FINGRID

Nuojuankangas-Seitenoikea

400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

2024

YHTEYSTIEDOT

Hankevastaava
Fingrid Oyj
Yhteyshenkilöt:
Vanhempi asiantuntija, ympäristö, Tiina Seppänen
Erikoisasiantuntija, voimajohtojen reittisuunnittelu,
Eeva Paitula
PL 530, Läkkisepäntie 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
Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Yhteyshenkilöt: Mari Isojärvi ja Jenni Väisänen
PL 115, Kalliokatu 4,
87100 Kajaani
puh. 0295 023 810
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

Hanke Fingridin verkkosivuilla:

www.fingrid.fi > Kantaverkko > Rakentaminen > Hankkeet > Nuojuankangas-Seitenoikea

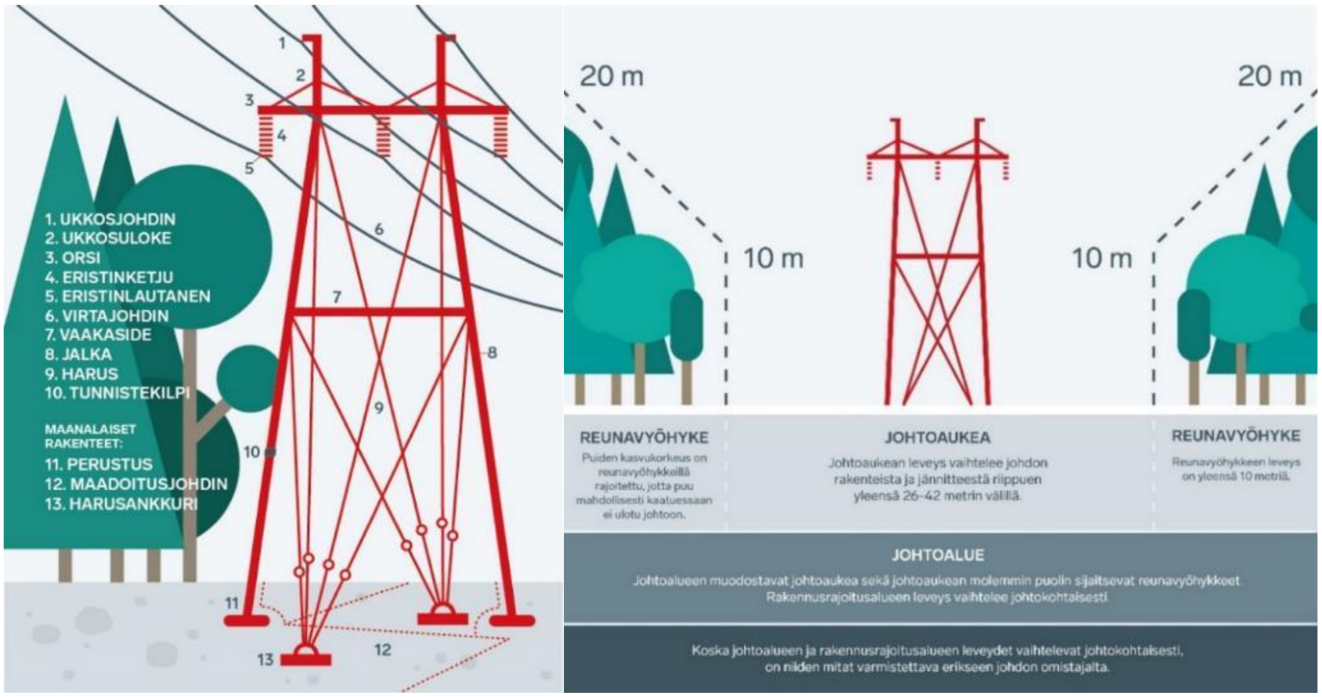
Suora linkki Fingridin verkkosivuille: www.fingrid.fi/nuojuankangas-seitenoikea

Hanke ympäristöhallinnon verkkosivuilla: www.ymparisto.fi > Osallistu ja vaikuta > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet

Suora linkki ympäristöhallinnon verkkosivuille: https://www.ymparisto.fi/nuojuaseitenoikeavoimajohtoYVA

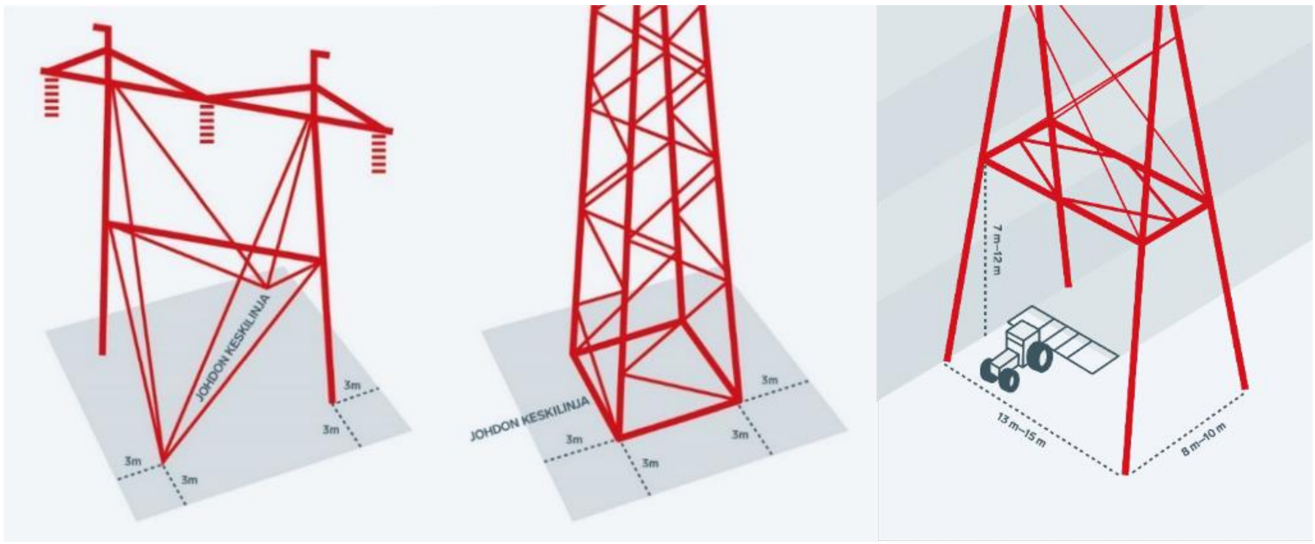
Valokuvat © Fingrid Oyj, Sitowise Oy, 2022. Kannen kuva: Keskinen, Puolanka. Sitowise Oy 2022

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 **johtoaukea** 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 työkoneilla, kaivaa tai läjittää. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaalipylväs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyyppi, jonka pylväsalalla voidaan liikkua työkoneilla.

SANASTO

CO_2-ekvivalentti	ilmastovaikutuksen yksikkö, johon sisältyy sekä hiilidioksidi että hiilidioksidiksi muunnettuina muiden kasvihuonekaasujen vaikutus
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	kansallisesti tärkeä lintualue, Finnish Important Bird Area
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GW	gigawatti (miljardi wattia), tehon yksikkö
GWh/a	gigawattituntia vuodessa
GWP	global warming potential, ilmastoa lämmittävä kokonaisvaikutus
harustettu portaalipylväs	tukivaijerillinen pylväsmalli
HVDC	suurjännitetasavirta
IBA-alue	kansainvälisesti tärkeä lintualue, Important Bird Area
IMPERIA-hanke	Suomen ympäristökeskuksen hanke, jonka tavoitteena oli selvittää, kuinka erityyppisiä ja eri suunnittelulähtökohdista peräisin olevia lähestymistapoja voidaan soveltaa ympäristövaikutusten arvioinneissa toisiaan 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	kilovolttia metriä kohden, sähkökentän voimakkuuden yksikkö
lintudirektiivin liitteen I laji	Lintudirektiivin liitteessä I on määritelty suojeltavat villieläinlinnut. Liitteen lajien suojelu toteutetaan Natura 2000 -alueiden kautta.
luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi	Luontodirektiivi suojelee lähes 200 Euroopan yhteisön tärkeinä pitämää luontotyyppiä. Ne ovat luontotyyppejä, joiden luontainen esiintymisalue on hyvin pieni tai jotka ovat vaarassa hävitä yhteisön alueella.
luontodirektiivin liitteen II laji	Euroopan yhteisön tärkeinä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -alueverkosto)
luontodirektiivin liitteen IV laji	Laji, jonka yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty
MAALI-alue	maakunnallisesti tärkeä lintualue
Natura 2000 -verkosto	Verkosto turvaa Euroopan unionin luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Verkoston tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden katoaminen Euroopan Unionin alueella.

Natura 2000 -alue	Natura 2000 -verkosto koostuu Natura 2000 -alueista. EU:n jäsenmaat ehdottavat alueitaan Natura 2000 -verkostoon. Näitä luontodirektiivin mukaisia alueita kutsutaan SCI-alueiksi, Sites of Community Importance. Lopullisen päätöksen verkostosta tekee Euroopan komissio. Päätöksen jälkeen jäsenmaa määrittelee verkostoon otetut alueet erityisten suojelutoimien alueiksi (SAC-alueiksi, Special Areas of Conservation). Niillä toteutetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä. Lisäksi verkostoon kuuluu lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA-alueet, Special Protection Areas), jotka jäsenmaat valitsevat itse ja ilmoittavat komissiolle.
peltopylvästyyppi	tukivaijeriton pylväsmalli, jonka avulla voidaan vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja peltojen suorilla johto-osuuksilla
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
STM	sosiaali- ja terveysministeriö
Suunnittelualue	Alue, missä tarkempi tekninen ratkaisu sähköasemien ja/tai voimajohtojen sijoittumisesta selviää myöhemmin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa voimajohdon sijoittumista suunnittelualueelle tarkastellaan suurimman haitan mukaan.
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Tannenbaum-pylväs	vapaasti seisova tukivaijeriton pylväs
TEM	työ- ja elinkeinoministeriö
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 Nuojuankangas-Seitenoikean 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 vanhempi asiantuntija, Maankäyttö ja ympäristö, Tiina Seppänen ja voimajohtosuunnittelun erikoisasiantuntijana Eeva Paitula. Yhteysviranomaisena toimii Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) yhteyshenkilöinään Mari Isojärvi ja Jenni Väisänen. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut Fingrid Oyj:n toimeksiannosta konsulttityönä Sitowise Oy, jossa projektipäällikkönä toimii Lauri Erävuori ja projektikoordinaattoreina Heli Vainio ja Maria Arola.

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 (osallistuneet tahot on tummennettu):

- **Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun ELY-keskukset**
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- **Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntaliitot**
- Hyrynsalmen, **Paltamon**, **Puolangan**, **Ristijärven** ja **Vaalan kunnat**
- **Pohjois-Pohjanmaan kylät - Oulunkaaren seutukunta**
- Pohjois-Suomen sairaanhoitopiiri
- **Kainuun ympäristöterveyspalvelut**
- **Pohjois-Pohjanmaan museo**
- **Kainuun museo**
- **Pohjois-Pohjanmaan museo**
- **MTK Pohjois-Suomi**
- **Suomen Metsäkeskus**
- **Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun** sekä Pohjois-Pohjanmaan **piiri**t
- Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun lintutieteelliset yhdistykset
- Paltamon, Puolangan sekä Hyrynsalmen-Ristijärven riistanhoitoyhdistykset
- **Kankarin metsästys- ja kalastusseura**
- **Nuojuan-Ylisuvannon**, Jaalangan, Jokikylän, Järvikylän ja Uvan **kyläyhdistykset**
- Metsähallitus
- **Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun** ja Pohjois-Pohjanmaan **piiri**t
- Vaalan Riistanhoitoyhdistys

Espoossa 10.5.2024

TIIVISTELMÄ

Hanke ja sen perustelut

Fingrid Oyj:llä on sähkömarkkinalakiin (588/2013) perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja kantaverkon kehittämisestä. Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n rooliin puhtaan sähköjärjestelmän alustan rakentajana ja ylläpitäjänä kuuluu Suomen kantaverkosta huolehtiminen ja sen kehittäminen tulevaisuuden tarpeita vastaavaksi. Uusi Vaalan (Nuojuankangas) ja Hyrynsalmen (Seitenoikea) välinen 400+110 kilovoltin voimajohto on tärkeä osa tulevaisuuden puhdasta sähköjärjestelmää (Kuva 1). Voimajohtoyhteys tarvitaan kantaverkolle asetetun käyttövarmuusvaatimuksen turvaamiseksi, kun sähkönsiirto kasvaa Suomen tavoitellessa hiilineutraaliutta vuonna 2035 sekä nykyinen Vaalan ja Hyrynsalmen välillä kulkeva 220 kilovoltin voimajohto on ikääntynyt. Maan pohjois-etelä -suuntaisten voimajohtojen lisäksi tarvitaan poikittaisia voimajohtoja, jotta alueen sähkönsyöttö saadaan varmistettua ja tuulivoimaa kerättyä alueelta.

Energiamurros aiheuttaa merkittäviä vahvistustarpeita kantaverkolle. Tuulivoimaa rakennetaan Suomeen yli sadan tuulivoimalan verran eli yli 1 000 megawattia vuodessa, ja siitä suuri osa sijoittuu länsirannikolle sekä Pohjois-Suomeen. Oulujärven pohjoispuolelle on suunnitteilla lähes 1 500 megawattia tuulivoimaa. Tuulivoimarakentamisen mahdollistamiseksi sekä alueen sähkönsiirron varmistamiseksi alueelle tarvitaan uusi voimajohtoyhteys itä-länsi-suunnassa.

Uudella Vaalan ja Hyrynsalmen välisellä voimajohtoyhteydellä turvataan kantaverkon käyttövarmuus. Lisäksi voimajohtoyhteys parantaa energiatehokkuutta vähentämällä sähkönsiirron energiahäviöitä. Uudella siirtoyhteydellä saadaan turvattua sähkönsiirto alueelle, sekä kerättyä alueen tuulivoimaa ja siirrettyä sitä edelleen kohti etelän kulutusta, mikä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista ja ylläpitää riittävää sähkön omavaraisuutta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole mahdollista, koska sähkönsiirtoa ei voida hoitaa nykyisellä ikääntyneellä sekä heikolla kantaverkolla ja jo päätetyillä verkkoinvestoinneilla ilman haitallisia siirtokapasiteettirajoituksia tai vaarantamatta käyttövarmuutta. Lisäksi sähkömarkkinalain mukaan verkon siirtokapasiteetin on oltava riittävä varmistamaan edellytykset Suomen säilymisenä yhtenä hinta-alueena

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.

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 Kainuun 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 Kainuun 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 yhteysviranomainen arvioi arviointiselostuksen riittävyyttä 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 Kainuun 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 nähtävillä olopaikoista kuulutetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä. Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa ELY-keskuksen internet-sivuilla.

Arviointiohjelmasta Kainuun ELY-keskukselle toimitettiin yhteensä 17 lausuntoa ja 11 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 3 mielipidettä, ja lisäksi Fingridille on tullut sähköpostitse yhteensä 2 mielipidettä. Mielipiteissä korostuivat huoli voimajohdon vaikutuksista elinoloihin sekä maaomaisuuteen. Palautteen perusteella YVA-ohjelmassa esitettyyn voimajohdon reittisuunnitelmaan tehtiin tarkennuksia. Uusia vaihtoehtoja muodostettiin yksi ohjelmassa esitettyjen lisäksi. YVA-ohjelmassa esitettyihin teknisiin vaihtoehtoihin tehtiin tarkistuksia Joutensuon kiertovaihtoehdossa.

Tässä hankkeessa yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus toteutettiin ohjelmavaiheessa hybriditilaisuutena. Saadun palautteen pohjalta selostusvaiheen yleisötilaisuus järjestetään kahtena lähitilaisuutena. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja ympäristövaikutusten arviointiselostusta. Yleisöllä on tilaisuudessa 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 tapaan johtoreitin lähimaanomistajille tiedotuskirjeen ennen YVA-selostuksen yleisötilaisuutta sekä julkaisee ilmoituksia paikallislehdissä. Fingridin verkkosivuilla on myös palautejärjestelmä, jossa esitetään karttapohjalla nykyiset ja suunnitellut voimajohdot.

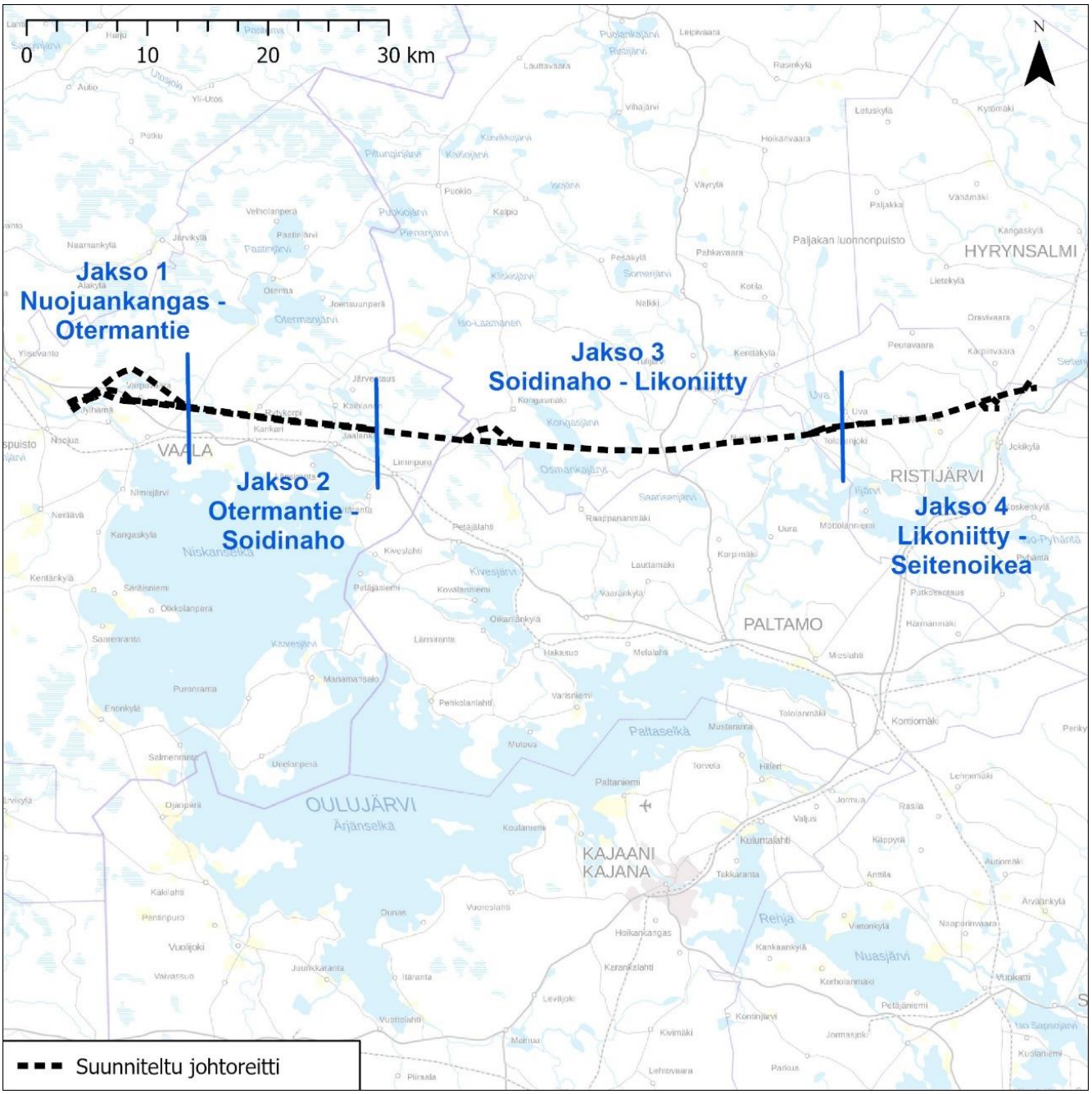
Voimajohtohankkeen eteneminen ja tekniset ratkaisut

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.

