdasta upottamalla voimajohdon 3D-malli valokuviiin siten, että se esittää varmuusperiaatteen mukaisesti maisemallisesti epäedullisimman pylvässijoittelun kyseisessä näkymässä. Havainnekuvat laadittiin seuraavista sijainneista (Kuva 64):

- Kiiskilänmäen maisematorni, Multia: Metsäinen näkymä itään
- Kotamäki, Uurainen: Viljelymaisema
- Eerola, Mänttä-Vilppula: Maisema tiiviimmän asutuksen läheisyydessä
- Toivasjärvi, Jämsä: Vesistön ylitys
- Mokkaavuori, Jämsä: Voimajohto lakialueella



Kuva 64. Havainnekuvien sijainnit.

Tarkastelualueen raja

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, jolle voimajohto lähtökohtaisesti näkyy. Teoreettisesti voimajohdot voivat näkyä enimmillään viiden kilometrin etäisyydelle selkeissä sääolosuhteissa. Käytännössä kuitenkin vaikutuksia syntyy YVA-menettelyn tarkoittamassa laajuudessa paljon suppeammalle alueelle. Maisemavaikutusten arvioinnin apuna on käytetty etäisyysvyöhykkeitä (soveltaen Mastot maisemassa -opasta, Weckman ja Yli-Jama 2003), joiden avulla pyritään antamaan kuva vaikutusten volyyminä.

Maisemavaikutusten tarkastelussa apuna käytetyt etäisyysvyöhykkeet ovat seuraavat:

- Lähivyöhyke: Etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään 150 metriä. Voimajohto näkyy hyvin hallitsevasti.
- Dominanssivyöhyke: Etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 150–500 metriä. Voimajohto näkyy selvästi.
- Välialue: Etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 500–2 000 metriä. Voimajohto näkyy hyvin, mutta osana laajempaa maisemakuvaa.
- Kaukoalue: Etäisyys voimajohdon keskilinjasta yli 2 kilometriä. Voimajohto asettuu yleensä osaksi maisemaa ja voimajohdon kokoa on vaikea hahmottaa.

Arvioinnin painopisteet

Arvioinnissa on painotettu YVA-lain mukaisesti merkittävimpien vaikutusten kartoittamiseen. Maiseman osalta näitä voi muodostua erityisesti:

- arvokkaaksi kartoitetuille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille, joihin liittyy pääsääntöisesti juridisia tavoitteita arvojen säilymisestä
- muinaismuistolain suojaamille kiinteille muinaisjäänneksille
- avoimille maisema-alueille viljelyalueilla ja vesistöjen läheisyydessä erityisesti kylä- tai loma-asutusalueilla
- merkittävillä virkistyskohteilla tai alueilla

Arviointityössä on huomioitu voimajohtohankkeen rakentamisen ja käytön aikaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Arvioinnissa on lisäksi kiinnitetty huomiota keinoihin, joilla haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää tai lieventää.

10.4 Maisema – nykytila ja vaikutukset

10.4.1 Maiseman yleispiirteet

Maisemamaakuntajaolla ilmenetään 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 järvisuuteen, 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 järvisuudelle ja voimajohtoreitin loppuosasta Päijänteen seudulle.

Keski-Suomen järvisuute sijaitsee karulla graniittisella kallioperällä. Seudun järvioltaat ovat usein laajoja, vesireitit polveilevia ja moreenimaat kumpuilevien. 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 järvisuudella 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 järivialtaat 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 tyyppejä. Vehmaimmat viljelymaiset ja seudun komeimmat laaksot jäävät voimajohtohankkeen länsipuolelle Ruoveden ja Virtain ympäristöön.

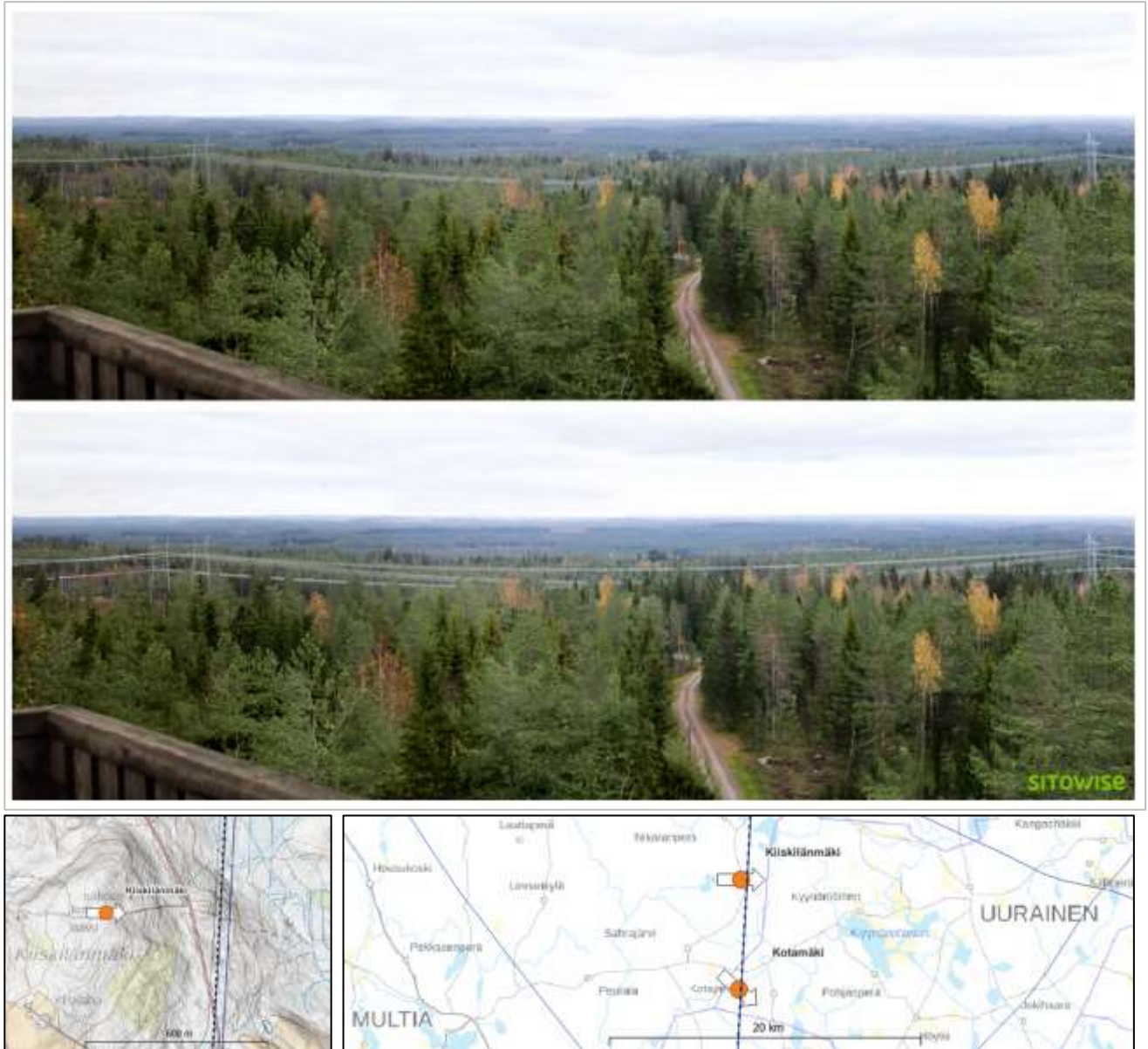
Päijänteen seutu on luontonsa ja kulttuuriperinteidensä puolesta Hämeen viljely- ja järvimaiden ja Itäisen Järvi-Suomen vaihettumisvyöhykettä. Koska voimajohto sijoittuu maisemaseudun luoteiselle rajalle, on hallitsevat edellä mainittujen seutujen maisemalliset piirteet myös tällä alueella vahvasti.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

10.4.2 Voimajohtoreitin sijoittuminen maisemaan ja vaikutukset

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. Maaston ei ole erityisen selkeästi suuntautunutta, vaan sitä leimaa vaihtelevat korkeussuhteet ja piirteet. Maisemarakenteen vaihtelevuudesta näkymäakselit voimajohtoreitillä ovat pääosin melko lyhyitä, mutta suurten korkeuserojen vuoksi selänteiltä avautuu paikoin myös yksittäisiä laajoja näkymiä. Merkittävin näköympäristö on voimajohtoreitin pohjoisosan maisematorni Multialla (n. 275 metriä mpy).

Multian maisematornista katsottaessa voi hahmottaa jo nykyisin alueella sijaitsevan voimajohdon. Juurikkaperä-Toivila-voimajohto sijoittuisi nykyisen voimajohdon paikalle, jonka vuoksi näkötorin katselukulmasta muutos tulisi olemaan vähäinen. Voimajohdon vaatima johtoalue ei juurikaan erottuisi näkötorinlehtien saakka, minkä vuoksi myös havainnekuvan laadinta näkötorin muutoksesta ei auta havainnollistamaan muutosta.

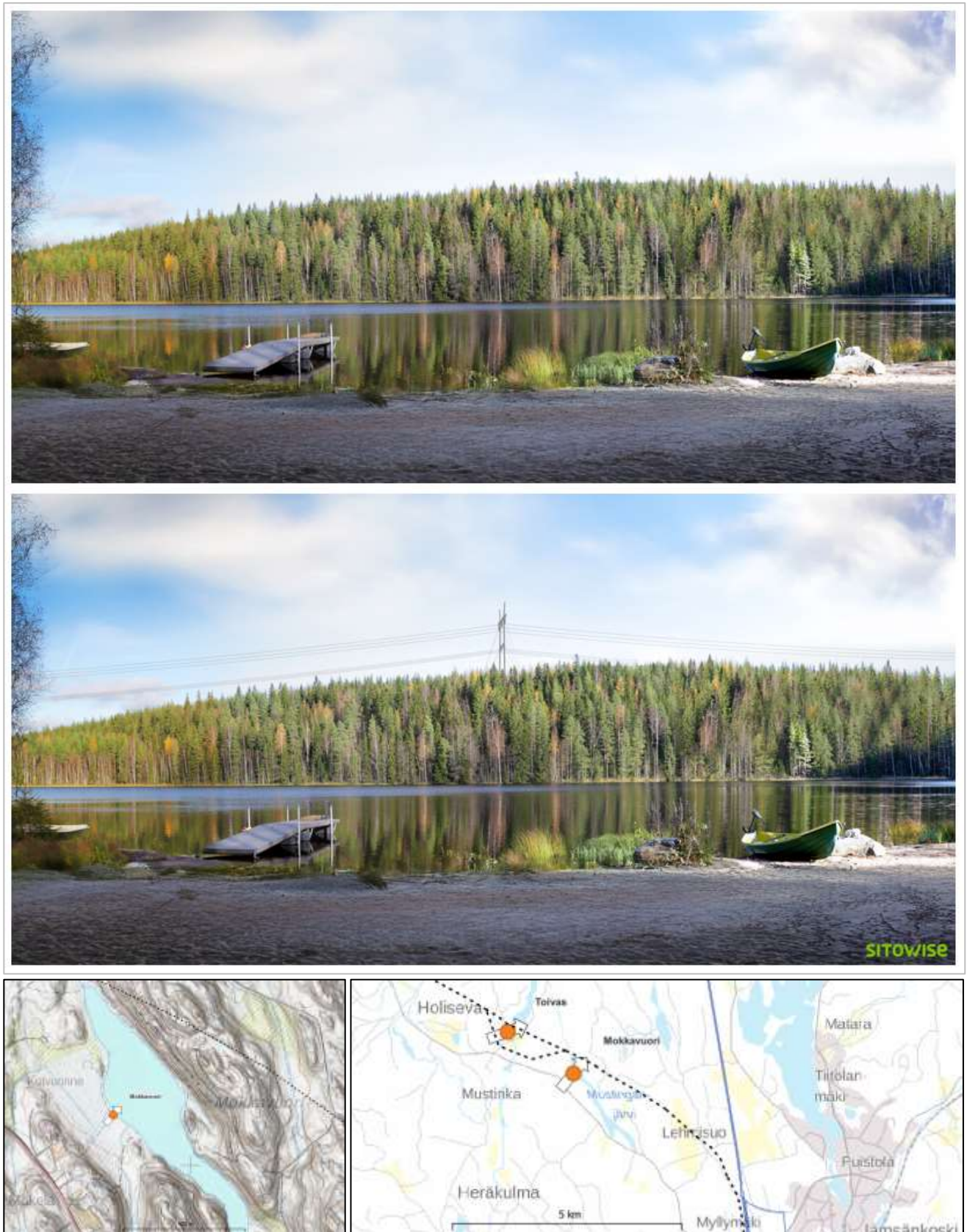


Kuva 65. Multian maisematornista katsottuna näkymät avautuvat pitkinä selänteiden yli. Yllä olevassa kuvaparista ylemmässä näkymä on nykytilainen. Alempaan kuvaan on mallinnettu tässä hankkeessa tarkasteltu 400+110 kV portaalipylväs nykyisen voimajohdon rinnalle. Kyseinen voimajohto korvaa paikalla olevan pienemmän, 110 kV voimajohtorakenteen.

Muulta osin voimajohto sijoittuu pääosin metsäiseen maastoon, jolloin maisemavaikutus jää hyvin paikalliseksi. Tällaisessa ympäristössä maisemallinen muutos on koettavissa lähinnä jokaisenoikeuden turvin liikkuesssa. Laajan metsäisen ympäristön vuoksi alueella on pääosin mahdollista liikkua maisemavaikutuksia välttämällä. Kuitenkin siellä, missä voimajohto sijoittuu selänteiden lakialueilla, voi voimajohdon rakenteet hahmottua kauaksikin maisemassa ja muodostaa katseelle uuden kiintopisteen.



Kuva 66. Myös Kotamäellä 400+110 kV voimajohto korvaa nykyisen pienemmän rakenteen. Voimajohto hahmottuu maisemakuvassa hallitsevampana nykyiseen verrattuna, mutta erityistä uutta maisemavauriota voimajohto ei aiheuta. Yllä olevassa kuvaparissa ylempi on valokuva nykytilanteesta ja alempaan kuvaan on mallinnettu tässä YVA-selostuksessa tutkittu uusi mahdollinen näkymä.



Kuva 67. Paikoin voimajohto voi aiheuttaa laajempia maisemavaikutuksia myös metsäiseen maastoon sijoittuvana. Tällainen tilanne muodostuu Jämsän Mokkaavuorella, jossa puusto on matalaa tai sitä ei ole lakialueella, jonne voimajohto sijoittuisi. Maisema muuttuu erityisesti selänteen läheisillä avoimilla alueilla, joista merkittävimpänä voidaan pitää Mustinganjärveä rantoineen. Muutosta nykytilanteeseen (ylempi valokuva) esittää yllä olevan kuvaparin alempi mallinnus.

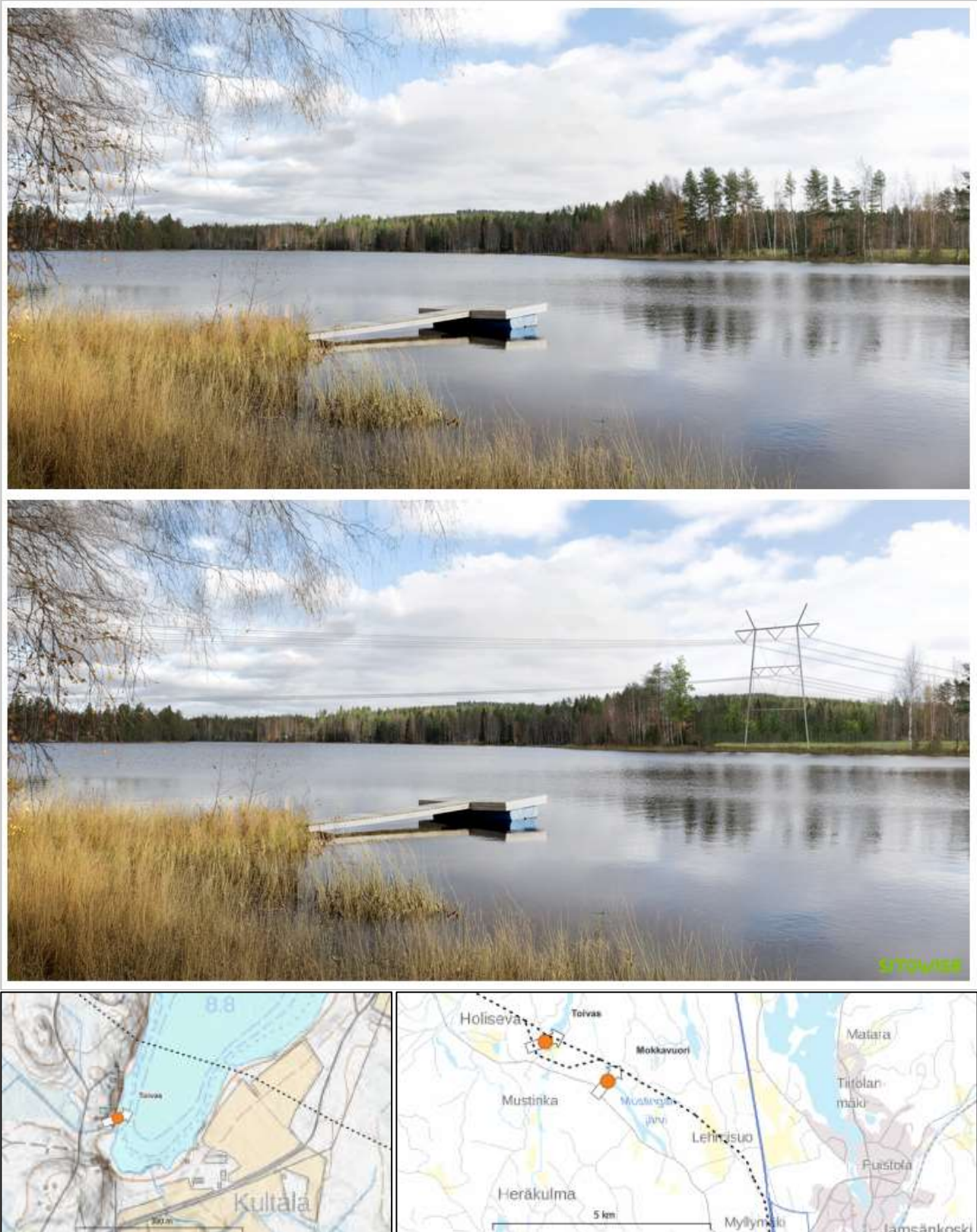
Alavimmat maastot sijoittuvat maisemamaakuntajaon mukaisesti voimajohtoreitin eteläosiin. Avoimista maisematiloista merkittävimpiä voimajohtoreitillä ovat Kotamäen (Uurainen) ja Lavakorven (Jämsä) maalaismaisemat sekä Toivasjärven (Jämsä) yksityisemmän virkistyskäytön ympäristö. Näillä seuduilla voimajohto ylittää pelto- tai vesialueita, joiden ympäristöön on sijoittunut asutusta. Maisemaa voidaan pitää paikallisesti viehättävänä, vaikka erityisiä maisemallista arvoa ei ole alueille esitetty. Kyseisistä kohdista on laadittu havainnekuvat.

Joet ja muut uomat mutkittavat pääosin kapeina metsäisessä maastossa, eikä merkittäviä pitkiä näkymiä synny. Alueen järvistä merkittävin maisemallisten muutosten näkökulmasta on Jämsän Toivasjärvi, jonka rannalla sijaitsee useampia rakennuksia. Voimajohto ylittäisi kyseisen järven. Maisemallista muutosta on kuvattu alla olevalla kuvaparilla (Kuva 68).

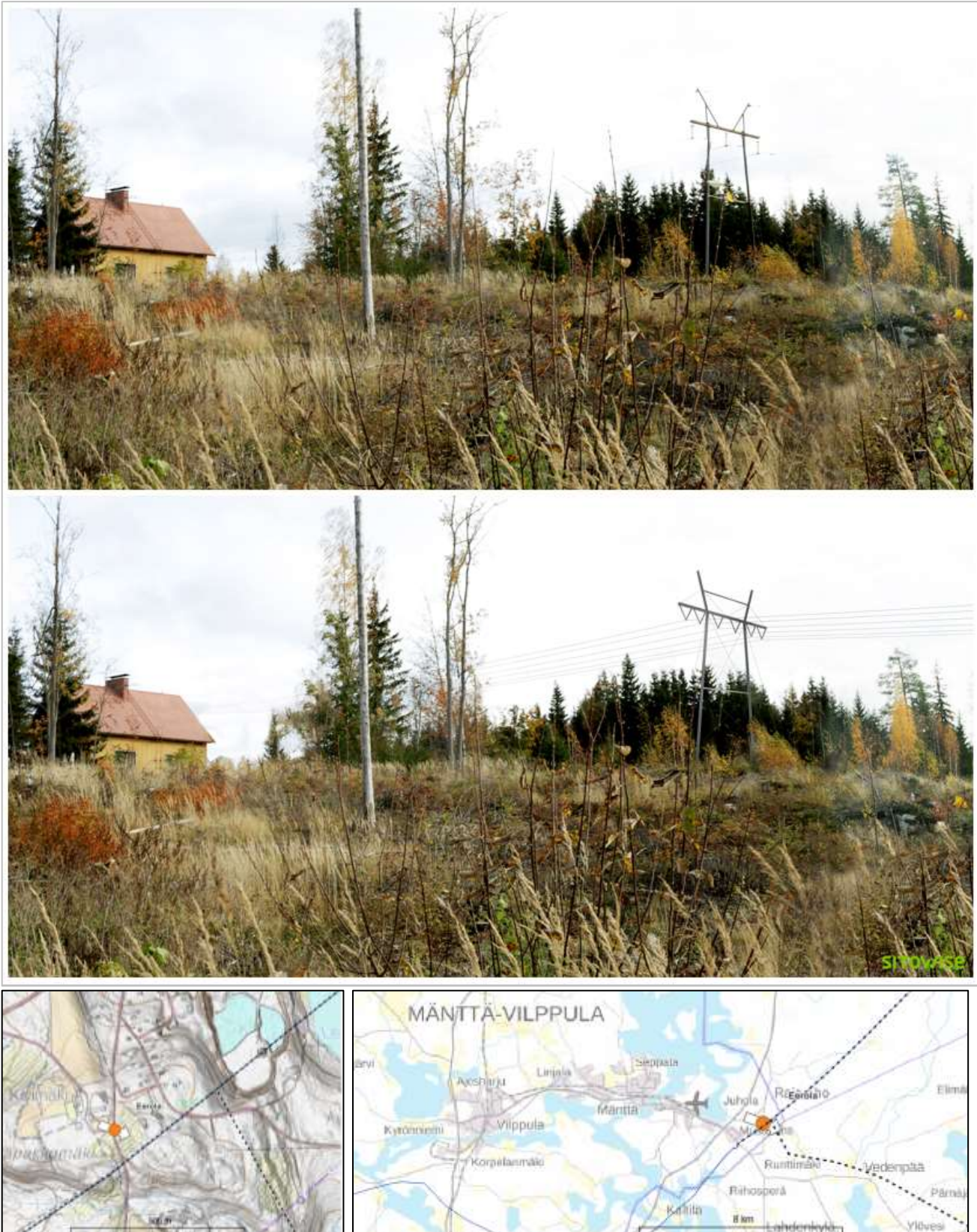
Asutusta voimajohtoreitin varrella tai välittömässä läheisyydessä on hyvin vähän. Merkittävimpiä asutuja alueita ovat Mänttä-Vilppulan Mustalahti ja Eerola, mutta käytännössä voimajohtoreitti jää näiden asuinalueiden sivuun ja sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle (Kuva 69). Maisemallisia vaikutuksia asutuksen pihapiireihin ei siis synny yksittäistä tai yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta, ja laajemmassa arkiympäristössä vaikutukset jäävät vähäisen haitallisiksi. Keuruulla Oratti-järven pohjoisosissa hanke parantaa maisemakuvaa teknisen alavaihtoehdon osalta, jonka toteutuessa nykyinen voimajohto purettaisiin ja uusi rakennettaisiin järvimaisema kiertäen (asutuksen kierto D-E).

Maisemallisia vaikutuksia vähentää voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon paikalle. Juurikkaperä-Toivila-voimajohto ei siis pääosin ole uusi elementti maisemakuvassa, vaan leventää tai vahvistaa nykyistä niin kutsuttua maisemavauriota.

Voimajohtoreitti ylittää myös teitä ja junaradan Petäjävedellä. Tieltä katsoessa voimajohto voi erottua melko kauaksikin pitkien näkymien vuoksi, mutta tieympäristöt eivät tarkastelualueella ole maisemallisesti herkkiä, minkä vuoksi maisemallinen vaikutus ei tule olemaan missään juurikaan kielteinen.



Kuva 68. Toivasjärvellä suunniteltu 400+110 voimajohto muuttaisi selkeästi maisemakuva. Yllä olevasta kuvaparista ylempi on valokuva nykytilanteesta ja alempaan on mallinnettu uusi mahdollinen tässä YVA-menettelyssä tutkittu voimajohto. Kyseiselle alueelle on osoitettu myös tekninen kiertovaihtoehto, joka säilyttäisi maiseman valokuvan mukaisena myös silloin, jos voimajohto rakennettaisiin.



Kuva 69. Mänttä-Vilppulan Eerolassa voimajohto sijoittuu lähelle rivitaloaluetta. Voimajohto korvaa voimajohtoreitillä nykyisen rakenteen, minkä vuoksi maisemallinen muutos on hyvin vähäinen. Yllä olevasta kuvaparista ylempi on valokuva nykytilasta ja alempaan on mallinnettu tässä YVA-selostuksessa tutkittu voimajohtotyyppi.

Kokonaisuutena hankkeen maisemallisia vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä, vaikka hyvin paikallisesti vaikutukset voivat olla kohtalaisen haitallisia. Näiden yksittäisten kohteiden tai alueiden vuoksi hankkeen kokonaisarvio ei muutu.

Taulukko 23. Voimajohtohankkeen ympäristön maisemallinen herkkyys, siihen kohdistuva muutos ja vaikutuksen merkittävyys taulukkomuotoisena esityksenä.

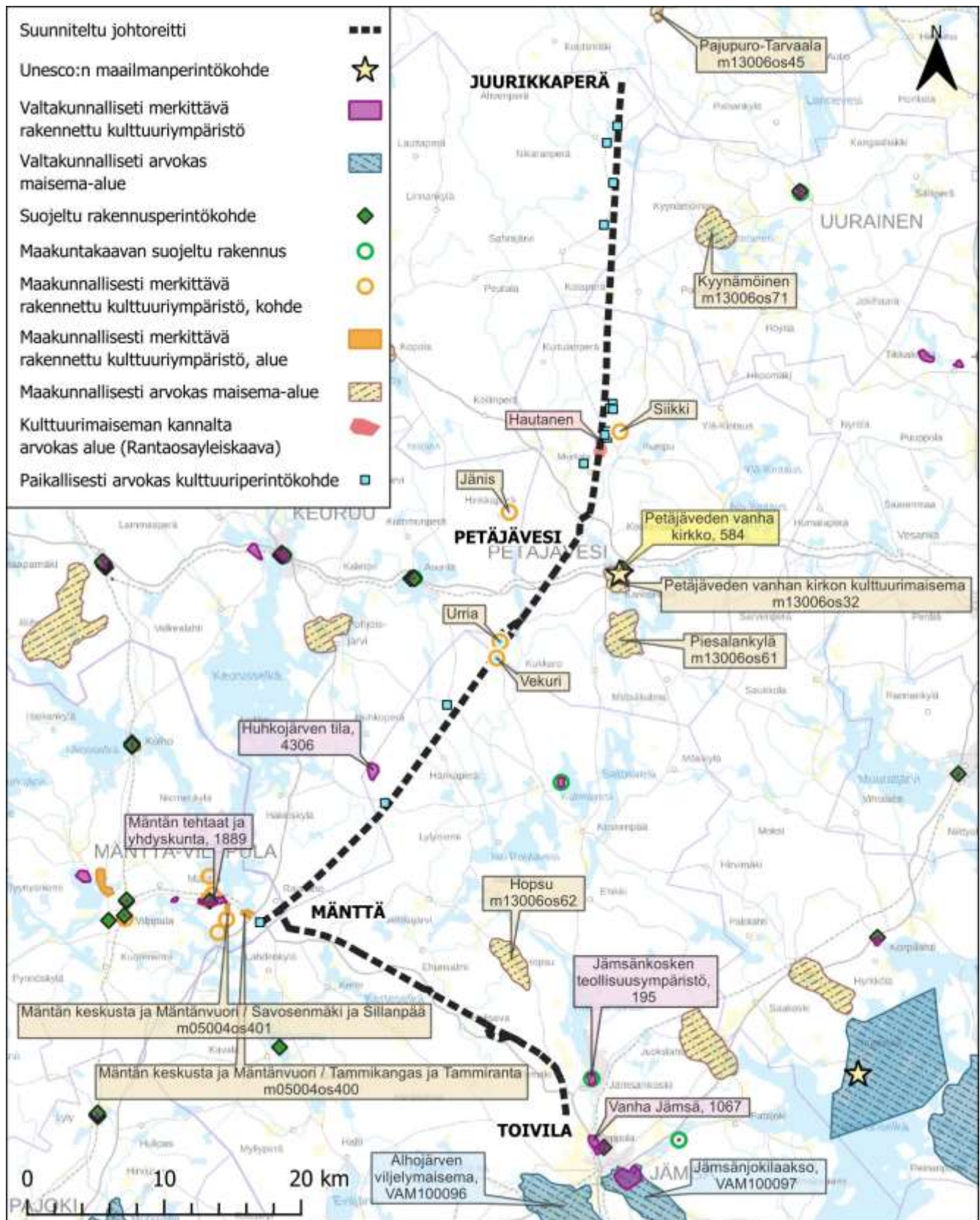
Vaihtoehto VE1	Tekniset vaihtoehdot
Kohtalainen herkkyys Alue on pääasiassa suuripiirteistä ja topografialtaan melko tasaista metsäselännettä. Johtoalueen tarkastelualueella on pieniä maisemakuvultaan herkempiä alueita.	Kohtalainen herkkyys Kokonaisuutena alueen herkkyys on vastaava päävaihtoehdon VE1 kanssa, mutta Toivasjärven sijoittuminen kauemmas johtoalueesta vähentää hieman herkkyyttä.
Vähäinen kielteinen muutos Suuripiirteisessä ympäristössä maiseman muutoksensietokyky on verrattain hyvä. Muutokset ovat nykyisen voimajohdon vuoksi valtaosin vähäisiä. Yksittäiset paikalliset suuret muutokset eivät muuta kokonaisarvota.	Oratti (D-E): Vähäinen myönteinen muutos Voimajohdon purkaminen Oratti-järveltä ja siirtäminen suljettuun maisematilaan parantaa järvimaisemia. Järvimaiseman herkkyys on metsäistä selännettä suurempi. Toivas (F-G): Vähäinen kielteinen muutos Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Vaikka pituutta on enemmän, kiertää voimajohto Toivasjärven, eikä vaikutuksia ranta-asutukselle muodostu. Vaihtoehto on maisemallisesti vertailuvaihtoehtoa VE1 parempi. Kelalammi (F-G): Vähäinen kielteinen muutos Kelosoran maa-ainesten ottoaikan kiertoa alueen pohjoispuolelta ei eroa maisemallisilta vaikutuksiltaan vaihtoehdosta VE1.
Vähäinen merkittävyys	Vähäinen merkittävyys

10.5 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset

Kulttuuriympäristönä tarkastellaan tässä YVA-ohjelmassa erityisesti arvokkaaksi kartoitettua kulttuuri-maisemaa, rakennusperintöä sekä kiinteitä muinaisjäänneksiä. 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 70) sekä lueteltu seuraavissa alaluvuissa.



Kuva 70. Paikoin voimajohtoreitti sijoittuu myös kauniisiin kulttuurimaisemiin, joita ei kuitenkaan ole osoitettu arvokkaaksi kaavoissa. Arvokkaaksi osoitetut maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt eivät sijaitse voimajohdon vaikutusalueella. Kuva Jämsän Lavakorvesta.



Kuva 71. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt.

10.5.1 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 24). Maisema-alueilta ei ole näkymiä voimajohtoreitille.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) voimajohtoreitin läheisyydessä on esitetty kartalla (Kuva 70) sekä taulukossa (Taulukko 25). Taulukossa on esitetty hankkeen vaikutukset kohteisiin. Alueiden herkkyyttä ei ole kuvattu, sillä valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat aina herkkiä muutokselle.

Taulukko 24. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) voimajohtoreitin läheisyydessä. Alueiden herkkyyttä ei ole kuvattu, sillä valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat aina herkkiä muutokselle.

Nimi, maakunta	Kuvaus ja etäisyys (Kuvaus VAMA 2021 -raportista)	Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
Jämsänjoki-laakso, Keski-Suomi	Pysyvää asutusta jo rautakaudella. Useita muinaisjäännöslöytöjä sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita. Maisema yleispiirteiltään avointa ja elinvoimaista. Peltojen yli avautuu harmonisia näkymiä joelle sekä jokilaaksoa ympäröiville metsä- ja kallioalueille. Etäisyys voimajohtoalueelle 5 250 metriä.	Voimajohto ei erotu Jämsänjokilaaksoon. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Alhojärven viljelymaisema, Keski-Suomi	Viljavaa ja vanhaa keskisuomalaista viljelymaisemaa, johon liittyy paikallistateollisuus- ja uittohistoriaa. Vanhat rakennukset ilmentävät alueen vaurautta ja maatalouden pitkiä perinteitä. Maisema-alueelle ovat tunnusomaisia laajat, kumpuilevat peltoaueat, niiden keskellä kulkevat oja- ja jokiuomat sekä lukuisat pienet järvet ja lammet. Etäisyys voimajohtoalueelle 4 750 metriä.	Voimajohto ei erotu viljelymaisemaan. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.

Etäisyyden vuoksi voidaan sanoa, että voimajohtoon rakentamisella ei ole vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden piirteiden säilymiseen tai maiseman koettavuuteen. Voimajohto ei tule hahmottumaan maisema-alueille myöskään näkemäesteiden vuoksi.

10.5.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Suomen valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyyppittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kulttuuriympäristökohteista on esitetty alle viiden kilometrin etäisyydellä olevat kohteet (Taulukko 25, Kuva 70). Lähimmätkin kaksi kohdetta sijoittuvat alle kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtoalueesta, mutta niiltä ei aukea näkymiä voimajohtoreitille.

Taulukko 25. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) voimajohtoreitin läheisyydessä (<5 km).

Nimi, maakunta	Kuvaus ja etäisyys (Kuvaus RKY.fi)	Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
Petäjäveden vanha ja uusi kirkko ympäristöineen, Keski-Suomi	<i>Petäjäveden vanha kirkko on pohjoismaisen puura-kentamistaidon ja –perinteen korkeatasoinen ja hyvin säilynyt esimerkki. Maisemalliset puitteet kirkolle luo Jämsänveden Kirkkolahti, jonka äärelle on sijoittunut myös seurakunnan uusi kirkko. Agraarimaiseman ympäröimä vanha kirkko sekä kirkonkylän taajamassa sijaitseva uusi kirkko muodostavat vuosisataisen katkeamattoman seurakunnallisen jatkumon sekä asutusrakenteen kehitystä kuvastavan parin. Petäjäveden vanha kirkko tapuleineen ja kirkkotarhoineen on sisällytetty Unescon Maailmanperintöluetteloon.</i> Etäisyys voimajohtoalueelle 3 580 metriä.	Voimajohto ei erotu kirkkoympäristöön. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Huhkojärven tila, Keski-Suomi	<i>Perinteisestä maatilarakentamisesta poikkeava arkkitehtonisesti ja rakennusteknisesti mielenkiintoinen kokonaisuusympäristö, eräänlaisen erämaa-ateljee. Pihapiirit ovat rakennushistoriallisesti huomattavia ja muodostavat ympäröivän puiston kanssa suuren maisema-alueen. Maatila muodostuu kahdesta pihapiiristä.</i> Etäisyys voimajohtoalueelle 1 900 metriä.	Voimajohto ei erotu Huhkojärven tilalle tai sen lähiympäristöön. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Mäntän tehtaaja yhdyskunta, Keski-Suomi	<i>Mäntässä yhdistyvät vesistöön liittyvä teollinen maisema ja korkeatasoinen teollisuusarkkitehtuuri. Mäntän paperitehdas on yksi Suomen tärkeimmistä puunjalostustehtaista. Varhaisesta puuhiomosta on saanut alkunsa teollisuuskaupunki, missä paperitehdasyhtiön, tehtaalaisten ja yhdyskunnan suhde on ollut poikkeuksellisen kiinteä.</i> Etäisyys voimajohtoalueelle 2 950 metriä.	Voimajohto ei erotu tehdasalueelle tai sen välittömään ympäristöön. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Jämsänkosken teollisuusympäristö, Keski-Suomi	Jämsänkosken teollisuusyhdyskunnalla on monipuolinen ja pitkä historia vesivoiman hyödyntämisessä Jämsänjoen yläjuoksulla olevan kapean koskipaikan tuntumassa. Etäisyys voimajohtoalueelle 1 880 metriä.	Voimajohto ei erotu Jämsänkosken teollisuusympäristöön. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Vanha Jämsä, Keski-Suomi	<i>Joenselän rantaa seurailevan vanhan maantien, Pääskyläntien, varrella on avoimessa peltomaisemassa säilynyt vanhoja kantatiloja sekä yksittäisiä asuintaloja. Vastapäisen rantapuiston keskipisteenä on suuren kupolin kattama kirkko. Kirkon ympäristö ja länsirannan vanha asutus peltomaisemaa luovat tärkeän</i>	Voimajohto ei erotu Vanhan jämsän ympäristöön. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.

Nimi, maakunta	Kuvaus ja etäisyys (<i>Kuvaus RKY.fi</i>)	Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
	<i>maisemallisen painopisteen tiiviiseen ja uuteen keskustarakentamiseen.</i> Etäisyys voimajohtoalueelle 2 250 metriä.	
Suur-Jämsän empiretalot, Keski-Suomi	<i>1800-luvun alkupuolen vauraasta ja tyylietoisesta rakentamisesta kertovia asuinrakennuksia.</i> Etäisyys voimajohtoalueelle 3 130 metriä.	Voimajohto ei erotu kirkkoympäristöön. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.