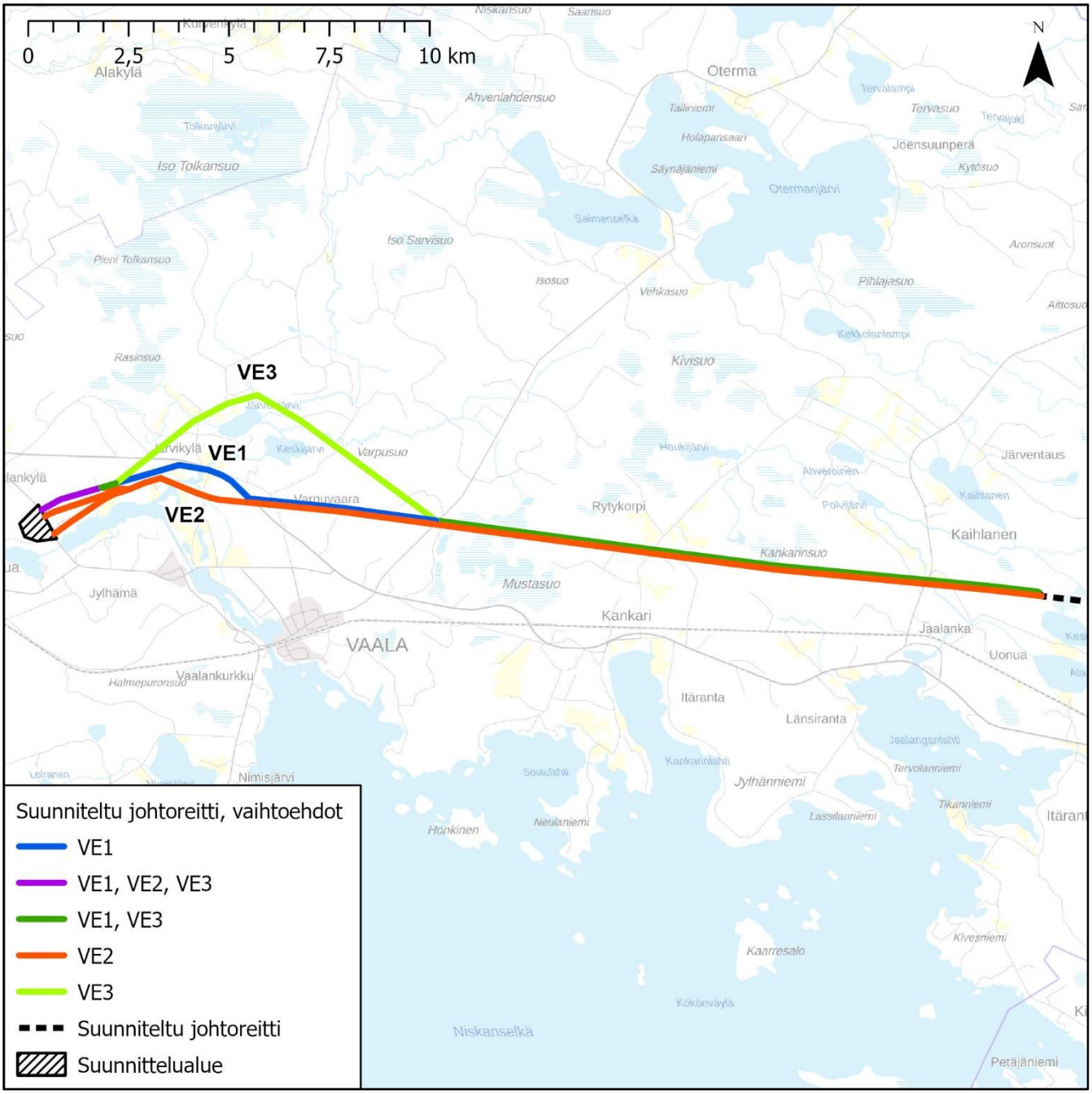
Perusratkaisuna käytettävä pylvästyyppi on haruksin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalipylväs. 400 + 110 kilovoltin yhteispylvään ylimmät osat eli ukkosulokkeet ulottuvat keskimäärin noin 35–37 metrin korkeudelle. Pylväsväli on noin 250–350 metriä. Peltojen suorilla johto-osuuksilla voidaan käyttää teknisten reunaehtojen salliessa haruksetonta portaalipylvästyyppiä. Tämä vapaasti ilman tukivaijereita seisova pylvästyyppi vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja.

Arvioitavat voimajohtoreitit

Hankkeessa tarkastellaan uuden 400+110 kilovoltin voimajohdon rakentamista Vaalan Nuojuankankaan sähköasemalta Ristijärven Seitenoikean sähköasemalle. Voimajohtoreitin kokonaispituus on noin 81 kilometriä. Pääsääntöisesti voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdosta riippuen voimajohto sijoittuu länsiosassa osin uuteen maastokäytävään 2–12 kilometrin pituudelta. Tarkasteltava voimajohtoreitti on jaettu ympäristövaikutusten tarkastelun helpottamiseksi seuraaviin neljään jaksoon.



Jaksolla 1 (**Nuojuankangas-Otermantie**) tarkastellaan kolmea reittivaihtoehtoa: Pohjoinen vaihtoehto (VE 1), eteläinen vaihtoehto (VE 2) ja Järvikylän kiertävä vaihtoehto (VE 3). Lisäksi vaihtoehdon VE 2 sisällä tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reitin aloituskohtaa Nuojuankankaan sähköasemalta. Jaksolla ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja. Jakso sijoittuu kokonaan Vaalan kuntaan.



Jaksolla 2 (Otermantie- Soidinaho) tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa: Pohjoinen vaihtoehto (VE1 / VE3) sijoittuu nykyisen 220 kV voimajohdon ja Turkkiselän voimajohdon rinnalle, niiden pohjoispuolelle. VE1 sijoittuu edellä mainittujen voimajohtojen rinnalle, niiden eteläpuolelle. Jakso sijoittuu kokonaan Vaalan kuntaan.

Jaksolla 3 (Soidinaho-Likoniitty) tarkastellaan vain yhtä reittiä, jossa on kaksi teknistä vaihtoehtoa Joutensuon sekä Tolosenjoen kohdalla. Voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kV voimajohdon rinnalle, sen pohjoispuolelle. Jakso sijoittuu Vaalan, Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kuntiin.

Jaksolla 4 (Likoniitty-Seitenoikea) tarkastellaan vain yhtä reittiä. Voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kV voimajohdon rinnalle, sen pohjoispuolelle. Jakso sijoittuu Ristijärven kuntaan.

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 yhteysviranomainen 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:

- Asutusta johtoreitin välittömässä läheisyydessä: Ihmisten elinolot ja viihtyvyys
- Metsätalousvaltainen ympäristö: nykyisen johtoalueen levenemisen vaikutukset metsätalouteen
- Johtoreiteillä maiseman ja kulttuurimaiseman arvoalueita: vaikutukset lähi- ja kaukomaisemaan
- Vaikutukset luontoarvoihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Ilmastovaikutukset
- Yhteisvaikutukset tuulivoiman kanssa (sähkönsiirtoreitit)

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 rajaus vaihtelee arvioitavan osa-alueen mukaan. Arvioinnin lähtötietoina käytettiin laajasti hankealuetta koskevia selvityksiä, suunnitelmia, julkaisuja, karttoja, ilmakuvia sekä paikkatietokantoja. Käytettävissä olleita tietoja täydennettiin mittavin, kahdelle kasvukaudelle ajoittuvin maastoselvityksin luonnonolojen, maiseman ja arkeologisen kulttuuriperinnön osalta sekä laadittiin havainnekuvia, maisema-analyysejä ja sähkö- ja magneettikenttälaskelmia. Lisäksi YVA-menettelyn yhteydessä tunnistettiin mahdollisia perinneympäristökohteita, joiden hoitamiseen luonnon monimuotoisuuden hyväksi Fingrid haluaa maanomistajia kannustaa ja tukea.

Hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset

Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon

Voimajohdolla vahvistetaan energiatehokasta sähkön siirtoa ja lisätään sähkön kantaverkon toimitusvarmuutta sekä mahdollistetaan uusiutuvan energian hankkeiden liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohdon rakentamisvaiheen, käyttövaiheen ja päätösvaiheen hiilijalanjäljen tarkastelun perusteella voimme arvioida hankkeen ilmastovaikutukset merkitykseltään vähäisiksi. Tämä tulkinta perustuu erityisesti rakennusmateriaalien kulutukseen ja epävarmuustekijöihin liittyen metsäalueiden hiilivarastojen ja -nielujen muutoksiin. Vaikka voimajohdon ilmastohyötyjen kvantitatiivinen arviointi on haasteellista, voidaan kuitenkin kokonaisuudessaan arvioida, että voimajohdon vaikutus ilmastoon on merkittävästi myönteinen. Tämä johtuu hankkeen keskeisestä roolista riittävän sähkönsiirtokapasiteetin ja käyttövarmuuden varmistamisessa sekä vähäpäästöisen sähköjärjestelmän kehittämisessä.

Vaikutukset maankäyttöön, elinkeinoihin, asutukseen ja virkistyskäyttöön

Koko hankkeen suorat vaikutukset ovat maankäyttöön kokonaisuutena kohtalaisia. Maankäytön toiminnoista voimajohtohankkeessa suorien vaikutusten kannalta keskeisin on vakituinen asutus, loma-asutus ja kylät. Järvikylän tiivistä kyläasutusta lukuun ottamatta alue on pääosin harvaan asuttua maaseutuympäristöä. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia on maankäytön näkökulmasta tunnistettu yksittäisiin asuintaloihin. Merkittävimmiksi haitat asutukselle on tunnistettu kohteissa, joihin liittyy vaihtoehtotarkastelua, joten mahdollisesti haitat voidaan välttää jatkosuunnitteluun valittavan johtoreitin valinnan myötä. Paikoin voimajohdolla voi olla vaikutusta laajempiin asutusryhmiin maiseman muutosten kautta. Suurelta osin asutus sijoittuu jo nykyisen voimajohtoreitin vaikutusalueelle, mikä lieventää muutoksen suuruutta. Suuria kielteisiä vaikutuksia aiheutuu Järvikylän alueella Vaalassa sekä Tolosenjoen alueella Ristijärvellä.

Maa- ja metsätaloudelle aiheutuu haittaa, kun johtoalueen alle jää maa- ja metsätalousmaata. Vaikka voimajohtoreitti on pitkä, sen sijoittuminen pääosin nykyisen voimajohdon käytävään vähentää vaikutuksen merkittävyyttä pirstoutumisnäkökulmasta. Yksittäisten kiinteistöjen tasolla vaikutuksen merkittävyys vaihtelee tapauskohtaisesti. Vaikutukset maanviljelyyn jäävät kokonaisuutena vähäiseksi.

Vaikutukset matkailuun, virkistykseen, metsästykseen ja kalastukseen ovat korkeintaan vähäisiä ja väliaikaisia. Hankkeesta ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät virkistyskäyttöä tai heikentäisivät virkistysarvoja selvästi.

Muiden nykyisten ja suunniteltujen toimintojen osalta ei ole tunnistettu merkittäviä suoria haittoja. Johtoreitin vaikutusalueen useat tuulivoimahankkeet ja liityntäjohtoineen ovat lähtökohtaisesti sovitettavissa yhteen voimajohtohankkeen kanssa, vaikka suunnitteluvaiheissa pitää hakea teknisiä ratkaisuja. Energiahuollon toiminnot sopivat luontevasti samalle alueelle ja samalla haittoja keskitetään.

Maankäyttönäkökulmasta haitta aluetasolla on vähäinen, sillä voimajohto ei ole toiminnallinen este alueille eikä se vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Kokonaisuutena hanke edistää maankäytön tavoitteita mahdollistamalla tuulivoiman kehitystä. Alueen kehittämisen lähtökohdat ja rakenne muuttuu energiatuotannon myötä, mutta hankkeilla edistetään poliittisesti hyväksyttäjä tavoitteita vihreästä siirtymästä. Voimajohtoreitti vaihtoehtoineen ei ole merkittävästi ristiriidassa alueen maakuntakaavoituksen tai kunnallisen kaavoituksen kanssa.

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 voimajohdon sijoittuessa pääosin 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. Rakentamisesta koituvien häiriöiden kokeminen on yksilöllistä. Rakentamisesta voi aiheutua toisaalta myönteisiä vaikutuksia. Myönteisiä välillisiä vaikutuksia voi koitua paikallisille yrittäjille, esimerkiksi majoitus- ja ravintolapalveluille.

Voimajohtohanke itsessään ei muuta aluetta merkittävästi, mutta se kytkeytyy alueen suurempaan murrokseen ja yhteisvaikutuksiin tuulivoimarakentamisen myötä. Vaikka voimajohto on vaatimaton rakenne jopa yli 300 metriä korkeisiin tuulivoimaloihin nähden, yhteisvaikutukset voimistuvat alueella sekä kantaverkon vahvistamisesta että tuulivoimaloista. Nämä vaikuttavat elinympäristön ominaispiirteisiin, joten maiseman muutos on väistämättä laajoilla alueilla kielteinen.

Terveysvaikutusten osalta hanke ei sähkö- ja magneettikenttälaskelmien perusteella aiheuta raja-arvoja ylittävää sähkö- tai magneettikenttää. Sähkömagneettisista kentistä tehtyjen laskelmien mukaan uusi voimajohto ei aiheuta sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (1045/2018) raja-arvoja ylittävää magneettikenttää. Tästä huolimatta huoli mahdollisista terveysvaikutuksista voi olla todellista, ja aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia ihmisen hyvinvointiin.

Virkistäytymismahdollisuudet ovat olennainen osa elinympäristön arvoja ja hyvinvointia edistäviä arvoja. Hankealueella on joitain ulkoilu- ja matkailualueita, mutta niiden ohella on olennaisia ovat ihmisten pihapiirit ja lähiluonto. Metsiä ja suoalueita käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Hyvinvoinnin kannalta olennaisiin viheralueisiin ja virkistykseen ei ole tunnistettavissa merkittäviä vaikutuksia laajalla alueella.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Uuden voimajohdon aiheuttamien maisemallisten muutosten vaikutuksia vähentää sen sijoittuminen nykyisen voimajohdon paikalle tai viereen. Maisemallisiin vaikutuksiin vaikuttaa lisäävästi alueen maisemallinen muutosherkkyys, joka on suurempaa erityisesti maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkailla alueilla sekä kiinteiden muinaisjäännösten esiintyvyyden vuoksi. Muutokselle herkimpiä alueita ovat avoimet vaara- ja selännealueet, joki- ja järvialueet, suot ja peltoaukeat sekä kylämiljööt. Vaikutukset maisemaan ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia.

VE 1:ssä metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Kylämiljöössä uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto muuttaa alueen luonnetta selvästi rakennetummaksi. Uusi voimajohto vaikuttaa myös pienipiirteisen astutusmiljöön mittakaavaan ja yhtenäisyyteen. Kokemus alueesta muuttuu kielteisempään suuntaan, vaikka

näkymät voimajohdolle ovat osin rajautuvia avoimillakin alueilla. Vaihtoehdolla on suuri kielteinen vaikutus Järvikylän alueella.

VE 2:ssa metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä. Nykyisiä voimajohtoja kookkaampi, uusi pylväsrakenne kuitenkin muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi pienipiirteisessä kylämiljöössä. Avoimilla alueilla näkymät voimajohdolle ovat osin rajautuvia, mutta suojaava kasvillisuutta ja metsäreunoja joudutaan karsimaa leventyvän johtoalueen takia, mikä osaltaan voimistaa vaikutuksia. Vaihtoehdolla on kohtalainen kielteinen vaikutus.

VE 3:ssa maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomalla alueella. Suurpiirteisemmässä ympäristössä maiseman muutoksensietokyky on kuitenkin tyypillisesti melko hyvä. Muutos on havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä sekä yksittäisen avoimemman peltoaukion poikki. Voimajohdon läheisyydessä olevilta muutamista pihapiireistä voi avautua osin rajautuvia näkymiä kohti voimajohtoa. Pihapiireistä, joista useampi johtopylväs on selkeästi havaittavissa, vaikutukset voivat paikallisesti kohtalaisia. Vaihtoehdolla on vähäinen kielteinen vaikutus.

Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat jaksolla 2 kummassakin vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) kokonaisuudessaan vähäiset kielteiset. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia erityisesti maisemarakenteeseen. Maisemakuvaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset aiheutuvat useammasta rinnakkaisesta voimajohdosta sekä uuden voimajohdon nykyistä korkeammasta pylväsrakenteesta. Suuripiirteisessä, metsäisessä ympäristössä muutos on havaittavissa pääosin vain voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Avoimemmassa maisematilassa kookkaampi pylväsrakenne on havaittavissa selkeämmin laajemmalta alueelta. Herkemmät alueet, kuten avoimemmat viljelyalueet asutuskeskittymineen, ovat jaksolla pienialaisia. Näillä alueilla vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia. Vaihtoehdossa VE2 pihapiireistä avautuvat näkymät ovat hieman enemmän rajautuvia kuin vaihtoehdossa VE1.

Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat jaksolla 3 kokonaisuudessaan vähäiset kielteiset, mutta paikallisesti jopa suuret. Suuripiirteisessä, metsäisessä ympäristössä muutos on havaittavissa pääosin vain voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Avoimemmassa maisematilassa kookkaampi pylväsrakenne on havaittavissa selkeämmin laajemmalta alueelta. Herkimmät alueet ovat tarkastelualueella järvien rannoilla olevat viljelyalueet kylämiljöineen ja vesistöylityksineen. Näillä alueilla vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia tai jopa suuria.

Teknisten vaihtoehtojen osalta Joutensuon kierron vaikutukset ovat hieman kielteisemmät kuin perusreitillä. Tolosenjoen kierto puolestaan lieventää kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan erityisesti pienipiirteisen asutusmiljöön ja siihen liittyvien kulttuurihistoriallisten arvojen näkökulmasta. Tolosenjoen perusvaihtoehdolla on suuri kielteinen vaikutus.

Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat jaksolla 4 kokonaisuudessaan vähäiset kielteiset. Suuripiirteisessä, metsäisessä ympäristössä muutos on havaittavissa pääosin vain voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Avoimemmassa maisematilassa kookkaampi pylväsrakenne on havaittavissa selkeämmin laajemmalta alueelta. Herkemmät alueet, kuten vaarojen rinteiden avoimemmat viljelyalueet asutuskeskittymineen, ovat jaksolla suhteellisen pienialaisia. Näillä alueilla vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia. Jakson tarkastelualueella olevilta kulttuuriympäristökohteilta ei avaudu näkymiä hankealueelle, jolloin ei synny vaikutuksia.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

Hankkeen vaikutukset johtoreittien maa- ja kallioperään ovat kokonaisuudessaan rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen osalta vähäisiä. Maa- ja kallioperän valtakunnallisesti arvokkaissa kohteissa pylväsperustusten rakentaminen ei aiheuta vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia kohteille, eikä muuta kohteiden geologisia ominaispiirteitä. Merkittävin muutos on puuston poistuminen johtoalueelta. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys voimajohtoreiteillä on vähäinen. YVA-menettelyä seuraavissa maastotutkimuksissa voidaan tarvittaessa tarkentaa happamien sulfaattimaiden (Jakso 1) ja mustaliuskeen esiintymissyvyys ja huomioida tämä pylväiden sijoitussuunnittelussa.

Voimajohdon rakentaminen, kunnossapito sekä käytöstä poistaminen eivät aiheuta vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. Teknisten vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja pinta- ja pohjavesivaikutusten osalta.

Voimajohtoreitti ylittää 1–2 pohjavesialuetta. Jaksolla 1 vaihtoehto VE3 ylittää Järvenvaaran pohjavesialueen, muutoin kaikki muut vaihtoehdot ylittävät ainoastaan Törmänmäenharjun pohjavesialueen. Rakentamisella ei yleensä ole vaikutuksia pohjaveden laatuun, eikä pohjavesien pinnantasoillekaan muu-toin kuin hetkellisesti kaivannon osalta. Pylväspaikkojen sijoittelussa vältetään happamille sulfaattimaille rakentamista. Mikäli happamille sulfaattimaille rakentamista ei voida välttää, ohjeistetaan jatkotoimenpiteet happamoitumishaittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

Suurin osa vesistökohteiden ylityksistä koskee puroja ja suoristettuja ojia, joiden tila on muuttunut luonnontilaisesta. Pylväiden sijoittelussa huomioidaan virtavesiuomat, etenkin luonnontilaiset purot, ja pylväät sijoitetaan riittävän etäälle uomasta eroosion välttämiseksi ja veden samentumisen estämiseksi. Mahdolliset vaikutukset pintavesiin liittyvät veden samentumiseen mikä on rakentamisen aikaista, paikallista ja lyhytaikaista. Käytön aikaisia vaikutuksia ei kohdistu pintavesiin, käytöstä poistonaikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakennusaikaisiin vaikutuksiin tai ovat lievempiä. Voimajohtohankealueella esiintyy taimenta ja mahdollisesti vuollejokisimpukkaa. Mahdollisia vaikutuksia vesieliöihin vähennetään välttämällä veden samentumista rakennustöiden yhteydessä.

Vaikutukset luonnonoloihin, luontoarvoihin ja luonnon monimuotoisuuteen

Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia lukuun ottamatta Joutensuon Natura-aluetta, johon kohdistuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia perusreittivaihtoehdossa.

Voimajohdon rakentaminen muuttaa luonnonympäristöä. Merkittävin muutos on puuston poistuminen johtoaukealta. Johtoaukea säilyy kasvipeitteisenä, mutta puuston poistuminen muuttaa ominaispiirteitä.

Jaksolla 1 vaikutuksia kohdistuu vaihtoehdossa 2 useammalle kohteelle kuin muissa vaihtoehdoissa. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdoissa 1 ja 2 ollen kokonaisuudessaan vähäiset kohteiden muuntuneisuuden takia. Vaihtoehto 3 sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen maastokäytävään, joten sen kokonaisvaikutukset ovat suurimmat. Jaksolla 2 vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdoissa 1 ja 2 ollen kokonaisuudessaan vähäiset. Pääosin vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdoissa samoihin kohteisiin. Jaksolla 3 Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten osa kohteista on jo nykyisin muutoksenalaisia. Kokonaisuutena osuudella vaikutukset ovat vähäisiä, mutta yksittäisiin kohteisiin kohtalaisia ja yhteen korpikuvioon suuria. Jaksolla 4 voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten osa kohteista on jo nykyisin muutoksenalaisia. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ovat vähäiset, yksittäiseen kohteiseen kuitenkin kohtalaiset ja pienialaiseen korpikuvioon suuret.

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 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 rinnalle, 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. Törmäysriskiä voidaan vähentää huomiomerkinnöin. Huomiomerkintöjä on esitetty matalalla kynnyksellä johtoreitin laajemmille, avoimille alueille sekä vesistöylityksiin. Vaihtoehtojen välillä ei ole olennaisia eroja. Nuojuankankaan tuntumassa VE 3 sijoittuu uuteen maastokäytävään muita vaihtoehtoja pidemmälti, joten sen vaikutus on hieman voimakkaampi kuin muilla vaihtoehdoilla jaksolla 1.

Voimajohdon vaikutukset eläimistöön ovat pääsääntöisesti paikallisia ja korkeintaan kohtalaisia. Voimajohdon vaikutus suurpetoihin on kokonaisuudessaan vähäinen, vaikka voimajohtoreitillä suurpetoja esiintyykin. Hankkeen keskisimmät vaikutukset kohdistuvat liito-oravaan, johon vaikutukset ilman lievennystoimia ovat kohtalaisen kielteiset.

Hankkeen toteuttamisella on vähäiset vaikutukset ekologiseen verkostoon. Merkittävimmin vaikutukset kohdistuvat liito-oravaan, jonka liikkumista levenevä johtoaukea rajoittaa. Pääosin voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joka vähentää metsien pirstoutumista. Yhtenäisiin metsäalueisiin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia, koska johtoreitti sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle, jolloin metsäalueiden pirstoutuminen ei olennaisesti voimistu.

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 kiintoaineshuuhtoumia, 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

Alueella on paljon tuulivoima-alueita ja tuulivoimakaavoitusta. Voimajohtoreitillä ja sen vaikutusalueella on käynnissä lukuisia tuulivoimahankkeita, joiden sähkönsiirto on alustavasti suunniteltu samaan maastokäytävään tässä tarkasteltavan voimajohdon kanssa. 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, kun voimajohtoja sijoittuu useita samaan maastokäytävään.

Tuulipuistojen sähkönsiirtosuunnitelmien merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat alueille, jossa tuulipuistojen sähkönsiirto on suunniteltu sijoittuvan tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalle. Tällöin johtoalue levenee edelleen ja usea rinnakkainen voimajohto muuttaa lähimaisemaa. Leventyminen sekä lähimaiseman muutos aiheuttaa paikoin suuria kielteisiä vaikutuksia asumiseen ja elinoloihin. Tällaisia alueita ovat Järvikylän alue sekä Tolosenjoen-Uvan alue. Muutoin suuria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu yksittäisiin asuinkiinteistöihin. Usean voimajohdon muodostama, leveä johtoalue aiheuttaa suuren kielteisen vaikutuksen metsätiloihin, koska muutos kohdistuu pääasiassa samoihin metsätiloihin.

Useat rinnakkain sijoittuvat voimajohdot vaikuttavat myös eläinten liikkumiseen. Vaikkakin johtoaukea on kasvipeitteinen, altistaa leveä, avoin alue erityisesti piennisäkkäät pedoille. Myös peuraeläimet voivat vältellä leveitä, avoimia käytäviä, joskaan tästä ei ole suoranaista tietoa. Useat rinnakkaiset voimajohdot vaikeuttavat merkittävästi liito-oravan liikkumista, joka on riippuvainen puuston tarjoamista yhteyksistä.

Kokonaisuudessaan yhteisvaikutukset ovat suuret, kielteiset, mikäli kaikki suunnitellut voimajohdot tässä tarkasteltavan hankkeen rinnalle toteutuisivat. Tuulipuistoalueet voimistavat paikoin vaikutuksia

maisemamuutoksen kautta. Eri hankkeiden sähkönsiirtoreiteissä ei ole huomioitu kaikkia muita hankkeita. Näin ollen sähkönsiirtoreitit ovat päällekkäisiä. Mikäli useat niistä toteutuvat samaan maastokäytävään, tulee selvityksiä sekä vaikutusten arviointia laajentaa.

Johtopäätökset ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Vaihtoehdolla on suuret kielteiset vaikutukset jaksolla 1 ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Muutoin vaikutukset jaksolla 1 ovat vähäisiä. Vaihtoehdolla on suuret kielteiset vaikutukset jaksolla 1 ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä kohtalaisen kielteiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Muutoin vaikutukset jaksolla 1 ovat vähäisiä. Alavaihtoehdoista Nuojuankankaalla VE2:lla on vähäisemmät vaikutukset kuin VE2 etelä-vaihtoehdolla, jolla on kielteisiä vaikutuksia asuinkiinteistöön. Vaihtoehdolla on kohtalaisen kielteiset vaikutukset jaksolla 1 ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Muutoin vaikutukset jaksolla 1 ovat vähäisiä.

VE1 ja VE3 vastaavat toisiaan jaksolla 2. Vaikutukset jaksolla ovat kokonaisuudessaan pääosin vähäiset, mutta yksittäisiin asuinkiinteistöihin tai luontokohteisiin kohtalaiset tai suuret.

Jaksoilla 3 ja 4 johtoreitti on yhtenevä kaikissa vaihtoehdoissa. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, linnustoon ja muuhun eläimistöön vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä jaksolla 3. Teknisistä vaihtoehdoista Joutensuon perusvaihtoehdolla on hieman kielteisemmät vaikutukset luonnonympäristöön kuin Joutensuon kiertovaihtoehdolla. Tolosenjoen vaihtoehdoista perusreitillä on **s**uuret kielteiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä maisemaan ja kulttuuriperintöön. Kiertovaihtoehdolla vaikutukset ovat kohtalaisen kielteiset. Muutoin vaikutukset jaksolla ovat korkeintaan vähäisiä.

Jaksolla 4 kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia kohdistuu muuhun eläimistöön. Muutoin vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

Voimajohtohankkeen ilmastovaikutukset ovat vähäisiä. Tämä tulkinta perustuu erityisesti rakennusmateriaalien kulutukseen ja epävarmuustekijöihin liittyen metsäalueiden hiilivarastojen ja -nielujen muutoksiin. Vaikka voimajohdon ilmastohyötyjen kvantitatiivinen arviointi on haasteellista, voidaan kuitenkin kokonaisuudessaan tulkita, että voimajohdon vaikutus ilmastoon on myönteinen. Tämä johtuu hankkeen keskeisestä roolista tarjoamalla riittävän sähkönsiirtokapasiteetin ja käyttövarmuuden varmistamisessa sekä edistämällä vähäpäästöisen sähköjärjestelmän kehittämistä.

Vaihtoehtojen vaikutuksissa on eroavaisuuksia. Vaikka kokonaisvaikutukset olisivatkin merkittävyydeltään vähäisiä, paikallisesti vaikutukset voivat olla suurempia. Vaihtoehtojen välillä vaikutukset kohdentuvat eri alueille. Vaihtoehtovertailun perusteella kielteisimpiä vaikutuksia syntyy vaihtoehdossa VE 1 sekä perusreitin mukaisella Tolosenjoen reitillä.

Voimajohtohankkeen toteuttamiskelpoisuus edellyttää, että hanke on ympäristöllisesti hyväksyttävä eikä hankkeesta muodostu merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään vaikutusarvioinnin osa-alueella. Mikään johtoreittiosuus ei aiheuta niin suuria merkittäviä haittoja, että niiden perusteella ratkaisu olisi todettavissa toteuttamiskelvottomaksi, mutta vaihtoehdolla 1 on laajimmin suuria kielteisiä vaikutuksia, kuten myös Tolosenjoen kohdan perusreitillä verrattuna tekniseen vaihtoehtoon. Tarkasteltujen vaihtoehtojen välillä on vaikutusten välisessä merkittävyydessä tunnistettu joitain eroja, jotka liittyvät erityisesti luontoarvoihin, maisema- ja maankäyttövaikutuksiin.

Hankkeen aikataulu ja luvitus

Voimajohtohanke on alkanut esisuunnittelulla ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä. YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Kainuun ELY-keskukselle 2023. Varsinainen vaikutusten arviointi on tehty vuoden 2023-2024 aikana. Tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen. Yhteysviranomainen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmänsä kahden kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä, vuoden 2024 kesällä.

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

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

SISÄLLYS

YHTEYSTIEDOT i
1 HANKKEEN KUVAUS 6
1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu 6
1.2 Hankkeesta vastaava 7
1.3 Kantaverkkosuunnittelu 8
1.4 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset 8
1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin 10
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 13
2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet 13
2.2 Arviointimenettelyn osapuolet 17
2.3 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen 19
3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI 22
3.1 Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet 22
3.2 Voimajohdon käyttöoikeuden lunastus ja lunastuskorvaus 25
3.3 Voimajohdon rakentaminen 26
3.4 Voimajohdon käyttö, kunnossapito ja poistaminen käytöstä 29
4 HANKKEEN TOTEUTTAMISEN VAIHTOEHDOT 32
4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen 32
4.2 Alustavien vaihtoehtojen karsinta 32
4.3 Tarkasteltavat voimajohtoreitit 33
4.4 Tekniset vaihtoehdot ja reittitarkistukset 39
4.5 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset ja tekniset vaihtoehdot 39
4.6 Rakenteelliset ratkaisut 54
5 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN KUVAUS 56
5.1 Selvitettävät ympäristövaikutukset 56
5.2 Tarkastelualue 57
5.3 Arvioinnissa käytetty aineisto 58
5.4 Arviointimenetelmät 59
5.5 Vaihtoehtojen vertailun periaatteet 61
5.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 62
6 ILMASTO 63
6.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 63
6.2 Yhteys suunnitelmiin ja ohjelmiin 65
6.3 Vaikutusten tunnistaminen 66
6.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 68
6.5 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 69
6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 74
6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 75
7 KAAVOITUS 76

7.1 Yhteenveto voimajohtohankkeen suhteesta kaavoitukseen 76
7.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) 77
7.3 Yleistä 79
7.4 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitus 80
7.5 Kainuun maakuntakaavoitus 85
7.6 Kuntien kaavoitus 91

8 MAANKÄYTTÖ 107

8.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 107
8.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 109
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 112
8.4 Nykytila ja vaikutukset 114
8.5 Keskeisiä vaikutuksia teemoittain 131
8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy 140
8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 141

9 IHMISET JA TERVEYS 142

9.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 142
9.2 Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin taustatietoja 144
9.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 151
9.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 153
9.5 Palaute ja osallisten näkemykset 155
9.6 Nykytila ja vaikutukset 155
9.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy 167
9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 167

10 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA ELINKEINOT 168

10.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 168
10.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 168
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 168
10.4 Nykytila ja vaikutukset 169

11 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 170

11.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 170
11.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 171
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 173
11.4 Nykytila ja vaikutukset 175
11.5 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset 187
11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 197
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 198

12 KIINTEÄT MUINAISJÄÄNNÖKSET 199

12.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 199

12.2 Vaikutusten tunnistaminen 200
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 200
12.4 Nykytila ja vaikutukset 201
12.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 205
12.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 205

13 MAA- JA KALLIOPERÄ 206

13.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 206
13.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 206
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 206
13.4 Nykytila ja vaikutukset 207
13.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 213
13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 214

14 PINTA- JA POHJAVEDET 215

14.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 215
14.2 Yhteys suunnitelmiin ja ohjelmiin 216
14.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 216
14.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 216
14.5 Nykytila ja vaikutukset 217
14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 223
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 224

15 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 225

15.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 225
15.2 Yhteys suunnitelmiin ja ohjelmiin 225
15.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 226
15.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 227
15.5 Nykytila ja vaikutukset 228
15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 240
15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 241

16 LINNUSTO 242

16.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 242
16.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 243
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 243
16.4 Nykytila 244
16.5 Vaikutukset 245
16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 246
16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 247

17 MUU ELÄIMISTÖ 248

17.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 248

17.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 249
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 249
17.4 Nykytila ja vaikutukset 249
17.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 253
17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 257

18 NATURA-ALUEET JA LUONNONSUOJELUALUEET 258

18.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu 258
18.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 258
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 258
18.4 Natura 2000 259
18.5 Suojelualueet, suojeluohjelmakohteet ja Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varaamat alueet 259
18.6 Vaikutukset yhtenäisiin metsäalueisiin ja ekologisiin verkostoihin 262
18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 262
18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 263

19 PERINNEYMPÄRISTÖKOHTEET 264

20 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET 266

20.1 Yleistä 266
20.2 Muut hankkeet 266
20.3 Yhteisvaikutukset 269

21 YMPÄRISTÖONNETTOMUUDET, RISKIT JA SOPEUTUMINEN ILMASTONMUUTOKSEEN 271

22 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI 272

23 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS 273

23.1 Keskeiset vaikutukset reittijaksoittain 273
23.2 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus 281

24 VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN 282

25 JATKOSUUNNITTELU JA YVA-MENETTELYSSÄ TUNNISTETTUJEN ASIOIDEN HUOMIOIMINEN 283

LÄHTEET 284

LIITTEET

LIITE 1: KARTTALEHDET 1–14

LIITE 2: VAIKUTUKSET KARTALLA, KARTTALEHDET 1-5

LIITE 3: JOUTENSUON NATURA 2000 -ALUETTA KOSKEVA NATURA-ARVIOINTI

LIITE 4: ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETTUJEN LAUSUNTOJEN JA MIELIPITEIDEN HUOMIOON OTTAMINEN ARVIOINTISELOSTUKSESSA

LIITE 5: YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNOSSAAN ESITTÄMIEN VAATIMUSTEN HUOMIOINTI TEHDYSSÄ ARVIOINTITYÖSSÄ

LIITE 6: YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIOINTIOHJELMASTA

LIITE 7: VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN

LIITE 8: SALATTUJA LAJEJA KOSKEVAT TIEDOT (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

LIITE 9: VAIKUTUKSEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINNISSA KÄYTETTÄVÄT KRITEERIT

LIITE 10: MAISEMA-ANALYYSIT: NUOJUANKANGAS-JÄRVIKYLÄ JA TOLOSENJOKI

1 HANKKEEN KUVAUS

1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu

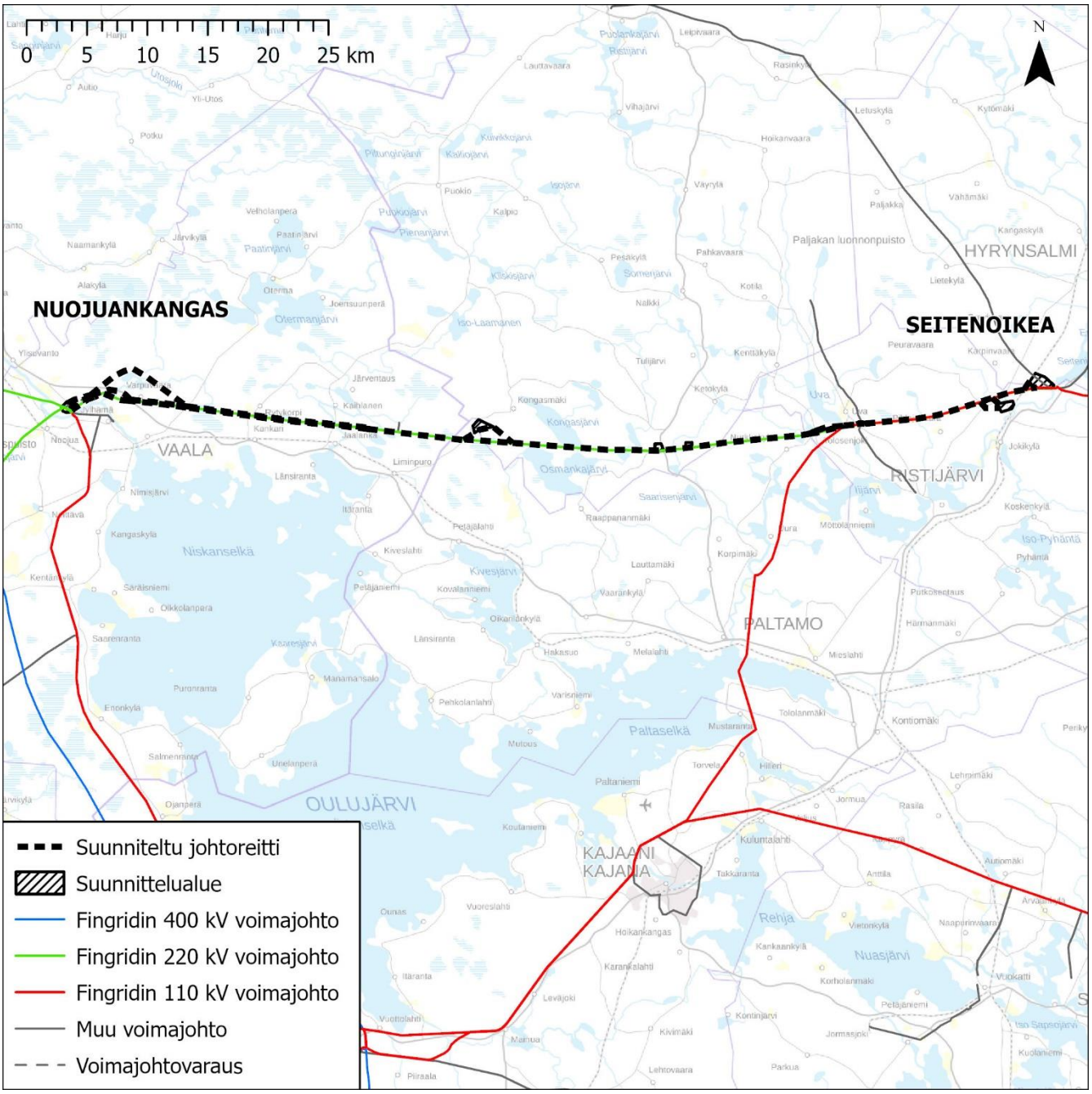
Fingrid Oyj:llä on sähkömarkkinalakiin (588/2013) perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja kantaverkon kehittämisestä. Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n rooliin puhtaan sähköjärjestelmän alustan rakentajana ja ylläpitäjänä kuuluu Suomen kantaverkosta huolehtiminen ja sen kehittäminen tulevaisuuden tarpeita vastaavaksi. Uusi Vaalan (Nuojuankangas) ja Hyrynsalmen (Seitenoikea) välinen 400+110 kilovoltin voimajohto on tärkeä osa tulevaisuuden puhdasta sähköjärjestelmää (Kuva 1). Voimajohtoyhteys tarvitaan kantaverkolle asetetun käyttövarmuusvaatimuksen turvaamiseksi, kun sähkönsiirto kasvaa Suomen tavoitellessa hiilineutraaliutta vuonna 2035 sekä nykyinen Vaalan ja Hyrynsalmen välillä kulkeva 220 kilovoltin voimajohto on ikääntynyt. Maan pohjois-etelä -suuntaisten voimajohtojen lisäksi tarvitaan poikittaisia voimajohtoja, jotta alueen sähkönsyöttö saadaan varmistettua ja tuulivoimaa kerättyä alueelta.

Energiamurros aiheuttaa merkittäviä vahvistustarpeita kantaverkolle. Tuulivoimaa rakennetaan Suomeen yli sadan tuulivoimalan verran eli yli 1 000 megawattia vuodessa, ja siitä suuri osa sijoittuu länsirannikolle sekä Pohjois-Suomeen. Oulujärven pohjoispuolelle on suunnitteilla lähes 1 500 megawattia tuulivoimaa. Tuulivoimarakentamisen mahdollistamiseksi sekä alueen sähkönsiirron varmistamiseksi alueelle tarvitaan uusi voimajohtoyhteys itä-länsi-suunnassa.

Uudella Vaalan ja Hyrynsalmen välisellä voimajohtoyhteydellä turvataan kantaverkon käyttövarmuus. Lisäksi voimajohtoyhteys parantaa energiatehokkuutta vähentämällä sähkönsiirron energiahäviöitä. Uudella siirtoyhteydellä saadaan turvattua sähkönsiirto alueelle, sekä kerättyä alueen tuulivoimaa ja siirrettyä sitä edelleen kohti etelän kulutusta, mikä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista ja ylläpitää riittävää sähkön omavaraisuutta. Etelä-Suomessa luovutaan fossiilisesta sähköntuotannosta ja samalla sähkön käyttö lisääntyy merkittävästi etenkin teollisuudessa, jossa puhtaasti tuotetulla sähköllä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöön perustuvia prosesseja. Uuden kantaverkon sähkönsiirtoyhteyden avulla ja Pohjois-Suomen uusiutuvalla energiantuotannolla voidaan korvata Etelä-Suomen fossiilista tuotantoa ja vastata lisääntyvään sähkön kulutukseen.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole mahdollista, koska sähkönsiirtoa ei voida hoitaa nykyisellä ikääntyneellä sekä heikolla kantaverkolla ja jo päätetyillä verkkoinvestoinneilla ilman haitallisia siirtokapasiteettirajoituksia tai vaarantamatta käyttövarmuutta. Lisäksi sähkömarkkinalain mukaan verkon siirtokapasiteetin on oltava riittävä varmistamaan edellytykset Suomen säilymisenä yhtenä hinta-alueena.