10.5.3 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 voimajohdosta on koottu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 26). Pirkanmaan maakunnan alueelta maakunnalliset kulttuuriympäristöt on esitetty noin 2,5 km etäisyydeltä. Kohdetiedot Pirkanmaan osalta perustuvat Pirkanmaan liiton julkaisuun (Pirkanmaan liitto 2016).

Taulukko 26. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet voimajohtoreitin läheisyydessä.

Nimi, maakunta	Kuvaus ja etäisyys	Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
Petäjäveden vanhan kirkon kulttuurimaisema, Keski-Suomi	<i>Maisemakokonaisuuteen kuuluu Jämsänveden Kirkkolahti sekä vesialuetta/ kirkkoympäristöä ympäröivä agraarimaisema. Kokonaisuuteen liittyy kirkonkylän taajamassa sijaitseva uusi kirkko, mistä muodostuu vuosisataisen katkeamattoman seurakunnallisen jatkumon sekä asutusrakenteen kehitystä kuvastavan parin.</i> Etäisyys voimajohtoalueelle 2 900 metriä.	Voimajohto ei erotu kirkkoympäristöön. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Hopsu, Keski-Suomi	<i>Hopsun kyläalue syntyi 1800-luvun lopulla. Hopsun seudulla on säilynyt useita torpan pihapiirejä vanhoine rakennuksineen. Hopsussa sijaitsee muun muassa Hietämäen entinen torppa.</i> Etäisyys voimajohtoalueelle 3 600 metriä.	Voimajohto ei erotu Hopsun alueelle. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.

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 voimajohdon keskilinjasta (inventoinnit on tehty 1980- ja 1990-luvuilla). Kyseisiä kohteita on 67 kappaletta, joista kolme on maakunnallisesti merkittäviä. Kyseiset maakunnallisesti merkittävät kohteet on arvioitu alla olevassa taulukossa (Taulukko 27) ja osoitettu kartassa (Kuva 70). Kohteet on tarkastettu maastokäynnillä syksyllä 2024.

Taulukko 27. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet voimajohtoreitin läheisyydessä. Kohteita ei ole kuvattu, sillä melko pistemäisen kohteen tarkemmat ominaisuudet eivät vaikuta maisemalliseen muutoksen merkittävyyteen.

Nimi, maakunta	Kuvaus ja etäisyys	Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
Siikki, Keski-Suomi	Etäisyys voimajohtoalueelle 1450 metriä.	Voimajohto ei erotu Siikin alueelle. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Jänis, Keski-Suomi	Etäisyys voimajohtoalueelle 1000 metriä.	Voimajohto ei erotu Jäniksen alueelle. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Vekuri, Keski-Suomi	Etäisyys voimajohtoalueelle 210 metriä.	Voimajohto hahmottuisi nykyisin avoimessa maisematilassa tontin takana. Kohde on pahoin ränsistynyt, eikä käyttöä enää ole. Maisemallinen yhteys katkeaa metsän kasvettua takaisin. Voimajohto sijoittuisi kohteen kohdalla nykyisen voimajohdon paikalle rakenteeltaan kookkaampana. Muutos maisemakuvassa on väliaikainen ja vähäinen. Vaikutus on merkittävyydeltään vähäisen kielteinen.
Tammikangas ja Tammiranta, Pirkanmaa	Etäisyys voimajohtoalueelle 850 metriä.	Voimajohto ei erotu Tammirannan/Tammikankaan alueelle, välissä on myös muuta rakennettua ympäristöä sekä metsiköitä. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Mäntänvuoren maja, Pirkanmaa	Etäisyys voimajohtoalueelle 2 450 metriä.	Voimajohto ei erotu alueelle lukuun ottamatta näkötornin näköalatasannetta. Ei muutosta, eli ei vaikutusta



Kuva 72. Vekurin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde ei ole asuinkäytössä ja se on silmämääräisesti arvioiden huonossa kunnossa. Nykyinen voimajohto, jonka rinnalle uusi voimajohto rakennettaisiin, hahmottuu rajatusti pihapiiriin hakkuiden vuoksi.

10.6 Paikallisesti arvokkaat kohteet

Keski-Suomen museo toimitti tiedot paikallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista luettelona. Kohteiden sijoittuminen suhteessa voimajohtoreittiin tarkistettiin. Pirkanmaan museon lausunnon perusteella Mänttä-Vilppulasta on esitetty yksi kohde (Mäntän vanha sähköasema), joka sijoittuu johtoreitin tuntumaan. Aineistolähteenä on asemakaava (Ramboll 2019) ko. kohteen osalta. Kyseessä olevat kohteet ovat rakennuksia tai tiloja. Alle kilometrin etäisyydellä voimajohtodista sijaitsee seuraavat kohteet.

Nimi	Nro	Etäisyys voimajohto-alueelle	Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
Lehtomäki, Multia	Pky1	650 m	Voimajohto ei erotu alueelle. Ei vaikutuksia.
Penttilä, Multia	Pky2	760 m	Voimajohto ei erotu alueelle. Ei vaikutuksia.
Pihlajalahti, Multia	Pky3	40 m	Voimajohto erottuu alueelle. Uusi voimajohto nykyistä hallitsevampi. Muutos vähäinen huomioiden nykyiset voimajohtodot. Vähäinen vaikutus.
Riuttamäki, Multia	Pky4	140 m	Voimajohto sijoittuu Riuttumäen peltoalueen reunan, nykyisen voimajohtodon paikalle. Kookkaampi rakenne erottuu selvemmin peltoalueelle. Alueen luonne ei muutu, mutta voimajohtojen hallitsevuus korostuu hieman nykyiseen nähden. Vähäinen vaikutus.
Kauppi, Petäjävesi	Pky5	360 m*	Voimajohto ei erotu alueelle. Ei vaikutuksia.
Kokkila, Petäjävesi	Pky6	320 m*	Voimajohto voi yläosastaan erottua kaukomaisemassa. Muutos on merkityksetön nykyisten voimajohtojen takia. Kohde itsessään muuttunut voimakkaasti (varastoalueet). Ei vaikutuksia.
Kuivasmäen entinen koulu, Petäjävesi	Pky7	180 m*	Voimajohto ei erotu peitteisen maaston takia. Ei vaikutuksia.
Seppälä, Petäjävesi	Pky8	530 m*	Voimajohto ei erotu alueelle. Ei vaikutuksia.
Tikka, Petäjävesi	Pky9	360 m*	Voimajohto erottuu yläosistaan alueelle. Muutos on merkityksetön nykyisten voimajohtojen ja etäisyyden takia. Ei vaikutuksia.
Sipilä, Petäjävesi	Pky10	600 m*	Voimajohto erottuu yläosistaan alueelle. Muutos on merkityksetön nykyisten voimajohtojen ja etäisyyden takia. Ei vaikutuksia.
Sillanpää, Petäjävesi	Pky11	280 m	Voimajohto voi erottua taustalla metsänkäsittelystä riippuen. Muutos on vähäinen. Vähäinen vaikutus.
Mäntän vanha sähköasemarakennus ja pientalo piharakennuksineen	Pky 14	100 m	Voimajohto erottuu rakennusryhmän alueelle. Voimajohtorakenteen muutos on vähäinen ja voimajohto edustaa sähköasemaan liittyvää infrastruktuuria.

Nimi	Nro	Etäisyys voimajohto-alueelle	Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
			Asemakaava sallii voimajohdon ja rakennusryhmän väliin toimitilarakentamista. Ei vaikutuksia.
Havu, Jämsä	Pky12	610 m	Voimajohto ei erotu alueelle. Ei vaikutuksia.
Rappusilta, Jämsä	Pky13	170 m	Voimajohto ei erotu alueelle peitteisyyden takia. Ei vaikutuksia.
* Sijoittuu voimajohdon itäpuolelle, välissä toinen 400 kV voimajohto.			

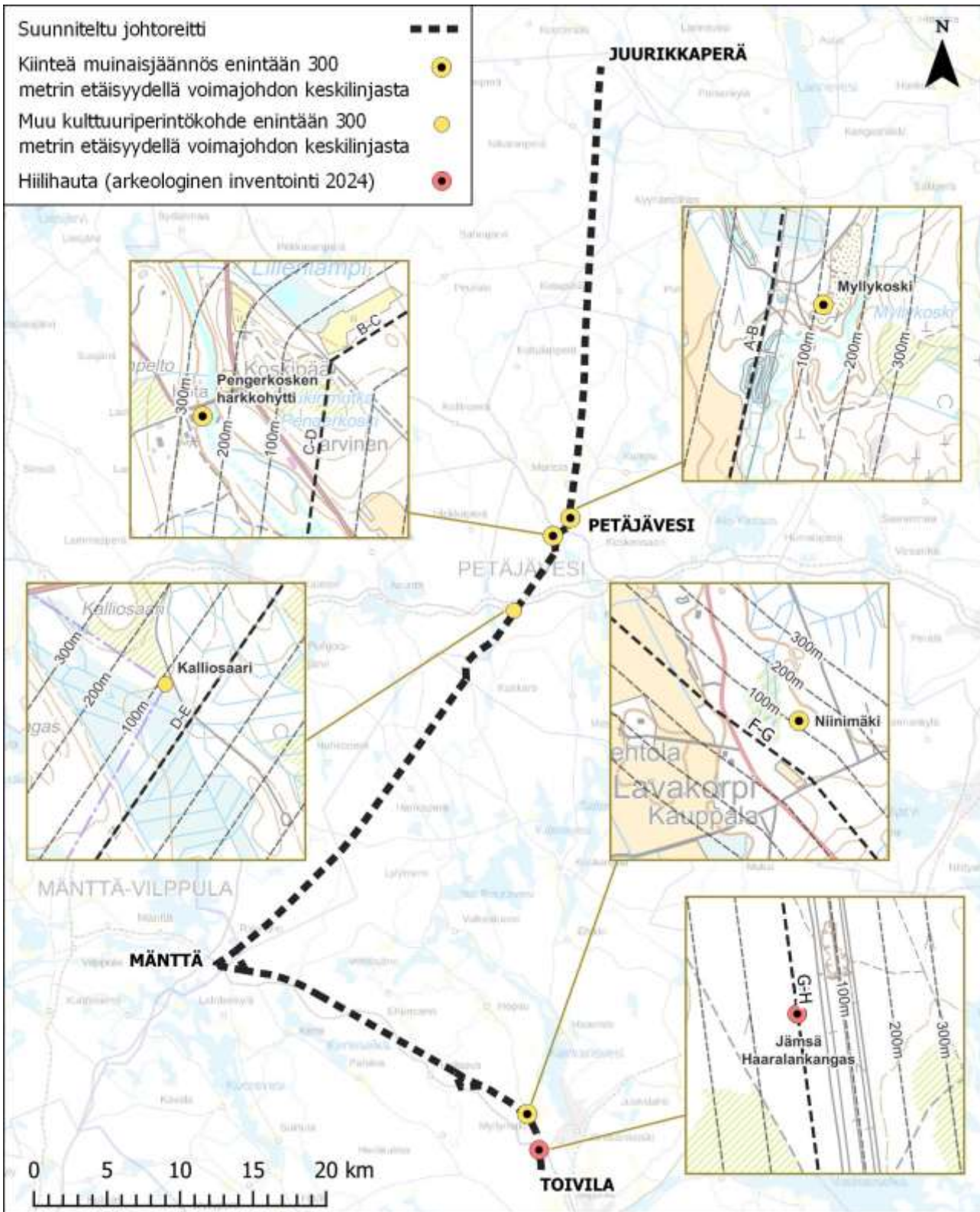
10.6.1 Kiinteät muinaisjäännökset

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 kivitummut, 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 melko vähän inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 73). Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen (etäisyys alle 300 metriä) sijoittuu neljä kiinteää muinaisjäännöstä (Taulukko 28). Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä lokakuussa 2025.

Taulukko 28. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä.

Kohdenimi	Tunnus	Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys
Myllykoski, Petäjävesi	1000006401	Noin 115 metrin etäisyydellä sijaitseva asuinpaikka voidaan säilyttää. Kohteen maastoon merkitsemisellä ja kohteen jatkosuunnittelussa huomioon ottamisella voidaan varmistaa säilyminen. Ei muutosta, eli ei vaikutusta.
Pengerkosken harkko-hytti, Petäjävesi	1000018315	Noin 260 metrin etäisyydellä sijaitseva teollisuuskohde ei häiriinny voimajohdon rakentamisesta. Kohde tulee huomioida jatkosuunnittelussa. Ei muutosta, eli ei vaikutusta
Niinimäki, Jämsä	1000045989	Noin 117 metrin etäisyydellä sijaitseva työ- ja valmistuspaikka voidaan säilyttää. Kohteen maastoon merkitsemisellä ja kohteen jatkosuunnittelussa huomioon ottamisella voidaan varmistaa säilyminen. Ei muutosta, eli ei vaikutusta
Haaralankangas, Jämsä	1000084476	Voimajohtoreitillä sijaitseva YVA-menettelyn inventoinneissa löydetty hiilihauta. Löydös sijoittuu suunnitellulle johtoalueelle. Pistemäinen kohde, joka voidaan huomioida voimajohdon suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Hiilihautaa ei saa muuttaa. Vähäinen kielteinen vaikutus ympäristön muuttuessa. Kohde itsessään säilyy. Kohde merkittävä maastoon rakentamisajaksi. Kohde huomioitava pylvässijoittelussa siten, että kohteen välittömään tuntumaan ei osoiteta pylväspaikkaa.



Kuva 73. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä (Lähde: Museovirasto 2024.) sekä arkeologisen inventoinnin 2024 tulokset (Mikroliitti Oy 2024).

10.6.2 Yhteisvaikutukset

Voimajohtoreitin välille D-E sijoittuu myös mahdollinen uusi tuulivoimala-alue, Pitkälänvuori, joka tämän YVA-ohjelman kirjoittamisen aikaan on luvitettu. Voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat myös Nikaran ja Ukonmurronsuon tuulivoimahankkeet. Noin seitsemän kilometrin päässä sijaitsevat esisuunnitteluvaiheessa olevat Pirtin Moskuva ja Ampialan Penkkisuo -tuulivoimahankkeet. Lähtökohtaisesti tuulivoimalat voivat erottua jopa 35 kilometrin etäisyydelle hankealueistaan, mutta maisemalliset

vaikutukset ovat voimakkaimpia noin 15 kilometriin saakka. Näin ollen Juurikkaperä-Toivila-voimajohdon läheisyyden maisemakuvassa on mahdollista nähdä sekä voimajohto että yllä lueteltujen hankkeiden mukaisesti mahdollisesti rakentuvia tuulivoimaloita. Vaikutus on suurin siellä, missä kyseiset elementit näkyisivät eri katselusuunnissa – ei lomittain toinen toisensa kanssa.

Koska tässä YVA-menettelyssä tutkittavan voimajohdon maisemalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi etenkin voimajohtoreitin pohjoisosassa, ei yhteisvaikutuksia voida voimajohdon osalta tulkita merkittävän kielteiseksi. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö myöhemmin tuulivoiman vaikutuksia tällä alueella voitaisi pitää merkittävän kielteisinä.

Lisäksi voimajohtoreitin eteläosaan on suunnitteilla aurinkovoiman tuotantoalue Kankarisveden ja voimajohdon välissä olevalle metsä- ja peltoalueelle. Kerkolan aurinkovoima-alue rajautuu voimajohtoreitistä maisemallisesti metsän vuoksi, eikä suoria yhteisvaikutuksia aurinkovoiman paikallisuuden vuoksi synny. Vaikutukset voivat liittyä epäsuoremmin laajempaan maisemamielikuvaan, jossa perinteistä viljelyaluetta muuttuu laajemmin ihmisen muokkaamaksi tuotantomaisemaksi.

Huomionarvoista on myös, että sekä tuuli- että aurinkovoiman lisääminen ovat riippuvaisia sähkönsiirron kapasiteetin parantamisesta. Näin ollen riippuvuussuhde hanketyyppien välillä ei ole yksinkertainen. Silti yhteisvaikutusten tarkempi arviointi tehdään lähtökohtaisesti tuulivoiman YVA-menettelyn osana.

10.6.3 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Fingridin toimintatapana on sijoittaa voimajohdot nykyisen voimajohdon rinnalle tai ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriöitä. Näitä keinoja ei siis voida pitää lievennyskeinoina, vaan ne ovat hankesuunnittelun lähtökohtia. Käytännössä maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää seuraavassa tarkemmassa suunnitteluvaiheessa erityisesti yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla.

Pylväiden sijoittelulla on erityistä merkitystä erityisesti siellä, missä voimajohto sijoittuu avoimessa maisematilassa uuteen johtokäytävään. Näillä alueilla pylväsvälit tulisi optimoida siten, että pylväitä sijoittuisi avoimeen maisematilaan mahdollisimman vähän. Toisaalta tulisi myös huomioida, että peltojen pienet puustoiset saarekkeet kertovat oman aikansa viljelykulttuurista ja rytmittävät usein maisemaa kauniilla tavalla. Saarekkeiden säilyttäminen voi myös peittää ja pehmentää voimajohdon aiheuttamaa maisemavauriota, vaikka ratkaisu saattaa samalla pienentää viljelyalaa ja vaatia voimakkaampia rakenteellisia ratkaisuja. Avoimissa maisematiloissa, joissa voimajohto sijoitetaan nykyisen voimajohdon rinnalle, voidaan vaikutuksia lieventää sijoittamalla uudet ja vanhat pylväät vierekkäin.

Toivasjärven ylityksen kohdalla voimajohtopylvään sijoittaminen itäisellä rannalla mahdollisimman kauas rantaviivasta suojaisi rantanäkymiä parhaiten. Myös johtoauekan hahmottuminen pitkänä linjana mökkirannoille voidaan mahdollisesti estää, jos se otetaan suunnittelun periaatteeksi seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Tämä vaatii kuitenkin tarkempaa tutkimista useiden eri suunnissa sijaitsevien tonttien vuoksi. Mokkaavuorella maisemavaikutuksia voi olla mahdollista lieventää sijoittamalla voimajohto alemmaksi rinteeseen lakialueen sijaan.

Muinaisjäänöksiin kohdistuvat mahdolliset haitat tulee ehkäistä täysin. Tämä voidaan tehdä merkitsemällä kohteet maastoon ja ottamalla ne huomioon rakentamisen ja huollon aikana. Kohteiden säilyminen varmistetaan neuvottelemalla tarvittaessa museoviranomaisen kanssa. Tarvittaessa laaditaan yksityiskohtaiset ohjeet kohteiden läheisyydessä toimimiselle. Juurikkaperä-Toivila-hankkeessa mahdolliset haitat on kartoitettava ja niiden välttäminen on suunniteltava tarkasti jatkosuunnittelussa erityisesti Haalarankankaan hiilihaudan osalta Jämsässä.

10.6.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella, sekä vahvasti lähtötietotarkasteluihin työpöytätyöskentelynä. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakkuut saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin tai maiseman luonteeseen. Tämä voi vaikuttaa paitsi arviointitekstiin, niin myös laadittuihin havainnekuviin, joiden valokuvat on otettu syksyllä 2024. Myös yleisesti valokuvissa taustamaisema häviää yleensä normaalia katsetta epätarkemmaksi, joten havainnekuvien tarkkuus ei täysin vastaa todenmukaista tilannetta.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi suunnitelmien alustavaan vaiheeseen. Voimajohtoreittiin voidaan tehdä vielä tarkennuksia, eikä pylvässijainnit ole vielä tiedossa. Maisemavaikutukset eivät myöskään ole aina kokonaan mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Maisema on myös subjektiivinen kokemus.

Arviointiin ei kuitenkaan liity sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin YVA-lain vaatimalla tarkkuustasolla.

11 MAA- JA KALLIOPERÄ

11.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Tavanomaisessa ympäristössä voimajohdon rakentaminen, kunnossapito sekä käytöstä poistaminen eivät aiheuta vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Voimajohto ei sijoitu arvokkaille kallio- tai maaperän kohteille. Voimajohtoreitillä ei esiinny happamia sulfaattimaita eikä mustaliuskealueita. Voimajohdon rakentamisesta, käytöstä ja poistamisesta maa- ja kallioperään aiheutuviin vaikutuksiin ei ole eroa eri teknisten reittivaihtoehtojen välillä.

11.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Voimajohtopylväiden rakentamisen ja purkamisen vaikutus maa- ja kallioperään on yleensä paikallista ja vähäistä. Mikäli voimajohtoreitin alueella esiintyy happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, rakennustyöt voivat aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä haitallisten metallien liukenevista maaperästä. Voimajohdon rakentamiseen ja purkamiseen käytettävien koneiden aiheuttama riski vastaa maa- ja metsätalouskoneiden käyttöön liittyvää riskiä. Voimajohdon käyttämisestä kunnossapitoineen aiheutuvat vaikutukset ovat erittäin vähäisiä.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioimiseen on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistoja voimajohtoreitillä sekä tietoja voimajohdon maa-perään sijoittuvista rakenteista, niiden rakentamisesta ja purkamisesta.

11.4 Nykytila ja vaikutukset

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

Voimajohdon vaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maa- tai kallioperän kohteita. Lähin kohde sijoittuu 1,5 kilometrin etäisyydelle voimajohdosta. Voimajohto ei sijoitu happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle eikä suunnitellulla reitillä esiinny kallioperän mustaliuske-esiintymiä.

Voimajohdon rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia, jotka syntyvät pylväspaikkojen perustamisesta. Vaikutukset eivät ole merkittäviä.

12 PINTA- JA POHJAVEDET

12.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Suunniteltu voimajohtoreitti ylittää Ohrajoen, Meroventojoen ja Pengerjoen, sekä useita pienempiä virtavesiä. Voimajohtoreitti ylittää Hautasen, Oratin, Yläisen Kalajärven ja Toivasen, sivuaa Iso-Mustiaista ja Mustinganjärveä ja sijoittuu keskiviivastaan noin 90 metrin etäisyydelle Saarijärvestä ja noin 70 metrin etäisyydelle Keskisestä Kalajärvestä. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää useita pienempiä lampia, tai sivuaa niitä.

Järvien ylitykset eivät edellytä vesistöön sijoittuvaa pylvästä, myös rantapengerrykset ovat epätodennäköisiä. Jos pengerrys on tarpeellinen, sen vaikutukset ovat lähinnä rakentamisen aikaisia ja vähäisiä, veden mahdollisesta tilapäisestä samentumisesta johtuvia.

Voimajohtoreitillä sijaitsee yksi lähde vanhalla johtoalueella noin 25 metriä voimajohtoreitin keskilinjasta. Poikemuksen itärannalla sijaitsevan lähteen valo-olosuhteet eivät muutu merkittävästi johtoaukean raivauksen jälkeen, mutta raivauksesta ja rakennustoista voi aiheutua hetkellistä kiintoainekuormitusta lähteeseen.

Voimajohdon pylväiden perustaminen ja työkoneilla liikkuminen saattaa virtavesistöjen ylityksissä aiheuttaa rantapenkereen eroosiota. Pylväiden sijoittelussa huomioidaan erityisesti luonnontilaiset virtavesiuomat, ja pylväät sijoitetaan riittävän etäälle uomasta. Muulta rakentamisalueelta kuin uoman välittömästä läheisyydestä ei vesistöihin todennäköisesti päädy juuri lainkaan kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Rakentamisaikainen haitta on lyhytkestoista ja merkitykseltään vähäistä.

Voimajohto sijoittuu yhteensä viidelle pohjavesialueelle. Rakentamisella ei yleensä ole vaikutuksia pohjaveden laatuun eikä pohjavesien pinnantasoiltekaan muutoin kuin hetkellisesti kaivannon osalta. Pohjavesialueiden reunamilla rakentamisen aikaiset kaivuutyöt voivat ulottua vettä johtaviin kerroksiin ja aiheuttaa hetkellistä pohjaveden purkautumista. Mahdollinen pohjaveden purkautuminen ja pohjaveden pinnantason aleneminen rajoittuu kunkin pohjavesialueelle sijoittuvan pylväasperustuksen rakentamiseen. Pinnantaso palautuu rakentamistyön jälkeen entiselle tasolle. Kaikkiaan rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä ja palautuvia. Voimajohdon kunnossapidosta tai purkamisesta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin.

Pintavesivaikutusten osalta hankkeen teknisten reittivaihtoehtojen ja alkuperäisen reittisuunnitelman välillä ei ole merkittäviä eroja. Oratin ja Toivaksen ylitykset ovat selvästi pylväsväliä lyhyempiä, joten aivan rannan tuntumaan ei alkuperäisillä reittivaihtoehdoilla ole tarvetta rakentaa voimajohtopylväitä. Oratin itäisen reittivaihtoehdon keskilinja kulkee koko Oratin itärannan pituudelta noin 30–50 metrin etäisyydellä rannasta, millä voi olla tilapäistä rakentamisen aikaista vaikutusta rantaveteen.

Voimajohdon rakentaminen, kunnossapito sekä käytöstä poistaminen eivät aiheuta vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin.

12.2 Yhteys suunnitelmiin ja ohjelmiin

Vesienhoidon tavoitteena koko EU:ssa on saavuttaa pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila; samalla vesien tila ei saa myöskään heiketä. Suomessa vesienhoitoa suunnitellaan vesienhoitoalueittain. Alueille laaditaan viiden vuoden välein vesienhoitosuunnitelmat ja niitä täydentävät toimenpideohjelmat, joissa esitetään tietoa pinta- ja pohjavesien tilasta ja niihin vaikuttavista tekijöistä sekä tarvittavista toimista, joilla vesien hyvä tila aiotaan saavuttaa ja ylläpitää. Uusimmat vesienhoitosuunnitelmat kattavat ajanjakson 2022–2027.

12.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Voimajohtopylväistä tai niiden rakentamisesta ei tavallisesti kohdistu pintavesiin merkittävää pysyvää vaikutusta virtausmuutosten, vedenlaadun tai valuma-alueiden kautta. Voimajohtopylvään sijoittamista uomaan tai vesistöön pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään. Vaikutukset ovat yleensä rakentamisen aikaisia (kiintoainekuormitus), jolloin voimajohtokäytävällä sijaitsevia uomia voidaan joutua ylittämään työkoneilla, jos niiden kiertäminen ei ole mahdollista. Tarvittaessa tehdään ojien vähäisiä siirtoja, jos pylväsrakenteet sitä edellyttävät.

Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske muodostavat ympäristöriskin, jos ne rakentamisen seurauksena altistuvat rapautumiselle ja hapettumiselle. Tässä hankkeessa voimajohtoreitille ei sijoitu mainittuja alueita.

Rakentamisen ja purkamisen aikana maaperään voi joutua työkoneissa käytettävää polttoainetta tai öljyä lähinnä laitteiden rikkoutumisen vuoksi tai onnettomuustilanteissa. Työkoneiden pintavesille aiheuttama pilaantumisen riski vastaa maa- ja metsätaloustekniikoiden käyttöön liittyvää riskiä. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen ja varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

Voimajohto ei vaikuta pohjaveden muodostumiseen, eikä pohjaveteen kohdistu haitallisia vaikutuksia. Pohjavesialueiden reunamilla rakentamisen aikaiset kaivuutyöt voivat aiheuttaa lyhytkestoista pohjaveden purkautumista.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin on selvitetty ja arvioitu voimajohtoalueella ja pintavesien osalta myös niiden välittömässä läheisyydessä (< 100 m etäisyys).

12.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin on käytetty muun muassa Ympäristöhallinnon ja Geologian tutkimuskeskuksen avoimia aineistoja sekä tietoja voimajohtojen maaperään sijoittuvista rakenteista, niiden rakentamisesta ja purkamisesta niiltä osin kuin voimajohtoreitit ylittävät tai sivuavat vesistöjä tai arvokkaita pienvesiä.

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten ja riskien arviointiin on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen, ELY-keskusten ja Maanmittauslaitoksen rekistereissä olevia avoimia tietoja pohjavesialueista ja pohjaveden muodostumisalueista sekä pohjaveden pinnankorkeuksista voimajohtoreitillä. Lisäksi lähtötietoina on käytetty saatavilla olevia pohjavesien suojelusuunnitelmia.

12.5 Nykytila ja vaikutukset

12.5.1 Pintavedet

Voimajohtoreitti ulottuu Kokemäenjoen (35) ja Kymijoen (14) päävesistöalueille ja sijoittuu Kokemäenjoen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueille. Reitti ylittää kolme tason 3 valuma-aluetta ja kymmeniä tason 4 valuma-alueita (Kuva 74).

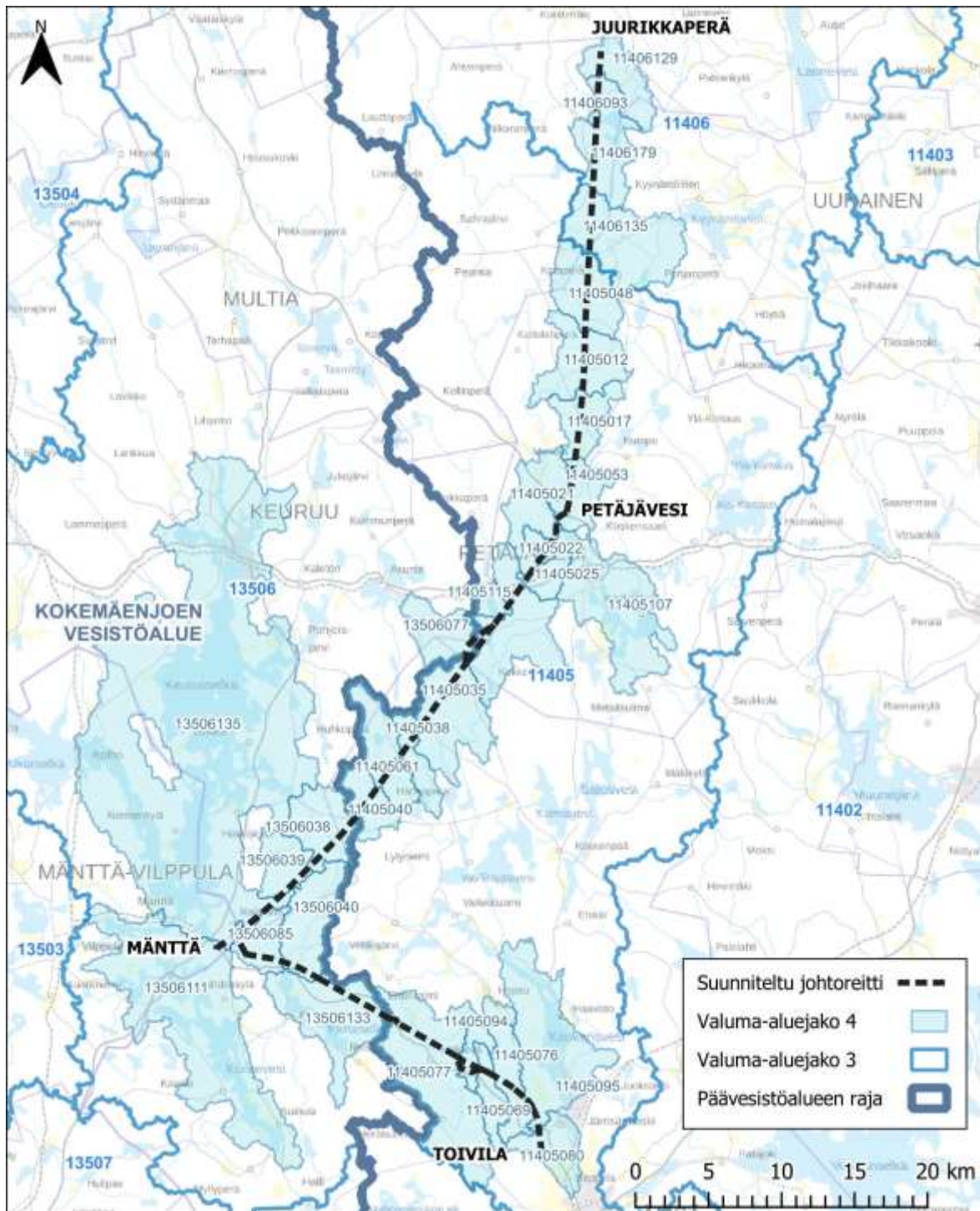
Voimajohtoreitti ylittää Ohrajoen, Meroventojoen ja Pengerjoen, sekä useita pienempiä virtavesiä (Taulukko 29). Ohrajoki, joka yhtyy Pengerjokeen, sekä Pengerjoki ovat keskisuuria turvemaiden jokia, joiden ekologinen tila on tyydyttävä. Biologisten ja kemiallisten muuttujien osalta niiden tila on sen sijaan luokiteltu hyväksi. Meroventojoen, joka on luokiteltu pieneksi turvemaiden joeksi, ekologinen tila on hyvä, samoin biologisten ja kemiallisten muuttujien tila.

Voimajohtoreitti ylittää Hautasen, Oratin, Yläisen Kalajärven ja Toivasen, sivuaa Iso-Mustiaista ja Mustinganjärveä ja sijoittuu noin 90 metrin etäisyydelle Saarijärvestä ja noin 70 metrin etäisyydelle Keski-Kalajärvestä. Nämä järvet eivät kuulu vesienhoidon luokitteluun ja seurantaan. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää useita pienempiä lampia, tai sivuaa niitä (Taulukko 30). Lammista Heinälampi, Syvälammit, Pieni Kaijanlammi ja toinen Leppälammen viereisistä lammista ovat kooltaan alle hehtaarin ja kuu-luvat näin kokonsa puolesta Vesilain määrittämiin pienvesiin, joiden luonnontilaa ei saa heikentää (Vesilaki 2: 11 §). Metsälain 10 § puolestaan suojellee alle puolen hehtaarin suuruisten lampien luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset välittömät lähiympäristöt. Näiden lampien tilasta ei kuitenkaan ole julkisesti saatavilla olevaa tietoa. Heinälampi, Syvälammit ja Pieni Kaijanlammi ovat pieniä suolampia, joita ympäröiviä suoalueita on ojitettu. Leppälammen viereiset lammet sijaitsevat Eerolan taajaman vieressä ja niitä reunustaa osin tie. Lampien lähivaluma-alueen muutosten ja niistä aiheutuvan kuormituksen perusteella voidaan todeta, etteivät nämä lammet ole luonnontilaisia. Huomioitavaa kuitenkin on, että Heinälammen ranta-alueet ja Pienen Kaijanlammin itäranta ovat Metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kts. edempänä).

Pienemmät virtavesikohteet on koottu taulukkoon (Taulukko 29). Taulukkoon on myös koottu alle 100 metrin etäisyydellä molempiin suuntiin olevat kohteet. Puroista valtaosa kuuluu Purohelfin luonnontilaisuusluokituksen mukaan luokkiin 3–1 ("tila heikentynyt" – "suojeluarvo vähäinen"). Ainoastaan

poikkileikkausvälillä A-B sijaitseva Metsopuro ja poikkileikkausvälillä D-E sijaitseva Myllypuro ovat Purohelmiaineiston mukaan tilaltaan vain hieman heikentyneitä. Maastokartoitusten perusteella luonnontilaisiksi tai luonnontilaisen kaltaisiksi tunnistettuja kohteita olivat Metsopuron lisäksi myös Kivisuolta lähtevä puro (A-B), Pieni-Mustiaisesta lähtevä puro (A-B), Paistikkasuolta tuleva puro (F-G) ja Lavasuo- läheinen kuusivaltainen ja kostea puroympäristö (F-G), jossa on puroja, noroja ja myös lähteisyyttä. Luonnontilaisten tai sen kaltaisten kohteiden sijainnit on esitetty liitteen 1 kartoilla.

Vesistöjen läheisyyteen sijoittuvia Metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä, jotka sijaitsevat alle 100 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta on kaikkiaan viisi: Heinälammen ranta-alueet ja Pienen Kaijanlammin itäranta, Metsopuron ja Mustalammin laskevien purojen varret 70 ja 20 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta, sekä Lavasuo- läheinen puroympäristö. Nämä sisältyvät taulukoihin (Taulukko 29, Taulukko 30).



Kuva 74. Suunnitellun voimajohtoreitin sijoittuminen vesistöalueille (SYKE 2020).

Maastokartoituksessa löydettiin voimajohtoreitiltä tai sen välittömästä läheisyydestä yksi luonnontilainen lähde, josta otetaan talousvettä. Se sijaitsee Poikelmuksen itärannalla lähellä Pihlajalahtea (kiinteistön 60 kohdalla), 25 metriä voimajohtoreitin keskilinjasta. YVA-ohjelmassa maastokarttatarkastelun perusteella tunnistetut lähteet ovat tuhoutuneet.

Suunniteltu voimajohto ei sijoitu maa- ja metsätalousministeriön ja ELY-keskusten tunnistamille tulvariskialueille. Lähimmät tulvariskialueet sijaitsevat Jämsässä reilun kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitin eteläisimmästä päästä. Myös riskialueisiin kuulumattomat joet tai suuremmat purot voivat voimakkaiden sateiden jälkeen tulvia.