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



Kuva 1. 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 14 000 kilometriä sekä 121 sähköasemaa, 3 HVDC -asemaa ja 10 omaa varavoimalaitosta. Yhtiön asiakkaina on sähköntuottajia, sähkömarkkinatoimijoita, suurteollisuusyrityksiä ja sähköyhtiöitä. Vuonna 2022 Fingridin liikevaihto oli noin 1 815 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 10–30 vuotta eteenpäin. Sähkönsiirtotarpeiden muutokset ja voimansiirtoverkon vahvistustarpeet perustuvat sähkön kulutusennusteisiin ja tuotantokapasiteetin muutoksiin sekä sähkön 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 suunnittelualuetta. 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 sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

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

Luonnonsuojelulain mukaisen **poikkeamisluvan** hakeminen voi tulla tarpeeseen, mikäli voimajohto sijoittuu luonnonsuojelualueelle tai vaikuttaa luonnonsuojelulailla suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin. Lähtökohtana on välttää haitalliset vaikutukset luonnonsuojelulailla suojeltuihin elinympäristöihin ja lajien esiintymiin. Tarkasteltavat voimajohtoreitit eivät sijoitu luonnonsuojelualueille.

Voimajohdon sijoittuessa luonnonsuojelulailla 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.

Tämän hankkeen suunnittelussa on todettu tarve laatia YVA-menettelyn yhteydessä Natura-arviointi Joutensuon Natura 2000 -alueeseen (FI1200306 SAC) kohdistuvista vaikutuksista voimajohdon sijoittuessa kyseiselle Natura-alueelle. Lisäksi YVA-ohjelmavaiheessa on laadittu Natura-arvioinnin tarveselvitys koskien vaikutuksia Ison Kaitasen lehdon Natura 2000-alueeseen (FI1200451 SAC), joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen, noin 670 metrin etäisyydelle. Muut Natura 2000-alueet sijoittuvat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle, eikä näihin Natura 2000-alueisiin kohdistu vaikutuksia etäisyyden takia. Laaditun Natura-tarvearvioinnin perusteella varsinaiseen luonnonsuojelulain mukaiseen Natura-arvioon ei ole tarvetta Ison Kaitasen lehdon Natura 2000-alueen osalta.

Voimajohtopylvään paikan sijoittuessa vesistöön tarvitaan **vesilain** (587/2011) mukainen lupa. Lupaviranomaisena toimii aluehallintovirasto (AVI). Tässä hankkeessa vesilain mukaiseen lupaan ei ole tarvetta.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat **muinaismuistolailla** (295/1963) rauhoitettu muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Voimajohtorakenteiden sijoittuessa 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. Hankkeen vaikutusalueen alueellisilta vastuumuseoilta pyydettiin lausunnot arkeologisen inventoinnin tarpeesta. Inventointi nähtiin osalla tarkasteltavia voimajohtoreittejä tarpeelliseksi ja inventoinnit toteutettiin syksyllä 2022. Inventoinnin tulokset huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

Voimajohdon sijoittuessa 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 sijoittuessa 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 Väyläviraston erillistä risteämälupaa (lunastusluvan jälkeen). Suunniteltu voimajohto risteää rautatien kanssa Seitenoikean 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 lentoasemalle (Kajaani) on noin 28 kilometriä. Lentoestelausunto ja siitä edellytetty lentoestelupa haetaan tarvittaessa yleissuunnittelun aikana Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Vaalan pienlentokenttä sijoittuu noin 8,5 kilometrin etäisyydelle voimajohdosta, sen eteläpuolelle.

Mikäli voimajohtoreitti sijoittuu uuteen maastokäytävään alueella, jolla on voimassa oleva **asemakaava**, 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 sijoittuessa voimassa olevan oikeusvaikutteisen yleiskaavan tai osayleiskaavan alueelle, tulee kaavamuutoksen tarve tarkastella tapauskohtaisesti. Osayleiskaava-alueella tulee selvittää, miten suunniteltu voimajohto täyttää yleiskaavan sisältövaatimukset ja tämän pohjalta arvioida kaavamuutoksen 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 voimansiirtojohdon 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 maakäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen mukaisia lupia. Voimajohdon lunastuslupahakemuksessa esitetään tarpeellinen tieto voimajohtopylväiden ulkonäöstä ja sijoittumisesta. Kunta voi esittää kantansa edellä mainituista ratkaisuista lunastuslupahakemuksesta antamassaan lausunnossa, jonka valtioneuvosto ottaa huomioon lunastuslupaa koskevassa päätöksenteossa.

1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin

Fingrid Oyj suunnittelee kolmea uutta voimajohtoa, joiden lähtö- tai päätepiste sijaitsee Nuojuankankaan sähköasemalla. Nuojuankankaan sähköaseman laajennus on meneillään. Nuojuankangasta koskevat voimajohtohankkeet ovat Järvilinjan vahvistaminen (rakenteilla), Metsälinjan vahvistaminen (YVA-menettely käynnissä) sekä Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kilovoltin voimajohto (suunnittelu käynnissä, YVA-menettely toteutettu).

Tutkittavan voimajohdon tarkasteltavalle vaikutusalueelle tällä hetkellä sijoittuvat kaavahankkeet ja maankäytön suunnitelmat on esitetty luvussa 7. Voimajohtoreitin varrella on lukuisia tuulivoimapuistohankkeita eri hankevaiheissa. Muiden hankkeiden tarkastelu on tässä selostuksessa suoritettu niiden 29.2.2024 tilanteen mukaan.

Turkkiselän tuulivoimapuisto (Vaala). Hankkeen osayleiskaava sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä kesäkuussa 2023. Turkkiselän tuulivoimapuiston voimajohtoreitti sijoittuu samaan maastokäytävään tässä tarkasteltavan voimajohdon kanssa. Tuulipuisto rajautuu eteläosastaan johtoalueeseen. Tuulivoimapuiston sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi 2 x 110 kV voimajohtona tai vaihtoehtoisesti yhtenä 110 kV voimajohtona. Tässä YVA-menettelyssä johtoaluevarauksena on käytetty 2 x 110 kV voimajohdon vaatimaa johtoaluetta. Mikäli Turkkiselän voimajohto toteutetaan 1 x 110 kV voimajohtona, kapenee johtoalueen kokonaisleveys hieman osuudella, jossa Nuojuankangas-Seitenoikea 400+110 kV voimajohto sijoittuu samaan maastokäytävään Turkkiselän voimajohdon kanssa.

Takiankangas-Hukkalansalon tuulivoimapuisto (Paltamo). YVA-menettely ovat päättynyt ja YVA-selostuksesta on annettu perusteltu päätelmä. Tämänhetkisen tiedon perusteella tuulivoimapuiston sähkönsiirto toteutetaan omana voimajohtona Nuojuankankaan sähköasemalle Vaalaan voimajohdon sijoittuessa tässä tarkasteltavan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään. Perustellussa päätelmässä todetaan, että hanke ei ole toteuttamiskelpoinen tuulipuiston osalta sellaisena kuin hanke on kuvattu YVA-selostuksessa.

Hietavaaran tuulivoimapuisto (Puolanka). Osayleiskaavan laatiminen ja YVA-menettely ovat kesken. Tämänhetkisen tiedon perusteella tuulivoimapuiston sähkönsiirto pyritään toteuttamaan Seitenoikean sähköasemalle Ristijärvelle voimajohdon sijoittuessa tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalle tai omassa maastokäytävässä Seitenoikean sähköasemalle.

Varsavaaran tuulivoimapuisto (Paltamo). Osayleiskaavan laatiminen on kesken. YVA-menettely on päättynyt ja YVA-selostuksesta on annettu perusteltu päätelmä. Tämänhetkisen tiedon perusteella tuulivoimapuiston sähkönsiirto pyritään toteuttamaan Fingridin voimajohtoa hyödyntäen.

Haarasuonkankaan tuulipuiston (Vaala) YVA-menettely on päättynyt ja YVA-selostuksesta on annettu perusteltu päätelmä. Sähkönsiirtovaihtoehdoista yksi kytkeytyisi tässä suunniteltavaan voimajohtoon Fingridin uuden sähköaseman kautta. Vaihtoehto sijoittuu Turkkiselän tuulipuiston kohdalla Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohdon rinnalle. Muut vaihtoehdot on suunniteltu liittyvän Nuojuankankaalle. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat tässä tarkasteltavien vaihtoehtojen pohjoispuolelle, eri maastokäytävään. Vaarinkankaan tuulipuisto laajentaa Haarasuonkankaan tuulipuistoa. Hanke sijoittuu etäälle voimajohdosta.

Ukonkankaan tuulipuiston YVA-menettely on kesken. Alustavasti sähkönsiirto kytkeytyisi tässä tarkasteltavaan voimajohtoon Fingridin uuden sähköaseman kautta. Voimajohto ei sijoitu tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalle.

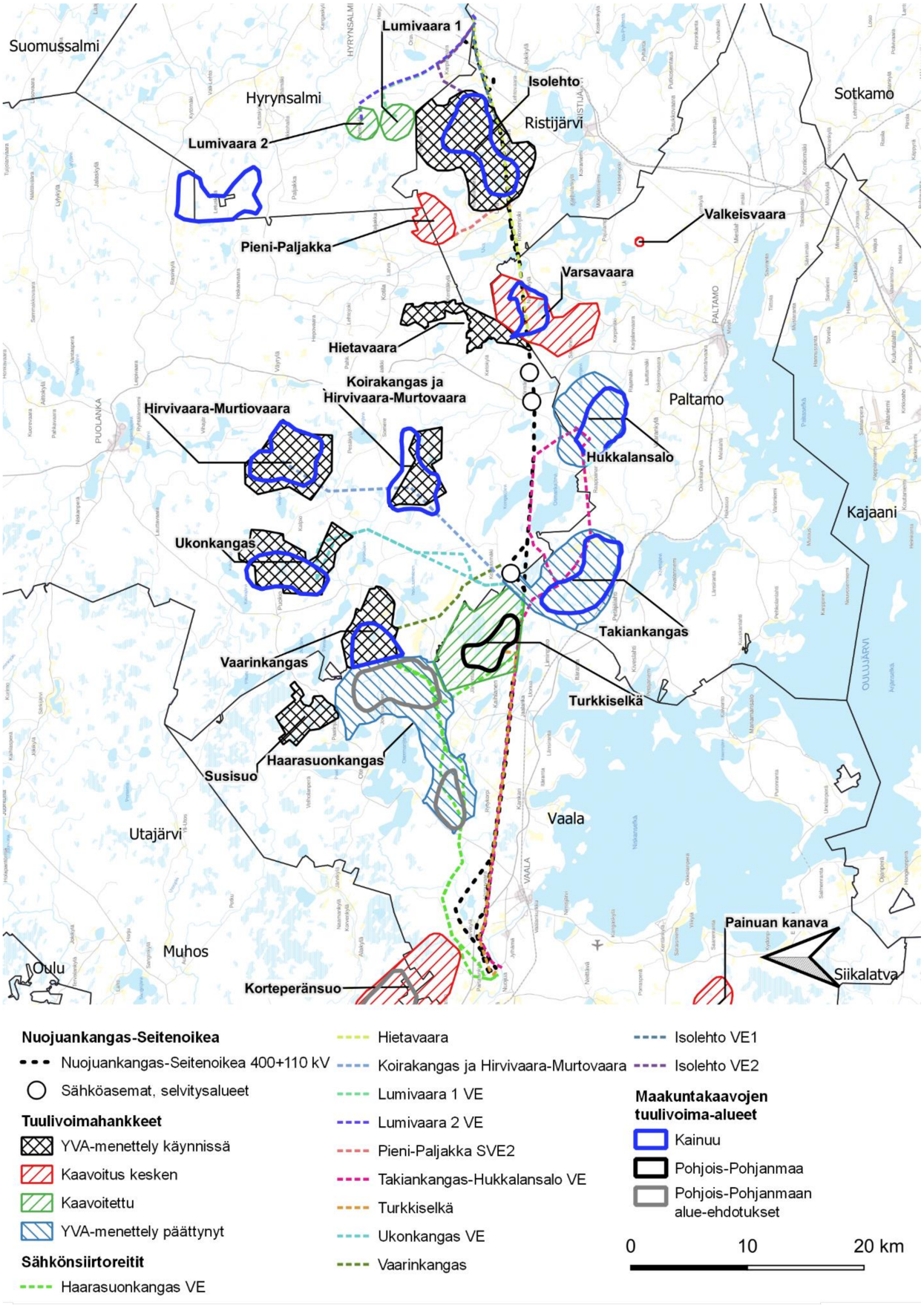
Koirakankaan ja Hirvivaara-Murtovaaran YVA-menettely on kesken. Alustavasti sähkönsiirto kytkeytyisi tässä tarkasteltavaan voimajohtoon Fingridin uuden sähköaseman kautta. Voimajohto ei sijoitu tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalle.

Susisuon sekä Korteperän hankkeiden YVA-menettelyt ovat alkamassa. Hankkeiden sähkönsiirtovaihtoehdoista ei ole tietoa.

Isolehdon hankealue sijoittuu tässä tarkasteltavan voimajohtoreitin alueelle. Hankkeen YVA-menettely on kesken (arviointiohjelma julkaistu). Alustavasti sähkönsiirron vaihtoehtoina on joko tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalla hankealueelta Seitenoikean sähköasemalle tai hankealueen pohjoisosasta uudessa maastokäytävässä Seitenoikean sähköasemalle.

Lisäksi tarkastelualueelle sijoittuu myös useita muita eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimahankkeita, jotka on suunniteltu kytkettävän kantaverkkoon joko Nuojuankankaan tai Seitenoikean sähköasemien kautta. Näillä hankkeilla (Pikku-Paljakka, Korteperänkangas, Lumivaara, Illevaara) ei ole yhteisvaikutuksia tässä tarkasteltavan voimajohdon kanssa, koska hankkeet tai niiden sähkönsiirto ei sijoitu Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohdon lähituntumaan.

Huomionarvoista on, että useissa hankkeissa selvitetään alustavasti osittain samoja reittejä Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohdon kanssa.



Kuva 2. Tarkastelualueelle sijoittuvia tuulivoimahankkeita sekä niiden sähkönsiirtovaihtoehtoja. Karttaan on merkitty Fingridin mahdollisten uusien sähköasemien alustavat sijainnit. Kartalla on esitetty myös maakuntakaavojen tuulipuistoalueet ml. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan ehdotetut alueet. Kainuun osalta on esitetty Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035:n tuulivoima-alueet.

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

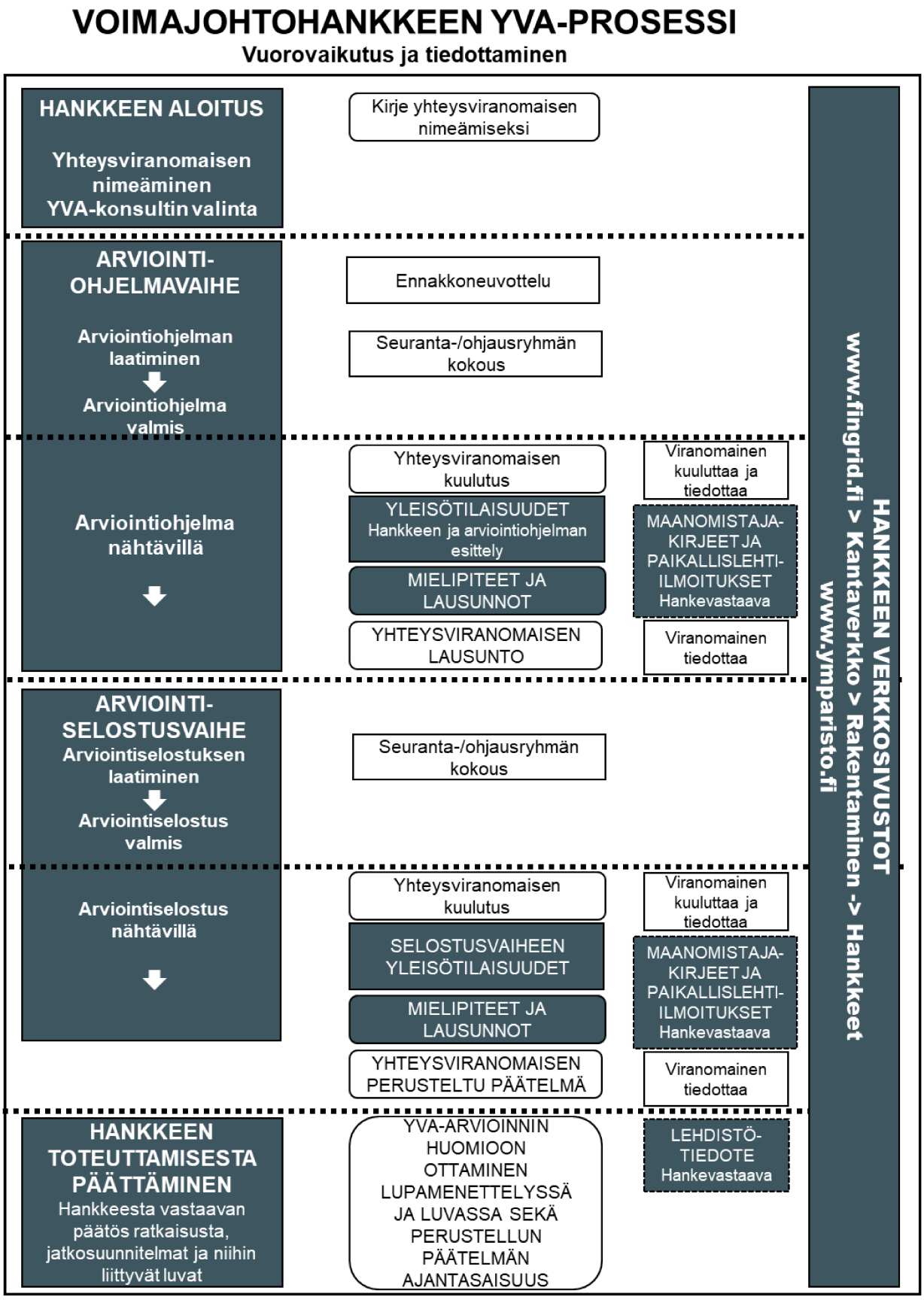
2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

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.

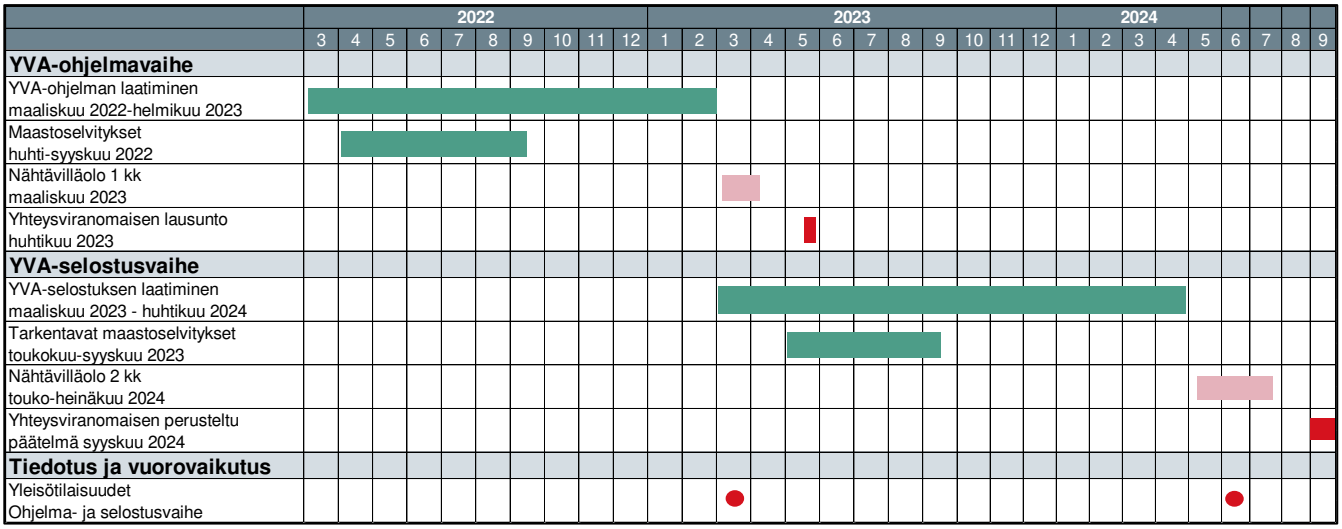
EU:n ympäristövaikutusten arvioinnista annetun direktiivin muutos (2014/52/EU) on pääosin Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla (252/2017) ja YVA-asetuksella (277/2017). YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä 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 3). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.



Kuva 3. Voimajohtohankkeen YVA-menettelyn esimerkinomainen eteneminen ja vuorovaikutus.

YVA-menettely käynnistyy, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville yhden kuukauden ajaksi ja antaa siitä lausuntonsa kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä. Varsinainen arviointityö aloitetaan samanaikaisesti ja sitä jatketaan YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle toukokuussa 2024 ja asetetaan nähtäville 60 päiväksi. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan perusteltuun päätelmään arviolta syyskuussa 2024. Aikatauluun (Kuva 4) vaikuttavat muun muassa ohjelma- ja selostusvaiheen nähtävillä olo- ja lausuntoajat sekä YVA-ohjelmasta saatavan lausunnon sisältö.



Kuva 4. YVA-menettelyn arvioitu 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 20.4.2022. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankealueen ELY-keskusten, maakuntaliittojen, kuntien sekä museoviranomaisten, Metsähallituksen, hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajat. Ennakkoneuvotteluun osallistui edustajia Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun ELY-keskuksista, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liitoista, Vaalan, Puolangan, Paltamon ja Ristijärven kunnista, Kainuun alueellisesta vastuumuseosta, Metsähallituksesta, Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiristä, Fingrid Oyj:stä sekä Sitowise Oy:stä.

2.1.3 Arviointiohjelma

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

Yhteysviranomaisena toimiva Kainuun ELY-keskus tiedotti arviointiohjelmasta kuuluttamalla siitä 9.3.–17.4.2023. Arviointiohjelmaa koskeva kuulutus oli nähtävillä ELY-keskusten sekä Hyrynsalmen, Paltamon, Puolangan, Ristijärven ja Vaalan kuntien virallisilla ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla. Hankkeen vireilläolosta ilmoitettiin vaikutusalueella ilmestyvissä sanomalehdissä (Kainuun Sanomat, Kaleva, Tervareitti, Puolanka-lehti, Ylä-Kainuu sekä Väylä-lehti) julkaistuilla lehti-ilmoituksilla. Hankkeesta vastaava tiedotti hankkeesta lisäksi 290 kirjeellä johtoreitin lähimaanomistajille.

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

Lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta tuli toimittaa yhteysviranomaiselle 17.4.2023 mennessä. Yhteysviranomainen kokosi arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antoi oman lausuntonsa arviointiohjelmasta 17.5.2023.

2.1.4 Arviointiohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot

Kainuun ELY-keskus pyysi arviointiohjelmasta lausuntoja ja mielipiteitä hankealueen kunnilta sekä viranomais-, järjestö- tai muilta vastaavalta tahoilta. Näiden lisäksi muilla tahoilla ja kansalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä hankkeesta. ELY-keskukselle toimitettiin 17 lausuntoa ja 11 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 yhteensä 21 palautetta (4.10.2023 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 kuvataan luvussa 4. Uusia vaihtoehtoja on muodostettu yksi ohjelmassa esitettyjen lisäksi sijoittuen Vaalan alueelle. Reitin tarkistuksia on tehty Joutensuon kiertävän teknisen vaihtoehdon osalta.

2.1.5 Arviointiselostus

Arviointimenettelyn toisessa vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten **arviointiselostus**, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista 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 merkittävistä ympäristövaikutuksista, 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 täydennetystä 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 yhteysviran-omaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa. Voimajohtohankkeen YVA-prosessiin liittyy runsaasti vuorovaikutusta ja tiedottamista.

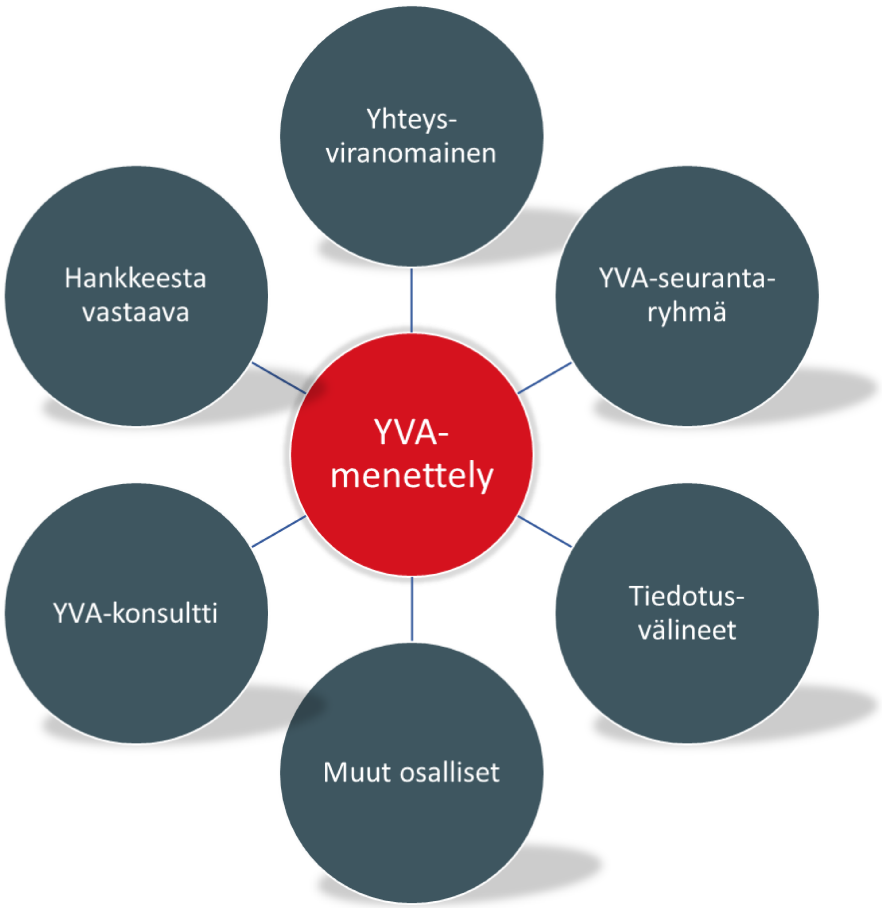
2.2 Arviointimenettelyn osapuolet

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

Sitowisen työryhmään kuuluvat:

- **Lauri Erävuori**, FM (biologia). Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, luontoselvitykset sekä vaikutusten arvioinnit, Natura-vaikutusarviot.
  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.
- **Sonja Oksman**, FM (maantiede). Koordinointi, yhteydenpito sidosryhmiin, raportointi (ohjelmavaihe).
  Oksmanilla on lähes 10 vuoden kokemus ympäristöasiantuntijan tehtävistä. Oksman on monipuolinen paikkatietoon ja ympäristövaikutuksiin erikoistunut asiantuntija, joka on osallistunut vaikutustenarviointiin ja infrastruktuurin ja maankäytön suunnitteluun liittyviin hankkeisiin. Hän on toiminut esimerkiksi infra- ja selvityshankkeissa paikkatieto- ja ympäristöasiantuntijana sekä projektinhallinnassa.
- **Heli Vainio**, FM (biologia). Koordinointi, yhteydenpito sidosryhmiin, raportointi (selostusvaihe).
  Vainio on ekologi, joka on suuntautunut opinnoissaan kuivan maan ekosysteemien ekologiaan sekä evoluutiobiologiaan. Hänellä on vajaan vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinnista. Hän on perehtynyt vieraslajien ja metsätalouden vaikutuksiin erityisesti hyönteisiin ja on mukana toimimassa Ympäristöministeriön kovakuoriaistyöryhmässä uhanalaisten lajien parissa. Hänellä on myös kokemusta ympäristövaikutusten arvioinnista opintojen kautta. Vainio on toiminut asiantuntijana luonnonhoidon parissa ja monentyyppisissä luontoselvityksissä.
- **Maria Arola**, MMM (limnologia). Koordinointi, yhteydenpito sidosryhmiin, raportointi (selostusvaihe).
  Arolalla on kymmenen vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana. Hänellä on vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinnista. Hän on osallistunut monentyyppisiin vaikutusarviointeihin, vesistöjen ennallistamisen ja kunnostuksen hankkeisiin sekä kansallisten ja kansainvälisten hankkeiden koordinointiin.
- **Siru Parviainen**, TkK. Paikkatiedot, kartta-aineistot, meluvaikutukset.
  Parviaisella on noin 15 vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana. Erityisosaamisalat hänellä ovat paikkatieto ja melumallinnus (vaikutusten arviointi, meluntorjunnan mitoittaminen). Lisäksi hänen osaamisalueisiinsa kuuluvat riskienhallinta sekä ilmanlaatu- ja tärinävaikutusten arviointi. Hän on osallistunut useisiin erikokoisiin ja tyyppisiin meluselvityksiin mallintajana ja asiantuntijana, esimerkiksi EU-direktiivin mukaisiin meluselvityksiin sekä väylähankkeiden ja kaupunkialueiden meluselvityksiin.
- **Otto Bigler**, MMK. Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet, metsät.
  Bigler on metsäekologi, joka on suuntautunut opinnoissaan turvemaiden ekohydrologiaan ja luonnonvarasuunnitteluun. Hänellä on vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinnista. Hän on perehtynyt aapasoiden hydrologiaan ja on mukana kehittämässä Helmi-ympäristöohjelman rahoittamaa vesienpalautuksella ennallistettavien soiden seurantakokonaisuutta. Otto hallitsee metsävarojen inventoinnin, ja metsäsuunnittelun sekä turvemaiden luonnonvarasuunnittelun. Hänellä on kokemusta myös vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelusta, kasvillisuusinventoinneista, hydrologisista mittauksista ja paikkatietoanalyysistä.

- **Juha Seppälä**, DI, ilmastovaikutukset.
  Juha Seppälä on ympäristöasioiden hallinnan diplomi-insinööri, joka valmistuttuaan on toiminut yrittäjänä kasvihuonekaasupäästö- ja säteilypakotelaskennan sekä elinkaariarvioinnin parissa. Hänellä on yli viiden vuoden kokemus ilmastoon liittyvistä laskennoista. Hän on osallistunut useisiin ympäristövaikutusten arviointihankkeisiin (YVA) sekä muihin hankkeisiin ilmastovaikutusten asiantuntijana.
- **Juha Kiiski**, FM (biologia). Luontoselvitykset, luontoon kohdistuvien vaikutusten arviointi.
  Kiiskellä on noin 13 vuoden työkokemus ympäristöalalta erilaisista työtehtävistä. Hän on vastannut lukuisista luontoselvityksien toteutuksista sekä vastannut luontovaikutusten arvioinneista useissa YVA-menettelyissä. Kiisken keskeisiä työtehtäviä ovat luontovaikutusten arvioinnit, Natura-arvioinnit ja luontoarvojen huomioiminen hankkeissa. Asiantuntijatyötä hän on tehnyt laaja-alaisesti aina kansainvälisistä hankkeista pienen mittakaavan rakennussuunnitelmiin. Vaikutustenarviointityön ohella hän on tehnyt lukuisia luontotyyppi- ja linnustoselvityksiä.
- **Hanna-Maria Piipponen**, maisema-arkkitehti. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset.
  Piipposella on 10 vuoden monipuolinen kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta. Piipponen on osallistunut eri mittakaavan hankkeisiin aina katujen ja aukioiden toteutussuunnittelusta laaja-alaisempaan aluesuunnitteluun ja maankäytön selvityksiin. Piipposella on erityisesti kokemusta suunnitteluhankkeisiin liittyvistä maisemaselvityksistä ja maisemavaikutusten arvioinneista. Piipponen on lisäksi perehtynyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden suunnitteluun sekä kestävän ympäristörakentamisen periaatteisiin.
- **Taina Klinga**, FM (maantiede). Maankäyttövaikutukset, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, laadunvarmistus.
  Klingalla on yli 15 vuoden kokemus maankäyttötarkasteluista. Hän on erikoistunut linjamaisten hankkeiden ympäristöasioiden koordinointiin, maankäyttötarkasteluihin sekä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Klinga on vastannut kyseisistä osa-alueista noin kymmenessä voimajohtohankkeiden YVA-menettelyssä.



Kuva 5. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn osapuolet tässä hankkeessa.

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 tiedonsaannin 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 ELY-keskuksen internet-sivuilla. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan osoitteessa: http://www.ymparisto.fi -> Osallistu ja vaikuta -> Ympäristövaikutusten arviointi -> Kaikki YVA-hankkeet.

Arviointiselostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää näkemyksensä arviointiselostuksen sisällöstä. Yhteysviranomainen kuuluttaa virallisilla ilmoituksilla selostuksen nähtävillä olon ajoista, 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 täydennetään erillisillä lehdistötiedotteilla tai -ilmoituksilla. Fingrid on lisäksi lähettänyt johtoreitin maanomistajille tiedotuskirjeen ennen YVA-ohjelman yleisötilaisuutta sekä tiedottanut hankkeesta lehti-ilmoituksin. Tiedottaminen suunnitellaan siten, että viranomaisten ja hankkeesta vastaavan tiedotus tukevat toisiaan.

Fingridin tavoitteena on antaa alueen asukkaille ja sidosryhmille riittävästi tietoa hankkeesta. YVA-menettelyn selostusvaiheessa Fingrid suunnittelee täydentävänsä YVA-viranomaistiedottamista maanomistajakirjein ja lehti-ilmoituksin vastaavasti kuin ohjelmavaiheessa. Arviointiselostus tulee arviointiohjelman tapaan Fingridin hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten perustamalle verkkosivustolle, jolla voi myös katsoa reittejä kartalla ja antaa kartalle kohdistettua palautetta Fingridille. Maanomistajien vaikutusmahdollisuuksista ja tiedotuksesta on ladattavissa esite osoitteessa: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/tietoa-voimajohtohankkeesta-maanomistajalle.pdf.

2.3.3 Yleisötilaisuudet

YVA-menettelyn aikana järjestetään sekä YVA-ohjelma- että YVA-selostusvaiheessa yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Tässä hankkeessa ohjelmavaiheen yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus toteutettiin hybriditilaisuutena Vaalassa 23.3.2023. Tilaisuutta seurasi paikan päällä 21 osallistujaa, ja lisäksi tilaisuutta seurattiin 148 laitteen kautta. Yleisötilaisuudessa esiteltiin hanketta, ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa ja maan lunastukseen liittyviä käytänteitä. Osallistujilla oli mahdollisuus esittää sekä paikan päällä että chatin kautta kysymyksiä, joihin hankkeen osapuolet vastasivat alun esittelyosuuden jälkeen. Esittely- ja kysymysosuuksien jälkeen keskustelua jatkettiin paperisten karttojen äärellä.

Selostusvaiheen yleisötilaisuudet järjestetään kahtena lähitilaisuutena. 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 on 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 (joko yhteen tai kahteen kokoukseen osallistuneet tummennettu):

- **Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun ELY-keskukset**
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- **Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntaliitot**
- Hyrynsalmen, **Paltamon**, **Puolangan**, **Ristijärven** ja **Vaalan kunnat**
- **Pohjois-Pohjanmaan kylät - Oulunkaaren seutukunta**
- Pohjois-Suomen sairaanhoitopiiri
- **Kainuun ympäristöterveyspalvelut**
- **Pohjois-Pohjanmaan museo**
- **Kainuun museo**
- **Pohjois-Pohjanmaan museo**
- **MTK Pohjois-Suomi**
- **Suomen Metsäkeskus**
- **Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun** sekä Pohjois-Pohjanmaan **piiri**t
- Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun lintutieteelliset yhdistykset

- Paltamon, Puolangan sekä Hyrynsalmen-Ristijärven riistanhoitoyhdistykset
- **Kankarin metsästys- ja kalastusseura**
- **Nuojuan-Ylisuvannon**, Jaalangan, Jokikylän, Järvikylän ja Uvan **kyläyhdistykset**
- Metsähallitus
- **Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun** ja Pohjois-Pohjanmaan **piiri**t
- Vaalan Riistanhoitoyhdistys

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. Toisen kerran seurantaryhmä kokoontui selostusvaiheessa, jolloin keskityttiin hankkeen osalta vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Kokouksessa keskityttiin hankkeen osalta ohjelmavaiheen palautteen pohjalta tehtyihin johtoreittimuutoksiin, joilla tavoitellaan ympäristövaikutusten lieventämistä. Lisäksi kokouksessa tuotiin esiin muun muassa tuulivoimahankkeiden sekä maakuntien kaavoitustilanne.

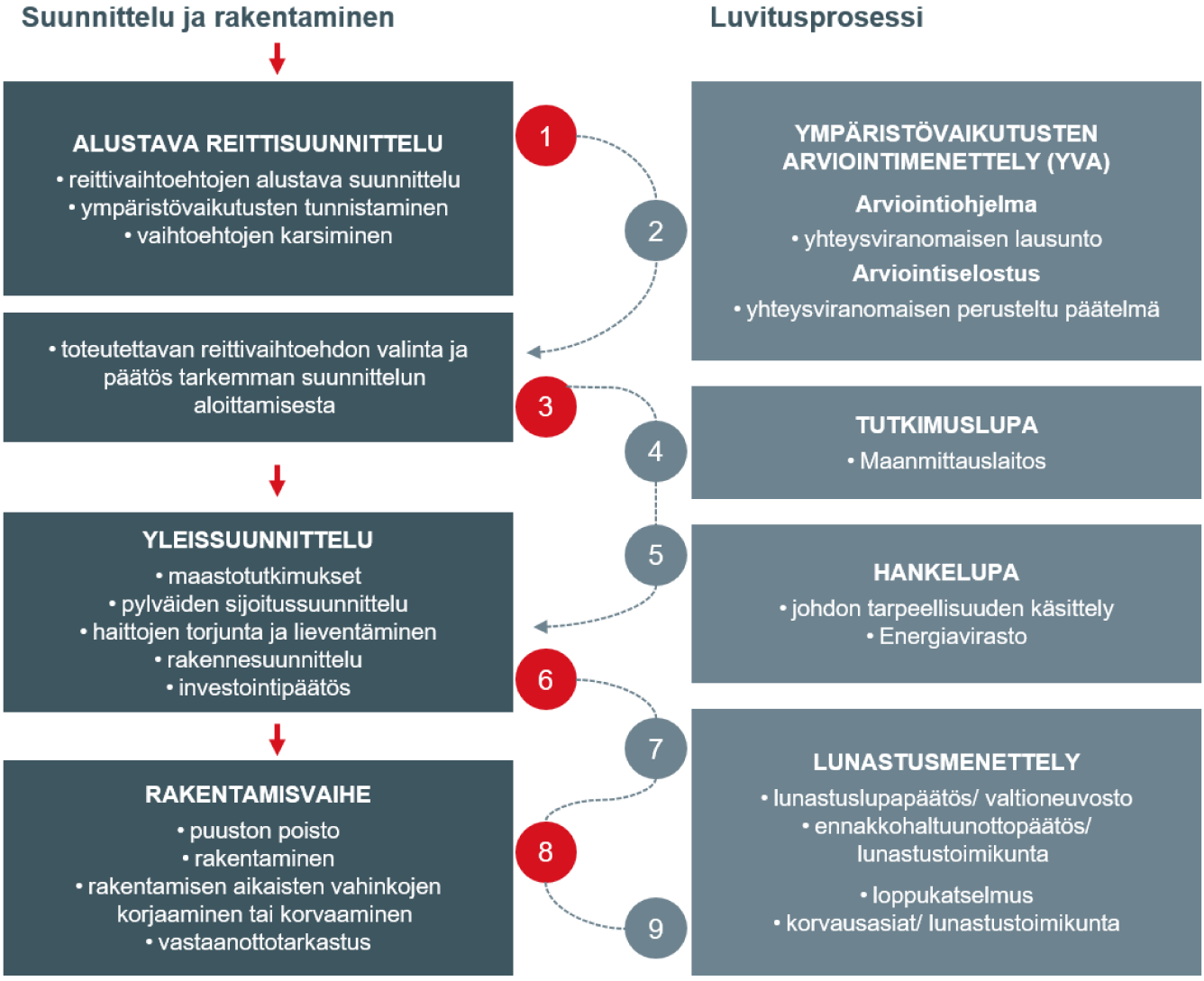
3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI

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 6).

Alustavassa reittisuunnittelussa on tutkittu erilaisia ratkaisuja voimajohdon rakentamiseksi ja päädytty vaihtoehtoasetteluun, jota tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan. Alustavassa reittisuunnittelussa voimajohtoreittivaihtoehdot suunnitellaan peruskarttatasolla ottaen huomioon ympäristöhallinnon tuottama paikkatietoaineisto. Tällöin otetaan huomioon myös alueen maankäytön suunnitelmat ja muut hankkeet. Johtoreitit tarkentuvat maastokäynnein ja tunnistettaessa ympäristövaikutuksia tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä.

YVA-selostuksen valmistuttua ja yhteysviranomaisen annettua siitä perustellun päätelmänsä Fingrid valitsee toteutettavan johtoreitin ympäristövaikutusten ja saadun palautteen sekä teknistaloudellisten lähtökohtien perusteella. Voimajohdolle haetaan hankelupaa Energiavirastolta.