Taulukko 29. Purot johtoreitillä ja alle 100 m etäisyydellä molempiin suuntiin johtoreitiltä. Luokka kertoo Purohelmi-hankkeessa mallinnetun habitaatin 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	Poikki-leikkausväli	Luokka	Koodi	Suhde voimajohtoon
Särkilammesta lähtevä puro	A-B	3K	P1	Voimajohtoreitti ylittää puron
Poikelmuksen ja Sahrajärven välinen puro	A-B	3K	P2	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kivisuolta lähtevä puro/oja (Honkaselän pohjoispuolella)	A-B	3K	P3	Voimajohtoreitti ylittää puron
Metsopuro	A-B	4K	P4	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kypärälammesta lähtevä puro	A-B	2T	P5	Voimajohtoreitti ylittää puron
Pieni-Mustiaisesta lähtevä puro	A-B	3K	P6	Voimajohtoreitti ylittää puron
Hautasenpuro	A-B	1K	P7	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kaijanpuro	C-D	-	P8	n. 50 m etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta
Haapapuro	D-E	1T	P9	Voimajohtoreitti ylittää puron
Myllypuro	D-E	4K	P10	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kurikkaoja	D-E	3T	P11	Voimajohtoreitti ylittää puron
Mustalammiin laskeva puro	D-E	-	P12	Voimajohtoreitti ylittää puron
Pirttioja	D-E	3T	P13	Voimajohtoreitti ylittää puron
Syvälammiin laskeva puro	D-E	-	P14	Voimajohtoreitti ylittää puron
Linnasesta lähtevä puro	D-E	2T	P15	Voimajohtoreitti ylittää puron
Valkeisjärvestä lähtevä puro	D-E	1K	P16	Voimajohtoreitti ylittää puron
Kaijanlammin ja Piimälammen puro	D-E	2T	P17	Voimajohtoreitti ylittää puron
Hurrinoja	F-G	1K	P18	Voimajohtoreitti ylittää puron
Sorsaoja	F-G	3K	P19	Voimajohtoreitti ylittää puron
Syväoja	F-G	2K	P20	Voimajohtoreitti ylittää puron
Myllyoja	F-G	1T	P21	Voimajohtoreitti ylittää puron
Paistikkasuolta tuleva puro	F-G	2T	P22	Mutkitteleva osuus kulkee n. 750 m johtoalueella
Rantoja	F-G	1T	P23	n. 35 m etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta
Mustinganoja	F-G	3K	P24	Voimajohtoreitti ylittää puron
Hietajärveen laskeva puro	F-G	1K	P25	Voimajohtoreitti ylittää puron
Lavasuo läheinen noro	F-G	-	P26	n. 50 m voimajohtoreitin keskilinjasta
Lavasuo läheinen puroympäristö	F-G	-	P27	n. 30 m voimajohtoreitin keskilinjasta

Taulukko 30. Lammet johtoreitillä ja alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta.

Nimi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Suhde voimajohtoon
Särkilampi	L1	9,9	Voimajohtoreitti ylittää lammen kaakkoisosan
Syvälampi	L2	2,9	n. 65 m etäisyydellä keskilinjasta
Heinälampi	L3	0,3	n. 100 m etäisyydellä keskilinjasta
Tiipperlampi	L4	2,3	n. 85 m etäisyydellä keskilinjasta
Mustalammi	L5	2,3	n. 95 m etäisyydellä keskilinjasta
Kunnarlampi	L6	2,9	Voimajohtoreitti ylittää lammen
Karhulampi	L7	3,3	n. 45 m etäisyydellä keskilinjasta
Syvälammit	L8	0,1	Voimajohtoreitti ylittää toisen lammista
Valkeisjärvi	L9	2,0	Voimajohtoreitti ylittää lammen
Pieni Kaijanlammi	L10	0,1	n. 60 m etäisyydellä keskilinjasta
Leppälampi	L11	7,0	Voimajohtoreitti ylittää lammen
Leppälammen viereiset lammet	L12	0,7/1,4	Voimajohtoreitti ylittää toisen lammista ja sijaitsee n. 60 m etäisyydellä toisesta
Olkolammit (ylempi lampi)	L13	1,5	Voimajohtoreitti ylittää ylemmän lammen

Pintavesivaikutukset

Voimajohtoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä löydettiin maastokartoituksessa yksi lähde. Se sijaitsee vanhalla johtoalueella noin 25 metriä voimajohtoreitin keskilinjasta. Lähteen valo-olosuhteet eivät muutu merkittävästi johtoaukean raivauksen jälkeen, mutta raivauksesta ja rakennustoista voi aiheutua hetkellistä kiintoainekuormitusta lähteeseen. Vaikutusta voidaan ehkäistä pylväspaikkojen sijoitussuunnittelulla, mikä ehkäisee myös voimajohdon purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset.

Voimajohdon pylväiden perustaminen ja raskailla työkoneilla maastossa liikkuminen voi virtavesistöjen ylityskohdissa aiheuttaa rantapenkereen eroosiota. Pylväiden sijoittelussa huomioidaan virtavesiuomat, etenkin luonnontilaiset tai sen kaltaiset kohteet, ja pylväät sijoitetaan riittävän etäälle uomasta, jolloin vältetään rantapenkereen eroosio ja kiintoaineen päätyminen vesistöön. Muulta rakentamisalueelta kuin uoman välittömästä läheisyydestä ei vesistöihin todennäköisesti päädy juuri lainkaan kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Rakentamisaikainen haitta on lyhytkestoista ja merkitykseltään vähäistä.

Voimajohtoreitti sijoittuu pääosin vanhaan johtokäytävään, jota levennetään johtoreittiosuudesta riippuen 3–12 metriä. Uuteen johtokäytävään reitti sijoittuu noin 24 kilometrin pituudelta Mänttä-Vilppulan Mäntän sähköasemalta Jämsän Toivilan sähköasemalle. Puuston poisto uudelta voimajohtoalueelta muuttaa paikallisesti valumaoloja. Puusto pidättää ja haihduttaa vettä, joten hakkuun jälkeen voimajohtoalueen haihdunta ja veden pidättyvyys muuttuvat. Vaikutus on suurimmillaan heti raivauksen jälkeen, ja erityisesti työkoneiden maastoon jättämät urat voivat kerätä ylivirtaama-aikaan vettä ja johtaa niitä läheisiin pintavesiuomiin eri tavalla kuin aiemmin. Samalla kiintoaineen huuhtoutuminen ympäristön pintavesiin on voimakkainta. Voimajohtoalueen kenttäkerroksen kasvillisuutta ei poisteta pylväspaikkojen ulkopuolella ja voimajohtoalueelle saa raivauksen ja rakentamisen jälkeen kehittyä kenttäkerroksen kasvillisuuden ohella matalaa pensastoa, jotka pidättävät vettä, ehkäisevät eroosiota ja palauttavat haihduntaoloja. Vesistöjen rannoille ja virtavesien reunoille voidaan jättää jo rakentamisen yhteydessä matalaa pensastoa. Etenkin pienviesien osalta uomaa reunustava pensasto on vesieliösten kannalta tärkeää tarjoten varjostusta, suojaa ja ravintoa (veteen putoavat lehdet ja muu karike).

Voimajohtoreitillä ei esiinny vesistöjä happamoittavia sulfaattimaita tai mustaliusketta, jotka tulisi ottaa huomioon pylväspaikkojen sijoittelussa.

Käytönaikaiset vaikutukset pintavesiin ovat enintään vähäisiä liittyen kunnossapitoon, jolloin alueella liikutaan muun muassa johtokäytävän puuston raivaukseen liittyen. Voimajohdon rakentamisen ja käytön aikaisia haitallisia vaikutuksia voidaan estää tai lieventää välttämällä turhaa työkoneilla liikkumista herkimmillä alueilla kuten rannoilla sekä purojen, norojen ja lähteikköjen välittömässä läheisyydessä.

Tunnistetuille arvokkaille vesikohteille laaditaan rakentamista ohjaava kohdekohtainen ohjeistus. Rakentamisen päätyttyä varmistetaan, ettei veden virtaukselle ole aiheutunut pysyvää haittaa. Työkohteita ja polttoaineita ei varastoida vesistöjen lähellä.

12.5.2 Pohjavesialueet

Voimajohto ylittää kaikkiaan viisi luokiteltua pohjavesialuetta, joista kolme, Kirstinharju, Runttimäki ja Holiseva, on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (luokka 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 voimajohdosta. Pohjavesialueista Holisevan ja Kerkkolankankaan kemiallinen tila on huono (arvioitu riskialueiksi), muiden tila on luokiteltu hyväksi. Kokonaisuudessaan voimajohtoreitti sijoittuu pohjavesialueille noin 9,3 kilometrin pituudelta. Pohjavesialueiden tiedot on esitetty alla taulukossa sekä sijainnit suhteessa voimajohtoon kartoilla (Taulukko 31, Kuva 75 ja Kuva 76).

Taulukko 31. Suunnitellun voimajohtoreitin sijoittuminen pohjavesialueille ja niiden läheisyyteen (500 m). Pohjavesiluokka 1 on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, luokka 2 on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue ja lisäluokka E on pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Lähde: SYKE 2025. Etäisyydet voimajohdon keskilinjasta.

Nimi ja tunnus	Kunta	Luokka	Suhde voimajohtoon
Kaakkokangas 0924912	Keuruu	2E	Johtoalueella 1150 metriä
Kirstinharju 0450651	Mänttä-Vilppula	1	Johtoalueella 1180 metriä
Runttimäki 0429952	Jämsä	1	Johtoalueen läheisyydessä
Heräkangas-Paloharju 0429951	Jämsä	1E	470 m etäisyydellä johtoalueesta
Holiseva 0918252	Jämsä	1	Johtoalueella 2070 metriä
Kerkkolankangas 0918251	Jämsä	1E	Johtoalueella 4075 metriä

Harjut ja reunamuodostumat ovat vedenhankinnan kannalta merkittäviä maaperän muodostumia. Kirstinharjua ja Runttimäkeä lukuun ottamatta Keuruun ja Jämsän pohjavesialueet kuuluvat samaan, lähes pohjoiseteläsuuntaiseen harjuksoon, joka päättyy Sisä-Suomen reunamuodostumaan Kerkkolankankaalle (Kuva 75).

Kaakkokankaan pohjavesialue on matala ja tasainen harju, josta ei ole vedenottoa. Pohjavesialueen E-luokitus kohdistuu pohjavesialueen pohjoisosaan Myllypuron alueelle. Voimajohto sijoittuu pohjavesialueen eteläosaan, jossa maaperä on pääasiassa soraa (Keuruun Vesi 2017). Voimajohdon eteläpuolella on maa-aineksenottoalue. Nykyisen voimajohdon pylväitä on pohjavesialueella neljä. Voimajohtoa sijoittuu pohjavesialueelle noin 1150 metrin pituudelta.

Kirstinharjun pohjavesimuodostuma on hiekkavaltainen, paikoin moreenipeitteinen harju, joka rajoittuu etelässä kallioon. Pohjavesialueen eteläosassa on entinen maa-aineksenottoalue, jossa ottotaso on ulottunut pohjaveden pinnantason alle ja ottoalueen pohja on lammikoitunut. Voimajohto ylittää Leppälammen, jonka alueella harjun poikki kulkee luode-kaakkosuuntainen kallioperän ruhje. Ruhjepainanteeseen kerääntyy pohjavesiä sitä ympäröivältä harjualueelta sekä harjua reunustavilta moreenialueilta. Pohjavettä purkautuu Kirstinharjun länsipuolelle. Kirstinharjun pohjavesialueen eteläosassa on Mäntän Kaukolämpö ja Vesihuolto Oy:n vedenottamo (Mänttä-Vilppulan pohjavesialueiden suojelu-suunnitelma, Ramboll 2022). Nykyisellä voimajohtoreitillä on kaksi pylvästä pohjavesialueella.

Voimajohto sijoittuu Kirstinharjun pohjavesialueelle osuuksilla D-E ja E-I koillis-lounaissuuntaisesti noin 650 metrin pituudelta, sekä osuudella E-F kaakkoon noin 500 metrin pituudelta.

Runttimäki on moreenipeitteinen, hiekkavaltainen muodostuma. Pohjavesialueen vettä käyttää pieni vesiosuuskunta (Aallokas Oy 2019). Suunniteltu voimajohtolinja sivuaa pohjavesialuetta pohjoisesta

sekä pohjoisosan itäpuolelta. Johtoalue voi osua pohjavesialueen rajauksen sisäpuolelle muutaman metrin syvyydellä Kirstinharjun ja Runttimäen pohjavesialueiden yhtymäkohdassa.

Holisevan pohjavesialue sijoittuu Kaakkokankaan pohjavesialueen kanssa samalle harjujaksolle. Harju on leveä ja luoteisosa koostuu sorasta ja hiekasta yli 30 metrin paksuudelta. Pohjavesialue on määriteltä riskinalaiseksi sen veden sisältämien raskasmetallien, fenolien ja öljyhiilivetyjen takia. Voimajohto sijoittuu pohjavesialueen luoteisosaan, jossa pohjaveden virtaussuunnista ei ole tietoa. Pohjavesialueella on pieni vesiosuuskunnan vedenottamo, joka sijaitsee pohjavesialueelle sijoittuvasta voimajohdosta yli 4 kilometrin etäisyydellä (Aallokas Oy 2019). Voimajohto leikkaa Holisevan pohjavesialueen luoteessa noin 2070 metrin matkalta, ja sivuaa pohjavesialuetta sen koillispuolelta lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä osuudella F–G Toivaksen tekninen kierto, muutoin noin 500 metrin etäisyydellä.

Kerkkolankangas on reunamuodostumaan kuuluva delta. Leveä ja matala muodostuma on päälliosistaan soraa ja hiekkaa, maaperä muuttuu ainekseltaan hienorakeisemmaksi syvyyden kasvaessa. Maaperän paksuus kasvaa lännestä itään, muodostumassa on paksuutta paikoin 50 metriä. Pohjavettä purkautuu muodostuman itäosissa (Aallokas Oy 2019). Pohjavesialue on määriteltä riskinalaiseksi raskasmetallien sekä runsaan kloridi- ja sulfaattipitoisuuden takia. Lisäksi pohjavesialueella on sellaista ihmistoimintaa, josta aiheutuu pohjaveden laatuun kohdistuvia riskejä. Pohjavesialueelta on runsasta vedenottoa. Vedenlaatua seurataan ottamoiden raakavedestä.

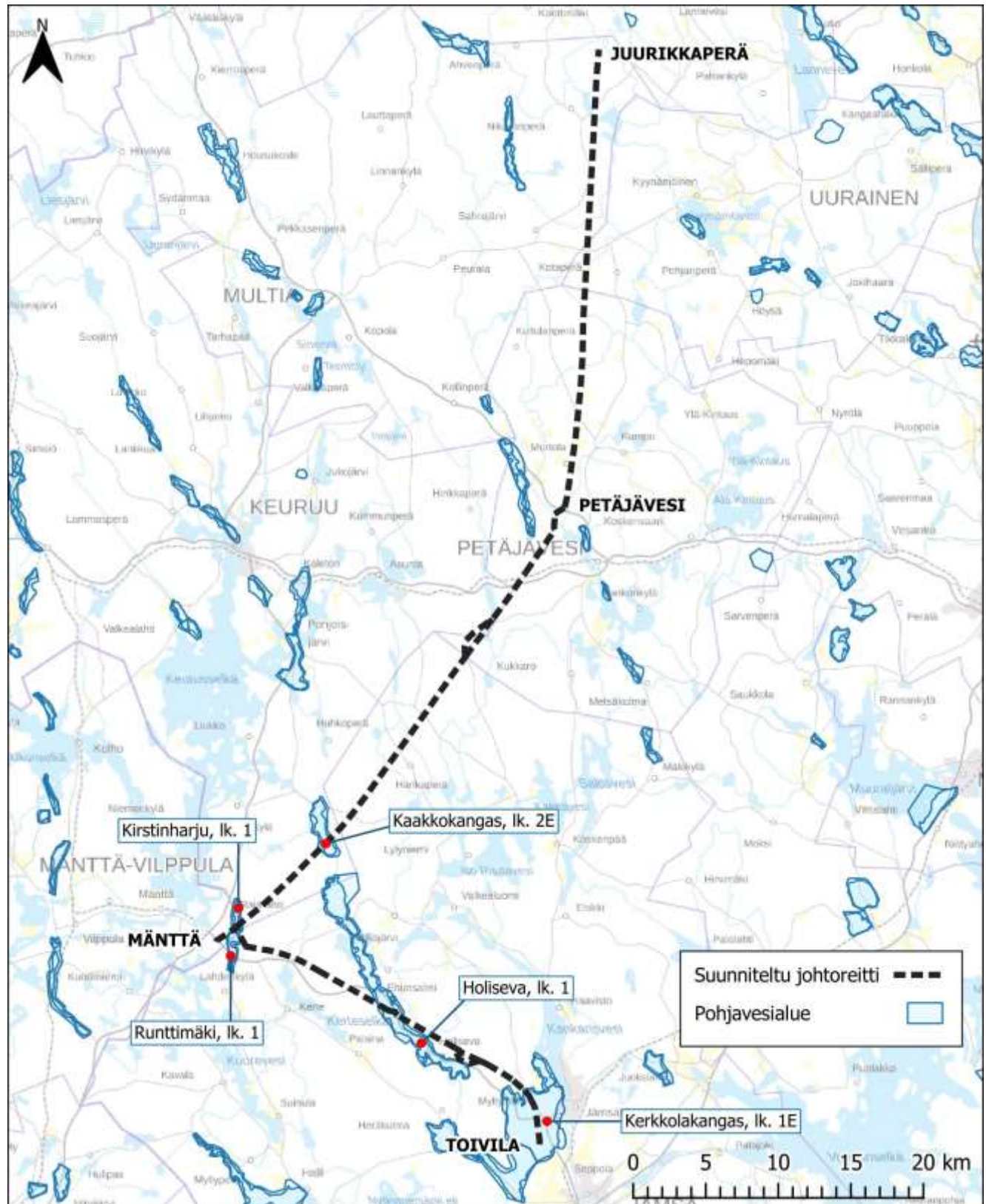
Johtoaluetta sijoittuu Kerkkolankankaan pohjavesialueelle noin 4 kilometriä, ja voimajohto päättyy pohjavesialueella sijaitsevalle Toivilan sähköasemalle.

Voimajohdon rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin, veden muodostumiseen tai laatuun eikä vedenottoon.

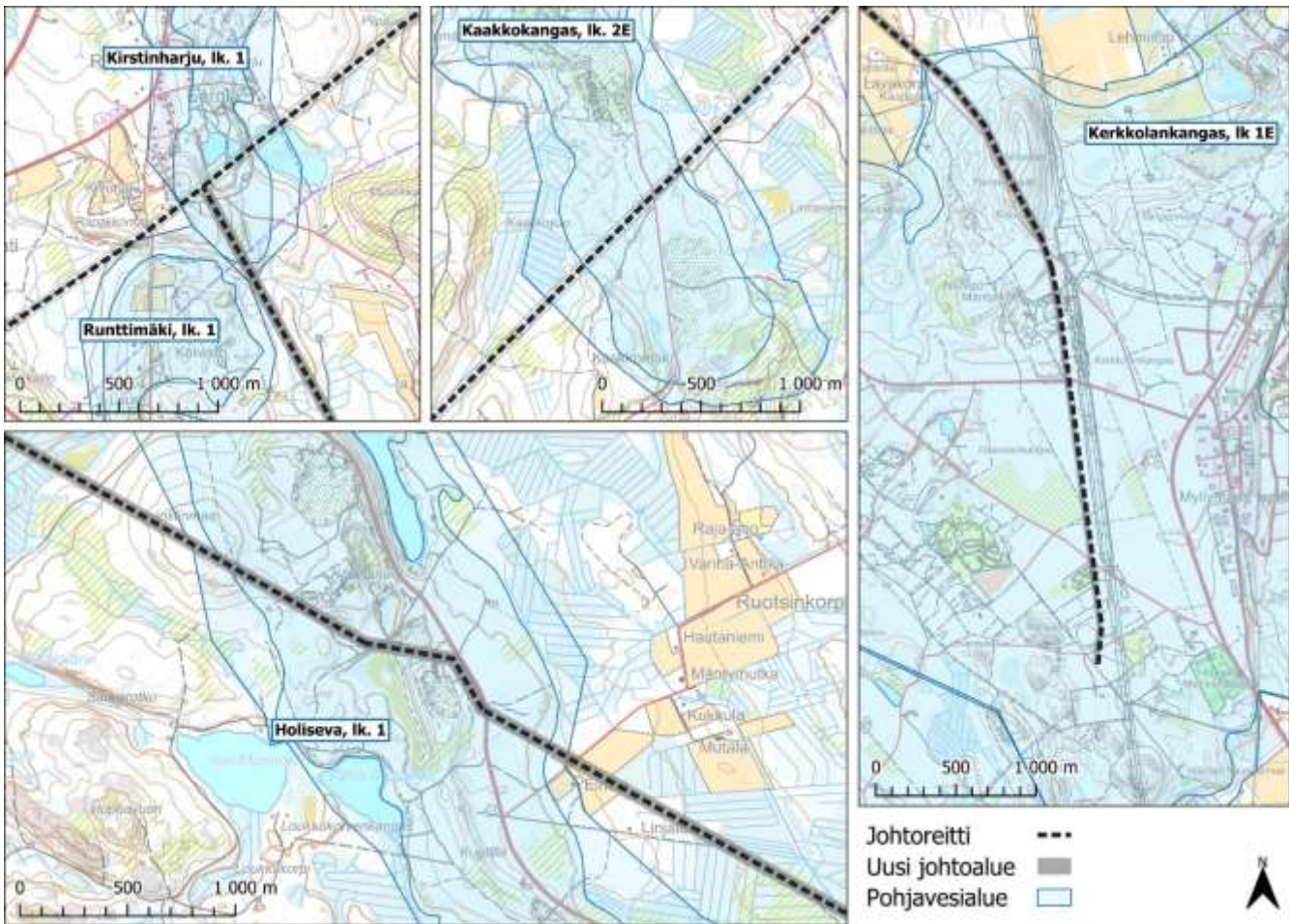
Pohjavesialueiden reunamilla, missä pohjavedenpinta on yleensä muodostuman keskiosaa ylempänä, rakentamisen aikaiset kaivuutyöt voivat ulottua vettä johtaviin kerroksiin ja aiheuttaa hetkellistä pohjaveden purkautumista. Mahdollinen pohjaveden purkautuminen ja siitä aiheutuva pohjaveden pinnantason aleneminen rajoittuu alueellisesti ja ajallisesti kunkin yksittäisen pohjavesialueelle sijoittuvan pylväsperustuksen rakentamiseen. Pinnantaso palautuu rakentamistyön jälkeen entiselle tasolle. Kaikkiaan rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä ja palautuvia.

Käytön aikana voimajohto ei vaikuta pohjaveden muodostumiseen, eikä pohjaveteen kohdistu haitallisia vaikutuksia. Voimajohdon pylväsperustukset eivät vaikuta pohjaveden muodostumiseen tai laatuun tai vedenottamon käyttöön. Voimajohdon käytönaikaisesta kunnossapidosta aiheutuvat vaikutukset ovat erittäin vähäisiä ja vastaavat maastossa maa- ja metsätalouskoneilla liikkumista.

Voimajohdon käytöstä poistamisen vaiheessa aiheutuu luonnonympäristölle samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana kaivettaessa maata pylväsmaakoilla ja liikuttaessa työkohteilla johtoalueella. Maanpäällisten osien purkutöistä aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisempiä tai vastaavat rakentamisaikaisia vaikutuksia.



Kuva 75. Pohjavesialueet suunnitellun voimajohtoreitin lähialueella. Lähde: SYKE ja ELY-keskukset 2024.



Kuva 76. Pohjavesialueet suunnitellun johtoreitin alueella. Lähde: SYKE ja ELY-keskukset 2024.

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia pintavesiin voidaan merkittävästi lieventää pylväiden sijoittelulla, huomioiden johtoalueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat pienvedet. Pintavesiin aiheutuvia vaikutuksia estetään ja lievennetään sijoittamalla pylväät mahdollisimman etäälle virtavesiuomista, etenkin luonnontilaisista puroista ja noroista, millä ehkäistään rantapenkereiden eroosiota ja kiintoaineen päätymistä vesistöihin sekä niiden vedenlaadun ja -tilan muutoksia. Jos rakentamis- ja kunnossapitoaikana koneilla liikutaan uomien yli, käytetään suojaavia rakenteita. Uomia reunustava kasvillisuus jätetään mahdollisimman koskemattomaksi tai sitä lyhennetään vain tarvittavilta osin. Tunnistetuille arvokkaille vesikohteille laaditaan rakentamista ohjaava kohdekohtainen ohjeistus. Rakentamisen päätyttyä varmistetaan, ettei veden virtaukselle ole aiheutunut pysyvää haittaa. Työkoneita ja polttoaineita ei varastoida vesistöjen lähellä.

Maankaivuu ja rakentaminen kuuluvat pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheuttaviin toimintoihin. Riski ilmenee, kun esimerkiksi pintamaata poistaessa pohjavettä suojaava maakerros ohenee. Työkoneiden aiheuttamat mahdolliset päästöt tai onnettomuudet voivat levittää pohjaveteen kulkeutuvia haitta-aineita. Pohjaveden määrä voi vähentyä ojituksista tai veden imeytymistä estävistä rakenteista, tai kasvaa imeytymisen lisääntymisestä.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa pylväasperustukset kaivetaan maahan roudattomaan syvyyteen. Perustusten valutyöt tehdään kuivatyönä eli rakennuskaivanto pidetään kuivana pumppaamalla vettä kaivannosta maan pinnalle. Perustuskuopat täytetään maalla perustamistyön jälkeen. Rakentamisella ei yleensä ole vaikutuksia pohjaveden laatuun eikä pohjavesien pinnantasollekaan muutoin kuin hetkellisesti kaivannon osalta. Yhtenäisiä hyvin vettä johtavia kaivantotäyttöjä ei rakenneta ja pylväasperustusten vaatimat täyttörakenteet ulottuvat vain pylvään ympärille.

Rakentamisen ja purkamisen aikana maaperään ja tätä kautta pohjavesiin voi joutua työkoneissa käytettävää polttoainetta tai öljyä lähinnä laitteiden rikkoutumisen vuoksi tai onnettomuustilanteissa.

Työkoneiden pohjavesille aiheuttama pilaantumiskahki vastaa maa- ja metsätalousskoneiden käyttöön liittävää riskiä. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen ja varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

Voimajohdosta ei käytössä aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Johtokäytävän huoltamisen maastotyöt vastaavat rakentamisen kaltaisesti metsätalousskoneiden käyttöä. Sähköasemilla tulee olla öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma ja kaikki muuntajaöljyjä sisältävät rakennelmat on varustettava asianmukaisin suojatoimin, kuten varoaltain ja hälytysjärjestelmin.

Kohtalainen herkkyys: Valtaosa reitin pienistä virtavesistä on tilaltaan heikentyneitä. Reitillä sijaitsee kuitenkin myös luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia virtavesiä (Metsopuro, Myllypuro, Kivisuolta lähtevä puro, Pieni-Mustiaisesta lähtevä puro, Paistikkasuolta tuleva puro ja Lavasuon läheinen kuusivaltainen ja kostea puroympäristö).	Vähäinen kielteinen muutos: Pintavesivaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä kielteisiä. Ne kohdistuvat pääasiassa olemassa olevalle johtoalueelle. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä uutta johtokäytävää tehtäessä tai olemassa olevaa johtokäytävää levennettäessä (varjostuksen vähentyminen, rakentamisen aikainen mahdollinen veden samentuminen). Mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja rakentamisen aikaisia.	Vähäinen vaikutus
Kohtalainen herkkyys: Vedenhankintaan soveltuvat tai tärkeät pohjavesialueet. Maaperän vedenjohtavuus alhainen tai kohtalainen.	Vähäinen kielteinen muutos: Ei vaikutuksia nykyiseen tai suunniteltuun vedenhankintakäyttöön. Mahdolliset pohjaveden pinnankorkeuksissa tapahtuvat muutokset pieniä tai niistä ei aiheudu merkittävää haittaa.	Vähäinen vaikutus

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

YVA-menettelyssä on karttatarkastelun ja saatavilla olleen aineiston perusteella tunnistettu merkittävät ympäristökohteet ja kohdennettu maastokartoitukset näihin. Arviointiin ei liity olennaisia epävarmuustekijöitä.

13 NATURA-ALUEET JA LUONNONSUOJELUALUEET

13.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohto ei sijoitu luonnonsuojelualueille tai Natura-alueille. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli puolen kilometrin etäisyydelle ja lähimmät Natura-alueet yli kilometrin etäisyydelle. Hankkeella ei ole vaikutuksia Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin.

13.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Natura-alueilla ja suojelualueilla sijaitessaan uusi hanke muuttaa näitä ympäristöjä. Vaikutukset ovat suoria voimajohdon sijoituessa kohteille. Epäsuoria vaikutuksia voi aiheutua reunavaikutuksen kautta. Veden laatuun, virtauksiin tai pohjaveden muodostumiseen voimajohdolla ei lähtökohtaisesti ole vaikutuksia.

Suojelualueiden osalta vaikutusalueena on tarkasteltu kahden kilometrin laajuista aluetta voimajohdon molemmiin puolin. Kahden kilometrin leveys perustuu linnustovaikutuksiin. Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset rajautuvat tyypillisesti välittömään lähiympäristöön alle 300 metrin etäisyydelle.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietona on käytetty ympäristöhallinnon ja Metsähallituksen tietoja suojelualueista ja Natura-alueista, ilmakuvia sekä maastokarttoja (aineistojen irroitusajankohta 1.10.2025). Arviointi on toteutettu perustuen Imperia-menetelmään.

13.4 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, kuten todettiin jo YVA-ohjelmassa, koska Natura-alueet sijoittuvat etäälle voimajohdosta.

Taulukko 32. Natura 2000 -alueet, jotka sijoittuvat alle kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.

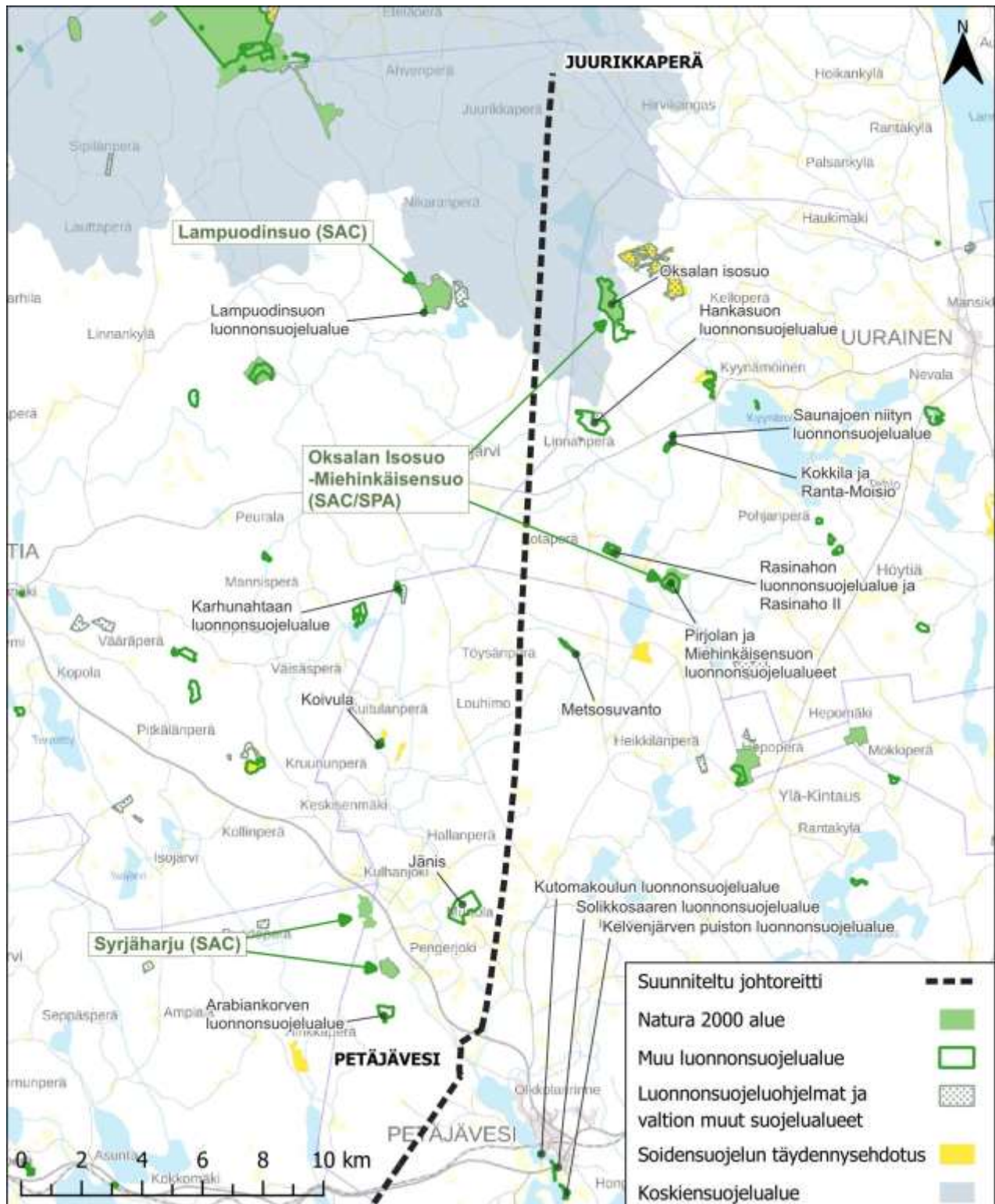
Nimi	Suojeluperuste	Etäisyys voimajohdosta, m
Oksalan Isosuo – Miehinkäisensuo FI0900002	SAC/SPA	2000
Matolammi - Mäntymäki FI0320001	SAC	1300
FI0331002 Mäntänvuori	SAC	1200

13.5 Suojelualueet, suojeluohjelmakohteet ja Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varaat alueet

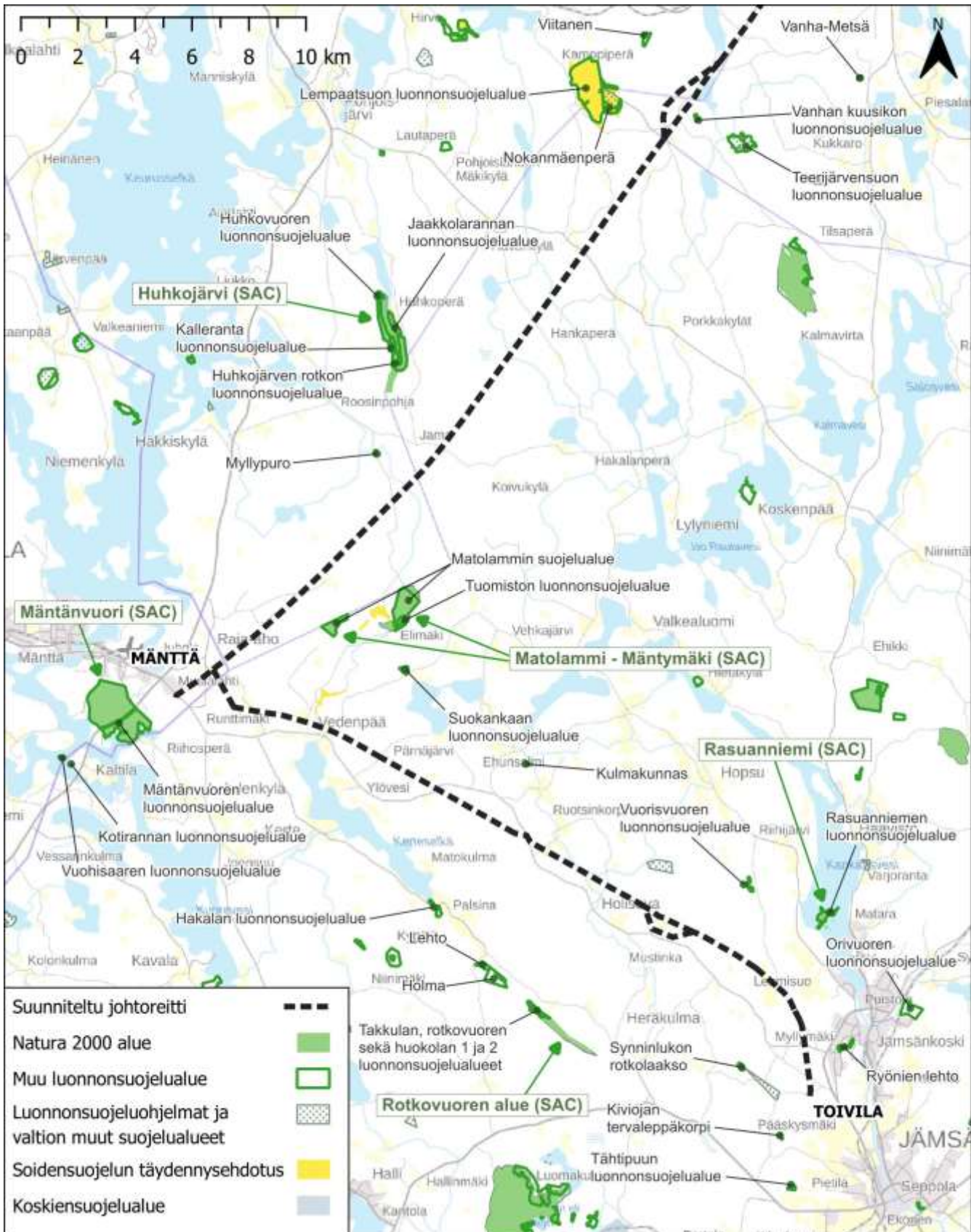
Itse voimajohtoreitille ei sijoitu yhtään yksityis- tai valtion mailla olevaa suojelualuetta. Voimajohtoreitin tuntumassa (alle 1 000 metriä) on kaksi yksityismaiden suojelualuetta (Taulukko 17): Jänis ja Vanhan kuusikon luonnonsuojelualue.

Taulukko 33. Luonnonsuojelualueet voimajohtoreitin läheisyydessä (alle 1000 metriä).

Nimi	Etäisyys voimajohtoreitin keskilinjasta, m	Kunta
Jänis YSA245045	680	Petäjävesi
Vanhan kuusikon luonnonsuojelualue YSA230637	940	Petäjävesi



Kuva 77. Yleiskartta luonnonsuojelualueista ja Natura 2000 -alueista suunnitellun voimajohton pohjoisosassa.



Kuva 78. Yleiskartta luonnonsuojelualueista ja Natura 2000 -alueista suunnitellun voimajohtoreitin eteläosassa.

Taulukko 34. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin.

Suojelualue	Suojeluperusta	Vaikutukset
Jänis YSA245045	Metsäluonto	Etäisyys suojelualueeseen on yli 500 m, jolloin johtoaukeasta ei aiheudu reunavaikutusta suojelualueelle. Pintavesien virtaussuunta on suojelualueelta kohti voimajohtoa. Ei vaikutuksia.
Vanhan kuusikon luonnonsuojelualue YSA230637	Metsäluonto	Etäisyys suojelualueeseen on lähes kilometri, jolloin johtoaukeasta ei aiheudu reunavaikutusta suojelualueelle. Pintavedet eivät johdu suojelualueelle voimajohtoalueelta. Ei vaikutuksia.

13.5.1 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Ei tarvetta, koska hankkeella ei ole vaikutuksia.