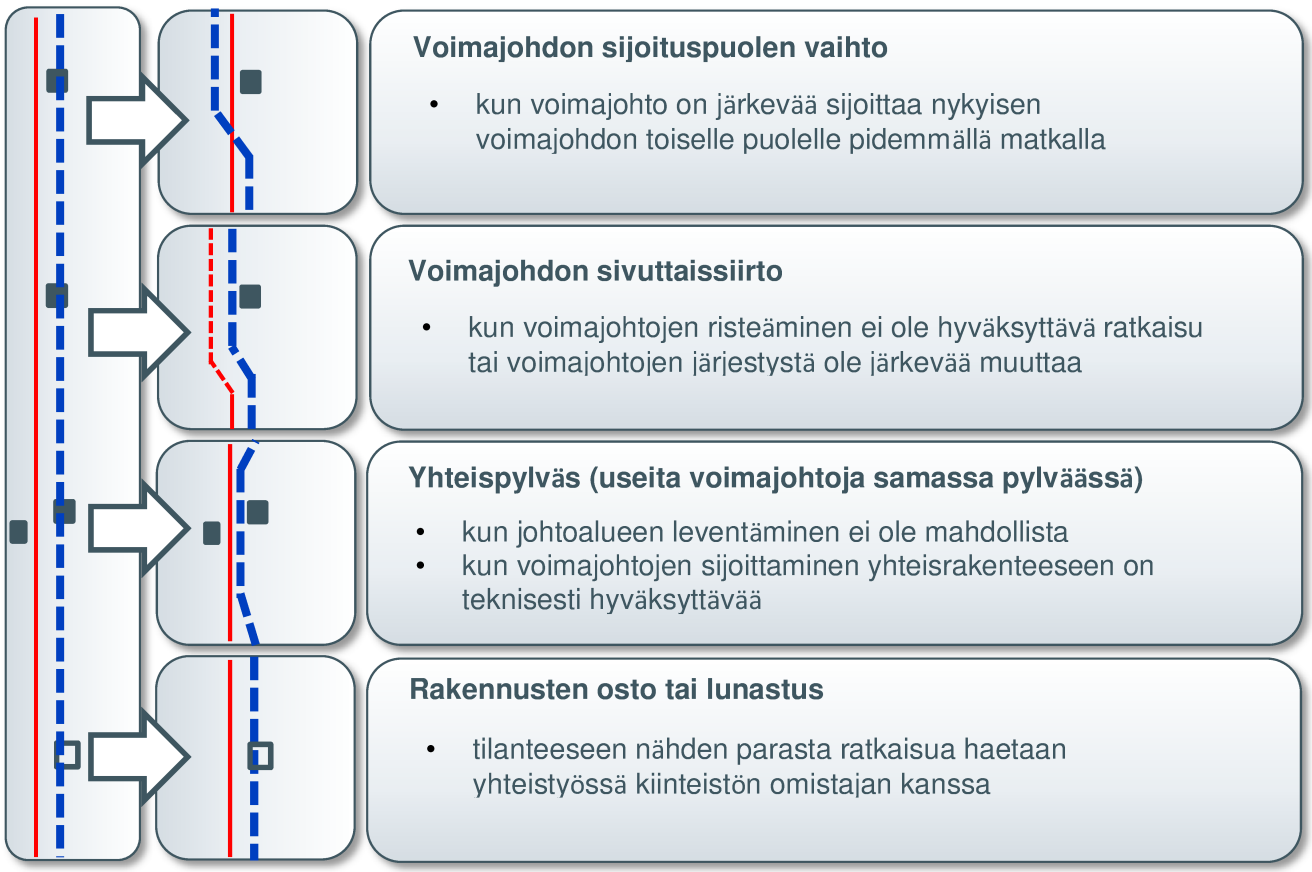


Kuva 6. Voimajohtohankkeen eteneminen

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

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

YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa. Tavoitteena on yleisen edun ja teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Esimerkkejä haasteellisten suunnittelutilanteiden ta-vanomaisesta poikkeavista ratkaisuista voivat olla esimerkiksi voimajohdon sijoituspuolen vaihto, johtojen sivuttaissiirto tai yhteispylvään käyttö (Kuva 7). Voimajohdon rakentaminen voi myös aiheuttaa rakennusten osto- tai lunastustarpeita. Kussakin tilanteessa käytettävissä olevat ratkaisuvaihtoehdot ovat aina tapauskohtaisia ja edellyttävät keskusteluja maanomistajien kanssa.

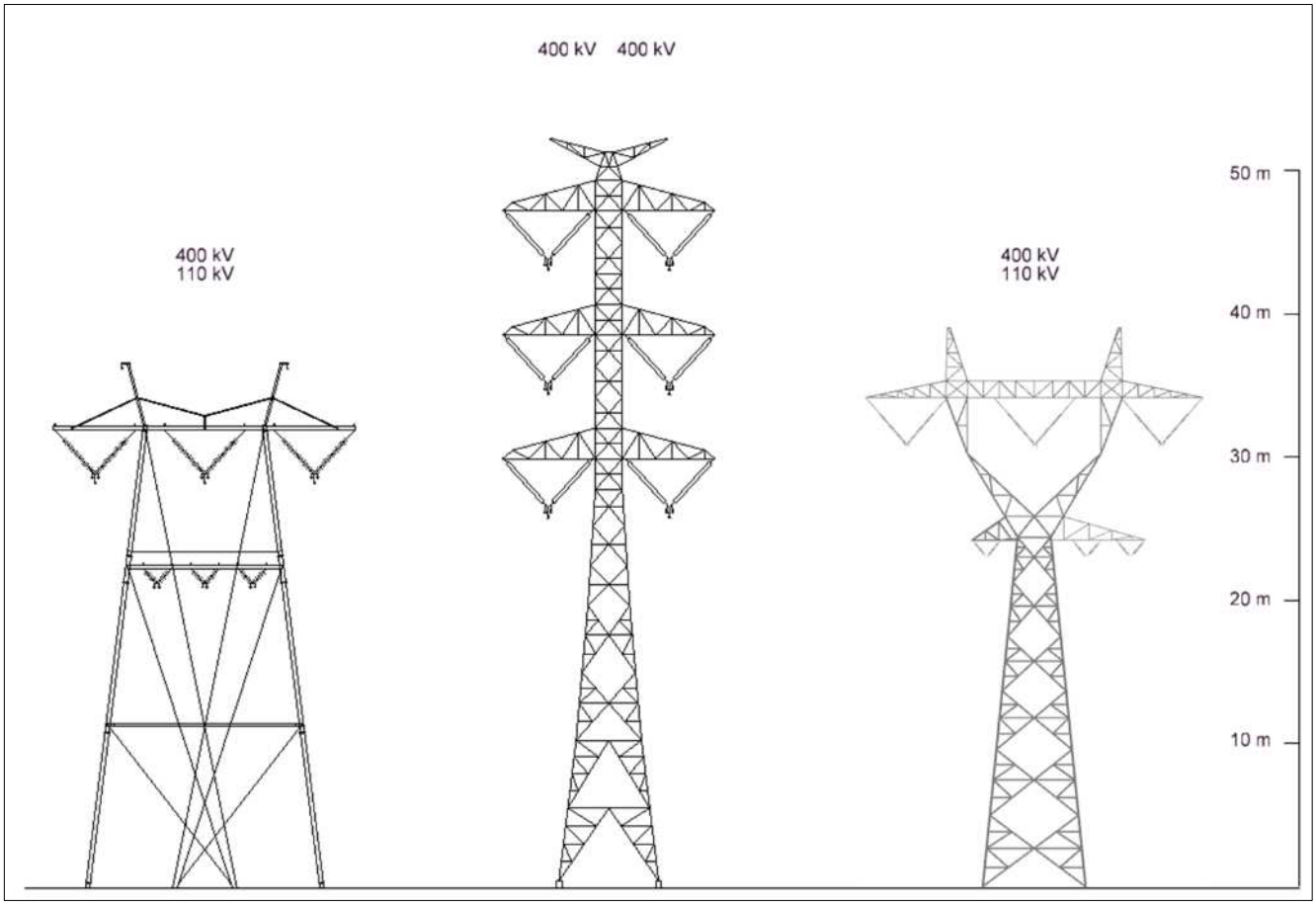


Kuva 7. Periaatteellisia esimerkkejä tavanomaisesta poikkeavista ratkaisuista haasteellisissa suunnitte-lutilanteissa. Käytettävissä olevat vaihtoehdot ovat aina tapauskohtaisia.

Yhteispylväsrakenteella eli sijoittamalla samaan pylvääseen useita voimajohtoja voidaan kaventaa tarvittavaa johtoaluetta tai rakentaa uusi voimajohto nykyisen johdon paikalle. Suomessa yhteispylväsrakenteena käytetään yleisimmin harustettua 400 ja 110 kilovoltin portaalipylvästä, jossa alempijännitteinen johto sijoitetaan pylvään väliorteen (Kuva 8). Erityisesti 400 kilovoltin voimajohtoja ei ole suositeltavaa sijoittaa samoille pylväille pitkiä matkoja, koska tällöin käyttövarmuus vaarantuu sähkönsiirron

vikatilanteissa. Yhteispylväsosuuden vika voi johtaa useamman voimajohdon samanaikaiseen vikaantumiseen ja siten laajempaan häiriöön.

Yhteispylväiden rakentaminen nykyisen voimajohdon paikalle edellyttää nykyisen voimajohdon purkamista ja keskeytystä sähkönsiirtoon koko rakentamisajaksi, mikä voi heikentää käyttövarmuutta tai rajoittaa sähkönsiirtoa. Yhteispylväät vaikeuttavat myös voimajohtojen huolto- ja kunnossapitotöitä, koska yhteispylvään huoltaminen edellyttää pääasiallisesti molempien virtapiirien kytkemistä jännitteettömäksi. Mahdollisuudet sähkönsiirron keskeytyksen järjestämiseen voimajohdon rakentamisvaiheessa ja vikojen korjaamisen aikana ovat 110 kilovoltin sähköverkossa kuitenkin jonkin verran paremmat kuin 400 kilovoltin verkossa, joten 400+110 kilovoltin harustettua yhteispylvästä voidaan käyttää kantaverkossa niin sanottuna perusratkaisuna. Vapaasti seisovaa "Tannenbaum"-pylvästyyppiä käytetään lähinnä erikoiskohteissa kustannussyistä.



Kuva 8. Yhteispylvästyyppejä. Vasemmalla 400 + 110 kilovoltin harustettu portaalipylväs, keskellä kahden 400 kilovoltin voimajohdon "Tannenbaum"-pylväs ja oikealla 400 + 110 kilovoltin Y-pylväs.

3.2 Voimajohdon käyttöoikeuden lunastus ja lunastuskorvaus

Yleissuunnittelun valmistuttua Fingrid hakee lunastuslupaa voimajohdon johtoalueelle. Voimajohdon rakentaminen voidaan aloittaa ennakkohaltuunoton jälkeen. Voimajohtoreitille haetaan valtioneuvostolta lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen käyttöoikeuden perustamiseksi ja siitä aiheutuvien taloudellisten menetysten korvaamiseksi. Lupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä.

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, maakuntaliittoa sekä niitä maanomistajia, jotka eivät ole antaneet suostumustaan. Heille annetaan mahdollisuus lausua mielipiteensä hankkeesta ja nämä lausunnot liitetään lunastuslupahakemukseen.

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

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

Lunastuslupa ja käyttöoikeuden supistus haetaan kaikille kiinteistöille, myös suostumuksen allekirjoittaneiden osalta. Valtioneuvoston myöntämästä lunastusluvasta voi valittaa korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Lunastustoimituksesta vastaa Maanmittauslaitos ja toimituksen suorittaa lunastustoimikunta, johon kuuluu toimitusinsinööri ja kaksi uskottua miestä. Toimituksessa määritetään johtoalueen käyttöoikeuden supistuksen edellyttämät rajoitukset ja oikeudet johdon rakentamiseksi, käyttämiseksi ja kunnossapitämiseksi sekä määrätään korvaukset taloudellisista menetyksistä. Toimituksessa tehtävistä päätöksistä voi valittaa maaoikeuteen ja valituslupamenettelyn kautta edelleen korkeimpaan oikeuteen.

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

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

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

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

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

Lopulliset lunastuskorvaukset tulee maksaa kolmen kuukauden kuluessa toimituksen lopettamisesta. Korvauksille maksetaan kuuden prosentin vuotuinen korko haltuunotosta lukien. Kun lunastuspäätös on saanut lainvoiman ja lunastuskorvaukset on maksettu, toimituksesta tehdään merkintä kiinteistörekisteriin (Maanmittauslaitos 2020).

3.3 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Hankkeet kilpailutetaan voimassa olevan hankintalainsäädännön mukaisesti. Kilpailutuksen takia 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 harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä (Kuva 9). Iso vapaasti seisova pylväs tarvitsee paikalla valettavan perustuksen, joka voi laajuudeltaan vastata jopa pienehkön omakotitalon pohja-alaa (Kuva 10). Suoalueilla voidaan käyttää olosuhteista riippuen porapaalua, joka vähentää vaikutuksia suoluontoon (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.

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

Kuva 9. Pylvään perustuselementin asentaminen.

Kuva 10. Vapaasti seisovan pylvään perustuksen pohjatöitä.

Kuva 11. Porapaaluperustuksen tekoa suoalueella, jossa työalue on jäädytetty.

Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi. Tarvittaessa käytetään lisämaadoitusta, jolloin johtoaukealle kaivetaan maaperän johtavuuden mukaan 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 maanviljelystoimenpiteitä. Maadoitukset vähentävät ukkoshäiriöitä sekä pienentävät ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmän toiminnalle vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia.

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 12). Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

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

Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa kiinnittää myös lentovaroituspalloja tai lintujen törmäysriskiä pienentä-viä merkintöjä. 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 valokuitu-ukkosjohtimia myös teleoperaattoreille, mikä mahdollistaa voimajohdon lähialueen asukkaille luotettavammat tietoliikenneyhteydet ja parantaa alueen tiedonsiirtokapasiteettia.

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

Kuva 12. Voimajohtopylvään pystytys.

Työkoneet ovat perustusvaiheessa pääosin tela-alustaisia kaivinkoneita, ja pylväs- ja johdintyövaiheissa 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 aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen varmistetaan erillisellä 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 myös sopia maanomistajan kanssa johtoaluekohdista, joissa kiinnitetään erityistä huomiota kasvuston käsittelyyn.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Lakien velvoittamia kunnossapitotöitä ovat reunavyöhykkeen käsittely (puuston hakkuu) ja johtoaukean raivaukset sekä voimajohtorakenteiden kunnossapitoon liittyvät työt.

Voimajohtoalue ja voimajohtorakenteet **tarkastetaan** pääasiassa kävellen 2–3 vuoden välein. Lisäksi **voimajohtorakenteita kunnossapidetään** korjaamalla tarkastuksissa havaitut viat ja puutteet. Isot korjaustyöt edellyttävät koneiden käyttämistä pylväspaikalla sekä niillä liikkumista johtoalueella. Tällaisia korjaustöitä tehdään verraten harvoin, jos lainkaan, johdon kymmeniä vuosia kestävän elinkaaren aikana. Pienet korjaustyöt edellyttävät kulkemista jalan, mönkijällä, moottorikelkalla tai vastaavalla. Alueilla, joilla esiintyy johtimissa huurretta, tehdään talvisin huurrepartiointia ja tarvittaessa huurteen pudotusta helikopterilla.

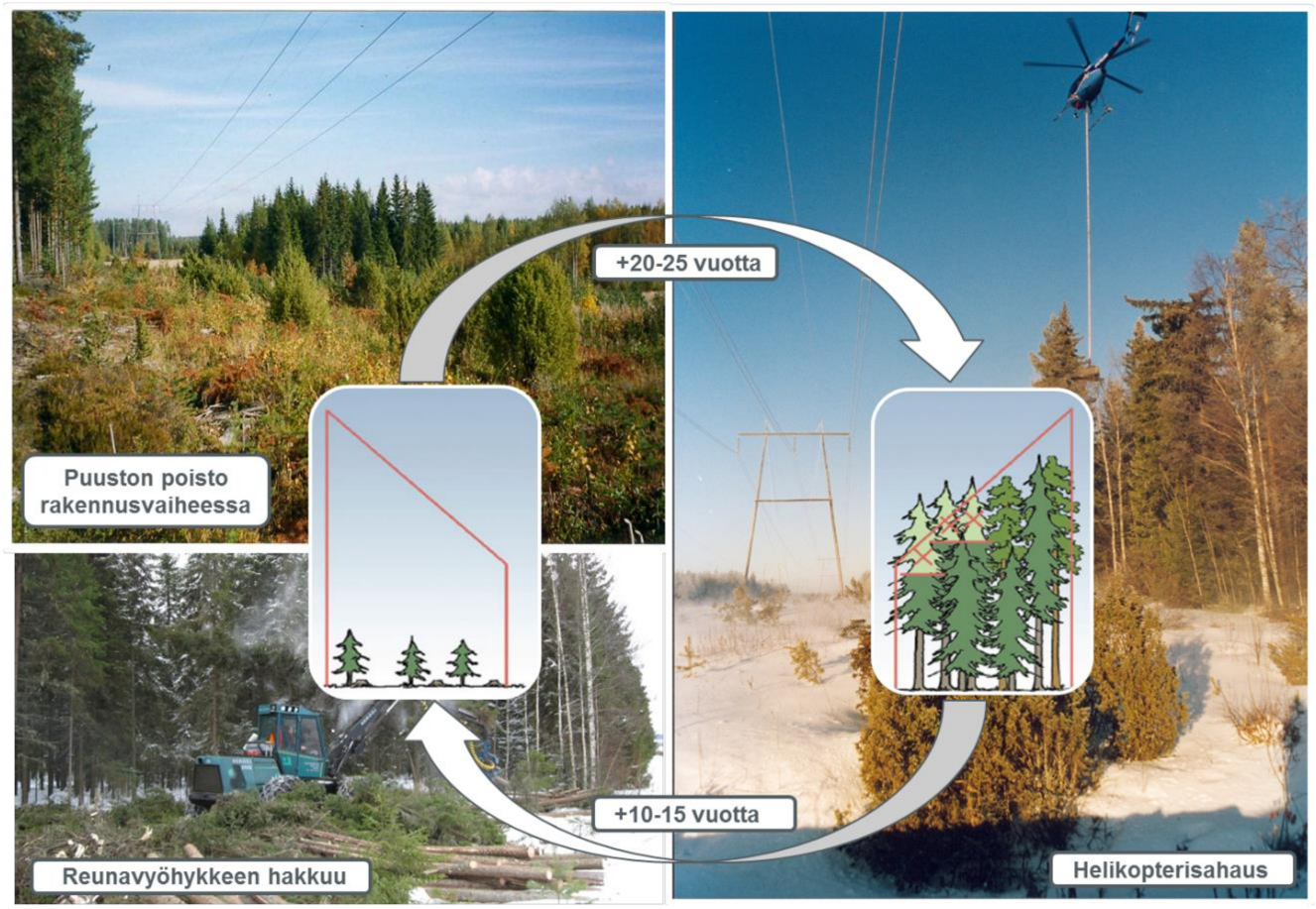
Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se joko koneellisesti tai miestyövoimin keskimäärin noin 5–8 vuoden välein. Valikoivassa raivauksessa käyttövarmuutta vaarantamattomia matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle (Kuva 13).

Kuva 13. Esimerkki valikoivasta raivauksesta.

Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja kantaverkon käyttövarmuuden varmistamiseksi (Kuva 14). Edellisen käsittelyn mukaan vuorottelevat joko latvuksia vain lyhentävä helikopterisahaus tai hakkuu, jos puusto on jo kokonaisvaltaisesti pitkää. Vähimmäiskäsittely perustuu lunastuksessa määritettyihin reunavyöhykkeen puiden enimmäispituuksiin (niin sanottuihin lunastusmittoihin), jotka turvaavat voimajohdon käyttövarmuuden. Lunastusmitat sallivat reunavyöhykkeen etureunassa

korkeintaan 10 metriä pitkät puut ja siitä metri metriltä 20 metriä pitkät puut reunavyöhykkeen takarajalla. Maanomistaja päättää käsittelyn joko lunastusmittojen mukaan tai kokonaisvaltaisesti, jolloin poistetaan reunavyöhykkeeltä kaikki niin sanottu ainespuusto. Tarvittaessa kaadetaan myös johtoalueen ulkopuolisia puita. Näiden kaatamisesta ja korvaamisesta sovitaan erikseen maanomistajan kanssa. Kantaverkon voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Perusparannuksella käyttöikää on mahdollista pidentää noin 20 vuodella.

Fingridin toiminnan suurimmat materiaalivirrat syntyvät investointihankkeissa, kun rakennetaan uutta sähkönsiirron kantaverkkoa ja puretaan sen vanhoja rakenteita. Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät materiaalit kierrätetään etusijajärjestyksen mukaisesti niin, että mahdollisimman suuri osa materiaaleista toimitetaan kierrätettäväksi ja ne mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvä materiaalimäärä pyritään minimoimaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on betonia voimajohtopylväiden ja sähköasemien 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.



Kuva 14. Reunavyöhykkeen puuston käsittelyn periaatteet.

Tilaajana Fingrid edellyttää, että sen sopimuskumppanit toteuttavat jätehuollon etusijajärjestystä. Käytöstä poistettavat materiaalit ja jätteet kierrätetään mahdollisimman tehokkaasti rakennettaessa uutta kantaverkkoa tai purettaessa vanhoja rakenteita. Huolellisen lajittelun lisäksi pyritään jatkuvasti tehostamaan materiaalien kuljetuksiin liittyvää logistiikkaa sekä kehittämään investointihankkeiden prosesseja siten, että esimerkiksi purettavaa betonia ja tiiltä hyödynnettäisiin yhä enemmän myös kohteen maarakentamisessa. Vuonna 2023 työmaiden auditoinneissa kiinnitettiin huomiota edellisvuonna uudistuneen jätelainsäädännön muutoksiin, kuten lajittelumääräyksiin ja jätekirjanpitoa sekä

siirtoasiakirjoja koskeviin vaatimuksiin. Toimintavuoden kokonaisjätemäärä oli noin 12 300 tonnia, josta vaarallisen jätteen osuus oli noin 1 200 tonnia. Syntyneestä materiaalista kierrätykseen päätyi 78 prosenttia ja hyötykäyttöön 99 prosenttia.”