14 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

14.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Kokonaisuudessaan vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäiset osuuksilla, jossa voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle, eikä voimajohto pirsto luontokokonaisuuksia. Vähäisiä vaikutuksia kohdistuu virtavesien ja metsäluontotyyppien alueilla johtoalueen vähäisen leventymisen myötä. Mänttä-Vilppula osuudella vaikutukset ovat laajemmat voimajohdon sijoituessa uuteen maastokäytävään ja siten muuttaen kasvillisuutta laajemmin. Voimajohdon rakentamisvaiheen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäiset. Kielteiset muutokset kohdistuvat pääosin pienialaisille luonnon arvokohteille. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kohdistuu yksittäisiin lehto- ja pienvesikohteisiin sekä yhteen lajikeskittymään.

Voimajohdon käyttövaiheen vaikutus on merkityksetön vaikutusten syntyessä rakentamisvaiheessa ja purkuvaiheen vähäinen myönteinen.

14.2 Yhteys suunnitelmiin ja ohjelmiin

Natura 2000 -verkosto on Euroopan unionin yksi tärkeimmistä keinoista päästä tavoitteeseensa pysäyttää luonnon monimuotoisuuden kato alueellaan. Verkosto turvaa luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Luonto- ja lintudirektiivin mukaisilla alueilla toteutetaan suojeltujen lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä. Tarkasteltavan johtoreitin varrelle ei sijoitu Natura 2000 -alueita.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia "Luonnon puolesta - ihmisen hyväksi" hyväksyttiin valtioneuvoston periaatepäätöksellä joulukuussa 2012. Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä. Se tuo luonnon monimuotoisuuden taloudelliset ja kulttuuriset arvot luonnonsuojelualueiden käyttöä koskevan päätöksenteon keskiöön. Strategia ja sitä tukeva toimintaohjelma toteuttavat biologista monimuotoisuutta koskevaa yleissopimusta. Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön toimintaohjelma vuosille 2013–2020 tavoittelee sitä, että luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen pysähtyy Suomessa vuoteen 2020 mennessä.

Euroopan komissio on antanut uuden, vuoteen 2030 ulottuvan **EU:n luonnon monimuotoisuusstrategian**. Strategiassa määritetään EU:n luonnon monimuotoisuustavoitteet vuoteen 2030 saakka.

Helmi-elinympäristöohjelmalla vastataan Suomen luonnon köyhtymisen suurimpaan suoraan syyhyn: elinympäristöjen vähenemiseen ja laadun heikkenemiseen. Ohjelmassa asetetaan vuoteen 2030 ulottuvat laadulliset ja määrälliset tavoitteet viidelle elinympäristölle: soille, lintuvesille ja kosteikoille, perinnebiotoopeille, metsille sekä pienvesille ja rantaluonnolle. Tavoitteita asetetaan sekä luonnonsuojelualueille että niiden ulkopuolisille alueille.

Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma (Metso) yhdistää metsien monimuotoisuuden suojelun ja hoidon sekä talouskäytön. METSON tavoite on osaltaan pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen sekä vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys vuoteen 2025 mennessä.

14.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Metsäalueilla merkittävin muutos on johtoaukean muuttuminen puuttomaksi, kun nykyinen johtoalue laajenee tai voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Kasvillisuus- ja eliöstövaikutukset ovat suurimmat sellaisilla osuuksilla, joilla voimajohtoreitti sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään pirstoen mahdollisesti yhtenäisiä alueita. Tässä hankkeessa pirstoutumattomia ympäristöjä ovat tietyt laajat suoalueet. Metsäalueita pirstoo jo ennestään tiestö, jolla on vastaava vaikutus kuin voimajohdolla. Osa luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista jää tilapäisiksi rajoittuen voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Pitkäaikaisia vaikutuksia aiheutuu uusille pylväspaikoille, raivattavalle ja avoimena pidettävälle johtoaukealle sekä säännöllisesti käsiteltävän johtoaukean reunavyöhykkeelle.

Voimajohdolle raivattavan ja puuttomana pidettävän johtoaukean lisäksi sen 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. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle (Ylisirniö ym. 2016).

Uusien pylväspaikkojen kasvillisuus häviää rakentamisen aikana ja paikasta riippuen lajikoostumus voi muuttua. Myös työkonereiden kulkureiteillä kasvillisuus kuluu, mutta palautuu vähitellen ennalleen. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat, kuten 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 päiverhosille ja kasveille (Kuussaari ym. 2003, Hiltula ym. 2005).

Luontotyyppeihin ei kohdistu voimajohtorakentamisen jälkeisiä käytön aikaisia vaikutuksia. Luontotyytit jatkavat kehitystään voimajohtoalueella raivauskierron ja reunavyöhykkeen hoidon vaikutusten alaisena ja voimajohtoalueen ulkopuolella pääasiallisesti metsätalouden vaikutusten alaisena. Voimajohtoa purettaessa aiheutuu samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkonereilla johtoalueella. Purkamisen jälkeen voimajohtoalueen luontotyytit ja kasvillisuus saavat ennallistua, mikä tapahtuu eri kasvupaikkatyypeillä eri nopeudella. Palautuminen riippuu myös voimajohtoalueen maankäytöstä purkamisen jälkeen.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on selvitetty ja arvioitu noin 100–200 metrin etäisyydeltä voimajohtodista.

14.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoselvityksiä varten haettiin tiedot Suomen lajitietokeskuksesta (laji.fi -palvelu) keväällä 2024. Uhanalaistiedot haettiin toistamiseen toukokuussa 2025 mahdollisten uusien tietojen takia. Suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 -alueiden sijainnit koottiin ympäristöhallinnon Avoin tieto -paikkatietopalvelusta. Lisäksi lähtöaineistona on käytetty Luonnonvarakeskuksen valtion metsien inventoinnin aineistoa, Metsähallituksen kuviotietoja valtion mailta sekä Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja. Lähtötietoina hyödynnettiin Metsäkeskuksen luonnon monimuotoisuuskuviotietoja (sisältäen esimerkiksi Metso- ja ympäristötukikohteet) sekä Suomen ympäristökeskuksen Zonation-aineistoa. Zonation-aineistosta poimittiin korkeimman monimuotoisuuspotentiaalin (ylin 10 %) alueet, ja nämä kohteet tarkistettiin maastossa, mikäli ilmakuvatarkastelu ei osoittanut kohteen muuttuneen. Zonation on mallinnusmenetelmä, joka esittää monimuotoisuuspotentiaalia. Kuten kaikkiin mallinnuksiin, Zonation-aineistoonkin liittyy epävarmuuksia.

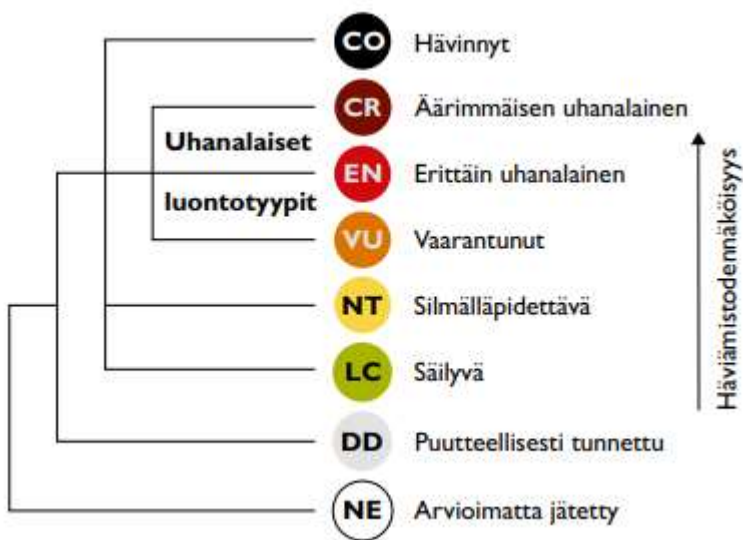
Hankkeen luontotyyppi-inventointien maastotyöt suoritettiin vuonna 2024 maaliskuun ja syyskuun välisenä ajanjaksona, pääosin kesä-elokuussa. Täydentävät inventoinnit reittien muutoskohdilla tehtiin vuonna 2025 huhtikuun ja elokuun välisenä ajanjaksona. Työtunteja käytettiin maastossa koko johtoreitille yhteensä noin 140 vuonna 2024 ja vuoden 2025 täydennysinventoinneissa yhteensä noin 50. Maastoselvitykset tehtiin luonnonoloista riippuen noin 100 metrin vyöhykkeeltä voimajohtoalueen keskilinjan molemmin puolin eli yhteensä 200 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä pl. Juurikkaperä-Petäjävesi -osuus, jossa selvitykset kohdennettiin pääosin voimajohtodan länsipuolelle.

Uuteen maastokäytävään sijoittuvat johtoreittisuudet inventointiin noin 200 metrin vyöhykkeeltä voimajohtoalueen keskilinjan molemmin puolin eli yhteensä 400 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Maastossa käveltiin inventointivyöhyke soveltuvin osin läpi, ja tarkemmin tarkastelematta jätettiin voimakkaasti muuttuneet alueet kuten viljelyssä olevat pellot, turvetuotantoalueet, tiet, laajat tasaikäistä puustoa sisältävät ojitot ja turvekankaat, avohakkuualat sekä voimakkaasti ojitetut, luonnontilaltaan täysin muuttuneet suot.

Arvokkaiksi luontotyypeiksi luettiin kohteet, joiden olemassaolo merkittävästi lisää alueen luonnon monimuotoisuusarvoja. Kansallisten lakien (luonnonsuojelulaki, vesilaki) mukaisten suojeltavien luontotyyppien lisäksi arvokkaina luontokohteina huomioitiin muun muassa valtakunnallisesti uhanalaiset ja

silmälläpidettävät luontotypit (Kontula & Raunio 2018a, 2018b), muut luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja kohteet kuten luonnonmuistomerkit. Metsälain 10 § mukaiset kohteet on tarkistettu maastossa vaikutusten arvioinnin pohjaksi. Metsälain 10 § mukaisten erityisen arvokkaiden kohteiden listaa on käytetty inventoinneissa luontokohteiden tunnistamisen työkaluna. Luonto-selvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti metsälain kriteereitä ei varsinaisesti sovellettu luontoselvityksessä, vaan kohteita tarkasteltiin luontotyyppien luonnontilaisuuden sekä uhanalaisuusluokituksen näkökulmasta.

Luontotypit on luokiteltu uhanalaisuuden mukaisesti perustuen vuoden 2018 luontotyyppien uhanalaisuusarviointiin. Uhanalaisuusluokista on käytetty tekstissä lyhenteitä. Kohteen edustavuuden määrittelyn perusteella kullekin kuviolle on määritetty arvoluokka. Näin ollen tavanomaista talousmetsää edustava kangasmetsäkuvio, huolimatta uhanalaisuusluokastaan, kuuluu arvoluokkien ulkopuolisiin, tavanomaisiin kohteisiin. Lukijan on siis syytä huomata, että pelkällä uhanalaisuusluokittelulla ei voi saada selville merkittäviä luontoarvokohteita, vaan kohteille määritetty arvoluokka tulee ottaa huomioon. Tässä työssä uhanalaisuus on ilmoitettu alueellisena uhanalaisuutena (Etelä-Suomi).



Kuva 79. Luontotyyppien uhanalaisuusluokat. Uhanalaisia luontotyyppieä edustavat äärimmäisen ja erittäin uhanalaiset sekä vaarantuneet luontotypit.

Kohteet luokiteltiin arvoluokkiin 1–4 Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan luontoarvoihin perustuvien arvottamisen kriteerien mukaisesti (Mäkelä ja Salo 2023). Oppaan kriteerien lisäksi kohteiden arvottamisessa otettiin huomioon niiden edustavuus. Oppaan arvoluokat ovat:

- Luokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet
- Luokka 2: Erityisen tärkeät kohteet
- Luokka 3. Monimuotoisuutta turvaavat kohteet
- Luokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet

Arvoluokkien ulkopuolelle jäävät kohteet ovat niin sanottua tavanomaista luontoa, esimerkiksi metsätalouden piirissä olevaa talousmetsää (Mäkelä ja Salo 2023). Tavanomaisella luonnolla voi kuitenkin olla arvoa esimerkiksi virkistysalueena. Tässä työssä nämä kohteet on osoitettu luokkaan 5. Tavanomaisen luonto.

Arvoluokka 1	Arvoluokka 2	Arvoluokka 3	Arvoluokka 4	Arvoluokka 5 / -
Lainsäädännöllä turvatut kohteet	Erityisen tärkeät kohteet	Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Monimuotoisuutta tukevat kohteet	Tavanomainen luonto

Kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontotyyppeihin sekä luonnon monimuotoisuuteen ja suojeluarvojen säilymiseen kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on käytetty soveltuvien osin kappaleessa IMPERIA-menetelmää. Vaikutuksia on arvioitu muun muassa seuraavista näkökulmista:

- Suorat menetykset arvokkaiden kasvillisuus- ja luontotyyppikohteiden pinta-aloissa ja arvokkaiden lajien kasvupaikkojen pinta-aloissa
- Suorat ja välilliset vaikutukset arvokkaiden kasvillisuus- ja luontotyyppikohteiden ominaispiirteisiin
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin, yhtenäisiin metsäalueisiin ja elinympäristöjen jatkuvuuteen
- Vaikutukset suhteessa arvokohteen luonnontilaan ja edustavuuteen
- Vaikutukset hankkeen koko elinkaaren aikana mukaan lukien yhteisvaikutukset

Asiantuntija-arvion vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on laatinut biologi Lauri Erävuori.

14.5 Nykytila ja vaikutukset

14.5.1 Juurikkaperä-Petäjävesi

Osuudella 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.

Osuudella rajattiin kaikkiaan 45 kuviota tai kohdetta, joista luonnontilaltaan vähintään kohtalaisia arvokkaita luontotyyppisiä on 39. Kuusi rajattua kohdetta ovat edustavuudeltaan heikkoja tai eivät edusta enää luontotyyppiä. Luontotyypeistä valtaosa on muuttuneita suoluonnon kohteita. Lisäksi jaksolla on useita luonnontilaisia tai sen kaltaisia virtavesiä tai virtavesien osia. Lähteitä löydettiin kolme ja kolmen lähteen todettiin täysin muuttuneen. Haitallisten vieraslajien esiintymiä havaittiin neljä (komealupiini) Kohteet ja hankkeen vaikutukset niihin on esitetty alla. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla.

Osuudella muutos on hyvin vähäinen. Johtoalue levenee noin 2-3 metriä. Osa nykyisestä reuna- vyöhykkeestä muuttuu johtoaueaksi (noin 2-3 m), mutta kyseessä on muutoksen alainen vyöhyke jo nykyisin. Valtaosa luontokohteista rajautuu johtoalueeseen tai sijoittuu sen ulkopuolelle. Vaikutukset kohdistuvat pinta-alallisesti pieneen osaan kohteita.

Kohtalainen herkkyys: Valtaosa luontokohteista on heikentyneitä. Osa virtavesikohteista ja piensuokohteista on edustavuudeltaan hyviä ja siten herkempiä muutoksille.	Vähäinen kielteinen muutos: Johtoalueen vähäinen leventyminen (2-3) m aiheuttaa pienen muutoksen ympäristössä, joka kohdistuu edustavimmillakin kohteilla kapeaan alueeseen.	Vähäinen vaikutus
--	---	---------------------------------

Taulukko 35. Osuuden arvokkaat luontotyyppikohteet. Liitekarttasarjassa kohteiden tunnisteena on kohteen koodi.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
LUO01	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	NT	Vanhahko kuusimetsä. Lievää erirakenteisuutta.	Kohtalainen	4	Johto- alu- eella	Noin 2-3 m kuvion reunasta muuttuu. Vaikutus vähäinen.
LUO02	Vanhat havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	EN	Vanhahko kuusimetsä, jossa erirakenteisuutta ja lahoppuuta, rajautuu hakkuualueeseen.	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Noin 2-3 m kuvion reunasta muuttuu. Vaikutus vähäinen.
Lä1	Lähteiköt	EN	Luonnonlähde, josta otetaan talousvesi. Lähteen päällä kansi, ei luonnontilainen. Ympäristö korpi- maista, kosteaa ympäristöä. Ei varsinaisia lähdesammalia.	Kohtalainen	3	Johto- alu- eella	Lähde jää johtoalueelle (reunavyöhykkeelle). Ympäristö muuttuu kuivemmaksi reunavaikutuksen lisäntyessä. Kohtalainen vaikutus.
LUO03	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujot	EN	Luonnontilaisen kaltainen puroympäristö, jonka välittömässä läheisyydessä esiintyy metsäkortekorpea. Melko järeät kuuset valtapuina.	Kohtalainen	3	16 m	Johtoalue ei levene kohteelle. Ei vaikutuksia.
LUO04	Metsäkortekorvet	EN	Kallion ja ojan välissä kivikkoisen korpikuvio, heikentynyt ojan vuoksi, puut hieskoviua ja kuusia. Johtoalue mahdollisesti sulistanut alkuperäistä laajuutta	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Kohde muuttuu johtoalueella puuttomaksi ja korven piirteet häviävät. Muutos pinta-alallisesti vähäinen. Vähäinen vaikutus.
LUO05	Saranevat	VU	Avointa saranevaa lammen rannassa.	Erinomainen	4	68 m	Johtoalue ei levene kohteelle. Ei vaikutuksia.
LUO06	Isovarpurämeet	VU	Lammen rannan läheinen isovarpuräme, joka hieman heikentynyt ojitusten vuoksi.	Kohtalainen	4	Johto- alu- eella	Noin 2-3 metrin vyöhykkeeltä mahdollisesti tarve poistaa kookkaampaa puustoa. Vaikutus merkityksetön.
LUO07	Vanhat havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	EN	Vanheppaa kuusta. Rehevyyttä. Hoidettua.	Heikko	5	Johto- alu- eella*	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
							sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia.
LUO08	Kangasrämeet	EN	Rämemuuttuma	Heikko	5	Johto- alu- eella*	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia.
LUO09	Muu	VU	Kaivettuja lammikoita.	Ei luon- to- tyyppi	5	20 m	Ei vaikutuksia.
LUO09B	Hakamaat	CR	Hyväpuustoinen, pie- nialainen koivuhaka pellon keskellä. Maa- kunnallisesti arvokas. Rajaukseen sisälly- tetty nykyistä johtoalu- etta, joka ei varsinai- sesti ole luonteeltaan koivuhakaa, vaan puutonta hakamaista ympäristöä, jossa on vain matalaa pen- sasta/puuta. Johtoalu- een ulkopuolinen alue harvapuustoista ha- kaa.	Hyvä	2	Johto- alu- eella	Johtoalueen leventyessä korkeampi puustoiset osat muuttu- vat matala- puustoi- siksi/puutto- miksi. Haka- maan luonne muuttuu vas- taavaksi kuin nykyisellä joh- toaukealla. Vaikutus koh- talainen.
LUO10	Vanhat havu- puuvaltaiset tuoreet kan- kaat	EN	Hoidettua mutta iä- kästä kuusimetsää, eteläosa nuorempaa.	Heikko	5	Johto- alu- eella	Vähäinen muutos johto- alueen leven- tyessä 2-3 m. Vaikutus mer- kityksetön
Lä2	Lähteiköt	EN	Suon ympäri uusi syvä oja, hyvin kuiva. Avohakattu. Ei selvää lähdettä, hieman tih- kuisuutta lähdemer- kinnän kohdalla.	Heikko	4	10 m	Ei vaikutuksia.
LUO11	Varttuneet ha- vupuuvalliset tuoreet kan- kaat	NT	Tien pohjoispuolen metsä vanhaa, luon- nontilaisen kaltaista kuusimetsää. Tien eteläpuolinen nuo- rempaa ja aivan etelä- kärjessä lehtomai- suutta ja järeää haa- paa.	Kohta- lainen	4	Johto- alu- eella*	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia.
LUO12	Varttuneet ha- vupuuvalliset tuoreet kan- kaat	NT	Hieman lahoppua ja erirakenteisuutta. Kuusi valtapuu, myös hieskoivua ja mäntyä, pihlajan taimia.	Hyvä	3	10 m	
LUO13	Saranevat	VU	Pullosaravaltainen suoala. Runsaana esiintyy myös kurjen- jalkaa. Viereinen tie	Hyvä	4	Johto- alu- eella*	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
			on luonnontilaa hei- kentävä tekijä ja alaa pienentävä. Rusko- raikasammalta ja kor- pikarhunsammalta.				sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia.
LUO14	Ruohokorvet	EN	Metsopuron rannassa korpea, jossa kasvilli- suus pääosin saniai- sia, korpikarhunsam- malta ja korpilahka- sammalta. Lahopuuta muodostumassa. Rai- dankääpä. Puroleven- tymän luona majavan kasaamia pesäraken- teita.	Erin- omai- nen	3	30 m	Ei vaikutuksia.
LUO15	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Luonnontilainen pu- rouoma. Voimajohto- alueen kohdalla on saraluhtaa ja paikoin ruoppia. Puron reuna- metsät säilyneet ja kostea pienilmasto on ennallaan muualta kuin voimajohtoalu- een osalla. Alueella on majavan kaatamia puta. Saukon elinym- päristöä (havaittiin jäl- jet). Liito-oravan mah- dollinen elinalue lähei- sydessä.	Kohta- lainen	3	Johto- alu- eella	Voimajohto- alueen 2-3 m leventymisellä ei ole olen- naista vaiku- tusta kuvioon. Vähäinen vai- kut.
LUO16	Metsäkorte- korvet	EN	Korpikuvio puron ran- nassa. Vaihtuu län- nessä ruohokorpilai- kuksi.	Erin- omai- nen	3	Johto- alu- eella*	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia.
LUO17	Koivuluhdat	DD	Puron vaikutuksesta kostea luhtainen ala. Viitakastikka valtala- jina, kurjenjalka, tert- tualpi, luhtakuirisam- mal. Hieskoivu valta- puu.	Hyvä	4	Johto- alu- eella*	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia.
LUO18	Avoluhdat	DD	Puron varrella upotta- vaa saraluhtaa, luon- nontila heikentynyt voimajohtoalueen vuoksi, ruoppia pai- koin. Ilmeisimmin ollut aikanaan puustoista ympäristöä.	Kohta- lainen	4	Johto- alu- eella	Johtoalueen leventyminen ei vaikuta luontotyyppiin. Ei vaikutuksia.
LUO19	Varttuneet ha- vupuuvaltaiset tuoreet kan- kaat	NT	Voimajohto jakaa alu- een kahteen osaan - itäpuolella edustavaa ja vanhaa kuusikkoa, eteläpuolella korpi- maista.	Kohta- lainen	4	Johto- alu- eella*	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
LUO20	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Puron (LUO 22) johto- alueelle sijoittuva osuus. Puuton, mutta purouoma koskema- ton.	Kohta- lainen	3	Johto- alu- eella	Johtoalueen 2-3 m leventy- minen (puuton ala) on merki- tyksetön. Ei vaikutuksia.
LUO21	Ruohokorvet	EN	Viitakastikka, metsä- alvejuuri, met- säimarre, mesian- gervo, karhunputki, Korpirahkasammal, korpikarhunsammal.	Erin- omai- nen	3	60 m	Ei vaikutuksia.
LUO22	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Vilkaasti virtaava joki jossa pääosin kivi- pohja. Osin myös hiekkapohjaa. Vesi- tähtiä. Näkinsamma- lia, lapasammalia, pu- rokinnassammalta ja vesitähtiä. Rantojen metsät eivät täysin ole luonnontilaisia. Ran- noilla luhtaisuutta ja korpisuutta.	Erin- omai- nen	3	10 m	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia
LUO23	Metsäkorte- korvet	EN	Luonnontilaisen kal- tainen puolukkakorpi. Ojitettu korpikuvio, jonka ominaispiirteitä on kuitenkin säilynyt ojituksesta huolimatta. Paikoin hyvin tiheän puuston valtalajina on kuusi. Vanhoja hak- kuiden jälkiä.	Kohta- lainen	3	Johto- alu- eella*	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia
LUO24	Vanhat havu- puuvaltaiset lehtomaiset kankaat	EN	Paikoin erittäin van- haa kuusta, lehto- maista - välissä nuo- rempaa metsää. Van- han puuston osatt mil- tei luonnontilaisia (osin hyvin vanhoja kantoja). Lahopuuta vähän.	Heikko	5	Johto- alu- eella	Aikanaan (2020) edus- tavaa lehto- maista kan- gasta. Sittem- min hakattu. Ei vaikutuksia.
LUO25	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Uomaltaan luonnonti- laisen kaltainen ja ym- päristöstään erottuva puroympäristö. Puus- toa kuitenkin harven- nettu eikä puron ym- päristö ole täysin luonnontilainen	Kohta- lainen	3	Johto- alu- eella	Johtoalueen 2-3 m leventy- minen poistaa puuston puron reunustasta. Vaikutus mer- kityksetön ny- kyisen johto- alueen vaiku- tusten takia.
LUO26	Varttuneet kui- vahkot kan- kaat	EN	Eteläosa hoitomännik- köä pohjoisempi tuo- reempaa hoitokuusik- koa, talousmetsiä jos- kin varttuneita	Heikko	5	Johto- alu- eella	Vähäinen muutos koh- teen reunassa johtoalueen leventyessä 2- 3 m.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
							Vaikutus mer- kityksetön.
Lä3	Lähteiköt	EN	Kirkasvetinen lähde kaivorenkaalla. Kuvio- rajaukseen otettu väli- töntä lähiympäristöä. Lähteen laiteilla nuo- ria kuusia ja metsäko- neen urat, laidalla ei huomionarvoisia kas- veja tai sammalia.	Heikko	5	Johto- alu- eella	Muuttunut läh- teikkö. Ei vesi- lain kohde. Ei vaikutuksia.
LUO27	Tuoreet keski- ravinteiset leh- dot	VU	Mänty valtapuu, esiin- tyy myös kuusia ja hieskoivuja sekä nuo- ria pihlajia ja haapoja. Rehevä monilajinen kenttäkerros.	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Johtoalueen leventyminen sijoittuu kuvi- olla muutamia neliömetrejä. Ei vaikutuksia.
LUO28	Boreaaliset piensuot	EN	Suopainanne, jossa niukasti avovettä. To- dennäköisesti soistu- nut lampi. Järvikorte runsaana.	Hyvä	3	30 m	Etäällä johto- alueesta. Ei vaikutuksia.
LUO29	Kangaskorvet	CR	Korpikuvio mustikka- tyypin kangasmet- sässä. Korphahka- sammal valtasammal. Mättäisyyttä esiintyy ja vanhoja kantoja erottuu. Kuvion poh- joisosassa mänty on valtapuu, muualla kuusi.	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Puuston kas- vua rajoite- taan kapealti johtoalueen reunasta. Vaikutus vä- häinen.
LUO30	Vanhat havu- puuvaltaiset tuoreet kan- kaat	EN	Ollut laaja, luonnonti- laisen kaltainen erira- kenteinen ja laho- puuta käsittävä met- säkuvio (2020). Sit- temmin valtaosa kuvi- osta hakattu. Rajattu jäljelle jäänyt kuvion osa.	Kohta- lainen	3	Johto- alu- eella	Johtoalue ra- jautuu kuvi- oon. Kuvion reunaa käsi- tellään noin 2- 3 m levey- deltä. Vaikutus vä- häinen.
LUO31	Muu	-	Rehevä, uistinvitaa runsaasti. Kaivettu lammikko.	Ei luon- to- tyyppi	-	20 m	Ei vaikutuksia.
LUO32	Muu	-	Aikanaan kaivettu ve- sikuoppa.	Kohta- lainen	-	Johto- alu- eella	Ei vaikutuksia.
LUO33	Kosteet keski- ravinteiset leh- dot	NT	Runsaasti lahoppuuta. Koivu runsain puu ja sitä esiintyy eri ikä- luokissa, on myös harmaaleppää, pajuja ja vähän tuomea. Joen rantaan men- nessä muuttuu paju- luhdaksi.	Erin- omai- nen	4	5 m	Välissä toinen voimajohto, ko. hanke ei sijoitu koh- teelle. Ei vaikutuksia.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
LUO34	Ruohokorvet	EN	Puustoa ei ole käsi- telty viime aikoina. Luonnontilainen.	Erin- omai- nen	3	70 m	Ei vaikutuksia.
LUO35	Tuoreet run- sasravinteiset lehdot	VU	Joensivu-uoman var- rella reheväkasvustoi- nen lehto. Lehto- haivensammal, leh- väsammalia, palmu- sammal. Metsä käsi- teltyä, ei järeitä puita. Harmaaleppää, män- tyä, kuusta, koivua, puusto tiheää.	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Pääosin ny- kyistä reuna- vyöhykettä, jossa puuston kasvua rajoi- tetaan. Muut- tuu osin johto- aukeaksi. Vaikutus koh- talainen.
LUO36	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Uoma luonnontilainen kivi- ja hiekkapohjalla. Virtaa voimakkaasti, ei vesikasveja, reu- nassa paikoin korpi- marretta ja hiirenpor- rasta.	Hyvä	3	10 m	Kohteen valoi- suus voi hie- man lisääntyä ja pienilmasto muuttua. Vähäinen vai- kut.
LUO37	Keskisuuret havumetsä- vyöhykkeen joet	VU	Voimakas virtaus joessa, kivikkoranta. Joens leveys noin 10 metriä. Laskee lähei- seen järveen. Ranta- vyöhykkeellä ei juuri- kaan rantakasveja vaan törmä nousee kangas- ja lehtomai- siksi metsiksi. Rajattu vain pieneltä osin, kohdalta, joka koskee voimajohdon suunnit- telualueita.	Erin- omai- nen	3	Johto- alu- eella	Joens ranta- puusto pois- tuu johtoaue- alta. Alajärvi- Hikiä voima- johto lisää muutosta joki- rannassa. Vaikutus vä- häinen huomi- oiden jokivar- ren luontaiset rantametsät kokonaisuutena.
LUO38	Varttuneet ha- vupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	NT	Kuusivaltainen lehto- mainen kangas, van- hoja kantoja ja puus- tossa nuorta seka- puustoa.	Kohta- lainen	4	Johto- alu- eella	Kohde supis- tuu johtoalu- een takia noin kolmasosan. Lisäksi reuna- vaikutus voi muuttaa kas- villisuutta hei- nävaltaisem- maksi. Kohtalainen vaikutus.

Osuudelta ei ole aikaisempia tietoja eikä maastokartoituksissa havaittu uhanalaisia kasvilajeja johto-
alueelta tai sen tuntumasta.

14.5.2 Petäjävesi-Mänttä

Osuudella 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 ympä-
ristössä 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.

Osuudella rajattiin kaikkiaan 30 kuviota tai kohdetta, jotka kaikki ovat edustavuudeltaan vähintään kohtalaisia, vaikka osaan onkin kohdistunut muutoksia. Luontotyypeistä valtaosa on virtavesikohteita, jotka ovat paikallisesti muuttuneet nykyisen voimajohtoalueen leveydeltä. Lisäksi jaksolla on useita lampia sekä kangasmetsien korpipainanteita. Lähteikköjä reittisuudella on kaksi johtoalueen ulkopuolella (toinen hävinnyt). Voimajohtoreitin tuntumassa on kaksi luonnonmuistomerkkiä. Kohteet ja hankkeen vaikutukset niihin on esitetty alla. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla. Osuudelta tehtiin havainto kolmesta haitallisen vieraslajin kasvustosta (komealupiini).

Osuudella muutos on hyvin vähäinen. Johtoalue levenee noin 2-3 metriä. Osa nykyisestä reunavyöhykkeestä muuttuu johtoaukeaksi (noin 2-3 m), mutta kyseessä on muutoksen alainen vyöhyke jo nykyisin. Valtaosa luontokohteista rajautuu johtoalueeseen tai sijoittuu sen ulkopuolelle. Vaikutukset kohdistuvat pinta-alallisesti pieneen osaan kohteita.

Kohtalainen herkkyys: Piensuot ja virtavedet ovat muutoksille herkkiä. Kangasmetsät ja lehdot eivät ole erityisen herkkiä.	Vähäinen kielteinen muutos: Johtoalueen vähäinen leventyminen (12) m aiheuttaa pienen muutoksen ympäristössä, joka kohdistuu edustavimmillakin kohteilla kapeaan alueeseen. Yksittäisiin kohteisiin vaikutus on kohtalaisen kielteinen. Perinnebiotooppikohteeseen vaikutus voi olla positiivinen.	Vähäinen vaikutus
---	---	-------------------

Taulukko 36. Osuuden arvokkaat luontotyyppikohteet. Liitekarttasarjassa kohteiden tunnisteenä on kohteen koodi.

Koodi	Luontotyyppi	Uhanalaisuus, E-Suomi	Kuvaus	Edustavuus	Arvoluokka (Luo-pas)	Sijainti	Vaikutukset
LUO39	Boreaaliset piensuot	EN	Luhtasaravaltainen, raate myös runsaana. Soistuman kaltainen, jonka takia luokiteltu piensuoksi. Puusto mäntyä reunoilla.	Hyvä	3	Johto-alueella	Johtoalueen reunavyöhyke ulottuu kohteelle. Puuston poisto muuttaa luonteen avoimeksi reunavyöhykkeen osalta. Vähäinen vaikutus.
LUO40	Boreaaliset piensuot	EN	Voimajohtoalueen alla suolampi osana piensuota. Reunoilla saroja ja tupasvillaa. Leväkkö, pullosara, joka paikansara, suomuurain, karpalo, rusko-rahkasammal, puna-rahkasammal. Ei vesilain kohde koska ei kovinkaan paljon avoveden pintaa. Oja kuivattanut. Ympäristö muuttunut kohteen	Kohtalainen	4	Johto-alueella	Kokonaisuudessaan nykyisellä johto-alueella. Ei vaikutuksia.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
			sijaitessa voimajohto- alueella.				
LUO41	Varttuneet ha- vupuuvaltaiset tuoreet kan- kaat	NT	Ylispuut kuusia, Muu- tamia mäntyjä. Kuu- sien läpimitta 25 - 40cm. Lahopuuta muodostunut. Taula- kääpä.Lievää erira- kenteisuutta.	Kohta- lainen	4	80 m	Ei vaikutuksia.
LUO42	Isovarpurä- meet	VU	Oja heikentänyt luon- nontilaa, mättäisyyttä, suopursu, juolukka, kerossammal, suo- muurain, rämerahka- sammal, mättäillä har- maaporonjäkälä.	Kohta- lainen	4	13 m	Ei vaikutuksia.
LUO43	Suolammet	VU	Suolampi, reunoilla isovarpurämettä ja ly- hytkorsinevaa. Reu- naojitukset vaikutta- neet edustavuuteen. Vesilain kohde: alle hehtaarin lampi.	Kohta- lainen	4	90 m	Ei vaikutuksia.
LUO44	Luhtanevat	VU	Luhtainen suoyhdis- tymä nevaräme lam- men rannassa. Raate, variksenmarha, vai- vero, suomuurain, karpaoi, vaalearahka- sammal, ruskorahka- sammal, rusorahka- dammal, rämerahka- sammal. Ojat heiken- tävät luonnontilaa.	Kohta- lainen	4	80 m	Ei vaikutuksia.
LUO45	Suolammet	VU	Kapea luhtareunus jossa luhtasaraa. Lammen pinta-ala ei täytä lain kriteeriä.	Kohta- lainen	4	70 m	Ei vaikutuksia.
LUO46	Isovarpurä- meet	VU	Suopursuvaltainen luonnontilainen iso- varpuräme. Juolukka, variksenmarja, suo- kukka, tupasvillaa vä- hän, rämerahkasam- mal, seinäsammal.	Hyvä	4	Johto- alu- eella	Reunaosa ulottuu uu- delle reuna- vyöhykkeelle. Reunavyöhyk- keellä oleva reunaosa muuttuu puut- tomaksi. Vähäinen vai- kut.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
LMm1	Luonnonmuis- tomerkki, rau- hoitettu mänty	-	-	-	1	70 m	Ei vaikutuksia.
LUO47	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Saarijärvestä Orattiin virtaava puro. Noin kolme metriä leveä ja rahkasammalten reu- nustama. Reunoilla myös ruohoisuutta. Ei täysin luonnontilainen koska varrella joitakin ojia. Rajatun kuvion eteläosassa levenee ennen tietä ja rahka- reunus vähenee. Ran- nat puustoisia. Etelä- osa osin nykyisellä johtoalueella.	Kohta- lainen	3	Johto- alu- eella	Tekninen vaihtoehto muuttaa puro- vartta noin 62 metrin levyi- seltä vyöhyk- keeltä, puro- varsi muuttuu puuttomaksi noin 42 metrin leveydeltä. Vaikutus koh- talainen. Perusreitti muuttaa puro- varren puutto- maksi laajem- min sijoittues- saan pu- rouoman suuntaisesti soittain. Vaikutus on kohtalainen.
LUO48	Metsälammet	VU	Melkein täyttää alle hehtaarin vaatimuk- sen, ollen noin 1,01 hehtaaria. Rannat ra- jautuvat isovarpurä- memuuttumiin. Vesi- lain kohde: alle heh- taarin lampi.	Kohta- lainen	4	80 m	Ei vaikutuksia.
LUO49	Pienruohoniityt	CR	Pienialainen pien- ruohoniitty, lajisto mo- nipuolinen: mm pukin- juuri, aho-orvokki, puna-ailakki, lam- paannata, harakan- kello, ketoneilikka, ahomatara, päivän- kakkara, poimulehti. Paikallisesti arvokas, hoitamattomuus hei- kentää arvoja.	Hyvä	2	Johto- alu- eella	Nykyiselle johtoalueelle sijoittuva pien- ruohoniitty. Johtoaukean raivaukset yl- läpitävät osal- taan avoi- muutta. Johto- alueen leve- neminen ei kohdistu luon- totyypille. Ei vaikutuksia tai vähäinen positiivinen vaikutus.
LUO50	Havumetsä- vyöhykkeen	EN	Uomaltaan luonnonti- laisen kaltainen, osin vanhahkon	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Johtoalueen leveneminen poistaa

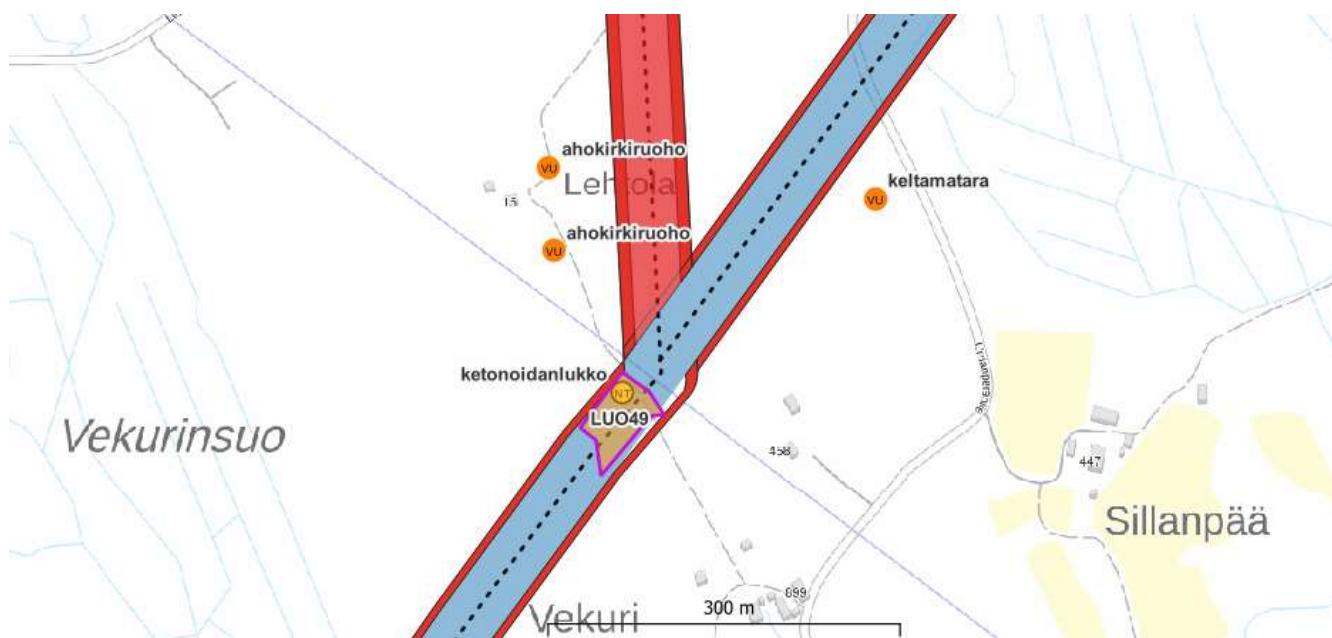
Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
	purot ja pikku- joet		kuusimetsän reunus- tama. Uoma sorapoh- jainen, paikoin kivillä näkinsammalta.				purovarren puustoa noin 6 metrin vyö- hykkeeltä mo- lemmin puolin johtoaluetta. Muutos on vä- häinen. Vähäinen vai- kut.
LUO51	Varttuneet ha- vupuuvalliset lehtomaiset kankaat	NT	Puron varrella lehto- maisena kankaan kuvio jossa järeitä kuusia ja saniaislehtokorven piirteitä. Muutama hieskoivu sekä nuoria pihlajia ja harmaalep- piä. Kastesammal ja metsäliekosammal valtasammalet. Myös palmusammalta ja ruusukesammalta.	Erin- omai- nen	4	11 m	Ei vaikutuksia.
Lä4	Lähteiköt	EN	Luonnontilainen lähde johtoalueen ulkopuo- lella. Lähteiköt reuna- metsät ovat avoha- kattu eteläreunaa lu- kuun ottamatta. Vesi- lain kohde.	Hyvä	1	40 m	Ei vaikutuksia.
LUO52	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Mustalampeen las- keva voimakasvirtauk- sinen kapea puro, jonka syvä uoma mut- kittelee huomattavasti. Reunoilla lehväsam- malia. Nykyisen voi- malinjan uoma kulkee siltarumpujen läpi tei- den ali. Rajaus kos- kee vain luonnonti- laista osuutta.	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Rajautuu ny- kyiseen johto- alueeseen, pienialainen muutos puus- toisuudessa johtoalueen leventyessä. Vähäinen vai- kut.
LUO53	Varttuneet ha- vupuuvalliset tuoreet kan- kaat	NT	Haapoja kymmen- kunta, erirakentei- suutta kuusikossa, runsaasti luontaisesti muodostunutta laho- puuta. Korpilaikkuja ja piilopuro. Kerrossam- mal ja seinäsammal paksuna peitteenä.	Erin- omai- nen	4	31 m	Ei vaikutuksia.
LUO54	Metsäkorte- korvet	EN	Metsäkortekorpi, jossa esiintyy lähes ainoana lajina kenttä- kerroksessa metsä- korte. Hieman hiiren- porrasta ja käenkaa- lia.	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Johtoalueen reunavyöhyke ulottuu koh- teelle. Puus- ton poisto muuttaa luon- teen avoi- meksi

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
							reunavyöhyk- keen osalta. Vähäinen vai- kut.
LUO55	Metsäkorte- korvet	EN	Puron varren metsä- kortevaltainen korpi, jossa sekapuusto (myös mäntyä kuusen ja koivun ohella).	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Rajautuu joh- toalueeseen. Reunavyöhyk- keen ei arvi- oida muutta- van luontotyy- pin lajistoa tai kosteusolo- suhteita. Ei vaikutuksia.
LUO56	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Pirttilammesta vir- taava humuspitoinen puro, jossa paikoin matala kivikkopohja. Rannan puusto (hies- koivu, kuusi) on ajoit- taisen tulvan vaikutuk- selle alttiina ja laho- puuta muodostuu. Voimajohto on puro- ympäristöä heiken- tävä tekijä rajatulla puro-osuudella.	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Johtoalueen leveneminen poistaa puro- varren puus- toa noin 6 metrin vyö- hykkeeltä mo- lemmin puolin johtoaluetta. Muutos on vä- häinen. Vähäinen vai- kut.
LUO57	Sisämaan tul- vametsät	EN	Enemmän tulvamet- sän kuin metsäluhdan piirteitä. Kuusi valta- puu, kuuset kuolleet veden nousun vaiku- tuksesta. Nuoria hies- koivuja. Hyvin run- saasti lahoppuuta.	Hyvä	3	17 m	Reunavaiku- tus voi ulottua kuvion reu- naan lähinnä pienilmaston vähäisenä muutoksena. Vaikutus vä- häinen.
LUO58	Suolammet	VU	Rämereuna ja vesira- jassa jouhisaravyö. Vesilain kohde: alle hehtaarin lampi.	Hyvä	4	116 m	Ei vaikutuksia.
LUO59	Suolammet	VU	Alle hehtaarin lampi, nevareunus, joka vai- hettuu isovarpurä- meeksi. Vesilain kohde: alle hehtaarin lampi. Jonkin verran voinut reunasoilta muuttua johtoalueen vaikutuksesta, itse lampi luonnontilainen.	Erin- omai- nen	1	Johto- alu- eella	Lampi voi- daan huomi- oida suunnit- telussa ja ra- kentamisessa. Johtoalueen leveneminen ei kohdistu suolampeen tai sen rantoi- hin. Ei vaikutuksia.
LUO60	Kosteat keski- ravinteiset leh- dot	NT	Hiirenporrasvaltainen, kosteita aloja, vanhoja isojen puiden kantoja, joten käsitelty aikoi- naan.	Hyvä	4	Johto- alu- eella	Rajautuu joh- toalueeseen. Lehdot eivät herkkiä reuna- vaikutukselle. Ei vaikutuksia.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
LUO61	Vanhat havu- puuvaltaiset tuoreet kan- kaat	EN	Vähän lahoppuuta, jä- reitä kuusia. Ei merk- kejä hakkuista vaikka- kin puusto melko tasaikäistä.	Kohta- lainen	3	Johto- alu- eella	Rajautuu joh- toalueeseen. Kangasmetsät eivät herkkiä reunavaiku- tukselle. Ei vaikutuksia.
LUO62	Suolammet	VU	Alle hehtaarin luon- nontilainen suolampi.	Erin- omai- nen	1	30 m	Ei vaikutuksia.
LUO63	Tuoreet run- sasravinteiset lehdot	VU	Edustava lehto rin- teessä, lehtokuu- sama, näsiä, metsä- kurjenpolvi, ahoman- sikka. Pihlaja ja hies- koivu runsaimmat puulajit, myös haa- poja.	Erin- omai- nen	3	Johto- alu- eella	
LUO63	Tuoreet run- sasravinteiset lehdot	VU	Käenkaali-sudenmar- jatyyppin lehto	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Lehtoalue su- pistuu reu- noistaan. Toi- vilaan suun- tautuva johto- retti jakaa ete- läiseno san- kahtia ja su- pistaa lehto- aluetta sel- västi samalla pirstoen sen. Alue on arvi- oitu liito-ora- valle soveltu- vaksi. Kohtalainen vaikutus.
LMm2	Luonnonmuis- tomerkki, rau- hoitettu leh- mus	-	-	-	1	35 m	Ei vaikutuksia.
LUO64	Varttuneet ha- vupuuvalliset tuoreet kan- kaat	NT	Rinteessä vanhoja kuusia, myös kaatu- neita. Yksi haapa. Eri- rakenteisuutta, laho- puuta.	Erin- omai- nen	4	Johto- alu- eella	Rajautuu joh- toalueeseen. Kangasmetsät eivät herkkiä reunavaiku- tukselle. Ei vaikutuksia.
LUO65	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Purossa ei virtausta inventointihetkellä. Rajattu luonnontilai- selta osalta. Voima- johdon toisella puolen lännessä on metsäla- kikohteena kosteaa lehtoa saman puron varrella.	Hyvä	3	58 m	Ei vaikutuksia.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
LUO66	Havumetsä- vyöhykkeen purot ja pikku- joet	EN	Luonnontilaisen kaltaisen. Reunustat korpi- vaikutteista tuoretta kangasta. Havumetsävyöhykkeen latvapuro	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Johtoalueelle jäävä osa muuttunut (oja, metsätie). Puustoa poistuu kaapealti purovarresta. Vaikutus vähäinen.

Uhanalaisia kasvilajeja esiintyy johtoalueella tai sen tuntumassa ainoastaan Orattijärven tuntumassa. Johtoalueella esiintyy ketonoidanlukko Vekurin perinnebiotooppikuviolla. Muut uhanalaisten lajien esiintymät sijoittuvat johtoalueen ulkopuolelle eikä niihin kohdistu vaikutuksia. Ketonoidanlukko huomioidaan suunnittelun ja rakentamisen ohjeistuksessa. Avoimena pidettävä johtoaukea tukee lajin säilymistä, joka alueen umpeutumisen seurauksena häviäisi ajan myötä.



Kuva 80. Uhanalaisten kasvilajien esiintymät osuudella.

14.5.3 Mänttä-Toivila

Osuudella 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 paikoin (Paistikassuon turvekangas, Haukiskorven alueet, Ruotsinsuon alueet, Mustingan seutu sekä Haaralankangas). Zonation nostaa metsien monimuotoisuuspotentiaalin korkeammaksi mainituilla varttuneilla metsäalueilla sekä harjualueilla siltä osin, kun puusto on varttuneempaa.

Tältä alueelta on aikaisempia havaintoja silmälläpidettävästä harjuajuruohosta sekä sillä elävistä uhanalaisista hyönteisistä. Valtaosa ajuruohohavainnoista on muokatuista ympäristöistä, kuten tienvarret, maa-aineesalueiden reunat sekä vanha voimajohtoaukea. Toivilan Vangonmäen alueelta on vanha tieto ketokatkerosta sekä keto- ja ahonoidanlukosta. Lisäksi johtoreitin kartoitusalueella esiintyy mm. mäntykukkaa (LC), yöviikkoa (LC, indikoi varttunutta havumetsää), valkolehdokkia (LC, rauhoitettu), ahokissankäpäliä (NT), keltaliekoa (LC, harjulaji) sekä haurasloikkaa (LC).

Osuudella rajattiin kaikkiaan 15 kuviota tai kohdetta, jotka ovat kaikki luonnontilaltaan vähintään kohtalaisia. Kohteet ja hankkeen vaikutukset niihin on esitetty alla. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla.

Osuudella muutos on kohtalainen, kun huomioidaan voimajohtoreitin sijoittuvan aikaisemmin puretun voimajohdon paikalle, joka on edelleen sukkession alkuvaiheessa ja erotettavissa maastossa matala-kasvuisena, taimettuvana tai nuoren puuston luonnehtimana ympäristönä. Johtoalueen leveys on noin 62 metriä.

Vähäinen herkkyys: Piensuot ja virtavedet ovat muutoksille herkkiä. Kangasmetsät ja lehdot eivät ole erityisen herkkiä. Osuudella esiintyy huomionarvoista kasvilajistoa paikoittain. Valtaosin johtoreitti sijoittuu tavanomaiseen luonnonympäristöön.	Kohtalainen kielteinen muutos: Uusi johtoalue luo alueelle puuttoman käytävän, joka muuttaa erityisesti puustoisia ympäristöjä. Kielteisiä vaikutuksia yksittäisiin luontokohteisiin.	Vähäinen vaikutus
--	--	-------------------

Taulukko 37. Osuuden arvokkaat luontotyyppikohteet. Liitekarttasarjassa kohteiden tunnisteena on kohteen koodi.

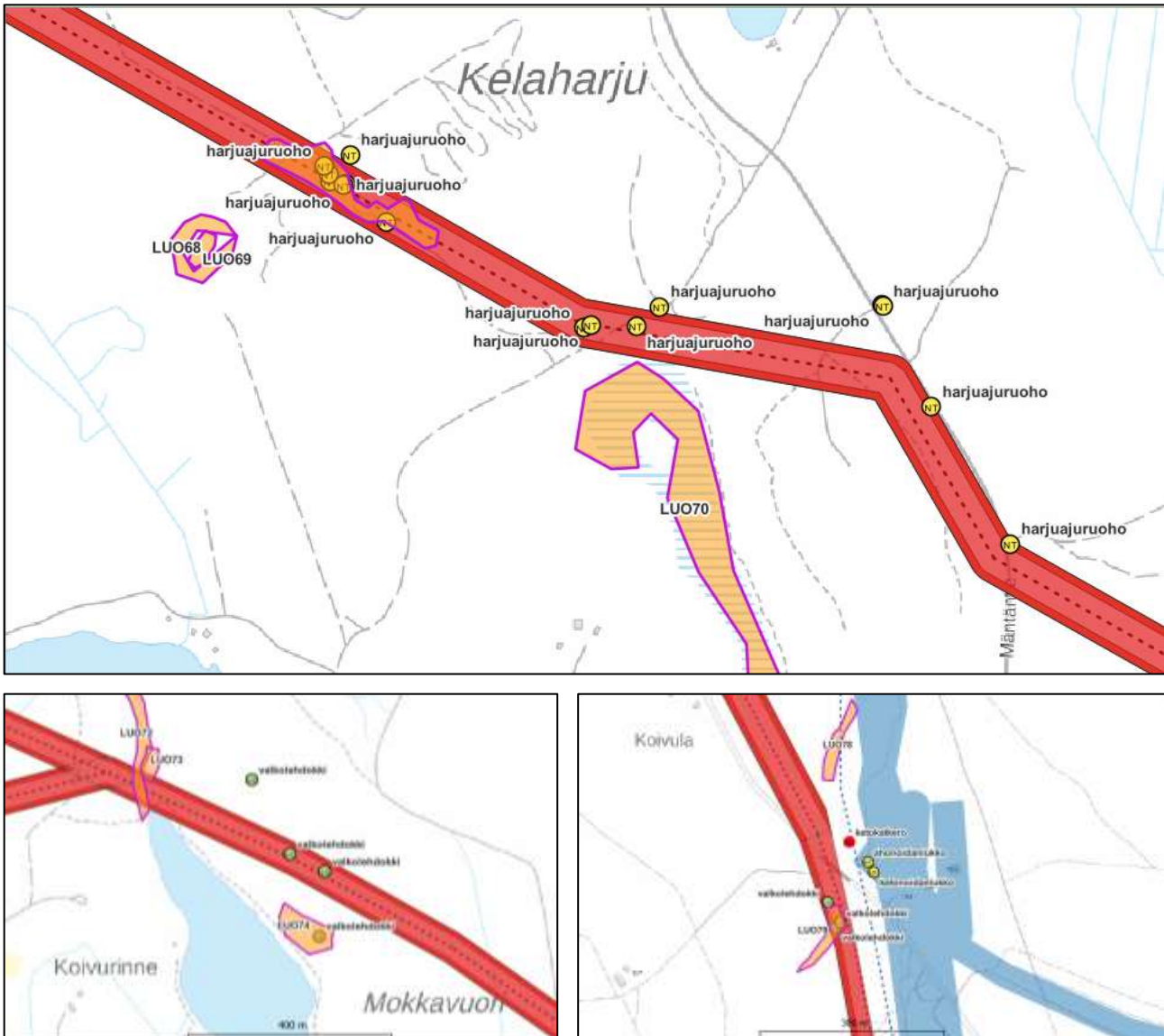
Koodi	Luontotyyppi	Uhanalaisuus, E-Suomi	Kuvaus	Edustavuus	Arvoluokka (Luo-pas)	Sijainti	Vaikutukset
LUO67	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Luonnontilainen puro. Uoma syvä ja voimakkaasti mutkitteleva. Puron reunalla lehväsamalia. Leveys vaihtelee yhdestä kahteen metriin. Puron lähistöllä on tehty hakkuita osalla aluetta ja muutoinkin puusto on nuorta, vanhaa voimajohtoaluetta.	Erinomainen	3	Johtoalueella	Purovarsi voimajohtoalueella muuttuu puuttomaksi eikä se voi ennallistua puustorantaiseksi. Kohtalainen vaikutus.
LUO68	Isovarpurameet	VU	Suon laidalla luonnontilaista isovarpurametta.	Erinomainen	4	100 m	Ei vaikutuksia.
LUO69	Ombrotrofiset lyhytkorsinevat	LC	Metsälakikohteena suojeltu pieni suo. Valkopiirtoheinä valtalaji. Myös rahkasaraa yleisesti.	Erinomainen	4	100 m	Ei vaikutuksia.
LUO69B	Harjulajistokeskittymä		Vanhalla voimajohtoalueella sekä maa-ainnesottoalueella ja sen reunoilla yleisesti laikuina harjuajuruohoa. Lisäksi alueella esiintyy harjuajuruohoa ravintokasvinaan käyttäviä uhanalaisia hyönteisiä.	Hyvä	2	Johtoalueella	Johtoaukea muuttuu puuttomaksi, mikä voi olla jopa myönteistä harjuajuruoholle paah-teisuuden lisääntyessä. Laji hyötty myös maaperän rik-koutumisesta. Lajiin voi kuitenkin kohdistua haittaa rakentamisaikana, jolloin työkoneet saattavat vahingoittaa kasvustoja.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
							Vaikutus kohtalainen.
LU070	Ombrotrofiset lyhytkorsinevat	LC	Ojittamaton suoala. Reunalla isovarpurämettä ja lyhytkorsirämettä.	Hyvä	4	10 m	Ei vaikutuksia.
LU071	Aitokorvet	EN	Runsaasti lahoppuuta, ei jälkiä metsänkäsittelystä. Vanhoja oja on, mutta ojituksella ei olla saatu luotua metsätalouden kannalta tuottoisaa metsää. Turvekerroksen päällä on runsaasti pitkälle lahonnutta puuta, lehti- ja havupuita. Kääpiä ja pahkoja. Eirakenteisuutta puustossa.	Hyvä	3	30 m	Reunavaikutus voi ulottua korpikuvion reunaan lähinnä pienilmaston vähäisenä muutoksena. Vähäinen vaikutus.
LU072	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Luonnontilainen mutkittleva ja leveä puro, jossa virtausta, laskee Mustinganjärvestä. Rannat puustoiset, paikoin satunnaisesti vesikasvillisuutta.	Erinomainen	3	Johtoalueella	Johtoalueen vyöhykkeellä purovarret muuttuvat puuttomiksi, mutta rantakasvillisuus säilyy. Vähäinen vaikutus.
LU073	Aitokorvet	EN	Puusto tasaikäistä kuusta. Vallitsevana metsäkorte sekä varvut.	Hyvä	3	Johtoalueella	Reunavaikutus voi ulottua korpikuvion reunaan lähinnä pienilmaston vähäisenä muutoksena. Vähäinen vaikutus.
LU074	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kan-kaat	NT	Kalliorinteessä erikikäistä puustoa, järeitä kuusia pääosin, jokunen järeä mänty. Nuoria koivuja. Varttuneiden kuusikoiden lajeja edustaa yövilkka, lisäksi rauhoitettua valkolehdokkia.	Hyvä	3	50 m	Ei vaikutuksia.
LU075	Metsäkorte- korvet	EN	Vieressä oja, joka lievästi kuivattanut reunaosia. Metsäkorte vallitseva kuusivaltaisessa korvessa.	Kohtalainen	3	Johtoalueella	Reunavaikutus voi ulottua korpikuvion reunaan lähinnä pienilmaston vähäisenä muutoksena. Vähäinen vaikutus.

Koodi	Luontotyyppi	Uhan- alai- suus, E- Suomi	Kuvaus	Edus- tavuus	Arvo- luokka (Luo- pas)	Si- jainti	Vaikutukset
LUO76	Varttuneet ha- vupuuvaltaiset tuoreet kan- kaat	NT	Eirakenteisuutta, la- hopuuta hyvin vähän.	Hyvä	3	5 m	Ei vaikutuksia.
LUO77	Havumetsä- vyöhykkeen norot	DD	Laaja kuusivaltainen kostea ympäristö, jossa puroja, noroja ja myös lähteisyyttä. Lahopuuta ja kääpiä, mm. rivikääpiä.	Erin- omai- nen	2	Johto- alu- eella	Vanhan johto- alueen ulkopuo- lella. Reunaosa sijoittuu uudelle reunavyöhyk- keelle. Reuna- vyöhykkeen puuston pois- tolla kielteinen vaikutus. Kohtalainen vai- kut.
LUO80	Kangaskorvet	CR	Harjumaaisessa ympä- ristössä pieni korpiala.	Hyvä	3	120 m	Ei vaikutuksia.
LUO78	Varttuneet ha- vupuuvaltaiset tuoreet kan- kaat	NT	Kuusivaltainen laho- puustoinen metsä, jossa nuoria pihlajia. Korpipaatsama, käen- kaali ja oravanmarja vähäisinä. Kuvion pohjoisosassa haa- poja. Lahopuuta muo- dostunut etenkin ohuista rungoista.	Hyvä	3	10 m	Ei vaikutuksia
LUO79	Nuoret lehto- maisiet kan- kaat	VU	Rinteessä lehtomaista kangasta lehtolai- kuilla, kevätlinnun- herne, kiolo ja sanan- jalka valtalajeina. Kastikoiden yleinen esiintyminen viittaa harvennukseen. Val- kolehdokkia ja yövilk- kaa paikoin. Seka- puusto. Hieman ohutta lahopuuta.	Hyvä	3	Johto- alu- eella	Alue supistuu noin kolman- neksen, jossa luontotyyppi muuttuu avoym- päristöksi. Kohtalainen vai- kut.

Uhanalaisia kasvilajeja esiintyy johtoalueella tai sen tuntumassa kolmella alueella, lisäksi johtoreitillä on yksi yksittäinen valkolehdokkiesiintymä. Kelaharjun alueella esiintyy harjuympäristössä, keskittyen valtaosin muuttuneille alueille, jossa paahteisuus on voimistunut, harjuajuruohoa, joka on silmälläpi-
dettävä laji. Lajilla elää uhanalaisia hyönteislajeja (ks. muu eläimistö sekä yllä kohde LUO69B). Voi-
majohto tosiasiaa tukee lajin esiintymistä, koska johtoaukea pidetään puuttomana. Rakentamisaika-
kana osa kasvustoista todennäköisesti vahingoittuu työkonoiden liikkumisen seurauksena. Lajiin koh-
distuu vähäistä haittaa. Keskeiset kasvuympäristöt voidaan ohjeistaa siten, että niillä ei liikuta työko-
neilla sekä merkitä ne maastoon rakentamisaikaksi. Mokkaavuoren alueella kasvaa valkolehdokkia sille
ominaisen hajanaisina ryhminä ja Toivilan sähköaseman tuntumassa Niinimäen eteläosassa yhtenä
tiiviimpänä, yksittäisten yksilöiden muodostamana rykelmänä. Laji hyötty häiriöstä, kuten metsän har-
vennus. Valkolehdokki on myös tienvarsikasvi erityisesti Etelä-Suomessa. Yksittäiset johtoalueella ole-
vat yksilöt voivat hävitä rakentamisaikana työkonoiden liikkuessa johtoaukealla. Laji on yleinen, harva-
lukuinen eikä yksittäisten yksilöiden häviäminen vaaranna lajin suojelutasoa. Laji on koko maassa
elinvoinainen.

Niinimäen alueella esiintyy myös perinneympäristöjen lajeista keto- ja ahonoidanlukkoo sekä erittäin uhanalaista ketokatkeroa. Ketokatkeron esiintymän tilasta ei ole varmuutta. Kasvupaikat eivät sijoitu kyseessä olevan hankkeen voimajohtoalueelle eikä niihin kohdistu tässä hankkeessa vaikutuksia.



Kuva 81. Uhanalaisten ja rauhoitettujen kasvilajien esiintymät.

Kokonaisuudessaan voimajohtoreitillä on vähäisen kielteiset vaikutukset luonnonympäristöön muutoksien kohdistuessa pääasiassa tavanomaiseen luonnonympäristöön. Yksittäisiin kohteisiin kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Kokonaisuudessa vaikutukset ovat suurimmat osuudella Mänttä-Toivila, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Tarkasteltavilla teknisillä vaihtoehdoilla ei ole olennaisia, merkittäviä eroja vaikutuksissa perusreittiin nähden. Tekniset vaihtoehdot kuitenkin muuttavat luonnonympäristöä perusvaihtoehtoa laajemmin.

14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohtohankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimajohtojen sijoittelulla. Talvella routa vähentää huomattavasti maaperän rikkoutumista, mikä korostuu etenkin suokohteilla. Pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia, pinnan rikkoutumista ja työkonien painumia suon pintaan voidaan vähentää ajoittamalla rakentamistyöt routa-aikaan, jäädyttämällä työalueet tai käyttämällä telapohjaisia työkoneneita. Yhtenäisillä, arvokkailla suoalueilla rakentaminen tulisi toteuttaa lähtökohtaisesti hyödyntäen lumipeitteistä aikaa tai telapohjaisia työkoneneita, jotka eivät aiheuta syviä painumia ja pintakasvillisuuden rikkoutumista. Voimajohtorakentamisessa pyritään yleensäkin hyödyntämään lähtökohtaisesti talviaikaa, jolloin maa on roudassa ja lumipeitteinen, koska

tämä helpottaa rakentamista. Tavoite on siis yhtenevä luontoon kohdistuvien vaikutusten lieventämisen kanssa.

Pylväiden sijoittelussa voidaan lähtökohtaisesti huomioida myös virtavesiuomat, etenkin luonnontilaiset purot, ja sijoittaa pylväät riittävän etäälle uomasta (vähintään 50 m) ja siten välttää rakentamisen aiheuttamaa rantapenkereen eroosiota uomaan. Arvokkaiden uomien ylityksiä voidaan välttää tai ne tehdään tilapäisten siltarakenteiden avulla. Rakentamista varten laaditaan ohjeistus niistä uomista, joita ei saa ylittää koneilla tai kuinka ne muutoin tulee huomioida arvojen säilyttämiseksi. Työkoneita ja polttoaineita ei varastoida vesistöjen lähellä. Huomionarvoisten virtavesien rannoille voidaan jättää matalaa pensaikkoa, mutta puusto poistetaan. Lisäksi johtoaukealta voidaan poistaa puustoa ja hallita kasvillisuutta valikoivasti siten, että käyttövarmuutta vaarantamattomia matalakasvuisia puita ja pensaita jää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että jätettävät puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä. Toimella voidaan lieventää osin kasvillisuuteen ja luonnonympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin.

15 LINNUSTO

15.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden välttämään läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti tärkeiksi luokiteltuja linnustoalueita (IBA-alueita), kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI).

Voimajohtojen keskeisimmät linnustovaikutukset ovat uusien maastokäytävien aiheuttamat elinympäristömuutokset, käytönaikaiset häiriö- ja estevaikutukset sekä törmäysriski pesimälinnustolle ja suo- tai peltoalueilla levähtäville muuttolinnuille. Koska voimajohtoreitti sijoittuu suurelta osin nykyisen voimajohtojohdon paikalle, haittaa linnustolle arvioidaan tulevan häiriö- ja estevaikutuksista.

Voimajohtohankkeen ei arvioida aiheuttavan pysyviä muutoksia metsä- tai suoalueiden lintulajistossa tai parimäärissä. Vaikutus lintujen elinympäristöjen laatuun ja määrään on vähäinen verrattaessa sitä esimerkiksi tavanomaisen metsätalouden vaikutuksiin. Rakentamistoimenpiteet saattavat karkottaa linnustoa, mutta vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia.

Uusiin maastokäytäviin sijoittuvilla teknisillä vaihtoehtoilla linnuston elinympäristöt muuttuvat nykytilanteeseen nähden jonkin verran. Vaikutus ilmenee metsäpinta-alan pientymisenä, mutta muutoksen merkityksen tavanomaiselle metsälinnustolle arvioidaan jäävän kokonaisuutena vähäiseksi pitkällä aikavälillä.

Voimajohtot aiheuttavat linnuille törmäysriskin. Lintujen on kuitenkin todettu melko tehokkaasti väistävän kookkaita kantaverkon voimajohtoja ja näin kykenevän välttämään törmäyksen. Koska voimajohto sijoittuu osittain jo olemassa olevan voimajohtojohdon paikalle, ei lintujen törmäysriskiä arvioida erityisen merkittäväksi. Johtimien määrän muutoksella on voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi.

Kokonaisuudessa hankkeen linnustovaikutusten arvioidaan jäävän vähäiseksi, koska suurelta osaltaan voimajohtoreitti sijaitsee nykyisen voimajohtojohdon paikalla. Törmäysriskiä voidaan vähentää huomiomerkinä.

15.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Voimajohtojen keskeiset linnustovaikutukset liittyvät uusien johtokäytävien rakentamiseen, käytönaikaiseen häiriö- ja estevaikutuksiin sekä törmäysriskiin pesimä- ja ruokailualueilla sekä muuttoreiteillä. Häiriövaikutukset korostuvat yhtenäisillä metsäalueilla, mutta häiriötä voi aiheutua myös, jos voimajohto sijaitsee tärkeillä muutonaikaisilla ruokailu- tai lepäilyalueilla.

Metsäelinympäristöjen linnustolle voimajohtojohdon rakentamisesta voi aiheutua elinympäristöjen menetyksiä ja pirstoutumista sekä rakentamisaikana tilapäistä häiriötä puuston poistosta ja työkalu- ja koneiden melusta. Rakentamisaikaisia vaikutuksia voidaan lieventää rakennusvaiheen ajoituksella etenkin linnustoltaan erityisen arvokkaiksi tunnistetuilla alueilla. Hankkeesta aiheutuvat elinympäristömuutokset ja -menetykset eivät talousmetsien alueilla ole merkittäviä, vaan nämä vertautuvat alueiden muuhun metsienkäyttöön. Linnustolle muutoksilla voi olla merkitystä lähinnä pienialaisesti ja paikallisesti, esimerkiksi puuston poistolta säästyneillä vanhan metsän kuvioilla.

Pääosin karuilla ja talousmetsävaltaisilla kangasmailla ja ojitetuilla rämeseeuduilla linnuston elinympäristöt voivat monipuolistua johtoauealle muodostuvien lehtipuutaimikoiden myötä. Reunavaikutuksen lisääntyminen edistää tiettyjen lajiryhmien, kuten rastaiden menestymistä. Metsäosuuksille muodostettavalle puuttomalle johtoauealle voi syntyä uutta elinympäristöä joillekin avomaalajeille.

Viljelymailla voimajohtojohdon rakentamisen suora vaikutus lintujen pesimä- ja ruokailuympäristöihin on pieni, koska elinympäristöjen avoimuus säilyy ja suorat pinta-alamenetykset ovat vähäisiä. Avosoilla tilanne on samankaltainen. Voimajohtot ja pylväät toimivat kuitenkin saalistajien tähytyspaikkoina, mikä heikentää avomaalajien pesimäympäristön laatua reittien läheisyydessä.

Rakentamisesta aiheutuville elinympäristömuutoksille ja häiriövaikutuksille herkimpiä lajeja ovat suurempikokoiset petolinnut. Isommilla petolinnuilla hakkuut ja rakentaminen voivat vaikuttaa pesintään useamman sadan metrin etäisyydelle. Kotkilla maankäytön ja rakentamisen suojaetäisyytenä on

puolestaan käytetty yhtä kilometriä pesäpaikkojen ympärillä. Kyseiset etäisyydet perustuvat metsätaloudessa käytettyihin yleisiin suojaetäisyyksiin.

Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohtimia on enemmän ja yhteispylväässä 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, 2024). Törmäysriskiä voidaan lieventää edelleen huomiomerkeillä. Voimajohtopylväät ja johtimet saattavat houkutellessa petolintuja sopivan korkeina ympäristön tähytyspaikkoina.

Lintujen on todettu melko tehokkaasti väistävän voimajohtimia ja näin kykenevän välttämään törmäyksen. Törmäysriski kasvaa, jos näkyvyys on huono sateen, sumun, pilvisyyden tai vuorokaudenajan vuoksi. Paikallisten pesivien lintujen on tutkimusten mukaan havaittu oppivan väistämään voimajohtoja todennäköisemmin kuin läpimuuttavan linnuston (Ferrer & Janss 1999).

Fingrid Oyj on teettänyt useita linnuston törmäysriskitutkimuksia voimajohtohankkeiden suunnittelun yhteydessä (Koskimies 2003, Koskimies ym. 2008, Koskimies 2009). Tutkimuksissa on tarkkailtu voimajohtojen korkeuden muutoksen vaikutuksia linnustoon. Muun muassa Pernajanlahdella johtorakenteen muutoksen ei todettu lisänneen törmäysriskiä kosteikkoalueen linnustolle. Tutkimuksissa voimajohtojen aiheuttaman törmäysriskin merkitystä on arvioitu lajiston suotuisan suojelun tason kautta ja yleinen riski populaatiotasolla on todettu vähäiseksi. Esimerkiksi Pomarkun Isonen (2009) ja Hyvinkään Järvisuon-Ridasjärven (2008) Natura-alueiden kattavissa linnustoseurannoissa ei törmäyksiä havaittu ja törmäysriskin arvioitiin olevan erittäin matala. Törmäysriskin pienuutta kuvaa parhaiten johtimia väistäneiden yksilöiden osuus, joka oli selvityksissä 0,05–0,006 %:n luokkaa.

Voimajohtot voivat myös aiheuttaa kookkaammille lintulajeille, kuten suuret petolinnut, riskin sähköiskusta. 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.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa on hyödynnetty Suomen lajitietokeskuksen havaintotietoja (tilattu 4/2024) sekä maastokartoitusten aikana tehtyjä havaintoja linnustosta ja muita lähtötietoja (muun muassa Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot, linnustoltaan merkittävät alueet (MAALI, FINIBA, hankealueella tehdyt muut kartoitukset).

Linnustoon kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on käytetty soveltuvien osin IMPERIA-menetelmää. Vaikutuksia arvioidaan muun muassa seuraavista näkökulmista:

- Suorat menetykset huomionarvoisilla kohteilla
- Suorat ja välilliset vaikutukset elinympäristöihin tai arvoalueisiin
- Hankkeen vaikutukset laajempiin metsäalueisiin metsälinnuston elinympäristönä
- Vaikutukset linnustolle arvokkaisiin elinympäristöihin ja lentoreitteihin (törmäysriski)
- Vaikutukset suhteessa arvokohteen suojelustatukseen

Metsälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu sekä laji- että elinympäristöperusteisesti. Tarkastelussa on huomioitu aiemmat tiedot harvalukuisten, uhanalaisten tai ihmistoimintaa voimakkaammin välttelevien niin sanottujen erämaalajien esiintymisestä. Useilla tarkasteltavilla metsälajeista lajien reiviirien sijainnit saattavat vaihdella ajan kuluessa. Poikkeuksen tästä muodostavat muun muassa osa pöllöistä ja petolinnuista, pyy ja kehrääjä.