4 HANKKEEN TOTEUTTAMISEN VAIHTOEHDOT

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

Valtioneuvosto on vuonna 2017 määritellyt Suomea koskevat **valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)**, jotka ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkon tai energiaverkon kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys. Kantaverkon voimajohdon rakentaminen on valtakunnallisesti merkittävä hanke. Valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden mukaan voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

Alustavassa johtoreittisuunnittelussa on tarkasteltu mahdollisuudet hyödyntää kantaverkon nykyisiä voimajohtoja tämän voimajohdon päätepisteiden välillä. Hankkeessa niin sanottuina sidottuina pisteinä ovat lännessä Vaalan Nuojuankangas sekä idässä Ristijärven ja Hyrynsalmen rajalla sijaitseva Seitenoikea.

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

Suomessa ei ole 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 Maakaapeli

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

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

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

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

Edellä esitettyjen seikkojen takia maakaapelivaihtoehtoja ei ole tutkittu tässä YVA-menettelyssä.

4.2.2 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

YVA-lainsäädännön mukaan arviointimenettelyn yhtenä vaihtoehtona tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Metsälinjan vahvistamisen toteuttamatta jättämistä ei tarkastella, koska ratkaisu ei ole mahdollinen kantaverkon toiminnan kannalta.

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

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

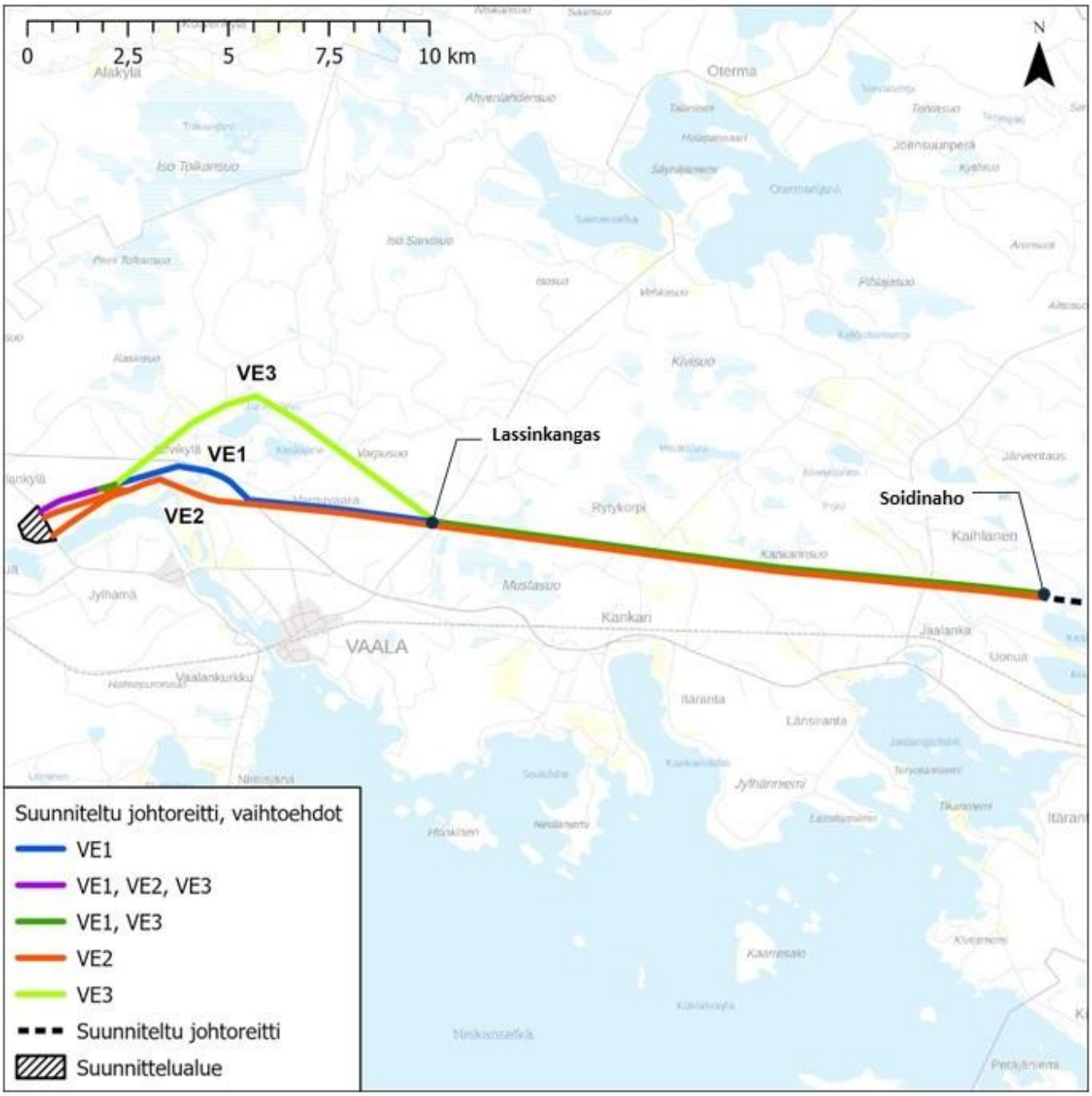
4.2.3 Voimajohtoreitin linjaaminen Nuojuankankaalta eteläpuolitse Jylhämän kautta

Ohjelmavaiheessa esiin tuotua linjausta tutkittiin toteutettavuuden kannalta. Vaihtoehtoa ei sisällytetty tarkasteluun, koska Nuojuankankaan sähköasemalle ei ole mahdollista kytkeytyä eteläpuolelta tulevalla johdolla, kun huomioidaan jo suunnitteilla olevat muut kantaverkon hankkeet.

4.3 Tarkasteltavat voimajohtoreitit

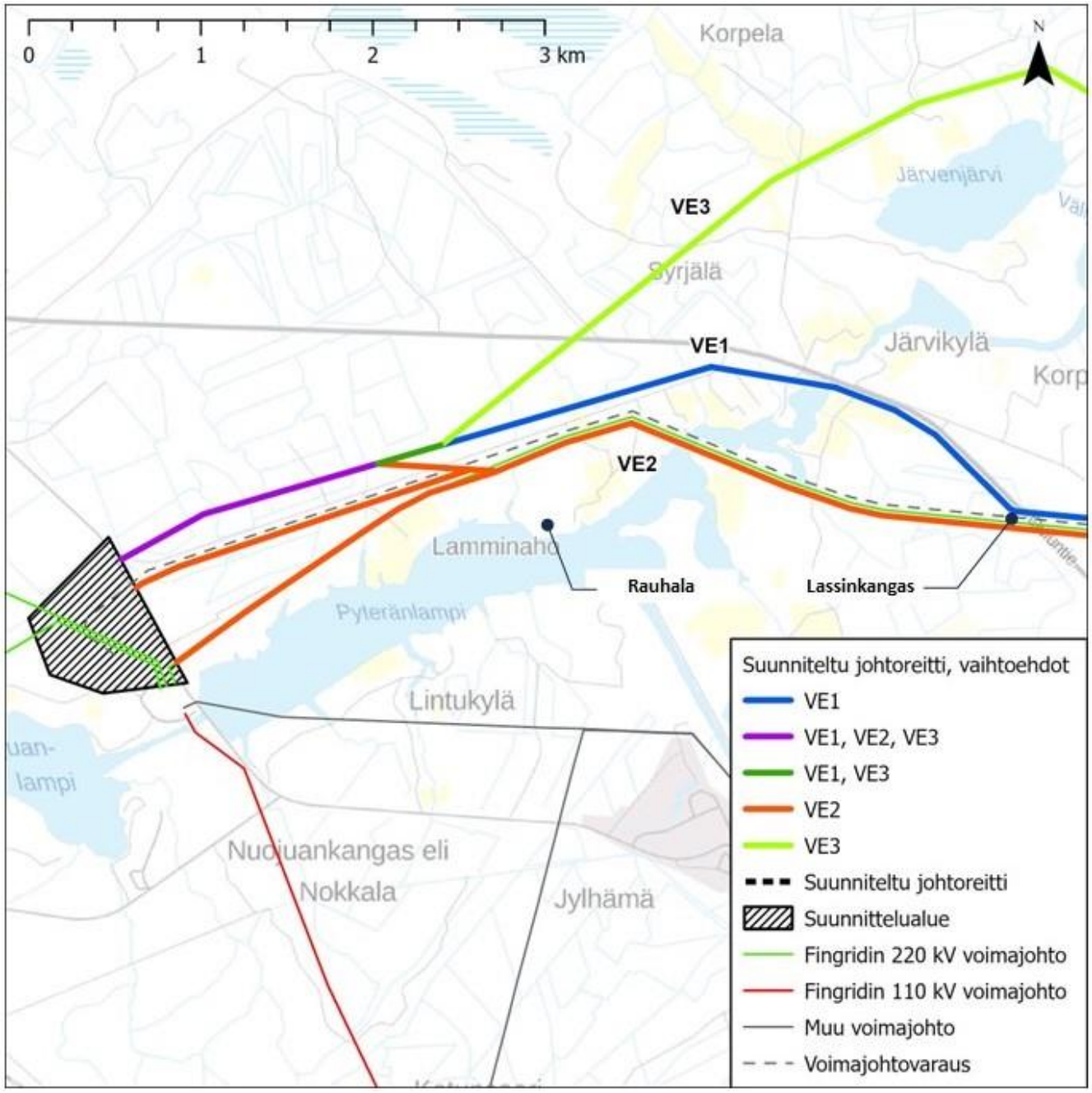
Hankkeessa tarkastellaan uuden 400+110 kilovoltin voimajohdon rakentamista Vaalan Nuojuankankaan sähköasemalta Ristijärven ja Hyrynsalmen rajalle sijoittuvalle uudelle Seitenoikean sähköasemalle. Seitenoikean uuden sähköaseman sijainti täsmentyy myöhemmin. Tämän takia Seitenoikealla on yhteensä kolme vaihtoehtoista reittiä suunnittelualueille ja kaksi suunnittelualuetta, joille sekä sähköasema että siihen kytkeytyvät voimajohdot sijoittuvat. Lisäksi johtoreitin varrelle on suunnitteilla kaksi uutta sähköasemaa, joille on kolme suunnittelualuetta. Nämä sijoittuvat Paltamon ja Puolangan rajalle Joutensuon tuntumaan sekä kaksi vaihtoehtoista aluetta Ristijärvelle Törmänmäen läheisyyteen.

Voimajohtoreitillä tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa: pohjoinen vaihtoehto (VE 1), eteläinen vaihtoehto (VE 2) ja Järvikylän kiertävä vaihtoehto (VE 3), joka on lisätty tarkasteluun YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella (Kuva 15).



Kuva 15. Tarkasteltavat reittivaihtoehdot välillä Nuojuankangas-Soidinaho. Soidinahosta itään tarkastellaan vain yhtä reittivaihtoehtoa.

Vaihtoehdossa VE 1 uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään Nuojuankankaan sähköasemalta Lassinkankaalle asti. Lassinkankaalta uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon sekä Turkkiselän voimajohtovarauksen pohjoispuolelle. (Kuva 16).



Kuva 16. Tarkasteltavat reittivaihtoehdot välillä Nuojuankangas-Lassinkangas.

Vaihtoehdossa VE 2 400 ja 110 kilovoltin voimajohdot lähtevät Nuojuankankaan sähköasemalta joko yhtä tai kahta maastokäytävää pitkin. Näille alkupään linjauksille on kaksi vaihtoehtoa (Kuva 16). Vaihtoehtona **VE 2 etelä** on 400 kilovoltin voimajohdon sijoittaminen Turkkiselän 2x110 kilovoltin voimajohtovarauksen kanssa samaan maastokäytävään ja 110 kilovoltin voimajohdon sijoittaminen nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon paikalle. Rauhalan kohdalla uusi 400 kilovoltin voimajohto tuodaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon yli samoihin pylväisiin 110 kilovoltin voimajohdon kanssa. Vaihtoehtona **VE 2 pohjoinen** on rakentaa uusi 400+110 kilovoltin voimajohto yhteispylväsratkaisuna uuteen maastokäytävään Nuojuankankaan sähköasemalta lähes Rauhalaan asti. Kyseinen maastokäytävä on sama kuin vaihtoehdossa VE 1. Hieman ennen Rauhalaa uusi 400+110 kilovoltin voimajohto kääntyy kohti nykyistä 220 kilovoltin voimajohtoa, ja se tuodaan Rauhalassa nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle.

Vaihtoehdon VE 2 alkuosan alavaihtoehdot päättyvät Rauhalaan. Rauhalasta Lassinkankaalle uusi voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle. Lassinkankaalta alkaen uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin sekä Turkkiselän 2x110 kilovoltin voimajohtovarauksen eteläpuolelle aina Soidinaholle asti.

Vaihtoehdossa VE 3 400 ja 110 kilovoltin voimajohdot lähtevät Nuojuankankaan sähköasemalta joko yhtä tai kahta maastokäytävää pitkin. Yhteen maastokäytävään sijoittuva voimajohtoreitti vastaa alkuosuudeltaan vaihtoehtoa VE 1 aina Rauhalaan asti (Kuva 16). Vaihtoehtoisesti 400 kilovoltin voimajohto toteutetaan edellä mainittuun maastokäytävään ja 110 kilovoltin voimajohto nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon paikalle Rauhalan tuntumaan, josta 110 kilovoltin voimajohto yhtyy 400 kilovoltin voimajohtoon, sen yläorteen. Rauhalasta uusi voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään kiertäen Järvikylän ja sen viereiset Järvenjärven ja Keskijärven niiden pohjoispuolitse. Voimajohto palaa Otermantien kohdalla nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon maastokäytävän pohjoispuolelle. Vaihtoehto jatkuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon pohjoispuolella Soidinaholle asti.

Soidinaholta alkaen tarkastellaan vain yhtä reittivaihtoehtoa, jota nimitetään **perusreitiksi**.

Voimajohtoreitin kokonaispituus on noin 81 kilometriä. Pääsääntöisesti voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdosta riippuen voimajohto sijoittuu länsiosassa osin uuteen maastokäytävään 2–12 kilometrin pituudelta.

Tarkasteltava voimajohtoreitti on jaettu ympäristövaikutusten tarkastelun helpottamiseksi seuraaviin neljään jaksoon:

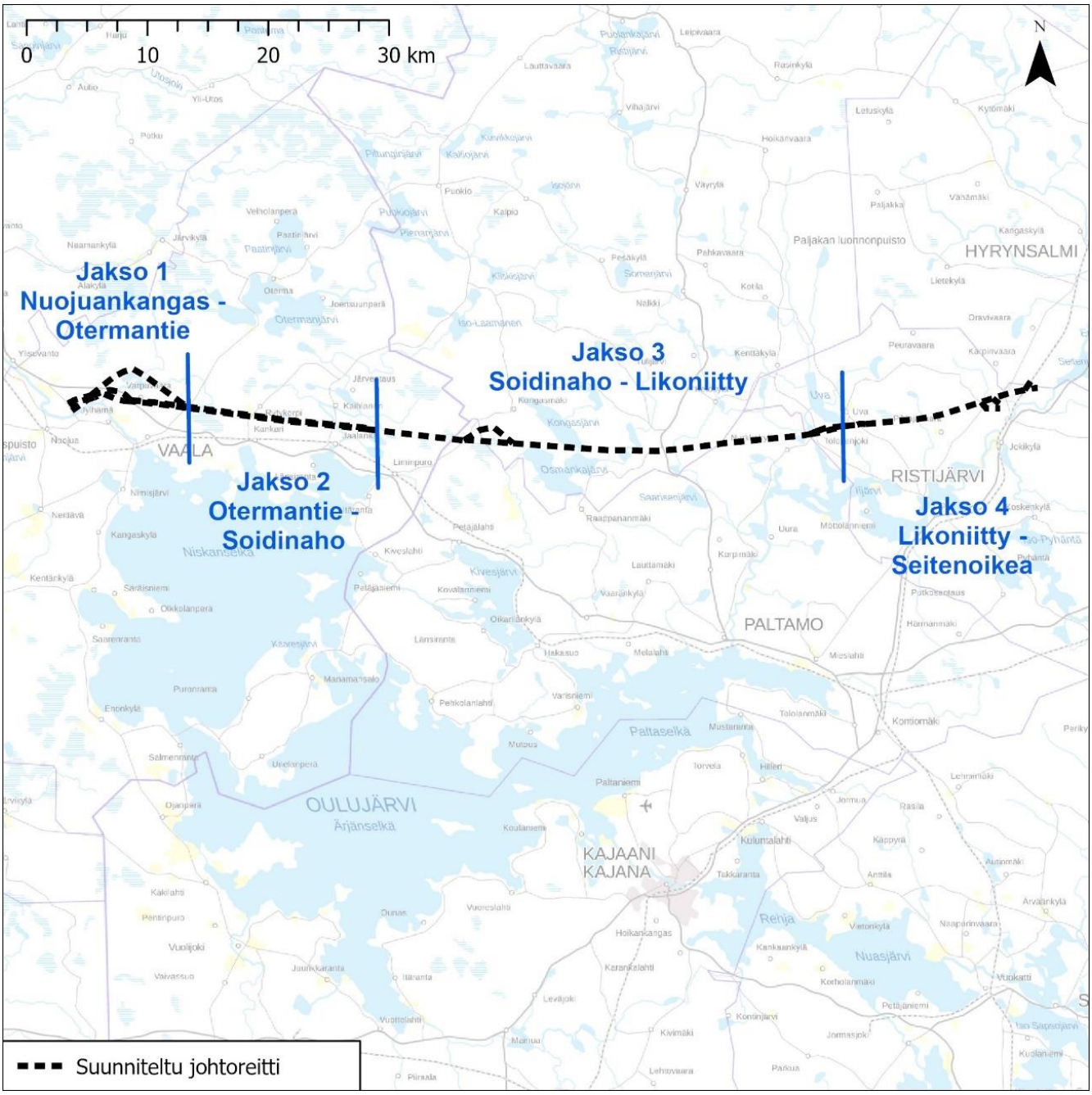
Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Nämä jaksot on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 17). Jaksoilla 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala) ja 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala) tarkastellaan kolmea eri reittivaihtoehtoa. Lisäksi yhden vaihtoehdon (VE 2) sisällä tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reitin aloituskohtaa Nuojuankankaan sähköasemalta. Näiden jaksojen jälkeen eli Soidinahosta itään tarkastellaan vain yhtä reittivaihtoehtoa eli perusreittiä. Perusreitin varrella tarkastellaan kahta teknistä vaihtoehtoa ja kolmea vaihtoehtoista reittiä mahdollisille sähköasemille.



Kuva 17. Tutkittavan voimajohtoreitin jaksot ja tekniset vaihtoehdot.

Tarkemmat kartat reittien poikkileikkausosuuksista ja teknisistä vaihtoehdoista on esitetty poikkileikkausten yhteydessä (Luku 4.5). Voimajohtoreitin sijoittuminen eri kuntien alueille sekä suunnitellun johtoreitin pituus- ja pinta-alatiedot poikkileikkausväleittäin on esitetty taulukoissa (Taulukko 1 ja Taulukko 2).

Taulukko 1. Johtoreitin sijoittuminen eri kuntien alueelle.

Kunta	Johtoreitin pituus (km)	Teknisten vaihtoehtojen vaikutus johtoreitin kokonaispituuteen (km) ja vaihtoehdon pituus (km)
Vaala VE1	32,5	
Vaala VE2	34,4	
Vaala VE3	33,9	
Paltamo	9,9	D-E1: -0,0 (1,6)
Puolanka	19,7	D-E1: +0,8 (3,2)
Ristijärvi	19,5	D-E2: +0,0 (3,0), G-H1: -3,0 (1,8), G-H2: -3,1 (0,7), G-H3: -0,6 (0,5)
Hyrynsalmi	0	G-H3: + 0,7 (0,7)
Kokonaispituus	VE1: 81,6 VE2: 83,5 VE3: 83,0	

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

Poikkileikkausväli	Pituus (km)	Uutta johto-aluetta (ha)	Uudessa maasto-käytävässä (km)
Vaihtoehto VE 1			
a-b (Vaala)	5,6	34,7	5,6
b-c (Vaala)	19,9	81,8	0
Vaihtoehto VE2			
A-B/A-B1 (Vaala)	7,5	35,6	2,2
B-C (Vaala)	19,9	79,5	0
Vaihtoehto VE3			
a-b (Vaala)	2,0	12,3	2,0
a-b1 (Vaala)	9,6	59,8	9,6
b-c (Vaala)	15,3	62,5	0
Yhteinen osuus			
C-D (Vaala, Paltamo)	7,9	30,0	0
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi)	31,7	120,5	0
E-F (Ristijärvi)	1,1	4,0	0
F-G (Ristijärvi)	0,7	4,4	0,7
G-H (Ristijärvi)	14,6	55,6	0
Yhteensä:	**81,6 (VE1)** **85,3 (VE2)** **83,0 (VE3)**	**331,0 (VE1)** **329,6 (VE2)** **349,1 (VE3)**	**6,3 (VE1)** **2,9 (VE2)** **12,3 (VE3)**
Tekniset vaihtoehdot			
D-E1 (Paltamo, Puolanka)	4,8	30,0	4,8
D-E2 (Ristijärvi)	3,0	18,6	3,0
G-H1 (Ristijärvi)	1,8	11,4	1,8
G-H2 (Ristijärvi)	0,7	4,4	0,7
G-H3 (Ristijärvi, Hyrynsalmi)	1,2	7,4	1,2

4.4 Tekniset vaihtoehdot ja reittitarkistukset

YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella tutkittiin mahdollisuudet uusien vaihtoehtoisten, vaikutuksia mahdollisesti lieventävien teknisten reittivaihtoehtojen muodostamiseen. Uusia reittivaihtoehtoja muodostettiin yksi, ja uusia teknisiä vaihtoehtoja ei muodostettu. Kaikkiaan reittivaihtoehtoja on kolme ja teknisiä vaihtoehtoja kaksi. YVA-ohjelmassa esitettyjen teknisten vaihtoehtojen tarkistuksia on tehty yhdessä kohdassa. Kaikki tekniset vaihtoehdot ja reittimuutokset on esitetty kootusti alla olevassa taulukossa (Taulukko 3) sekä yleiskartassa (Kuva 17). Vaihtoehtoisten reittien pituudet ja vaikutukset johtoreitin pituuteen sekä uuden johtoalueen muodostumiseen on kuvattu kappaleessa 4.3. (Taulukko 1 ja Taulukko 2). Aikaisemmat reitit ja muutokset on esitetty luvussa 4.5 kartoilla.

Lisäksi johtoreitin varrelle on osoitettu suunnittelualueet mahdollisten uusien sähköasemien sijainteihin. Näitä suunnittelualueita johtoreitin varressa on kaikkiaan kolme.

Taulukko 3. YVA-selostusvaiheessa arvioitavat tekniset reittivaihtoehdot sekä YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella tehdyt reittitarkistukset. Uudet reittivaihtoehdot on tummennettu.

Tekninen vaihtoehto/ reittitarkistus	Peruste
Vaihtoehto 3: Nuojuankangas - Soidinaho	Muodostettu **vaihtoehto**, joka kiertää Järvikylän sen pohjoispuolitse.
Joutensuon teknisen vaihtoehdon tarkistus	Joutensuon kiertävää teknistä vaihtoehtoa on tarkistettu kauemmaksi Joutensuon suojelualueesta saadun palautteen perusteella. Siirron syynä on Joutensuon ympäristön suojelutarkoituksiin valtiolle hankitut alueet, jotka tarkistetussa vaihtoehdossa kierretään.
Tolosenjoen tekninen vaihtoehto	Vaihtoehto kiertää rakennettua kulttuuriympäristöä. Vaihtoehto on YVA-ohjelman mukainen.
Vaihtoehtoisille sähköasemille johtavat reittiosuudet	Vaihtoehtoiset reittiosuudet päättyvät eri sähköasemille. Uusia sähköasemien suunnittelualueita on lisätty YVA-ohjelman jälkeen kolme: Lumimäelle yksi ja Törmänmäelle kaksi vaihtoehtoista.

4.5 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset ja tekniset vaihtoehdot

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

Poikkileikkaukset havainnollistavat voimajohtoalueella tapahtuvaa muutosta suhteessa nykytilanteeseen. Poikkileikkauskuvissa sekä uudet rakennettavat että nykytilanteen mukaisina säilyvät voimajohtopylväät on esitetty viivakuvina.

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 poikkileikkauskuvat ovat esimerkinomaisia ja käytettävät pylväsrakenteet varmistuvat yleissuunnittelun yhteydessä.

Poikkileikkauksia tarkastellessa on huomioitava, että nykyinen 220 kilovoltin voimajohto puretaan reitin alkupäästä (osittain reittiosuudella A-B) uuden voimajohdon valmistumisen jälkeen, ja loppuosa nykyisestä voimajohdosta puretaan kokonaan myöhemmin tulevaisuudessa. Purettavalle osuudelle jää olemassa oleva avoin johtoalue eikä vanha johtoalue vapaudu muuhun maankäyttöön. Loppuosan epävarman purkuajankohdan vuoksi poikkileikkauksia tarkastellessa pidetään yhä nykyinen voimajohto mukana. Osuudella ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja.

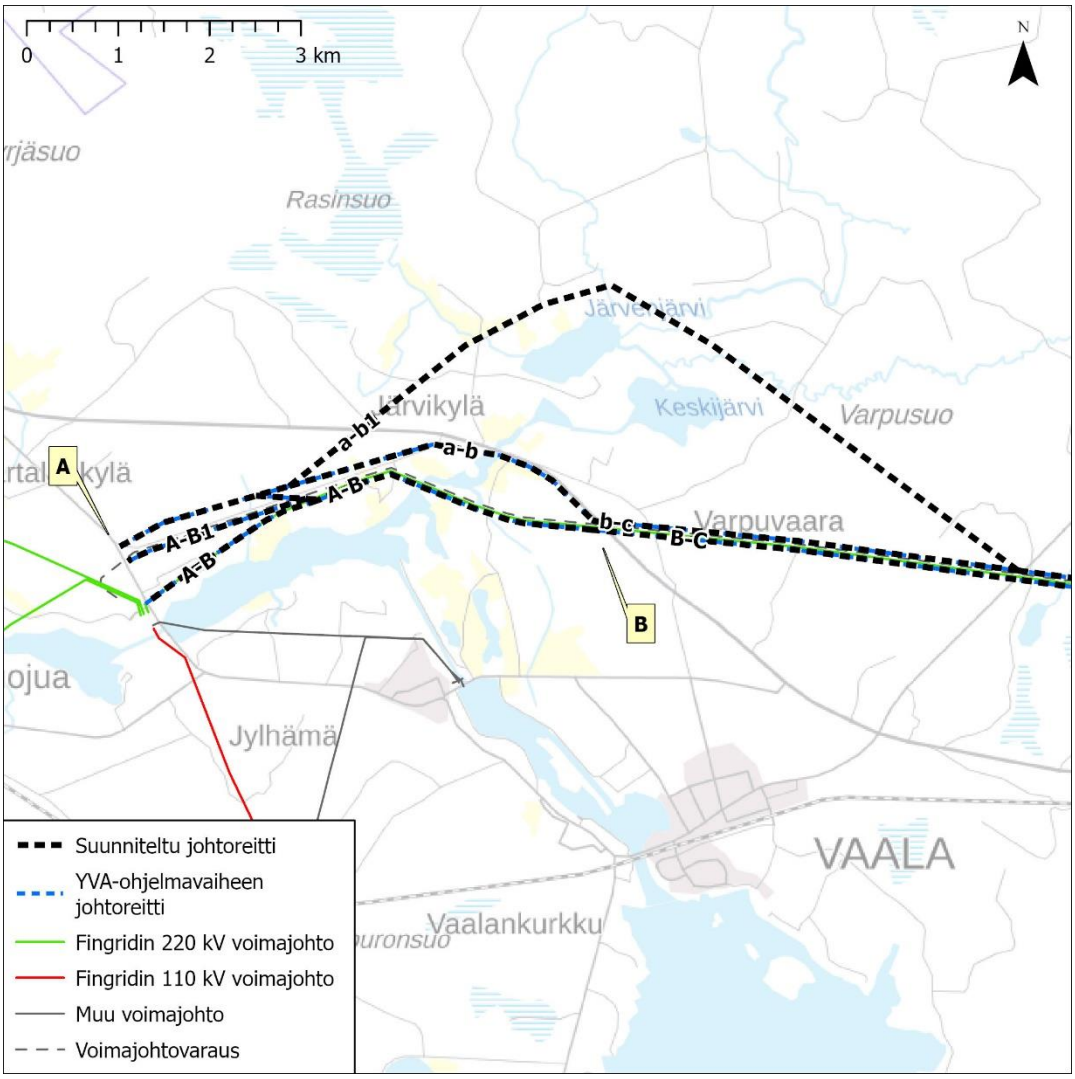
4.5.1 Poikkileikkausväli A-C: Nuojuankangas - Soidinaho

Reittiosuudella A-C (**Nuojuankangas-Soidinaho**) tarkastellaan kolmea reittivaihtoehtoa: Pohjoinen vaihtoehto (VE 1, reittiosuudet a-c), eteläinen vaihtoehto (VE 2, reittiosuudet A-C) ja Järvikylän kiertävä vaihtoehto (VE 3, reittiosuudet a-b, a-b1, b-c). Lisäksi vaihtoehdon VE 2 sisällä tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reitin aloituskohtaa Nuojuankankaan sähköasemalta. Reittiosuudella ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja.

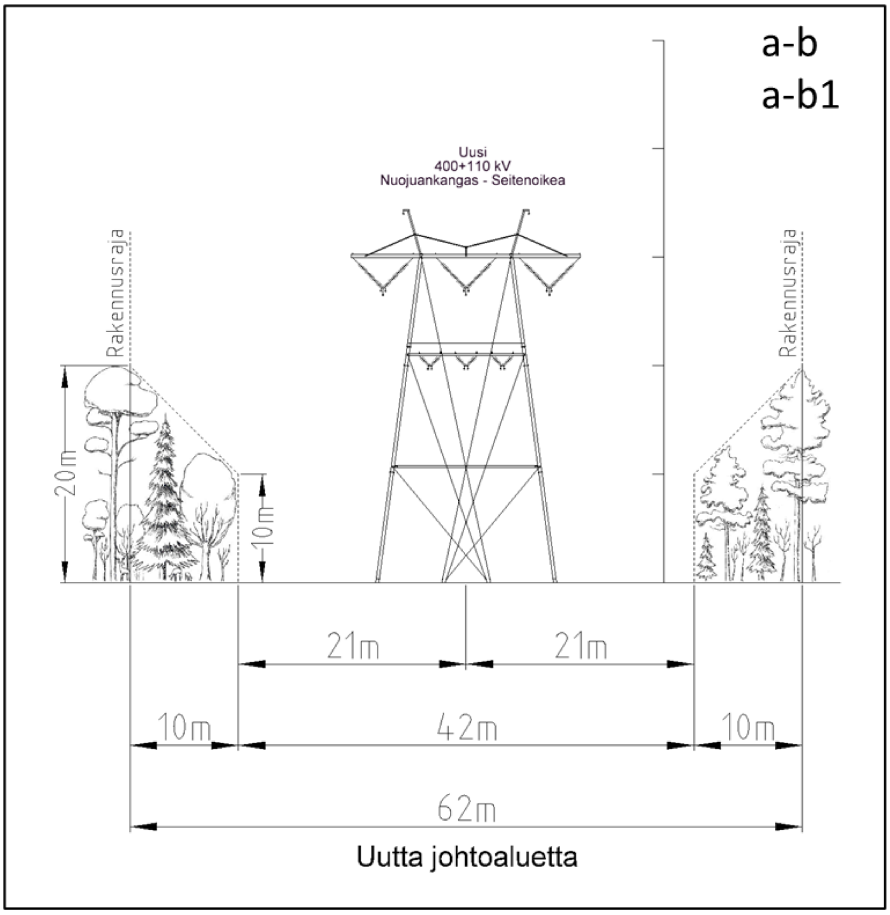
Pohjoisessa vaihtoehdossa VE 1 suunniteltavan voimajohdon kokonaispituus on 25,5 km, joista uuteen maastokäytävään sijoittuu 5,6 km ja eteläisessä vaihtoehdossa VE 2 17,4 km, josta 2,2 km sijoittuu uuteen maastokäytävään. Järvikylän kiertävässä vaihtoehdossa VE 3 suunniteltavan voimajohdon pituus on 26,9 km, josta 11,6 km sijoittuu uuteen maastokäytävään. Muilta osin uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon ja Turkkiselän 2x110 kilovoltin voimajohtovarauksen rinnalle.

Poikkileikkausvälissä a-b (**Nuojuankangas-Lassinkangas, pohjoinen vaihtoehto, VE 1/VE 3**) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään Nuojuankankaan sähköasemalta Lassinkankaalle asti (Kuva 18). Johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 19).

Poikkileikkausvälissä a-b1 (**Rauhala-Otermantie, Järvikylän kiertävä vaihtoehto, VE 3**) uusi voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään Rauhalasta kaartamaan pohjoiseen kiertäen Järvikylän ja sen viereiset Järvenjärven ja Keskijärven (Kuva 18). Voimajohto palaa Otermantien kohdalla nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon maastokäytävän pohjoispuolelle (Kuva 18). Johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 19).



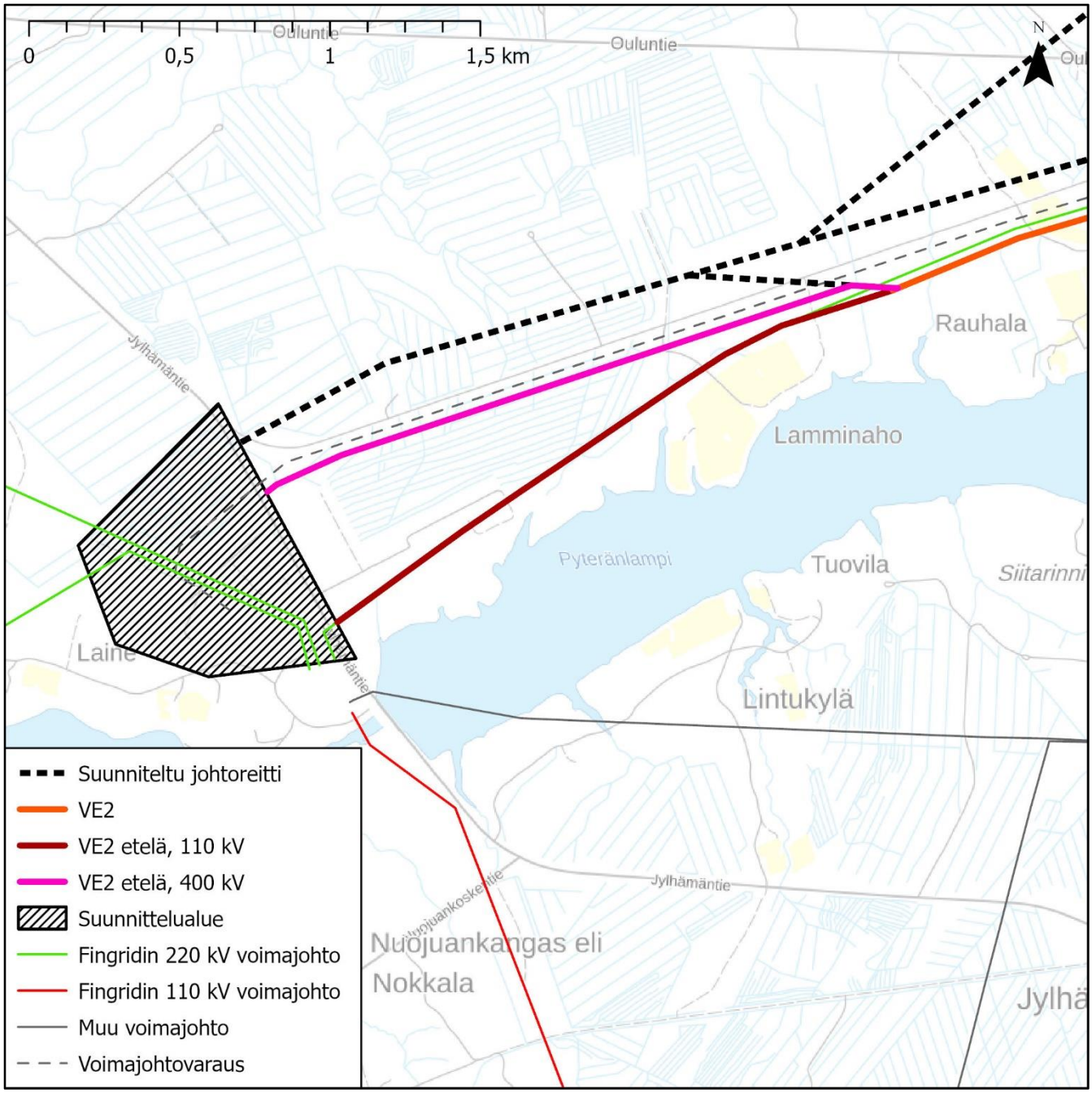
Kuva 18. Reittivaihtoehdot välillä A-B.



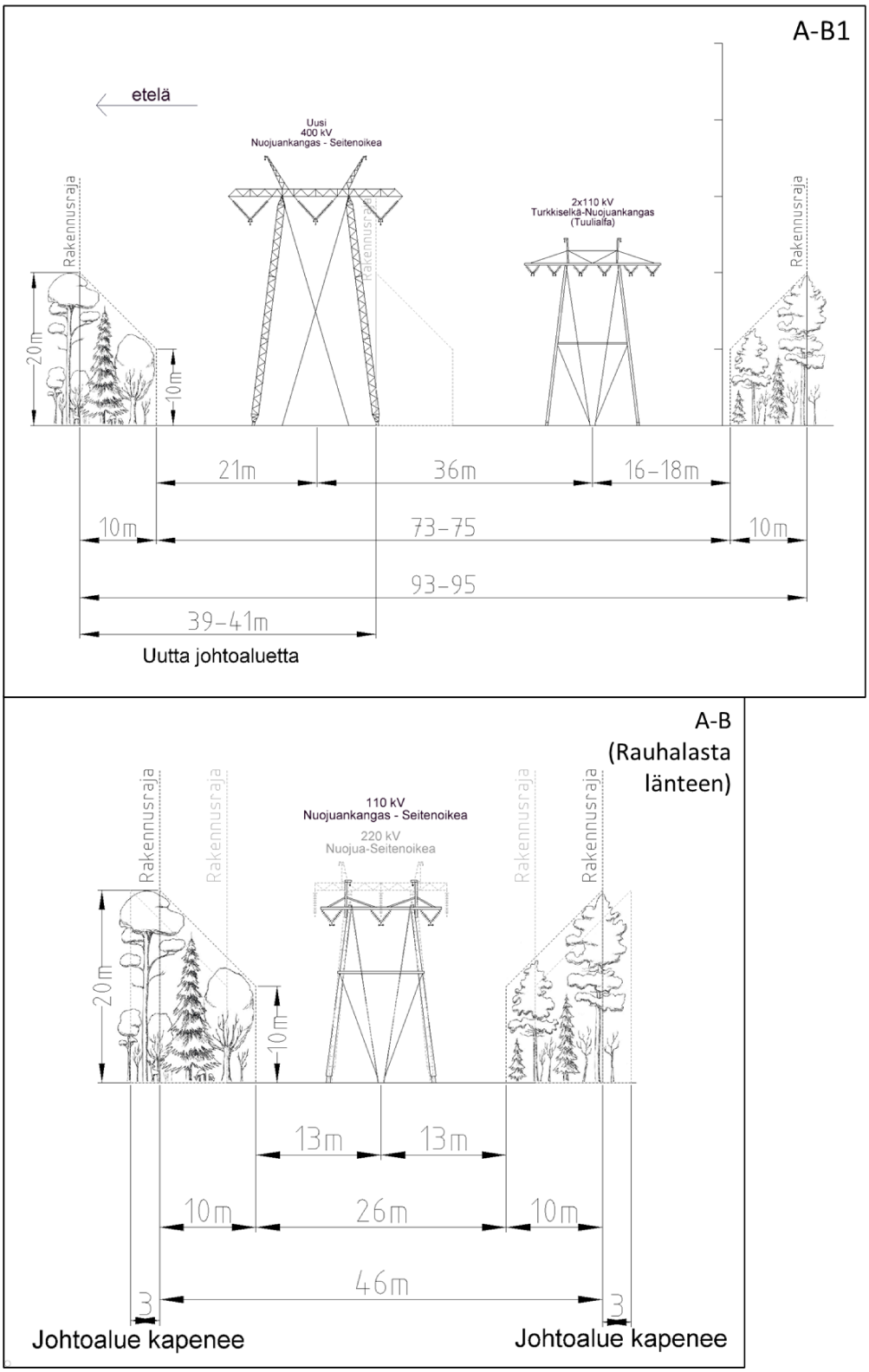
Kuva 19. Johtoreittiosuuksien poikkileikkaukset a-b ja a-b1.

Poikkileikkausvälissä A-B (**Nuojuankangas-Lassinkangas, eteläinen vaihtoehto, VE 2**) uusi 400 ja 110 kilovoltin voimajohdot lähtevät Nuojuankankaan sähköasemalta joko yhtä tai kahta maastokäytävää pitkin. Näille alkupään linjauksille on kaksi vaihtoehtoa.

Vaihtoehtona **VE 2 etelä** on, että 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu Turkkiselän 2x110 kilovoltin voimajohtovarauksen voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään (A-B1, Kuva 18, Kuva 20) ja 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon paikalle (A-B, Kuva 18). Johtoalue levenee poikkileikkausvälissä A-B1 noin 39–41 metriä, kun taas poikkileikkausvälissä A-B johtoalue kapenee nykyiseen 220 kilovoltin voimajohdon johtoalueeseen verrattuna noin 6 metriä (Kuva 21). Rauhalan kohdalla uusi 400 kilovoltin voimajohto tuodaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon yli samoihin pylväisiin 110 kilovoltin voimajohdon kanssa. Koko vaihtoehto VE 2 etelä esitetään alla olevassa kartassa (Kuva 20).