15.4 Nykytila

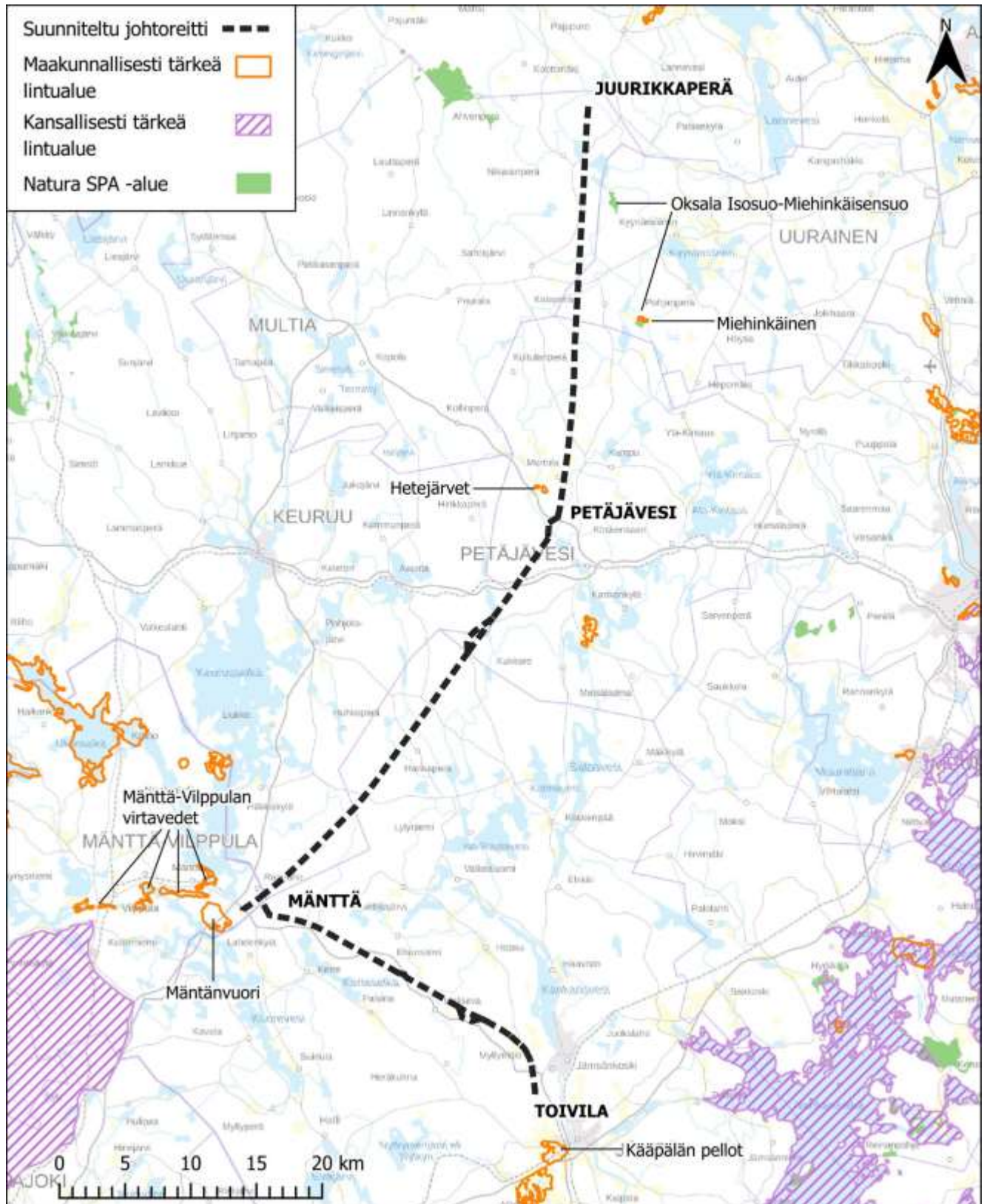
Linnustollisesti arvokkaat alueet

Voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA) tai kansallisesti (FINIBA) tärkeitä linnustoalueita; lähin IBA-alue sijoittuu 61 kilometrin etäisyydelle johtoreitin eteläosasta (Pälkäneen Kukkipääjärvi) 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 kanahaukka- ja hiirihaukkahavaintoja 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, joista tehtiin havaintoja myös maastokartoitusten yhteydessä. Maastokartoituksissa tehtiin metsäkanalinnuista havaintoja teerestä sekä pyystä, mutta ei metsästä.



Kuva 82. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat linnustoalueet sekä Natura SPA -alueet suunnitellun voimajohdon ympäristössä (Birdlife Suomi, 2023)

Taulukko 38. 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

Muuttolinnusto

Voimajohtoreitti sijoittuu sisämaan alueelle, missä lintujen muutto on huomattavasti vähäisempää ja hajanaisempaa verrattuna Suomen rannikkoalueisiin. Valtakunnallisista päämuuttoreiteistä hankealue sijoittuu ainoastaan kurjen itäisemmälle kevät- ja syysmuuttoreitille, joka on laaja, noin 70–100 kilometriä leveä Oulusta Haapaveden, Jyväskylän ja Tampereen kautta kohti etelärannikkoa suuntautuva vyöhyke. Johtoreitin varrella ei ole merkittäviä muuttolinnuston kerääntymisalueita. Johtoreitin varrella on yksittäisiä suoalueita sekä vesistöjä, jotka voivat kerätä levähtävää lajistoa keväisin ja syksyisin.

Pesimälinnusto

Voimajohtoreittien alueella ja niiden välittömässä lähiympäristössä pesivä linnusto edustaa pääosin alueellisesti yleisiä metsä-, pelto- ja suoalueilla pesiviä lajeja. Reittien alueella esiintyvä huomionarvoinen lintulajisto edustaa Suomen viimeisimmän uhanalaisarvioinnin perusteella uhanalaisiksi luokiteltuja lajeja sekä lintudirektiivin liitteen I lajeja, jotka kuitenkin pesivät Suomessa yhä melko runsaslukuisina. Lisäksi voimajohtoreitin yhteyteen sijoittuu pienialaisia, luontoarvoiltaan monimuotoisempia metsäkuvioita, joilla tavataan mm. lintudirektiivin liitteen I lajistoa kuten teeri, palokärki ja sekä uhanalaisiksi luokiteltuja metsälintulajeja kuten hömötiainen (EN), pyy (VU) ja töyhtötiainen (VU). Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastus- ja löytörekisterin, petolintujen pesärekisterin sekä Metsähallituksen vastuulajitietojen perusteella voimajohtoreittien ympäristön rauhallisimmilla metsäalueilla pesii melko yleisinä tavattavia petolintulajeja; kanahaukkoja (NT), hiirihaukkoja (VU) ja viirupöllöjä (LC). Mäntän tuntumassa on ollut johtoalueen välittömässä tuntumassa kalasääsken pesä, joka on kuitenkin todettu vuonna 2020 hävinneeksi. Erityisiä linnustollisesti monimuotoisia alueita ei erotu johtoreitin varrelta. Johtoreitillä on hyvin vähän luonnontilaisia, laajempia soita. Vesilintuja sekä rantalintuja tavataan myös johtoreitin varrella sijaitsevilla järvillä ja lammilla, mutta lintumäärät ovat tavanomaisia.

15.5 Vaikutukset

Voimajohtojen reittivaihtoehtojen keskeisimmät linnustovaikutukset ovat uusien johtokäytävien aiheuttamat elinympäristömuutokset tarkasteltavien teknisten vaihtoehtojen alueilla, käytönaikaiset estevaikutukset sekä törmäysriski alueen pesimälinnustolle sekä suo- ja peltoalueilla levähtäville muuttolinnuille. Mänttä-Toivila välillä voimajohto sijoittuu aikaisemmin alueella olleen voimajohdon paikalle, jonka johtoaukea on edelleen erotettavissa maastossa matalapuustoisena tai pensaikkoisena ympäristönä.

Juurikkaperä-Petäjävesi-Mänttä välillä vaikutukset pesiviin petolintuihin arvioidaan vähäisiksi, koska pesintöjä on todettu voimajohdon välittömässä läheisyydessä jo useiden vuosien ajan, ja kun huomioidaan johtoalueen vähäinen leventyminen, joka ei supista elinympäristöjä olennaisesti. Mänttä-Vilppula välillä on yksittäisiä havaintoja hiirihaukasta ja viirupöllöstä. Pesäpaikat sijoittuvat etäämmäksi johtolinjasta, joten lajeihin ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempaa haittaa.

Voimajohdon aiheuttamat metsäympäristöjen pesimäalueen menetykset ovat merkitykseltään vähäisiä, paikallisia ja lähinnä avohakkuun kaltaisia, koska voimajohdon rakentaminen toteutetaan pääosin nykyisen voimajohdon paikalle. Johtoalueen levenemä Juurikkaperältä Petäjävedelle on marginaalinen (2-3 m) ja Petäjävedeltä Mänttään noin 8-12 metriä osuuksilla, jossa voimajohto rakennetaan nykyisen paikalle. Tämäkin muutos on linnuston kannalta marginaalinen eikä aiheuta pesimäympäristöjen laajempaa menetystä. Merkittävimmät muutokset maisemarakenteessa aiheutuvat teknisten vaihtoehtojen alueilla sekä Mänttä-Toivila välillä, jossa uusi voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Voimajohtohankkeen ei arvioida aiheuttavan pysyviä muutoksia metsä- tai suoalueiden lintulajistossa tai parimäärissä. Rakennusvaiheesta aiheutuu linnustolle ohimenevää häiriötä.

Voimajohdot aiheuttavat linnuille törmäysriskin. Lintujen on kuitenkin todettu melko tehokkaasti väistävän voimajohtimia ja näin kykenevän välttämään törmäyksen. Törmäysriski kasvaa, jos näkyvyys on huono sateen, sumun, pilvisyyden tai vuorokaudenajan vuoksi. Paikallisten pesivien lintujen on tutkimusten mukaan havaittu oppivan väistämään voimajohtoja todennäköisemmin kuin läpimuuttavan linnuston (Ferrer & Janss 1999). Koska voimajohtoreitti sijoittuu suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle, ei lintujen törmäysriskiä arvioida erityisen merkittäväksi. Johtimien määrän muutoksella on voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009).

Luontoselvitysten ja lähtötietojen perusteella johtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu erityisen merkittäviä linnuston pesimä- tai levähdysalueita, jolla elinympäristö- ja törmäysvaikutuksia tulisi tarkemmin tutkia.

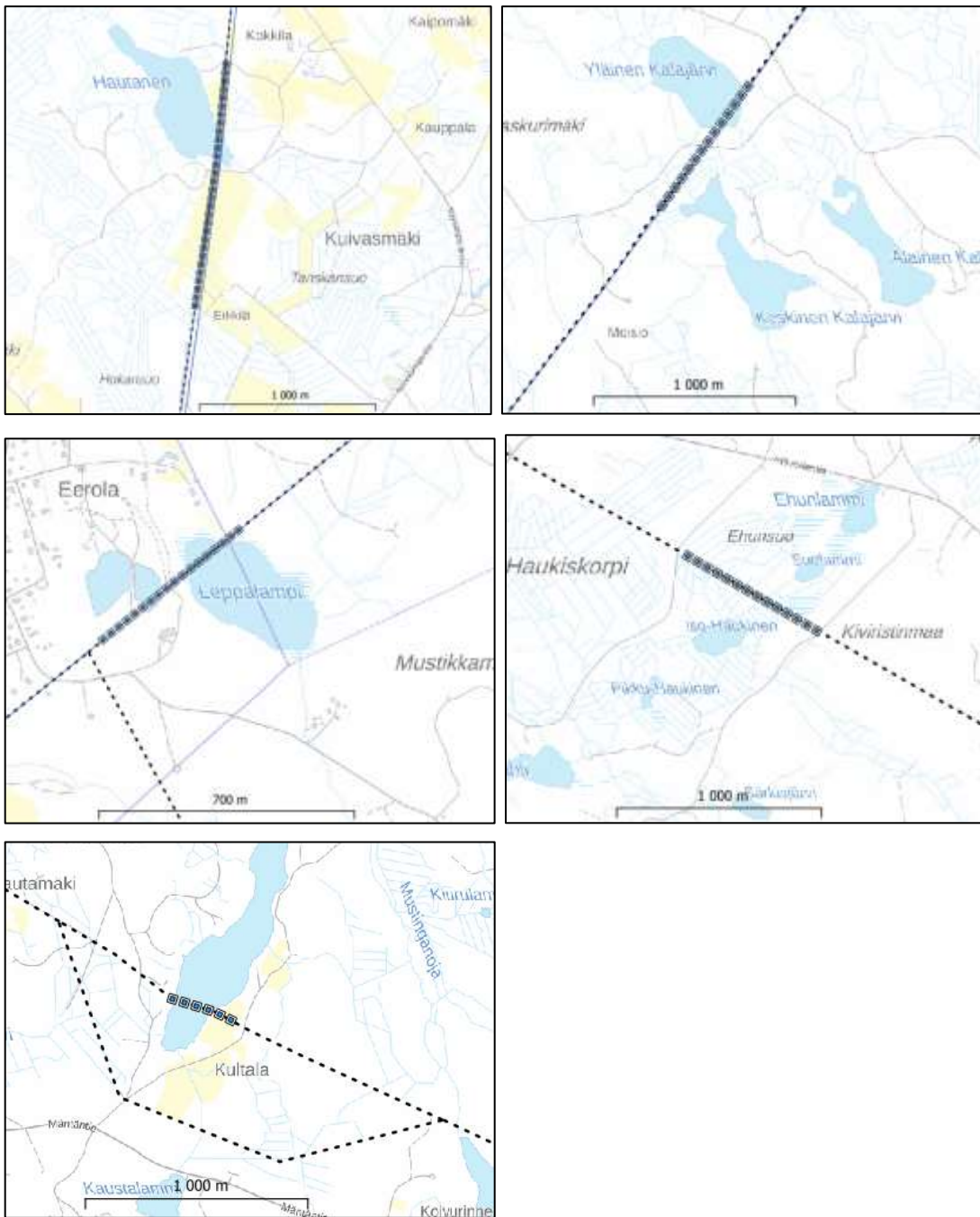
Voimajohtoreitin alueella törmäysriski kohdistuu suuriin lintuihin kuten laulujoutseneen, kurkeen ja hanhilajeihin. Vaikutus muodostuu käytönaikaisesta törmäysriskistä. Lintujen törmäysriskiä voidaan vähentää huomiomerkinnöillä, joiden ehdotetut paikat on esitetty kartalla (Kuva 83). Voimajohtoreitin tuntumassa ei ole salassa pidettävien lajien pesiä. Reviirit voivat toki ulottua osin myös johtoalueelle. Kyseessä on kuitenkin nykyisen voimajohdon uusiminen, jolloin muutos on vähäinen eikä salassa pidettävien lajien törmäysriski olennaisesti muutu.

15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Pesivälle ja muutollaan levähtävälle linnustolle aiheutuvia suoria häiriöitä eli melua voidaan välttää ajoittamalla rakennusvaiheen äänekkäimmät työt lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle, mikäli se on kohteen ominaisuuksien perusteella tarpeen. Käytännössä sähkön saannin ja kantaverkon käytövarmuuden turvaaminen voi kuitenkin rajoittaa työvaiheiden ajoittamista ympäristön kannalta sopivimpaan ajankohtaan.

Lintujen törmäysriskin minimoimiseksi suositellaan lintujen törmäysriskiä vähentäviä merkintöjä tiettyihin arviointityössä tunnistettuihin kohteisiin. Lintujen törmäysalttiuteen voimajohtoihin vaikuttavat monet tekijät, mutta erityisesti alttiita törmäyksille ovat kookkaat ja nopeasti lentävät, erityisesti parvissa viihtyvät lajit (Bernardino ym. 2018). Petolinnut eivät ole erityisen herkkiä, joitakin poikkeustilanteita lukuun ottamatta (esimerkiksi laajat arot ja aavikot). Suomen oloissa on tärkeintä löytää alueet, joissa lepäilee tai jota kautta mahdollisesti muuttaa suuria määriä kookkaita lintuja ja joissa voimajohto sijaitsee avoimessa maastossa, sen reunalla tai kohoaa merkittävästi ympäristöään korkeammalle. Tällaisia ovat etenkin suot, vesistöt ja pellot, joissa lepäilee paljon lintuja. Käytännössä tässä hankkeessa tällaisia kohteita ovat yksittäiset järvet, joiden yli tai rannan suuntaisesti voimajohto sijoittuu. Johtoreitin alueella ei ole lainkaan laaja-alaisia avosualueita.

Huomiomerkintöjä suositellaan seuraaville viidelle alueelle (Kuva 83), joissa voimajohto sijaitsee laajemmalla avoimella alueella tai alueet toimivat lintuja ohjaavina, kuten vesistöt.



Kuva 83. Huomiomerkitäkohteet.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kertaluonteiset linnustaselvitykset kuvaavat aina sen hetkistä tilannetta ja vuosien välinen vaihtelu voi olla suurtakin lajimäärissä ja lajien esiintymisessä. Työssä on hyödynnetty aikaisempia lintuhavaintoja kokonaiskuvan muodostamiseksi. Lisäksi maastotöiden yhteydessä on arvioitu eri kohteiden linnustopotentiaalia, joka on huomioitu arvioinnissa. Lähtöaineistojen ja tehtyjen selvitysten tuottama tieto arvioidaan riittäväksi arviointityön laatimiselle ja keskeisten linnustoon kohdistuvien vaikutusten luotettavaan arviointiin.

16 MUU ELÄIMISTÖ

16.1 Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohdon vaikutukset eläimistöön ovat paikallisia ja korkeintaan kohtalaisia. Voimajohdon vaikutus suurpetoihin on kokonaisuudessaan vähäinen, vaikka voimajohtoreitillä yksittäisiä suurpetojen revii-rejä. Voimajohtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuu yksi liito-oravan elinympäristö, johon voimajohdolla on korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Lajin liikkuminen johtoalueen poikki liitämällä on jo nykyisin estynyt. Viitasammakolle potentiaalisia lisääntymispaikkoja rajattiin johtoalueelta tai sen tuntu-masta 19. Viitasammakko voidaan huomioida suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa si-ten, että lajiin ei kohdistu vaikutuksia.

16.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistön kannalta nuoria lehtipuita, männyn taimia ja katajaa kasvavat voimajohtoaukeat ovat hir-vieläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Tietyt lajit, kuten metsäjänis, taas karttavat talvella avoimia lumen peittämiä johtoaukeita. Myyrille ja muille piennisäkkäille johtoaukeat tarjoavat met-sänuudistusaloihin verrattavissa olevia elinympäristöjä. Runsaat pikkujyrsijäkannat voivat houkutella alueille petolintuja ja pienpetoja (kuten esimerkiksi kettu, kärppä ja lumikko). Tavanomaiseen ja ylei-seen eläinlajistoon voimajohtohankkeilla ei yleensä ole haitallisia vaikutuksia. Virtavesien ominaispiir-teisiin ei aiheudu muutoksia, jotka vaikuttaisivat esimerkiksi sauron elinympäristöihin. Liito-oravaesiin-tymiä voimajohdon rakentaminen voisi heikentää. Jos voimajohtoaukea on liian leveä (optimaalinen puuttoman alueen maksimileveys liito-oravalla on noin 30-40 metriä, mutta liito-oravan tiedetään teh-neen jopa noin 70 metrin liitoja), sen ylittäminen on liito-oravalle hankalaa.

Viitasammakoiden lisääntymisympäristöt ovat veteen sidoksissa tyypillisten lisääntymispaikkojen sijai-tesa lampien ja järvien kasvipeitteisillä rannoilla. Kesäaikana laji siirtyy lisääntymispaikalta joko kas-villisuuden sekaan lähiympäristöön tai kauemmaksi metsään. Lisääntymisalueisiin ei lähtökohtaisesti kohdistu kielteisiä vaikutuksia, koska voimajohtorakenteita ei sijoiteta vesistöjen ranta-alueille tai ve-sistöihin.

Voimajohdolla ei ole vaikutuksia lepakoiden päiväpiiloina ja pesimäpaikkoina käyttämiin rakennuksiin. Laajat metsänhakkuut ovat haitallisia lepakoille niiden elin- ja ruokailuympäristöissä. Sen sijaan pienia-laiset hakkuuaukot sekä ylitieiden metsien harvennus luovat lepakoille suotuisia ympäristöjä. Voima-johto muodostaa kapean, mutta pitkän puuttoman linjan. Tällaisella linjalla ei ole vastaavaa metsäalu-etta laajasti ja voimakkaasti muuttavaa vaikutusta kuin laaja-alaisilla metsänhakkuilla. Kapea käytävä ei heikennä metsäalueen soveltuvuutta lepakoille.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muun eläimistön osalta lähtötietoina on käytetty Luonnonvarakeskuksen aineistoja, hankkeen yhtey-dessä tehtyjä selvityksiä (liito-orava, viitasammakkopotentiaali, luontotyytit ja linnustosta tehtyt ha-vainnot muiden selvitysten yhteydessä) sekä Lajitietokeskuksen aineistoja. Arviointi perustuu asian-tuntija-arvioon hankkeen luonne ja eläimistön elinvaatimukset huomioiden. Asiantuntija-arvion on laati-nut biologi Lauri Erävuori.

16.4 Nykytila ja vaikutukset

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 leväh-dyspaikkoja on mahdollisesti lähinnä voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsevilla vanhoissa maata-lousrakennuksissa. Muutoin voimajohtoreitillä on hyvin niukasti kolopuita, suurilohkareisia louhikoita tai kalliorakoja, joita lepakot käyttävät päiväpiiloinaan. Maastoinventointien yhteydessä havainnoitiin lepa-koille potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Havaintojen perusteella johtoreitillä ei sijaitse tyy-pillisiä lepakoiden suosimia kolopuuympäristöjä eikä rakennuksia, joten varsinaiselle lepakkoselvityk-selle ei ole tarvetta.

Saukko ja majava

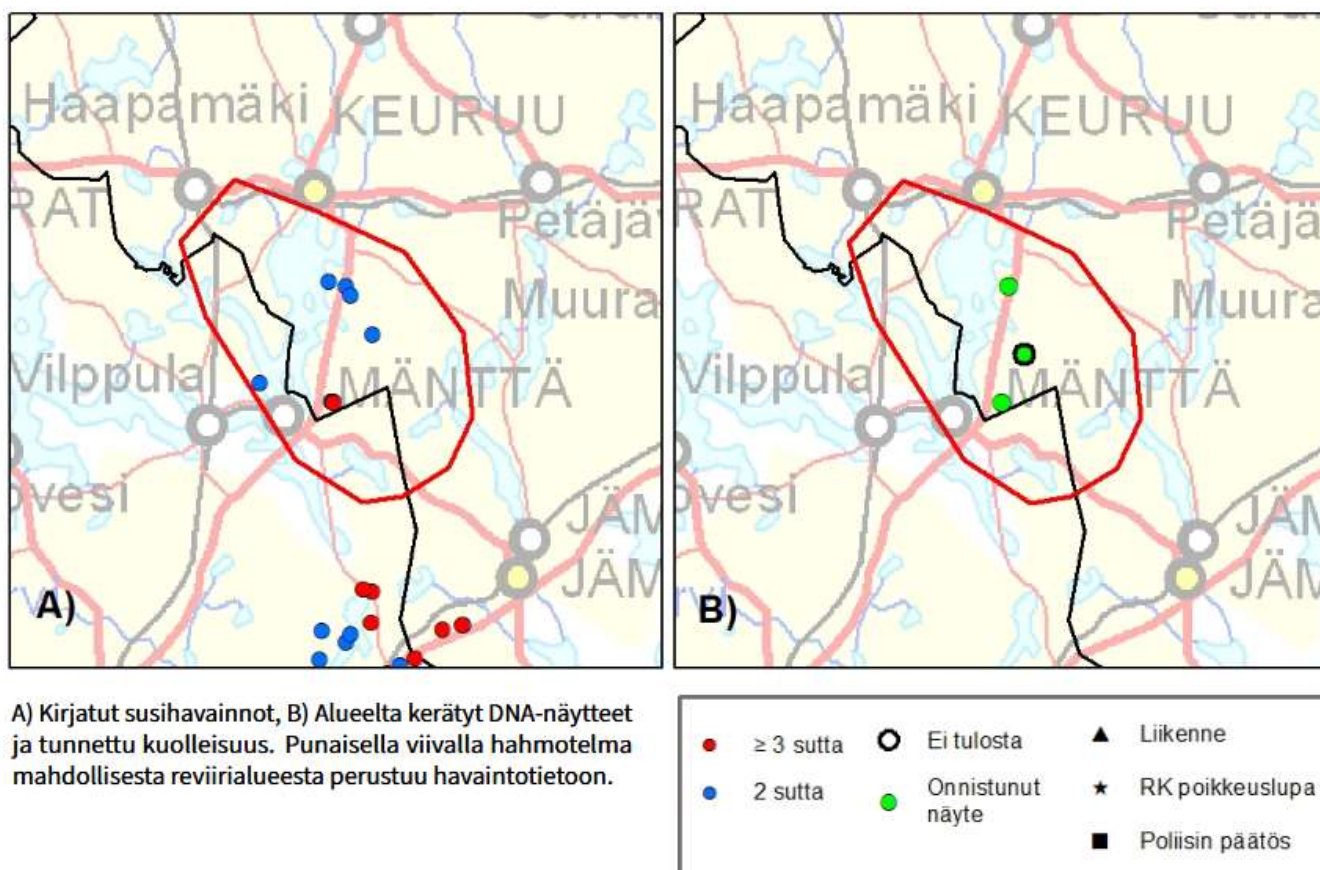
Saukon ja majavan esiintyminen voimajohtoreittien kanssa risteävissä virtavesissä on mahdollista ja jopa todennäköistä. Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka on viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta ja sen elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Saukosta tehtiin havainto vuonna 2024 maastokartoitusten yhteydessä Petäjaveden pohjoisosassa virtaavasta Metsopurosta (jälkihavainto).

Majava on Suomen suurin jysijälaji, 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. Petäjaveden 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 eikä voimajohto rakenteena rajoita näiden lajien liikkumista tai ravinnonhankintaa.

Suurpedot ja metsäpeura

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista voimajohtoreitin alueella esiintyy aika ajoin karhuja, susia ja ilveksiä. 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). Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratiedon mukaan Mänttä-Vilppulan ja Petäjaveden sähköasemien välissä on suden reviiri (Mäntän reviiri, Kuva 84).

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 ihmistoiminnan 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.



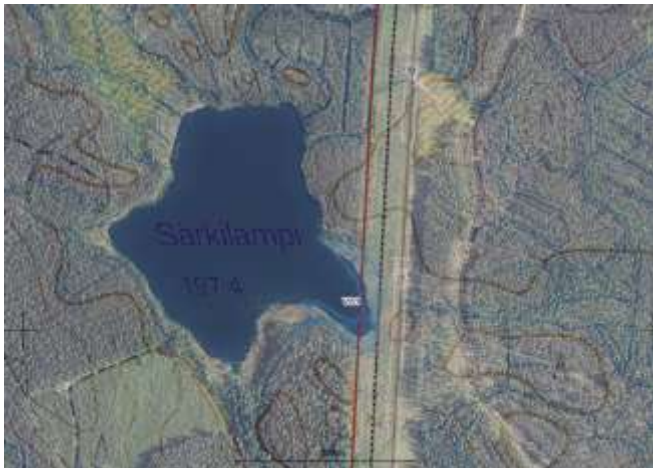
Kuva 84. Mäntän susireviiri.

Voimajohtoreitti ei sijoitu metsäpeurojen talvilaidunalueelle eikä vaellusreiteille. Eteläisimmät kesäaikaiset pantapeurahavainnot 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 eikä muutoinkaan aiheuta nykyisestä poikkeavia vaikutuksia lajiin.

Viitasammakko

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 vaatimattomammassa 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 katsottu olevan tarvetta, koska voimajohtorakenteita ei sijoiteta lajin lisääntymispaikoiksi soveltuviin kosteikkoihin. Lajille potentiaaliset ympäristöt rajattiin maastossa, jotta näihin kohdistuvat muutokset voidaan välttää. Paikkatietotarkastelujen sekä maastokartoitusten perusteella johtoreitiltä rajattiin 21 lajille potentiaalista kohdetta alle 100 metrin etäisyydellä johtoalueesta. Näistä kahdeksan sijoittuu osittain tai kokonaan johtoalueelle (Kuva 85). Potentiaaliset viitasammakkokohteet (VS1...VS19) on esitetty liitekarttasarjassa.

Voimajohdon aiheuttama muutos on vähäinen, koska lajin lisääntymispaikat ovat pääsääntöisesti puuttomia tai korkeintaan harvapuustoisia rannoiltaan. Johtoalueen leventyminen on vähäistä ja nykyinen johtoalue on häiriytynyt ympäristöä. Pylväitä ei sijoiteta vesistöihin. Viitasammakon lisääntymispaikat ovat kohteita, joille laaditaan ympäristökohdeohjeet. Ohjeissa määritetään toimenpiteet, joilla estetään lajiin kohdistuvat vaikutukset (Ei pylväspaikkoja kohteille, ei työkoneilla liikkumista kohteella lisääntymisaikana (huhti-elokuu), ei materiaalien varastointia). Oheistuksella lajiin kohdistuvat mahdolliset rakentamisaikaiset vaikutukset voidaan estää. Kohdekohtainen tarkastelu on esitetty taulukkomuodossa (Taulukko 39).





Kuva 85. Viitasammakon potentiaaliset lisääntymispaikat johtoalueella.

Taulukko 39. Viitasammakon potentiaaliset kohteet johtoalueella ja sen tuntumassa sekä hankkeen vaikutukset.

Nro	Nimi	Potentiaali	Etäisyys, m	Muutos	Vaikutus
VS1	Särkilampi	Järven soistumaranta -potentiaali heikko (heinävaltainen kasvillisuus puuttuu)	Johtoalueella	Johtoalue levenee 3 metriä. Pylväspaikat muuttuvat nykyiseen nähden.	Alue puutonta järven rantaan/nykyistä johtoaukeaa. Lajiin voi kohdistua vaikutuksia rakentamisaikana pylväspaikan rakentamisesta ja työkoneiden liikkumisesta maatumarannalla. Kohteelle laaditaan ympäristökohdeohje: Kohteelle tai sen välittömään lähiympäristöön ei sijoiteta pylväspaikkaa, kohteella ei liikuta työkoneilla eikä varastoida materiaaleja. Ympäristökohdeohje huomioiden ei vaikutuksia.
VS2	Kiponsilmä	Suolampi -potentiaali hyvä	60	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS3	Syrjälän lammi	Kaivettu lammi -potentiaali heikko (kovarantainen, jyrkähköt rannat)	80	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS4	Myllykosken kaivettu lampi	kaivettu lampi -potentiaali hyvä	10	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS5	Myllykosken makkaralammet	Joesta kuroutuneita lampia -potentiaali hyvä	Johtoalueella	Johtoalue levenee 3 metriä. Pylväspaikat muuttuvat nykyiseen nähden.	Alue on puutonta, avointa johtoaukeaa vesialueiden kohdalla. Lajiin voi kohdistua vaikutuksia rakentamisaikana pylväspaikan rakentamisesta ja työkoneiden liikkumisesta maatumarannalla. Kohteelle laaditaan ympäristökohdeohje: Kohteelle tai sen välittömään lähiympäristöön ei sijoiteta pylväspaikkaa, kohteella ei liikuta työkoneilla eikä varastoida materiaaleja. Ympäristökohdeohje huomioiden ei vaikutuksia.
VS6	Lillensalmi	Suolampi -potentiaali hyvä	90	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.

Nro	Nimi	Potentiaali	Etäisyys, m	Muutos	Vaikutus
VS7	Kaijanlampi	Suolampi -potentiaali hyvä	Johtoalueella	Johtoalue levenee molemmin puolin noin 6 metriä. Pylväspaikat muuttuvat nykyiseen nähteen.	Nykyisellä johtoalueella sijaitseva suolampi, joka reunoiltaan puuton. Lajiin voi kohdistua vaikutuksia rakentamisaikana pylväspaikan rakentamisesta ja työkoneiden liikkumisesta maatumarannalla. Kohteelle laaditaan ympäristökohdeohje: Kohteelle tai sen välittömään lähiympäristöön ei sijoiteta pylväspaikkaa, kohteella ei liikuta työkoneilla eikä varastoida materiaaleja. Ympäristökohdeohje huomioiden ei vaikutuksia.
VS8	Tiipperlampi	Suo/metsälampi -potentiaali kohtalainen (ojitukset, osin ranta soveltumaton)	40	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS9	Oratti	Järven loivarantainen lahdelma, kasvipeitteinen -potentiaali kohtalainen	Johtoalueella	Johtoalue levenee molemmin puolin noin 6 metriä. Pylväspaikat muuttuvat nykyiseen nähteen.	Orattin pieni lahdelma, jossa maatumarantaa. Ei vaikutuksia, koska rantaviivan tuntumaan ei sijoiteta pylväspaikkaa. Ei vaikutuksia.
VS10	Kunnarlampi	Suolampi -potentiaali kohtalainen (ojitettu, rannat vain kapealti rantakasvillisuuden peittämiä)	Johtoalueella	Johtoalue levenee molemmin puolin noin 6 metriä. Pylväspaikat muuttuvat nykyiseen nähteen.	Lammen reunustat kapealti sarojen luonnehtimia, johtoalue nykyisin puuton, puustoisuuden väheneminen vähäistä eikä vaikuta lajiin. Lajiin voi kohdistua vaikutuksia rakentamisaikana pylväspaikan rakentamisesta ja työkoneiden liikkumisesta maatumarannalla. Kohteelle laaditaan ympäristökohdeohje: Kohteelle tai sen välittömään lähiympäristöön ei sijoiteta pylväspaikkaa, kohteella ei liikuta työkoneilla eikä varastoida materiaaleja. Ympäristökohdeohje huomioiden ei vaikutuksia.
VS11	Ylänen Kälajärvi	Paikoin maatumarantainen järvi -potentiaali kohtalainen (maatumarannoilla)	10	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS11	Ylänen Kälajärvi	Paikoin maatumarantainen järvi -potentiaali kohtalainen (maatumarannoilla)	10	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS12	Keskinen Kälajärvi	Järvi -potentiaali kohtalainen (paikoin maatumarantoja)	20	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS13	Syvälamppit	Suolampi -potentiaali hyvä (osin johtoaukean seurauksena)	Johtoalueella	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS14	Pieni Kaijanlampi	Suolampi -potentiaali hyvä	30	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.

Nro	Nimi	Potentiaali	Etäisyys, m	Muutos	Vaikutus
VS15	Leppä-lampi	Järvi -potentiaali hyvä (maatuma-rannat)	Johto-alueella	Johtoalue le-venee mo-lemmin puo-lin noin 6 metriä. Pyl-väspaikat muuttuvat ny-kyiseen näh-den.	Leppälammen ja vedellä täyttyneen maa-aine-salueen rannat, johtoalueella puuttomia, puus-ton poisto levenevältä johtoalueelta ei vaikuta lajiin. Lajiin voi kohdistua vaikutuksia rakenta-misaikana pylväspaikan rakentamisesta ja työkoneiden liikkumisesta maatumarannalla. Kohteelle laaditaan ympäristökohdeohje: Koh-teelle tai sen välittömään lähiympäristöön ei sijoiteta pylväspaikkaa, kohteella ei liikuta työ-koneilla eikä varastoida materiaaleja. Ympä-ristökohdeohje huomioiden ei vaikutuksia.
VS16	Nimet-tömät ve-sikuopat	Ottoalueen ve-sikuopat -poten-tiaali kohtalainen (pohjoisosan matalarantainen alue)	10	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS17	Kela-harju	Vesikuopat -po-tentiaali kohta-lainen	20	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS18	Olko-lammit	Metsälampi -po-tentiaali heikko (maatumarantaa kapealti pohjois-reunassa)	30	Ei muutosta	Johtoalueen ulkopuolella. Ei vaikutuksia.
VS19	Savi-vuori E	Tekolammikko -potentiaali koh-talainen	Johto-alueella	Uusi johto-alue noin 62 m, johtoau-kea muuttuu puuttomaksi.	Nykyisellä johtoalueella sijaitseva vesikuoppa, osin kasvittunut. Lajiin voi kohdistua vaikutuk-sia rakentamisaikana pylväspaikan rakentami-sesta ja työkoneiden liikkumisesta maatuma-rannalla. Kohteelle laaditaan ympäristökohde-ohje: Kohteelle ei sijoiteta pylväspaikkaa, koh-teella ei liikuta työkoneilla eikä varastoida ma-teriaaleja. Ympäristökohdeohje huomioiden ei vaikutuksia.

Liito-orava

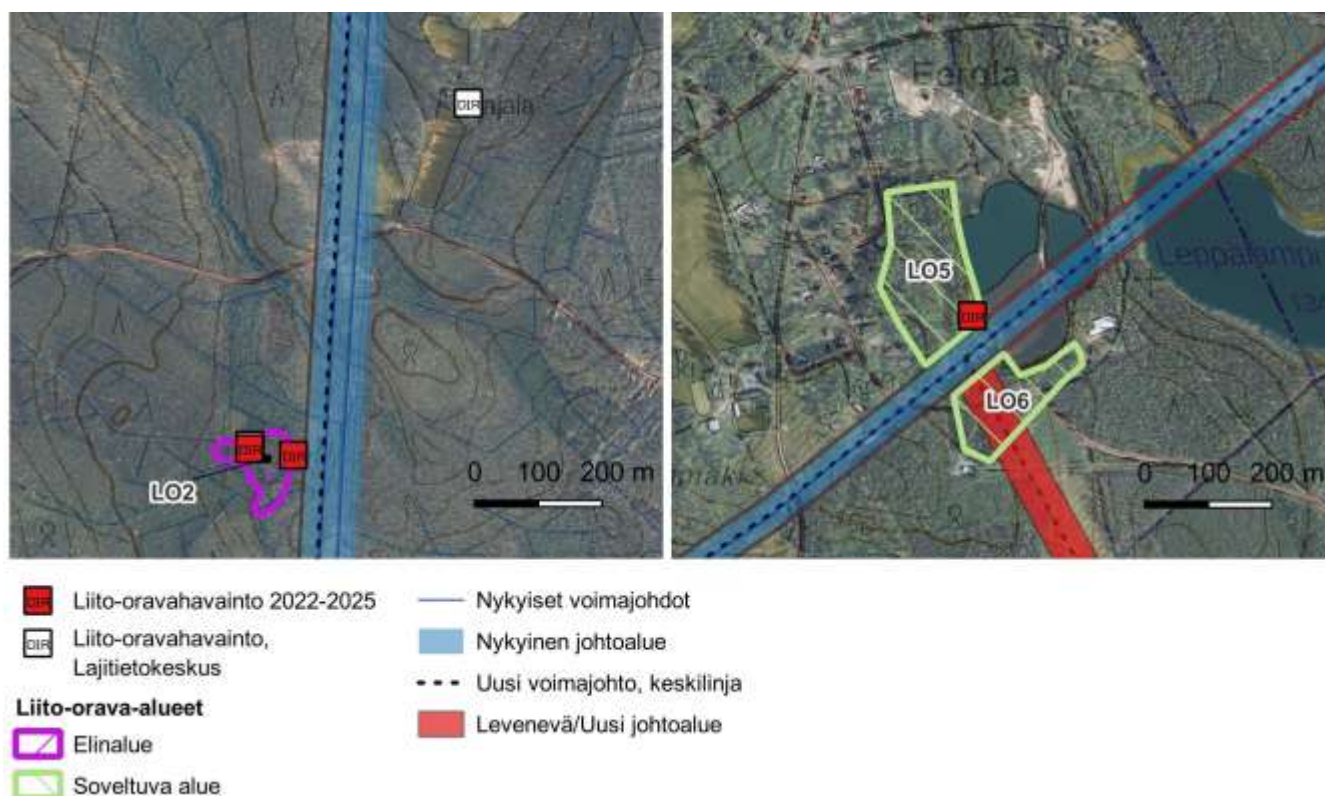
Liito-oravaa, joka on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji ja viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019), tavataan Etelä-Suomesta Oulu-Kuusamo-linjalle asti. Liito-orava vaatii lisääntymisalueeltaan tiettyjä olosuhteita, joista keskeisiä ovat pesimiseen sovel-tuvat kolopuut tai pönttöt sekä riittävän laaja ravinnon hankintaan soveltuva ympäristö. Liito-oravalle luonteenomaisia metsiköitä ovat kuusivaltaiset sekapuumetsiköt sekä lehtipuuvaltaiset metsiköt. YVA-menettelyn yhteydessä tehtiin liito-oravakartoitus, jossa kartoitettiin lajille ominaisiksi määritellyt metsi-köt. Johtoreitin tuntumassa on yksi liito-oravan mahdollinen elinalue, josta on aikaisemmin löydetty ko-lopuun alta papanakasa. Etäämpää johtokäytävästä on paikoin aikaisempia havaintoja liito-oravasta.

Maastokartoituksissa löydettiin yksittäinen liito-oravanjätöskasa myös Mäntän tuntumasta, mutta ko. aluetta ei tulkittu elinalueeksi yksittäisen papanahavainnon perusteella, vaikka ympäristö on subjektiivisesti tarkasteltuna lajille soveltuvaa. Lajille potentiaalisia ympäristöjä on verraten vähän mäntyvaltai-suudesta johtuen. Liito-oravalle soveltuvia ympäristöjä rajattiin kaikkiaan yhdeksän johtoreitin tuntu-masta. Soveltuvien alueiden osalta arviointia ei tehty Imperia-menetelmällä, sillä soveltuvan alueen määrittely on subjektiivista, ihmisen oletukseen perustuvaa määrittelyä. Soveltuvat ympäristöt on esi-tetty liitekarttasarjassa (LO1...LO10).

Taulukko 40. Liito-oravan elinalueet ja soveltuvat kohteet johtoalueella ja sen tuntumassa.

Nro	Tyyppi	Kuvaus	Sijainti	Muutos	Vaikutus
L01	Soveltuva alue	Haapoja noin 10 yksilön ryhmänä, kuusta.	Johtoalueen ulkopuolella	Ei muutosta. Välissä toinen voimajohto.	Ei vaikutuksia.
L02	Elin-alue	Mahdollinen elinalue. Ei papanahavaintoja 2024/2025. Aikaisemmin havainto yksittäisestä papanasta johtoalueen tuntumasta sekä kolopuusta, joka mahdollisesti ollut asuttu 2007 (runsaasti papanoita).	Johtoalueen ulkopuolella	Johtoalue levenee noin 3 metriä. Uusi johtoalue ei ulotu lajille ominaiseen ympäristöön. Johtoalueen levenemisen merkitys lajin liikkumisen kannalta merkityksetön, koska nykyinen johtoalue on jo yli 90 metriä. Liikkumista johtoalueen poikki voidaan teoreettisesti tukea viherkäytävällä.	Vähäinen kielteinen
L03	Soveltuva alue	Haapoja jokivarressa.	Johtoalueella	Osin johtoalueella. Alajärvi-Hikiä-voimajohto ja tässä tarkasteltava voimajohto supistavat rantapuustoa. Soveltuvaa ympäristöä laajalti jokivarressa.	Johtoalue ei sovellu jatkossa lajille. Kyseessä subjektiivisesti arvioitu soveltuva alue. Ei huomioida arvioinnissa.
L04	Soveltuva alue	Vanhaa puustoa, pääosin kuusikkoa sekä vanhoja haapoja.	Johtoalueen ulkopuolella	Rajautuu johtoalueeseen, ei muutosta.	Ei vaikutuksia.
L05	Soveltuva alue	Rehevää lehtoalueen sekametsää, jossa kuusta ja haapaa. Johtoalueen tuntumassa kuusen alustassa noin 60 papanaa. Ei havaittu koloja tai risupesä.	Johtoalueella korkeintaan 6 metrin leveydeltä.	Kuvion reuna reunavyöhykettä, jossa puuston korkeutta rajoitetaan. Kyseessä subjektiivisesti arvioitu soveltuva alue. Ei huomioida arvioinnissa.	
L06	Soveltuva alue	Rehevää lehtoalueen sekametsää, jossa kuusta ja haapaa	Johtoalueella	Uusi johtoalue jakaa lajille soveltuvan kuvion kahtia. Vanha johtoalue ei tällä hetkellä lajille soveltuvaa varsinaista elinympäristöä nuoren puuston takia.	Soveltuva kuvio suppenee, mutta säilyy kohtalaisen laajana. Kyseessä subjektiivisesti arvioitu soveltuva alue. Ei huomioida arvioinnissa.
L07	Soveltuva alue	Runsaasti haapaa.	Johtoalueen ulkopuolella	Ei muutosta	Ei vaikutuksia.
L08	Soveltuva alue	Muutama kymmenen haapaa.	Johtoalueen ulkopuolella	Kuvion puusto häviää kokonaan, sijoittuu Alajärvi-Hikiä-voimajohdon johtoalueelle.	Ei sovellu tulevaisuudessa liito-oravalle. Kyseessä subjektiivisesti arvioitu soveltuva alue. Ei huomioida arvioinnissa.
L09	Soveltuva alue	Kuusivaltaista, seassa haapaa.	Johtoalueella	Kuvion puusto häviää kokonaan.	Ei sovellu tulevaisuudessa liito-oravalle. Kyseessä subjektiivisesti arvioitu soveltuva alue.

Nro	Tyyppi	Kuvaus	Sijainti	Muutos	Vaikutus
					Ei huomioida arvioinnissa.
LO10	Soveltuva alue	Kuusivaltaista, seassa haapaa.	Johtoalueella	Valtaosa kuviosta muuttuu johtoaukeaksi, itäosa sijoittuu Alajärvi-Hikiä-voimajohdon johtoalueelle.	Ei soveltu tulevaisuudessa liito-oravalle. Kyseessä subjektiivisesti arvioitu soveltuva alue. Ei huomioida arvioinnissa.



Kuva 86. Liito-oravan mahdollinen elinalue (LO2) sekä havainnot liito-oravasta lähialueella (vasen kuva). Liito-oravahavainto sekä soveltuvaksi arvioidut alueet (LO5 ja LO6 Mäntän tuntumasta, oikea kuva).

Lepakot

Suomessa on tavattu kaikkiaan 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat Suomen luonnonsuojelulain (LSL 38 §) nojalla rauhoitettuja. Näistä lajeista johtoreitin alueella voi levinneisyytensä puolesta esiintyä pohjanlepakko, viiksisiippa, isoviiksisiippa, vesisiippa ja hankkeen eteläosassa myös korvayökkö. Muut lajit esiintyvät (lisääntymispaikkoja tiedossa) Suomessa vain etelärannikolla tai harhailijoina muuttoaikana. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveliaita alueita on erityisesti asutuksen tuntumassa, missä on vanhoja maatalousrakennuksia tai vanhemman rakennuskannan loma-asuntoja. Hankealueen metsät ovat talousmetsävoittoisia, lahoppuustoisia metsiä ei juuri esiinny.

Voimajohtohankkeen linjamaisuuden vuoksi erilliselle lepakoselvitykselle ei arvioida olevan tarvetta. Voimajohdolla ei ole vaikutuksia lepakoiden päiväpiiloina ja pesimäpaikkoina käyttämiin rakennuksiin. Laajat metsänhakkuut ovat haitallisia lepakoille niiden elin- ja ruokailuympäristöissä. Sen sijaan pienialaiset hakkuuaukot sekä ylitieiden metsien harvennus luovat lepakoille suotuisia ympäristöjä. Voimajohto muodostaa kapean, mutta pitkän puuttoman linjan. Tällaisella linjalla ei ole vastaavaa metsäaluetta laajasti ja voimakkaasti muuttavaa vaikutusta kuin laaja-alaisilla metsänhakkuilla. Kapea käytävä ei heikennä metsäalueen soveltuvuutta lepakoille.

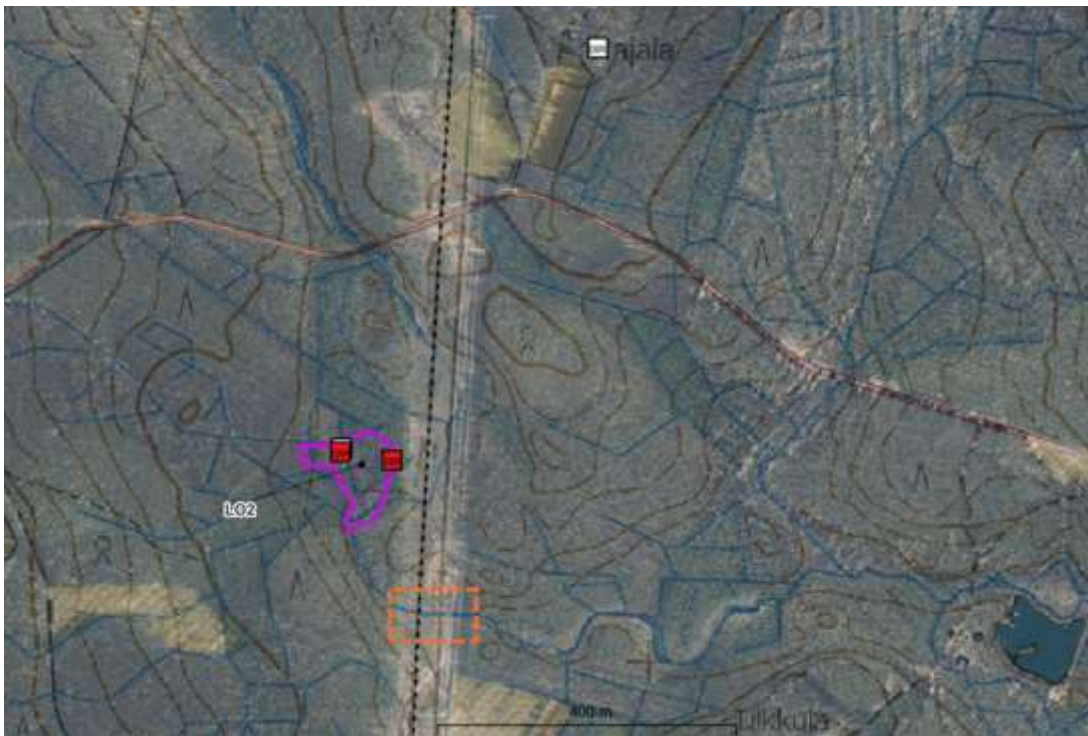
Korennot

Luontodirektiivin liitteen IVa korentolajit ovat sidoksissa vesiympäristöön sekä vesialueiden vesi- ja rantakasvillisuuteen. Voimajohtoreitiltä on kahdesta paikasta tiedossa korentohavaintoja. Näillä kohdeilla voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle tai suunnitteilla olevan Alajärvi-Hikiä voimajohdon rinnalle, eikä rakentamisesta aiheudu vesiympäristöön tai rantakasvillisuuteen muutoksia. Levenevä johtoalue muuttuu puuttomaksi, mutta tämä ei vaikuta korentolajeihin. Korentoihin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.

16.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Fingrid Oyj laatii voimajohtohankkeessa valitulle johtoreitille ympäristökohdeohjeet, jotka ohjaavat suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Direktiivilajiesiintymät kuuluvat aina ohjeistuksen piiriin. Viitasammakon potentiaalisille ympäristöille laaditaan ympäristökohdeohjeet, joilla estetään lajiin kohdistuvat haitat.

Liito-oravasta on tieto lajin elinympäristöistä molemmiin puolin voimajohtokäytävää Petäjäveden pohjoisosasta. Nykyinen voimajohtoalue on leveydeltään yli 90 metriä, joten liito-orava ei kykene liitämään sen poikki puusta puuhun nykyisinkään. Voimajohtoalueen noin kolmen metrin levenemisellä ei ole käytännössä merkitystä lajin liikkumismahdollisuuksien kannalta. Käytännössä johtoalueen poikki liikkuminen tarkoittaa maan kautta kulkemista, jota laji pyrkii välttelemään saalistuspaineen takia. Siinänsä liito-orava on täysin kykenevä liikkumaan myös maassa. Liito-oravan liikkumista voidaan auttaa ns. viherkäytävällä johtoalueen alitse. Viherkäytävän toimivuus edellyttää kuitenkin sitä, että puustoisuus säilyy myös johtoalueen ulkopuolella. Tähän Fingrid ei voi vaikuttaa. Näin ollen luontevimpia viherkäytävän sijaintiympäristöjä ovat vesistöjen varret, joissa metsätaloustoimissa pitäisi jättää puustoinen suojavyöhyke. Viherkäytävälle on teoreettinen soveltuva paikka purovarren yhteydessä, joka saattaisi varmistaa yhteyden toimivuuden johtoalueen ulkopuolella myös tulevaisuudessa.



Kuva 87. Mahdollinen viherkäytävän sijainti (oranssi neliö) Petäjäveden liito-oravan elinympäristön tuntumassa.

16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen luonne huomioiden arviointiin ei katsota liittyvän erityisiä epävarmuustekijöitä, jotka voisivat vaikuttaa arvioinnin laatuun tai edellyttäisivät lisäselvityksiä.

17 VAIKUTUKSET YHTENÄISIIN METSÄALUEISIIN JA EKOLOGISIIN VERKOSTOIHIN

Ekologisella verkostolla tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä (Mäkelä & Salo, 2021). Elinympäristölaikkujen väliset ekologiset yhteydet mahdollistavat lajien liikkumisen muutoin niille sopimattoman alueen läpi ydinalueelta toiselle. Ekologisia käytäviä ovat esimerkiksi metsät, metsien ja peltojen muodostamat yhteydet, suot, niityt, virtavedet ja muut viherympäristöt. Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajien, kuten liito-oravan, osalta.

Voimajohto muodostaa puuttoman väylän, mutta ei aiheuta ekologisten yhteyksien katkosta. Johtoaukea säilyy kasvipeitteisenä, mutta puuttomana. Ns. siniverkostoa, joka on vesistöjen muodostama ekologinen verkosto, voimajohtoalue ei olennaisesti muuta. Paikallisia muutoksia aiheutuu virtavien ylityskohdissa, jossa johtoaukean alue muuttuu puuttomaksi virtavesien rannoilta. Kulttuuriympäristöjen niittyverkostoon voimajohto ei vaikuta kielteisesti, vaan johtoaukeat voivat tukea niitty- ja ketolajistoa avoimina uusympäristöinä.

Metsien muodostamaan verkostoon voimajohtolla on paikallisia vaikutuksia sen pirstoessa metsäalueita. Tässä hankkeessa pirstoutumista aiheutuu osuudella 1 vaihtoehdossa 3, joka sijoittuu uuteen maastokäytävään sekä vähäisessä määrin vaihtoehdossa 2, joka niin ikään sijoittuu osittain uuteen maastokäytävään. Lisäksi tarkastellut tekniset vaihtoehdot pirstovat metsäalueita uudessa maastokäytävässä. Muutoin voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohtojon rinnalle, joka ei pirsto metsäalueita nykyisen nähdessä. Avoin johtoaukea rajoittaa lajien liikkumista verraten vähän. Liito-orava on yksi harvoista lajeista, jonka liikkumiseen leveä johtoaukea vaikuttaa kielteisesti. Metsäpeuran osalta johtoalueiden vaikutus lajin liikkumiseen on jossain määrin kiistanalaista.

Hankkeen toteuttamisella on vähäiset vaikutukset ekologiseen verkostoon. Merkittävimmin vaikutukset kohdistuvat liito-oravaan, jonka liikkumista levenevä johtoaukea rajoittaa. Pääosin voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohtojon paikalle, jolloin varsinaista metsäalueiden uutta pirstoutumista ei tapahdu. Johtoalueen leventyminen 2-12 metriä Juurikkaperä-Mänttä välillä on vähäistä ja ekologisen verkoston kannalta merkityksetöntä. Mänttä-Toivila välillä voimajohto synnyttää puuttoman käytävän paikalle, jossa on aiemmin ollut voimajohto. Näin voimajohto estää kyseisellä osuudella metsien yhtenäistymisen. Kokonaisuudessaan yhtenäisiin metsäalueisiin kohdistuu vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

18 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET

18.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee esittää tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Niiltä osin kuin kyseessä olevalla hankkeella on tunnistettu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, on yhteisvaikutukset esitetty tässä YVA-selostusraportissa. Yhteisvaikutuksilla tarkoitetaan vaikutuksia, jotka kohdistuvat samalle alueelle tai hankkeet aiheuttavat kumuloituvia ja/tai kerrannaisia vaikutuksia. Yhteisvaikutusten tarkastelualue vaihtelee vaikutustyypeittäin ollen laajimmillaan maisemavaikutusten tarkastelualueen laajuinen. Muina hankkeina on tarkasteltu sellaisia hankkeita, jotka ovat virallisesti käynnistyneet ja niistä on ollut käytettävissä vaikutusten arviointi. Mikäli vaikutusten arviointia ei ole liittyvän hankkeen osalta tehty, on tässä pyritty arvioimaan vaikutuksia pitäytyen kuitenkin yleisellä tasolla.

18.2 Muut hankkeet

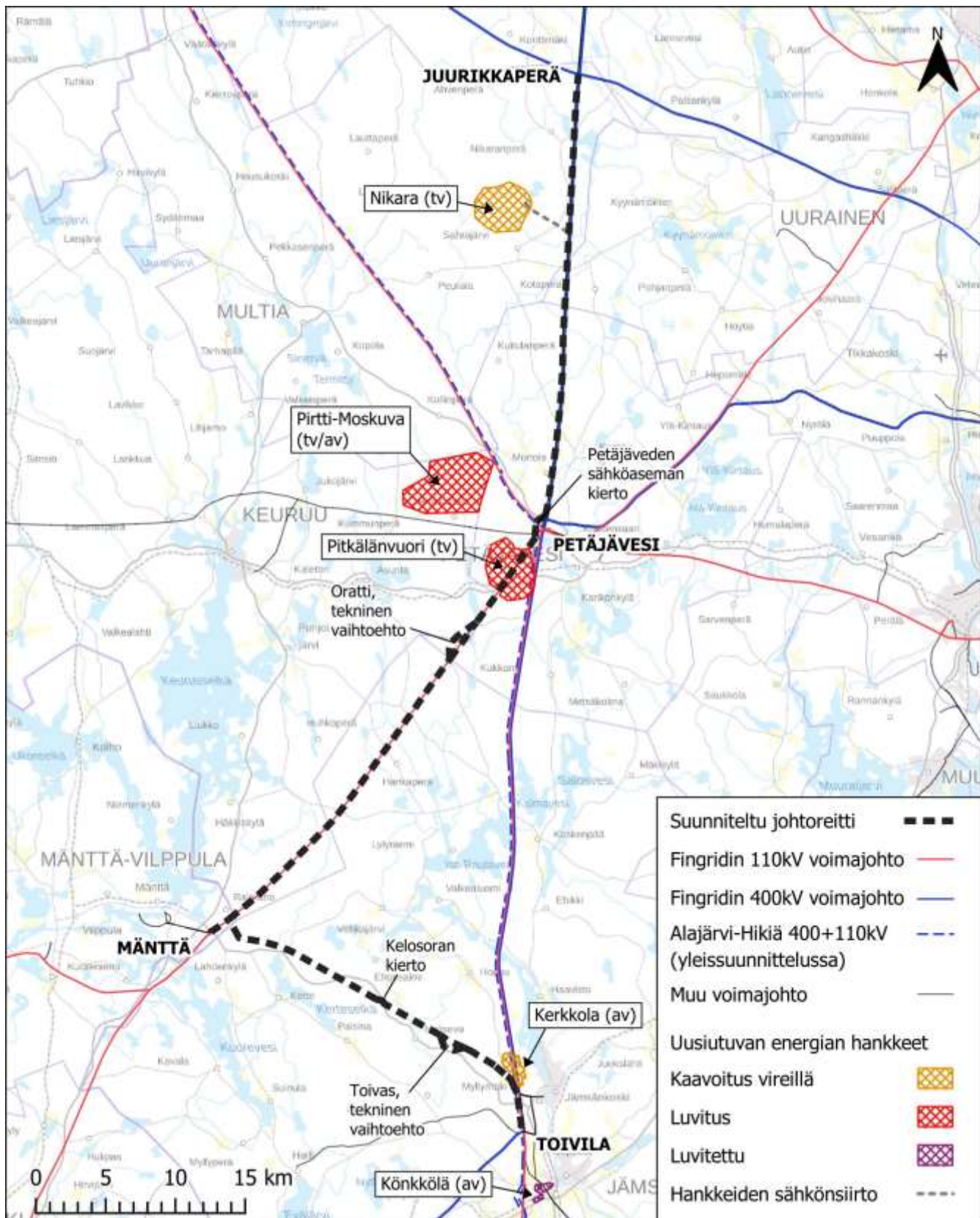
Muita liittyviä hankkeita voimajohtoreitillä ovat kaksi tuulivoimahanketta, yksi tuuli- ja aurinkovoimahybridihanke ja kaksi aurinkovoimahanketta. Tuulipuistoilla ja tarkasteltavalla voimajohtolla on kumuloituvia vaikutuksia ensisijaisesti silloin, kun tuulipuisto sijoittuu johtoreitille tai tuulipuiston sähkönsiirto on suunniteltu toteuttavaksi tässä tarkasteltavan voimajohtojon rinnalla, jolloin johtoalue levenee. Juurikkaperä-Toivila voimajohtojon vaikutukset liittyvät pohjoisilla osuuksilla maisemaan, jossa nykyistä korkeammat pylväsrakenteet erottuvat jonkin verran nykyistä laajemmin. Muutos nykyiseen nähden on verraten pieni laajassa maisemakuvassa, koska etäisyyden kasvaessa voimajohtorakenteet hämärtyvät kaukomaisemassa.

Tiedossa olevat hankkeet ja niiden suunnitteluvaihe on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 41) sekä karttaan (Kuva 88). Taulukossa on esitetty ne tuulipuistohankkeet ja muut hankkeet, jotka sijoittuvat alle 5 kilometrin etäisyydelle tai joiden mahdolliset sähkönsiirtoreitit risteävät tai sijoittuvat tarkasteltavan voimajohtoreitin kanssa samaan johtokäytävään tai päättyvät samalle sähköasemalle. Kartalla (Kuva 88) on esitetty muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreiteistä ja muista voimajohtohankkeista reittivaihtoehdot, jotka risteävät tai sijoittuvat tässä tarkasteltavan voimajohtoreitin rinnalle tai päättyvät samalle sähköasemalle tarkasteltavan voimajohtoreitin kanssa.

Taulukko 41. Liittyvät hankkeet osuuksittain. Tarkasteluun sisällytetyt mahdolliset hankkeet sijaitsevat alle 5 km päässä johtoreitistä, risteävät suunnitellun johtoreitin kanssa, tai sijoittuvat sen rinnalle tai kytkeytyvät samaan sähköasemaan. Jos hankkeen usealla vaihtoehdolla on erilainen yhteisvaikutustyyppi tarkasteltavan voimajohtoreitin kanssa, on yhteisvaikutustyypeissä lueteltu kaikki erilaiset yhteisvaikutukset. Hankkeet on lueteltu taulukossa pohjoisesta etelään.

Hanke	Hankkeesta vastaava	Suhde Juurikkaperä-Toivila voimajohtoon	Kunta/Kunnat	Yhteysvaikutusmuoto
Nikaran tuulivoimahanke	Energiequelle Oy	Sijaitsee 2,8 km etäisyydellä johtoreitistä. Sähkönsiirto kytkeytyy ilmajohdolla johdonvarsiliitynnällä nykyiseen Petäjävesi-Pysäysperä-voimajohtoon	Multia	Kyllä, vaikutukset maisemakuvaan. Kyllä, sähkönsiirto sijoittuu samaan johtokäytävään, vaikutukset maisemaan, maankäyttöön ja asutukseen.
Pirtti-Moskuvan tuuli- ja aurinkovoimahanke	WestWind Oy	Sijaitsee 4,3 km etäisyydellä johtoreitistä	Keuruu	Kyllä, maisemakuva- muutokset ja sähkönsiirron vaikutukset.
Voimajohto Alajärvi-Hikiä 400+110 kV	Fingrid Oyj	Sijaitsee johtoreitin rinnalla yhteensä 3,5 km matkalla	Petäjävesi, Jämsä	Kyllä, vaikutukset maisemakuvaan, asutukseen ja maankäyttöön.
Pitkälänvuoren tuulivoimahanke	Pitkälänvuoren	Johtoreitti sijoittuu tuulipuiston alueelle. Sähkönsiirto sijoittuu	Petäjävesi	Kyllä, vaikutukset maisemakuvaan (tuulipuisto). Kyllä, sijoittuu

Hanke	Hankkeesta vastaava	Suhde Juurikka-perä-Toivila voimajohtoon	Kunta/Kunnat	Yhteysvaikutusmuoto
	Tuulipuisto Oy	johtoreitin rinnalla 3,5 km pituudelta Petäjäveden sähköasemalle tai kytkeytyy kantaverkkoon tuulipuisto-alueella.		mahdollisesti samaan johtokäytävään Petäjäveden asemalle (osin eri maastokäytävä), maisemavaikutukset, vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan.
Kerkkolan aurinkovoimahanke	Neoen Renewables Finland Oy	Sijaitsee 300 metrin etäisyydellä johtoreitistä. Kantaverkkoon liittyminen suunniteltu nykyisten voimajohtojen rinnalla (itäpuolella) Toivilan sähköasemaan ilmajohtona tai maakaapelina. 3. vaihtoehto on kytkeytyä puiston vieressä UPM:n ilmajohtoon.	Jämsä	Kyllä (ilmajohto Toivilan sähköasemalle), vaikutukset maisemakuvaan, maankäyttöön ja asutukseen.
Könkkölän aurinkovoimahanke	Winda Energy Oy/Finland Oy	Sijaitsee 4,1 km etäisyydellä johtoreitistä. Hankkeen kytkeytymispiste kantaverkkoon ei ole tiedossa.	Jämsä	Ei tiedossa.



Kuva 88. Uusiutuvan energian hankkeet ja niiden suunnittelutilanne voimajohtoreitin läheisyydessä.

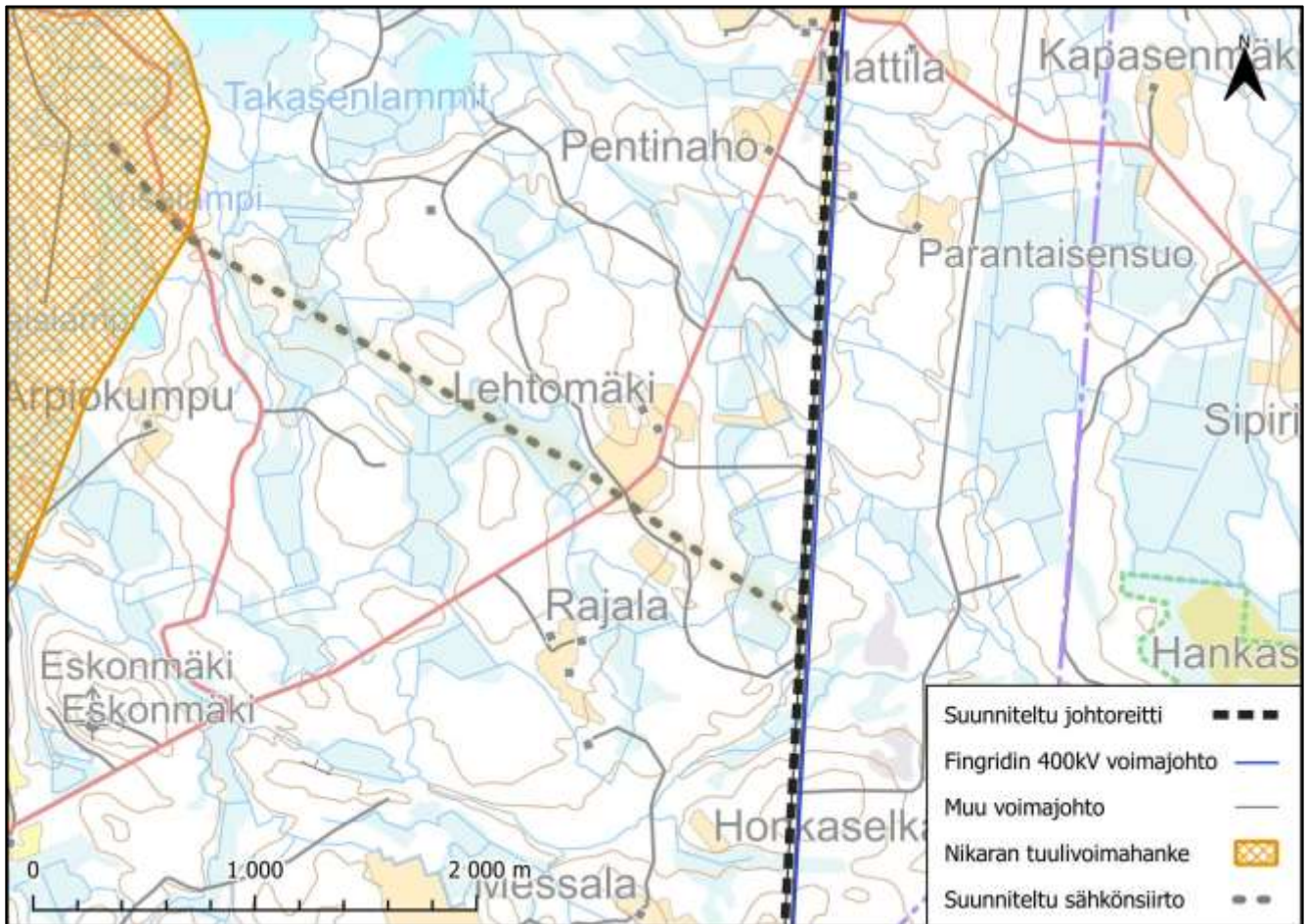
18.3 Yhteisvaikutukset

Alueella on suunnitteilla uusiutuvan energian hankkeita ja yksi voimajohtohanke (Kuva 88). Tuulivoima ja voimajohdot kytkeytyvät toisiinsa voimajohtoliityntöjen ja yhteisvaikutusten kannalta. Tuulivoima ja voimajohdot muuttavat laajassa kuvassa alueen maankäytön rakennetta siten, että laajoja

asutumattomia alueita muutetaan energiahuollon toiminnoiksi. Rakenteellinen muutos koskee lähinnä laajasti talousmetsiä ja luonnonympäristön vyöhykkeitä. Myös asuinympäristön luonne muuttuu hie-
man. Tämä muutos tapahtuu kuitenkin hyväksytyjen tavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.

Tässä hankkeessa on tunnistettu yhteisvaikutuksia viiden hankkeen kanssa, jotka jakautuvat kaikille voimajohto-osuuksille. Yhteisvaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta, koska tuulivoimahankkeiden lopullinen muoto ei ole välttämättä ratkennut (pl. hankkeet, joilla on voimassa oleva kaava) ja hankkei-
den sähkönsiirtoreittien lopullinen toteutus on tarkentumatta. Suunnittelun alkuvaiheessa olevia tuuli-
voimahankkeita ei ole kuitenkaan suunnitellun johtoreitin läheisyydessä. Tuulivoimahankkeiden tiedot on päivitetty 3.10.2025. Hankkeet, joilla on yhteisvaikutuksia tarkasteltavan voimajohtohankkeen kanssa, on käsitelty pohjoisesta etelään.

Osuudella Juurikkaperä-Petäjävesi voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu kaksi tuulivoima- tai tuuli-
ja aurinkovoimahybridihanketta, mutta vain toisella näistä (Nikara) on yhteisvaikutuksia voimajohto-
hankkeen kanssa. Yhteisvaikutukset kohdistuvat enimmäkseen Multian kunnan alueelle, missä hank-
keen ilmajohtona toteutettava sähkönsiirto liittyy suunnitellun voimajohdon rinnalla sijaitsevaan Py-
säysperä-Petäjävesi voimajohtolinjaan (Kuva 89). Nikaran sähkönsiirto ja Juurikkaperä-Toivilan ny-
kyistä korkeammat voimajohtopylväät aiheuttavat maisemallisia yhteisvaikutuksia lähiympäristössä
samoin kuin myös itse hankkeen tuulivoimaloiden kanssa, joita on suunnitteilla 8 kappaletta. Juurikka-
perä-Toivila voimajohdon ei katsota aiheuttavan yhteisvaikutuksia alueen metsätilojen pirstaloitumi-
seen suunnitellun johtoreitin sijoituessa nykyisen johdon paikalle ja johtoalueen leventyessä vain 3
metriä osuudella. Todellisuudessa voimajohto ei voi sijoittua nykyisen paikalle Juurikkaperä-Toivila
voimajohdon sijoituessa nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Näin ollen tuulipuiston sähkönsi-
irto leventää nykyistä johtokäytävää entisestään.

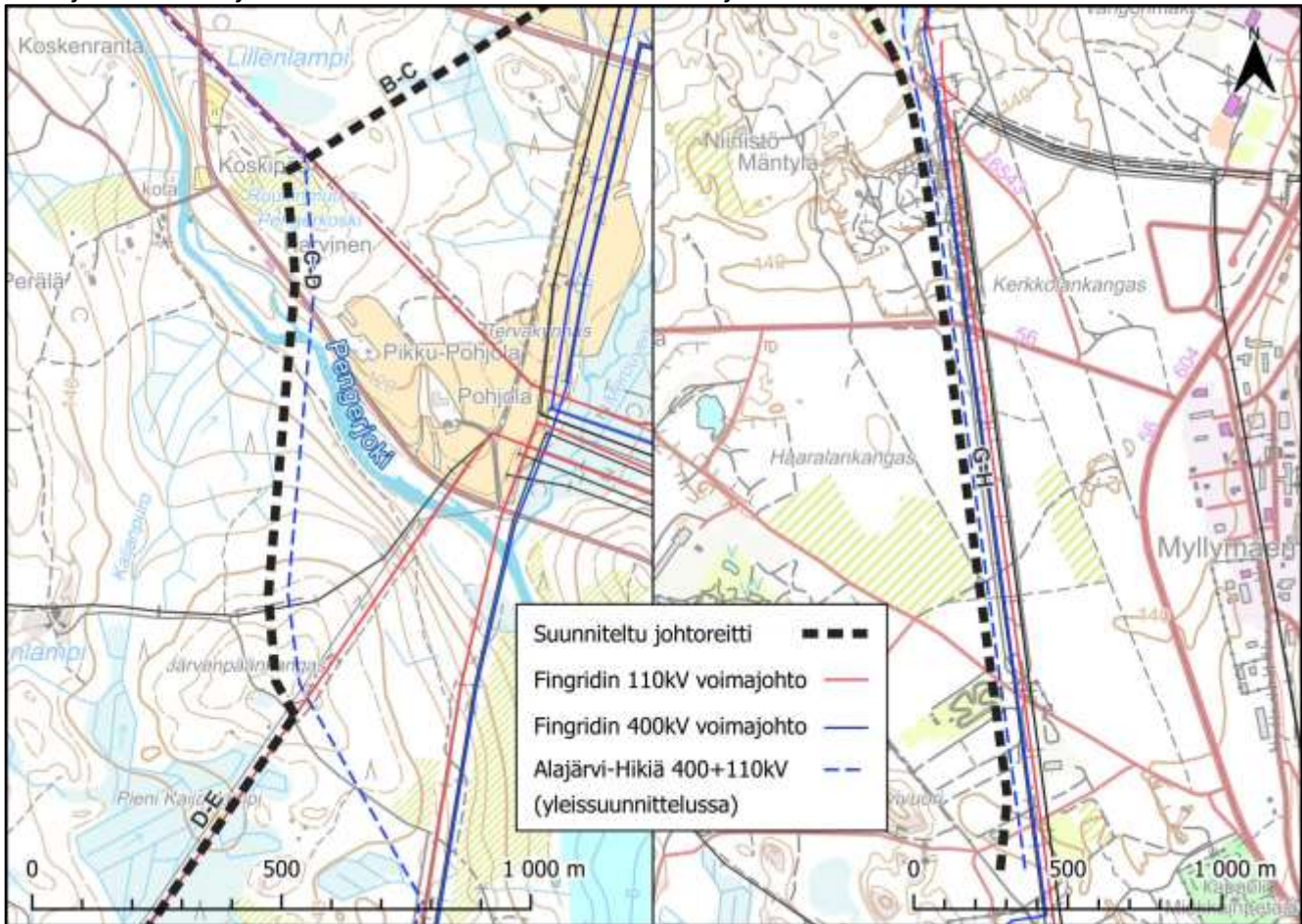


Kuva 89. Nikaran tuulivoimahankkeen suunniteltu liityntä Juurikkaperä-Toivila johtoreitin rinnalla sijaitsevaan Pysäysperä-Petäjävesi voimajohtoon.

Toisen hankkeen kanssa (Pirtti-Moskuva hybridihanke) suunnitellulla johtoreitillä katsotaan olevan vain vähäisiä yhteisvaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutuksia lieventää yli 4 kilometrin etäisyys

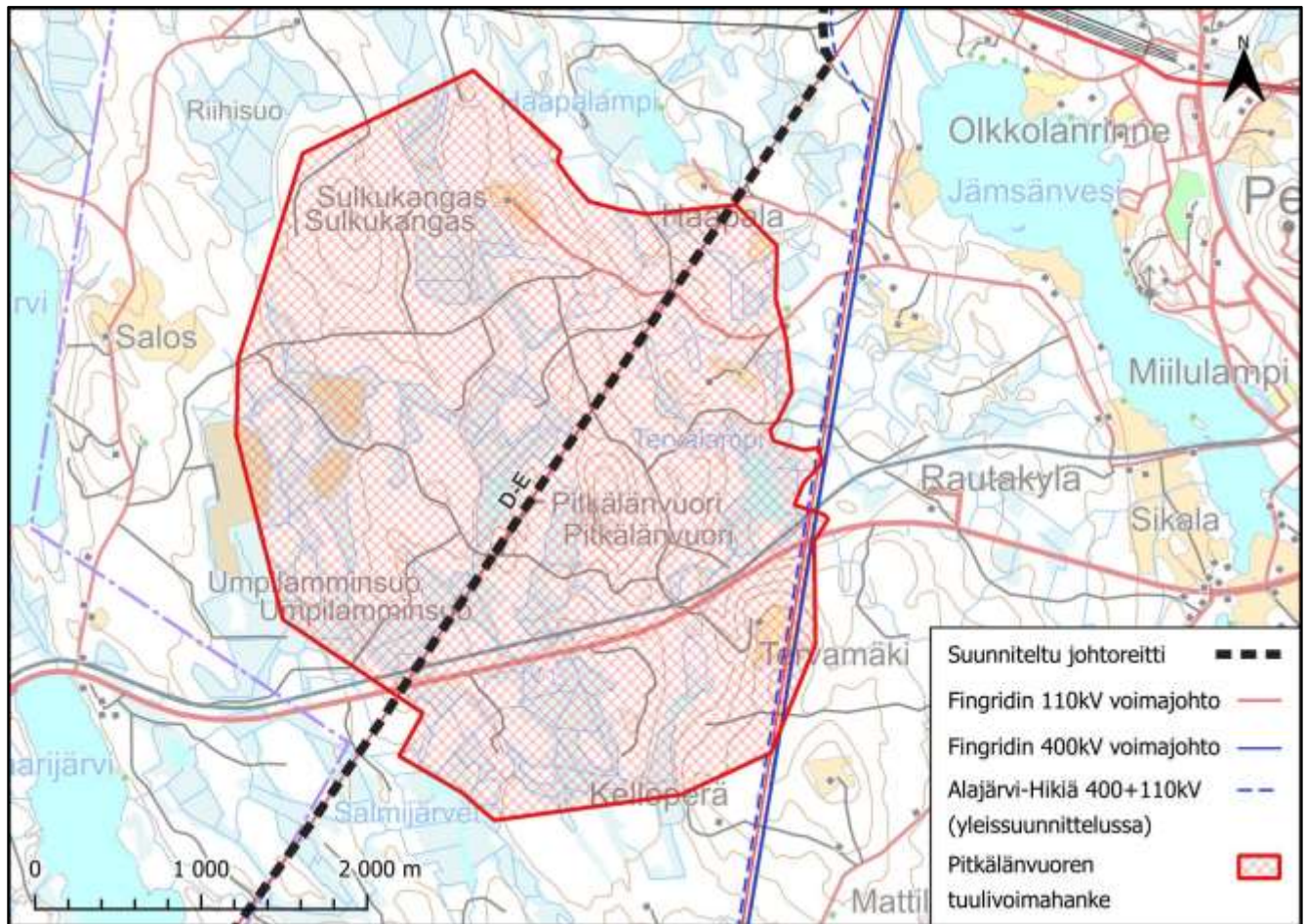
tuulivoimaloihin ja johtoreitin aiheuttama maisemallinen kokonaismuutos osuudella on vähäinen sen sijoittuessa nykyisen voimajohdon paikalle YVA-menettelyn mukaan.

Petäjaveden sähköaseman läheisyydessä ja **osuuden Mänttä-Toivila** eteläosassa suunniteltu johtoreitti aiheuttaa maisemallisia yhteisvaikutuksia Alajärvi-Hikiä 400+100 kilovoltin yleissuunnittelussa olevan voimajohdon kanssa, voimajohtojen sijoittuessa rinnakkain yhteensä noin 3,5 kilometrin matkalla (Kuva 90). Suurimmat muutokset maisemakuvaan sijoittuvat Petäjaveden kunnan alueelle voimajohtojen sijoittuessa rinnakkain uuteen maastokäytävään Pengerjoella. Mäntässä muutos on huomattavasti vähäisempi jo olemassa olevien usean voimajohdon takia. Pengerjoen alueella kahden uuden voimajohdon muodostama johtoalue muuttaa paikallisesti alueen luonnetta sekä estää kaavassa osoitetun RA-korttelin toteutuksen Pengerjoen rannassa. Kaksi rinnakkaista voimajohtoa edellyttävät leveää johtoaluetta, joka erottuu maisemassa selkeämmin johtoalueen suuntaisesti tarkasteltaessa.



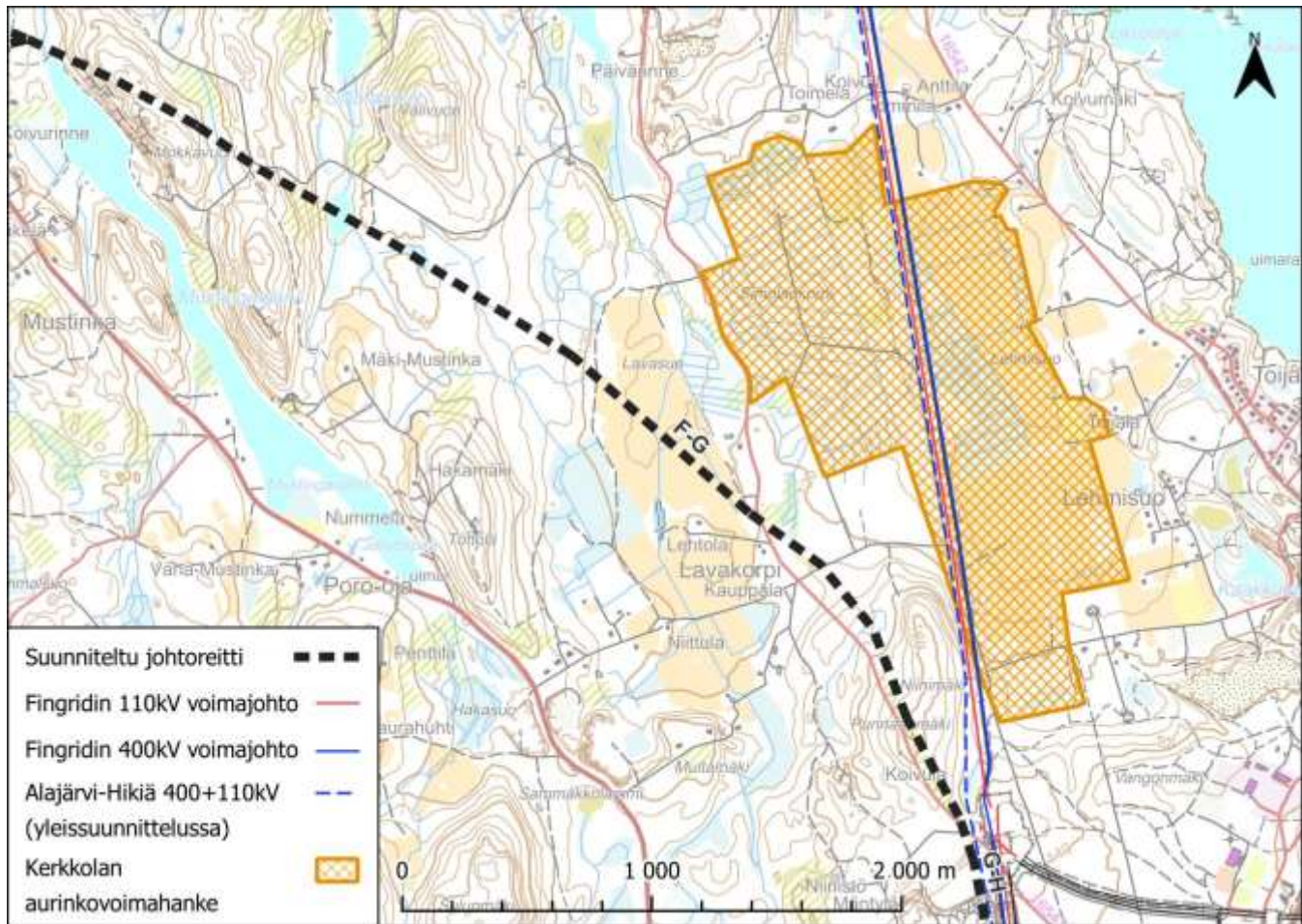
Kuva 90. Yleissuunnittelussa olevan Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohdon sijoittuminen suhteessa suunniteltuun johtoreittiin.

Osuudella Petäjavesi-Mänttä on suunnitteilla Pitkälänvuoren tuulivoimahanke, joka sijoittuu suunnitellulle johtoreitille 3,5 kilometrin matkalla. Hankkeessa on suunnitteilla 11 voimalaa. Hankkeen toteutuksessa alueen maisemakuvan muutos on merkittävä voimaloiden sekä uuden korkeamman voimajohdon vaikutuksesta, mutta voimajohdon katsotaan olevan suhteellisen pieni osa maisemallista kokonaismuutosta johtoreitin sijoittuessa nykyisen voimajohdon paikalle (Kuva 91). Uuteen maastokäytävään sijoittuva Orattin tekninen vaihtoehto ei toteutuessaan muuta oleellisesti hankkeiden yhteisvaikutuksen merkittävyyttä. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsitelty hyvin lyhyesti sähkönsiirron vaikutuksia. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan rinnakkaisena ilmajohtona Petäjaveden sähköasemalle, voimistaa se vaikutuksia olennaisesti maankäyttöön ja asutukseen, kun taas Juurikkaperä-Toivila voimajohdolla vaikutukset ovat vähäiset voimajohdon sijoittuessa nykyisen voimajohdon paikalle. Näin ollen tässä tarkasteltava hanke ei kumuloi vaikutuksia.



Kuva 91. Pitkälänvuoren tuulivoimahanke suunnitellulla johtoreitillä.

Osuudelle Mänttä-Toivila on suunnitteilla Kerkkolan aurinkovoimahanke, joka sijaitsee noin 300 metriä suunnitellusta johtoreitistä koilliseen. Maisemakuva muuttuu alueella kolmen eri hankkeen vaikutuksesta Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohdon sijoituessa aurinkovoiman tuotantoalueelle. Maisemallisen kokonaismuutoksen voimakkuutta lisää melko kattava puuston poisto paneelikentän alueelta, joka laajentaa näkymiä kauemmaksi sekä suunnitellun johtoreitin sijoittuminen osuudella uuteen maastokäytävään. Sähkönsiirto ilmajohtona Toivilan sähköasemalle leventää nykyistä johtokäytävää, jossa on rinnakkain useampi johto. Maisemakuvallinen muutos ei olennaisesti muutu nykyisten voimajohtojen jo hallitessa lähimaisemaa.



Kuva 92. Kerkkolan aurinkovoimahankkeen ja Alajärvi-Hikiä 400+110 kilovoltin voimajohdon sijoittuminen suhteessa suunniteltuun johtoreittiin.

19 YMPÄRISTÖONNETTOMUUKSISTA JA RISKEISTÄ

Fingrid on huoltovarmuuskriittinen yritys, jonka on kyettävä jatkamaan toimintaansa myös poikkeusoloissa. Siksi toiminnan jatkuvuutta varmistetaan hyvällä riskienhallinnalla, mikä käsittää myös sopeutumisen muuttuvaan ilmastoon.

Kantaverkon voimajohtoihin liittyvistä mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista aiheutuva riski ympäristölle arvioidaan pieneksi. Kantaverkon voimajohdot suunnitellaan niin sanotusti puuvarmoiksi, jolloin puut eivät taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Myrskyt eivät lisää merkittävästi tätä riskiä, eikä myrskyistä ole merkittävää vaaraa voimajohdon käytövarmuudelle. Rakenteiden mitoituksessa huomioidaan Suomessa oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt siten, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Mahdollisista rakenteiden rikkoutumisista ympäristöolosuhteiden vaikutuksesta ei arvioida aiheutuvan erityistä vaaraa ympäristölle.

Voimajohtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäännä tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti pohjavesialueilla ja vesistöjen sekä suunnittelussa tunnistettujen ympäristökohteiden läheisyydessä. Tunnistettujen ympäristökohteiden arvojen säilyminen rakentamisen aikana varmistetaan erillisellä ohjeistuksella.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti.

Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä on ohjeistettu erikseen. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Myös voimajohtoaueita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat. Voimajohto ei sijoitu tulvariskialueille.

20 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 vastaavan-tyyppinen palautekysely. Muun erillisen seurantaohjelman laatimista ei arvioida tarpeelliseksi.

Fingrid on tehnyt pitkäjänteistä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten huomioonottamisen tutkimustyötä muun muassa Stakesin kanssa (nykyisin Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos). Sähköjärjestelmään liittyviä kansantajuisia esitteitä ylläpidetään esimerkiksi voimajohtohankkeen etenemisestä ja voimajohtojen sähkö- ja magneettikentistä. Myös sähkö- ja magneettikenttiin liittyvää kansainvälistä tutkimustietoa 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
- johtoaueiden hoitaminen niittyinä
- kaukokartoitusaineiston hyödyntäminen niittylajistolle arvokkaiden voimajohtoalueiden tunnistamisessa
- voimajohtoaueat perhosten leviämisreitteinä
- voimajohtoaueat vaihtoehtoisena elinympäristönä soiden päiväperhosille ja kasveille
- voimajohtoaueiden 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.

21 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

21.1 Keskeiset vaikutukset reittiosuuksittain

Seuraavassa on esitetty taulukkomuodossa hankkeen keskeisimmät vaikutukset. Vaikutuksia on havainnollistettu myös kartoille kohdennettuna liitteessä 2. Ilmastovaikutuksia ei ole käsitelty reittiosuuksittain.

Myönteiset vaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäisiä haitallisia vaikutuksia	Kohtalaisia haitallisia vaikutuksia	Suuria haitallisia vaikutuksia
------------------------	----------------	----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------

Taulukko 42. Keskeiset vaikutukset reittiosuudella Juurikkaperä-Petäjävesi, jossa uusi 400+110 kV voimajohto korvaa nykyisen 110 kV voimajohdon.

REITTIOSUUS Juurikkaperä-Petäjävesi (nykyisen voimajohdon paikalla, johtoalue levenee noin 2-3 m).

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne Ihmiset, terveys, elinolot ja viihtyminen	Voimajohtoreitti ei ole merkittävästi ristiriidassa alueen maakuntakaavoituksen tai kunnallisen kaavoituksen kanssa. Voimajohto estää yhden loma-asuntojen rakennuspaikan toteuttamisen Petäjäveden Pengerjoen rannassa. Voimajohtoalueen leventyminen on vähäistä, eikä sillä ole olennaisia vaikutuksia maankäyttöön tai asumiseen. Vaikutus on paikallinen ja vähäinen. Magneettikenttien raja-arvot eivät ylitä asuin- tai lomakiinteistöillä.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat reittiosuudella kokonaisuudessaan vähäiset (kielteiset). Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia. Uusi korkeampi pylväsmalli voi kuitenkin näkyä laajemmalle alueelle. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi alueilla, joissa voimajohto on selkeästi havaittavissa.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Voimajohdolla ei ole kielteisiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun rakennustoissa ja pylväiden sijoittelussa kohteet otetaan huomioon. Arkeologiset kohteet sijoittuvat voimajohtoalueen ulkopuolelle viittä kohdetta lukuun ottamatta, jotka voidaan huomioida pylvässijoittelussa.
Maa- ja kallio-perä, pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset ovat paikallisia, pylväspaikoille kohdistuvia muutoksia maa- ja kallio-perässä. Johtoreitillä ei ole maa- ja kallio-perän arvokohteita. Pintavesiin ei kohdistu muutoksia, johtoalueen levenemisen vaikutukset virtavesien reunametsiin ovat merkityksettömät.
Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	Voimajohtoreitin lähituntumassa ei ole luonnonsuojelualueita tai Natura-alueita.
Kasvillisuus ja luontotyytit, arvokkaat luontokohteet	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia paikallisiin luontokohteisiin. Muutos on kokonaisuudessaan vähäinen johtoalueen leventyessä nykyisestä noin 2-3 metriä.
Linnusto	Hankkeella on korkeintaan vain vähäisiä haitallisia vaikutuksia pesimälinnustoon elinympäristön muuttumisen johdosta. Johtoalueen leveneminen muutamalla metrillä ei aiheuta elinympäristöjen olennaista supistumista. Lajien töräysriski on alhainen voimajohdon sijoituessa peitteiseen maastoon, nykyisen voimajohdon paikalle. Johtoreitin tuntumassa ei sijaitse laajempia suo-, pelto- tai järvi-alueita. Riskialueille paikoille osoitetaan huomiomerkitä.
Muu eläimistö	Reittiosuudella ei ole sellaisia eläimistöllisiä arvoja, joihin hankkeella olisi laajempia vaikutuksia. Vaikutukset ovat neutraaleja, koska johtoalue levenee vain marginaalisesti.

Taulukko 43. Keskeiset vaikutukset reittiosuudella Petäjävesi-Mänttä, jossa uusi 400+110 kV voima-
johto korvaa nykyisen 110 kV voimajohdon.

REITTIOSUUS Petäjävesi-Mänttä (nykyisen voimajohdon paikalla, johtoalue levenee noin 8-12 m)

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne Ihmiset, terveys, elinolot ja viihtyminen	Voimajohtoreitti ja tekninen vaihtoehto eivät ole ristiriidassa alueen maakunta-kaavoituksen tai kunnallisen kaavoituksen kanssa. Yksittäisillä loma- ja asuinkiinteistöillä maisemakuva voi muuttua kookkaammasta pylväsrakenteesta johtuen ja johtoalueen hieman leventyessä. Keuruulla yksittäisen asuinkiinteistön asuinrakennus sijoittuu aivan johtoalueen reunaan. Kookkaampi voimajohtorakenne voi vaikuttaa kielteisesti ympäristön kokemiseen. Magneettikenttien raja-arvot eivät ylitä asuin- tai lomakiinteistöillä.	
	Oratin perusreitti Vähäistä haittaa järven ranta-asutukselle kookkaammasta voimajohtorakenteesta johtuen. Maankäyttöön vaikutukset ovat vähäiset voimajohdon sijoituksessa nykyisen voimajohdon paikalle.	Oratin kierto, tekninen vaihtoehto Ei vaikutuksia asutukseen. Maankäyttöön kohdistuu laajemmat vaikutukset (metsätalous) vaihtoehdon sijoituksessa uuteen maastokäytävään.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan sekä kulttuuriympäristöihin ovat reittiosuudella kokonaisuudessaan vähäiset (kielteiset). Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia.	
	Oratin perusreitti Ei olennaista muutosta, uusi voimajohto erottuu järvimaisemassa nykyistä selkeämmin suuremmasta koostaan johtuen.	Oratin kierto, tekninen vaihtoehto Oratin järvimaiseman kannalta myönteinen, kun nykyinen voimajohto puretaan rannan tuntumasta.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Voimajohdolla ei ole kielteisiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon. Arkeologiset kohteet sijoittuvat voimajohtoalueen ulkopuolelle viittä kohdetta lukuun ottamatta, jotka voidaan huomioida pylvässiijoittelussa.	
Maa- ja kallio-perä, pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset ovat paikallisia, pylväspaikoille kohdistuvia muutoksia maa- ja kallio-perässä. Johtoreitillä ei ole maa- ja kallio-perän arvokohteita. Pintavesiin ei kohdistu muutoksia, johtoalueen levenemisen vaikutukset virtavesien reunametsiin ovat merkityksettömät.	
Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	Voimajohtoreitin lähituntumassa ei ole luonnonsuojelualueita tai Natura-alueita.	
Kasvillisuus ja luontotyytit, arvokkaat luontokohteet	Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia paikallisiin luontokohteisiin. Muutos on kokonaisuudessaan vähäinen johtoalueen leventyessä nykyisestä noin 12 metriä.	
Linnusto	Hankkeella on korkeintaan vain vähäisiä haitallisia vaikutuksia pesimälinnustoon elinympäristön muuttumisen johdosta. Johtoalueen leveneminen muutamalla metrillä ei aiheuta elinympäristöjen olennaista supistumista. Lajien törämysriski on alhainen voimajohdon sijoituksessa peitteiseen maastoon, nykyisen voimajohdon paikalle. Johtoreitin tuntumassa ei sijaitse laajempia suo-, pelto- tai järviolueita. Riskialueille paikoille osoitetaan huomiomerkitä.	
Muu eläimistö	Reittiosuudella ei ole sellaisia eläimistöllisiä arvoja, joihin hankkeella olisi laajempia vaikutuksia. Vaikutukset ovat neutraaleja, koska johtoalue levenee vain marginaalisesti.	

Taulukko 44. Keskeiset vaikutukset reittiosuudella Mänttä-Toivila, jossa uusi 400+110 kV voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään.

REITTIOSUUS Mänttä-Toivila (uusi maastokäytävä, johtoalue noin 62 m)

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne Ihmiset, terveys, elinolot ja viihtyminen	Voimajohtoreitti ei ole ristiriidassa alueen maakuntakaavoituksen tai kunnallisen kaavoituksen kanssa. Uusi voimajohtokäytävä muuttaa läheisten asuin- tai loma-kiinteistöjen lähimaisemaa. Magneettikenttien raja-arvot eivät ylitä. Osuudella on kohtalaisen kielteiset vaikutukset metsätalouteen.	
	Toivas, perusreitti Yksittäisiin asuinkiinteistöihin suuri kielteinen vaikutus.	Toivaksen tekninen vaihtoehto Ei vaikutuksia asutukseen. Maankäyttöön (metsätalous) kielteisemmät vaikutukset kuin perusreitillä.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat reittiosuudella kokonaisuudessaan vähäiset (kielteiset).	
Arkeologinen kulttuuriperintö	Voimajohdolla ei ole kielteisiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, kun rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon. Arkeologiset kohteet sijoittuvat voimajohtoalueen ulkopuolelle viittä kohdetta lukuun ottamatta, jotka voidaan huomioida pylvässijoittelussa.	
Maa- ja kallio-perä, pinta- ja pohjavedet	Vaikutukset ovat paikallisia, pylväspaikoille kohdistuvia muutoksia maa- ja kallio-perässä. Johtoreitillä ei ole maa- ja kallio-perän arvokohteita. Pintavesiin ei kohdistu muutoksia, johtoalueen vaikutukset virtavesien reunametsiin ovat vähäisiä.	
Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	Voimajohtoreitin lähituntumassa ei ole luonnonsuojelualueita tai Natura-alueita.	
Kasvillisuus ja luontotyytit, arvokkaat luontokohteet	Reittiosuuden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat kohtalaiset. Kielteiset muutokset kohdistuvat pääosin pienialaisille, karuille vähäpuustoisille soille. Kielteiset vaikutukset eivät kohdistu millekään luontotyyppikuvioon kokonaisuudessaan. Uhanalaisiin tai rauhoitettuihin kasvilajeihin voi kohdistua vähäisiä haittoja. Teknisten vaihtoehtojen vaikutukset eivät olennaisesti eroa perusreitistä vaikutuksista.	
Linnusto	Osuudella ei ole erityisiä arvokkaita linnustokohteita. Vaikutukset linnustoon ovat vähäiset aiheutuen törmäysriskistä sekä kokonaisuutena verraten vähäisistä elinympäristömuutoksista johtoalueen leventyessä. Vaikutuksia voidaan lieventää ukkosjohtimiin asennettavien huomiomerkinnöin, jotka vähentävät olennaisesti törmäyksiä.	
Muu eläimistö	Reittiosuudella ei ole sellaisia eläimistöllisiä arvoja, joihin hankkeella olisi laajempia vaikutuksia.	

21.2 Yhteenveto keskeisistä vaikutuksista

Mikään johtoreittiosuus ei aiheuta niin suuria merkittäviä haittoja, että niiden perusteella ratkaisu olisi todettavissa toteuttamiskelvottomaksi. Hanke on ilmastovaikutuksiltaan myönteinen.

Osuuksilla Juurikkaperä-Petäjävesi ja Petäjävesi-Mänttä muutos ympäristössä on vähäinen johtoalueen leventyessä 3-12 m. Kielteisiä vaikutuksia kohdistuu voimajohdon välittömässä lähiympäristössä sijaitsevaan asutukseen. Voimajohdon nykyistä kookkaampi rakenne muuttaa näkymiä erityisesti voimajohdon läheisyydessä, jossa voimajohdon hallitsevuus kasvaa. Mänttä-Toivila välillä voimajohto

sijoittuu uuteen maastokäytävään, jossa on aikanaan sijainnut voimajohto. Osuudella vaikutukset ovat keskimäärin voimakkaammat, koska muutos nykyiseen tilanteeseen nähden on suurempi.

Kokonaisuudessaan hankkeen keskeiset kielteiset vaikutukset kohdistuvat lähiasutukseen ja maankäyttöön. Voimajohtoalue rajoittaa metsätaloutta. Lähiasutuksen näkymissä voimajohto voi muuttua aiempaa hallitsevammaksi. Voimajohto estää yhden rakennuspaikan toteuttamisen.

Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan sekä kulttuuriympäristöihin ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Tekniset vaihtoehdot ovat maisemakuvan kannalta vähemmän kielteisiä.

Luonnonympäristöön kohdistuu kielteisiä vaikutuksia, mutta vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen luontoon. Pintavesiin kohdistuu paikallisia vaikutuksia mm. puuston poistuessa johtoaukealta. Paikallisesti pienilmasto voi muuttua, mutta vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Pohjavesiin tai maa- ja kallioperään kohdistuu korkeintaan vähäistä vaikutusta.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen saadun palautteen perusteella mukaan otettujen teknisten vaihtoehtojen välillä on yksittäisiin kohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin paikallisesti merkittävä ero riippuen kohteen sijainnista voimajohtoon nähden. Vaikutusten voimakkuus vaihtelee kohteen luonteen mukaan. Hanke ei edellytä asuinkiinteistöjen ostoa tai lunastusta eikä asuinrakennuksia jää johtoalueelle. Esitetyt tekniset vaihtoehdot ovat asutuksen kannalta myönteisempiä, mutta toisaalta mm. metsätalouden ja metsätilojen kannalta kielteisempiä.

22 VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Voimajohtohankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä monin tavoin. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on käsitelty vaikutuskohtaisesti luvuissa 7–18. Monia esimerkiksi luonnon tai arkeologian arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvia, tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettuja haitallisia vaikutuksia voidaan välttää tai lieventää kohteiden huolellisella huomioimisella voimajohdon jatkosuunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Jatkosuunnittelussa huomioidaan tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetut kohteet ja tarkastellaan mahdollisuuksia lieventää vaikutuksia pylväiden sijoitussuunnittelulla ja muilla teknisillä ratkaisuilla. Arviointityössä arvokkaiksi tunnistetuista kohteista laaditaan kohdekohtainen ohjeistus kohteiden arvojen säilymiseksi. Tarvittaessa kohteet merkitään maastoon rakentamisajaksi.

Voimajohto ylittää lukuisia pieniä puroja ja jokia. Vaikutuksia virtavesiuomiin ja niiden lähiympäristöön vähennetään suunnittelulla ja rakentamisen sekä kunnossapidon ohjeistuksella. Virtavedet ylitetään rakentamisaikana joko tilapäisillä siltarakenteilla tai virtavedet kierretään työkoneilla. Virtavesien ranta-työryillä säästetään kasvillisuus sekä matalakasvuisia pensaita. Puusto joudutaan poistamaan johtaukealta. Voimajohtosuunnittelussa lähtökohtana on, että pylväspaikat sijoitetaan vähintään 50 metrin etäisyydelle virtavesiuomista ja vakavesistä, mikäli se on mahdollista. Yksistään tämä ehkäisee tai poistaa rakentamisen aikaiset samentuma- tai työmaavesien tilapäiset kielteiset vaikutukset. Voimajohdon rakentamiseen ei liity ojituksia.

Yksi keskeisimmistä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoista on pylväiden sijoitussuunnittelu. Lähi- maiseman, päänäkymäsuuntien ja pihapiirien kannalta pylvään sijainnilla on suurta merkitystä. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää.

Maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla pylväät siten, että peltojen käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon tilojen rajat. Suunnittelun aikana kuullaan maanomistajien ja elinkeinonharjoittajien mielipiteitä siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa. Näkemykset viedään yleissuunnitteluun tavoitellen ympäristön kannalta hyväksyttäviä ja yleiseen etuun sovitettuja, taloudellisesti järkeviä ratkaisuja.

Maankäytöllisiä ja maisemallisia vaikutuksia voidaan vähentää myös pylvästyypin valinnalla. Peltoalueilla voidaan käyttää haruksettomia peltopylväitä, kuten tässä hankkeessa on suunniteltu tehtävän. Peltopylväät eivät haittaa maanviljelyä samassa määrin kuin harukselliset portaalipylväät.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä esitetyt esisuunnitteluvaiheen mukaiset johtoreitit tarkentuvat maastotutkimus- ja yleissuunnitteluvaiheissa. Johtoreittiin voidaan tehdä tarkistuksia haitallisten vaikutusten lieventämiseksi liittyen esimerkiksi maankäyttöön ja erityisesti asutukseen ja maanviljelyyn. Myös esitetyt johtoalueen leveydet voivat vähäisessä määrin muuttua. Hankkeen jatkovaiheissa maanomistajiin ollaan henkilökohtaisesti yhteydessä. Rakentamisvaiheessa haittoja voidaan lieventää maanomistajien ja lähiasukkaiden ennakoivalla tiedottamisella. Voimajohdon aiheuttamien fysikaalisten vaikutusten (sähkömagneettiset kentät ja melu) osalta raja- ja ohjearvot eivät ylity. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää vaikutuksia. Sähkömagneettisia kenttiä voidaan tarvittaessa pienentää myös voimajohdon johtimien vaihejärjestyksen optimoinnilla.

23 JATKOSUUNNITTELU JA YVA-MENETTELYSSÄ TUNNISTETTUIJEN ASIOIDEN HUOMIOIMINEN

YVA-menettelyä seuraavat voimajohtoreitin maastotutkimukset ja yleissuunnittelu, joihin sisältyy pylväiden sijoitussuunnittelu. Maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain mukaista tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta.

Sähkömarkkinalain mukaista hankelupaa haetaan Energiavirastolta, kun investointipäätös johdon rakentamisesta on tehty. Yleissuunnittelun aikana haetaan lunastuslupaa valtioneuvostolta, minkä jälkeen alkaa lunastustoimitus. Molempiin lupavaiheisiin liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Voimajohtopylväiden sijainnin suunnittelussa otetaan huomioon lähiympäristön asutus ja muut herkätkohteet sekä pylväiden vaikutukset maa- ja metsätaloustöiden suorittamiseen siten, kun se on teknisten reunaehtojen kannalta mahdollista. Maanomistajiin ollaan yleissuunnitteluvaiheessa henkilökohtaisesti yhteydessä.

Monia esimerkiksi luonnon tai arkeologian arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan välttää kohteiden huolellisella huomioimisella voimajohdon jatkosuunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetuista suojeltavista kohteista laaditaan hankkeen seuraavia vaiheita varten kohdekohtainen ohjeistus, joka sisältää tarvittavat lieventämistimenpiteet kohteiden arvojen säilymisen varmistamiseksi. Tarvittaessa kohteet merkitään maastoon rakentamisajaksi.

Tällaisia ohjeistettavia kohteita ovat tässä hankkeessa muun muassa:

- lähiasutus; pylväiden sijoittelu ja mahdolliset tarkennukset johtoreittiin
- vesistöylitykset; ohjeistus vain välttämättömän kasvillisuuden poistoon sekä ohjeistus uoman ylityksiin niin, että uoma ei vaurioidu eikä veden laatuun kohdistu kielteisiä vaikutuksia
- pohjavesialueet; pylvässijoittelu
- luontotyytit tai lajikohteet; rajoitteet työkoneiden käytölle, rakennusmateriaalien varastoinnille
- maatalous; pylvässijoittelu, peltopylvään käyttö, rakentamisen ajoittaminen
- arkeologiset kohteet

LÄHTEET

Aallokas Oy 2017. Jämsän pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J. F., Marques, A. T., Martins, R. C., Shaw, J. M., Silva, J. P. ja Moreira, F. 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. *Biological conservation* Volume 222, June 2018, Pages 1–13.

Byman, E. ja Ruokonen, R. 2001. Voimalinjojen maisemakuvaukset: Maisemakuvan arviointimenetelmä, kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus. Tutkimusraportti. Maanmittauslaitos ja Fingrid Oyj.

Cajanus, J. 1985: Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto, kiinteistöoppi

EFLA 2018. Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. <https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf>

Ferrer, M. & Janss, G. (toim.) 1999. Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. – Quercus, Madrid. 238 s.

Fingrid Oyj 2022. Alajärvi-Hikiä 400+100 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/FG_AlajarviHikia_YVAselostus_VALMIS_Optimized.pdf

Fingrid Oyj. 2024. Maanomistajakortit. Saatavilla: www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/maanomistajan-ideakortit/

Hiltula O., Lensu T., Kotiaho J., Saari V., Päivinen J. (2005). Voimajohtoaueiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. *Suomen ympäristö 795*, Luonto ja luonnonvarat, 38 s.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. 704 s.

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). Published in: *Health Physics* 74 (4):494–522. <http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf>

Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Luettu 29.12.2022. <https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke>

Keski-Suomen liitto 2016. Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016. Kohdeluettelo. Saatavilla osoitteesta: <https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/keski-suomen-maakuntakaava/>. Vierailtu 19.9.2023.

Keski-Suomen liitto, 2021. Keski-Suomen ilmasto-ohjelma 2030. <https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2021/12/Keski-Suomen-ilmasto-ohjelma-2030.pdf>

Keuruun Vesi 2017. Keuruun pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Kontula, T. ja Raunio A. (toim.) 2018a: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.

Kontula, T. ja Raunio A. (toim.) 2018b: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.

Koski, K. 2016. Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016. Keski-Suomen liiton julkaisu B202, 261 s.

Koskimies, P. 2009: Voimajohtoaueiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.

- Kuussaari, M., Rytteri, T., Heikkinen, H., Manninen, P., Aitolehti, M., Pöyry, J., Pykälä, J. ja Ikävalko, J. 2003: Voimajohtoaueiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. Suomen ympäristö 638, luonto ja luonnonvarat, 65 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö, 2023. Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelma 2030. <https://mmm.fi/kansallinen-sopeutumis suunnitelma/kiss2030>
- Maanmittauslaitos 2020: Voimajohtoalueen lunastus. 6/2020. <https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/attachments/2020/08/voimajohtoalueen%20lunastus.pdf>
- Matthes, R. ja 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 2025a: Muinaisjäännösrekisteri. [Viitattu 4.10.2025]. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx
- Museovirasto 2025b: Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [Viitattu 20.9.2025]. 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. ja Kauppinen, T. 2007: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen. Stakes. Oppaita 68.
- Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Laine, A. (toim.) 2022. Raportteja 9. Pohjois-Pohjanmaan ely-keskus, Kainuun ely-keskus, Lapin ely-keskus.
- Papinsaari, H. 2014: Voimalinjan vaikutus haja-asutusalueilla olevien asuin- ja lomatonttien hintoihin. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Maankäyttötieteiden laitos.
- Peltomaa, H. ja Kauko, T. 1998: Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998.
- Pirhonen, I., Heräjärvi, H., Saukkola, P., Rätty, T., Verkasalo, E. (2011). Puutuotteiden kierrätys. Finnish Wood Research Oy:n osarahoittaman esiselvityshankkeen loppuraportti, Vantaa: Finnish Forest Research Institute.
- Pirkanmaan liitto 2016. Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt 2016.
- Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. ja Tolonen, A. (toim.). 2011: Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67, 2011. Metsähallitus.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. 2007: Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja 99.
- Ramboll 2019. A1349 – Mäntän sähköaseman asemakaava ja asemakaavan muutos. Kaavaselostus.
- Ramboll 2022. Mänttä-Vilppulan kaupunki. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.
- Reinikainen, K. ja Karjalainen, T. 2005: Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes Työpapereita 2.
- Säteilyturvakeskus 2006: Nyberg H. ja Jokela K. Sähkömagneettiset kentät. Helsinki. 555 s.
- Uuraisten pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2017. Uuraisten kunta.
- Vanclay, F. 2002: Conceptualising social impacts. Environmental Impact Assessment Review 22 (3), 183–211.
- Weckman, E. ja Yli-Jama, L. 2003: Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö. 42 s.

WHO (World Health Organization) 2007: Extremely Low Frequency Fields. Environmental Health Criteria 238. https://www.who.int/peh-emf/publications/Comple DEC_2007.pdf

Ympäristöministeriö 1993a: Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992. 199 s.

Ympäristöministeriö 1993b: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992. 204 s

Ympäristöministeriö 2013: Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto.

Ympäristöministeriö 2021b. Keski-Suomi, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Saatavilla osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>. Vierailtu 5.9.2025.

Ympäristöministeriö 2022c. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Saatavilla osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>. Vierailtu 5.9.2025.

Kaavoitus

Keski-Suomen liitto 2017. Keski-Suomen maakuntakaava, lainvoimainen 28.1.2020.

Keski-Suomen liitto 2023. Keski-Suomen maakuntakaava 2040, lainvoimainen 1.10.2025.

Uurainen 2006. Hirvaskankaan osayleiskaava. Hyväksytty kunnanvaltuustossa 2.5.2005.

Uurainen 2010. Uuraisten kunnan vesistöjen rantayleiskaavan muutos ja laajennus. Hyväksytty kunnanvaltuustossa 19.4.2010.

Uuraisten kunta, Petäjäveden kunta ja Multian kunta 2025. Karttapalvelu. <https://kartta.uurainen.fi>

Mänttä-Vilppula 2025. Karttapalvelu. <https://kartat.sweco.fi/manttavilppula/>

Kartat ja paikkatieto

Arvokkaat linnustoalueet, paikkatietoaineisto. © Birdlife Suomi 2025

Yleiskartta 1:1 milj., ilmakuvat, taustakartta, maastokartta © Maanmittauslaitos

Luonnonsuojeluaineistot © SYKE, Metsähallitus, Metsäkeskus, ELY-keskus 2025

Maa- ja kallioperäaineistot, Hakku-palvelu, happamat sulfaattimaat © Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2025

Kulttuuriympäristö- ja arkeologia © Museovirasto 2025

Valokuvat © Fingrid Oyj, Sitowise Oy

SYKE-aineistot © SYKE Avoin tieto 2025

Maakunnalliset maisema-alueet © Lounaistieto 2024

Kaivoslain mukaiset varaukset, valtaukset, malminetsintäluvat sekä kaivospiirit ja kaivosluvat © Tukes 2025

FINGRID

Hankevastaava

Fingrid Oyj

Yhteyshenkilöt:

Vanhempi asiantuntija,
ympäristö,
Tiina Seppänen

Erikoisasiantuntija,
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: Limnologi Arja Koistinen

PL 250, Cygnaeuksenkatu 1,

40101 Jyväskylä

puh. 0295 024 760

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi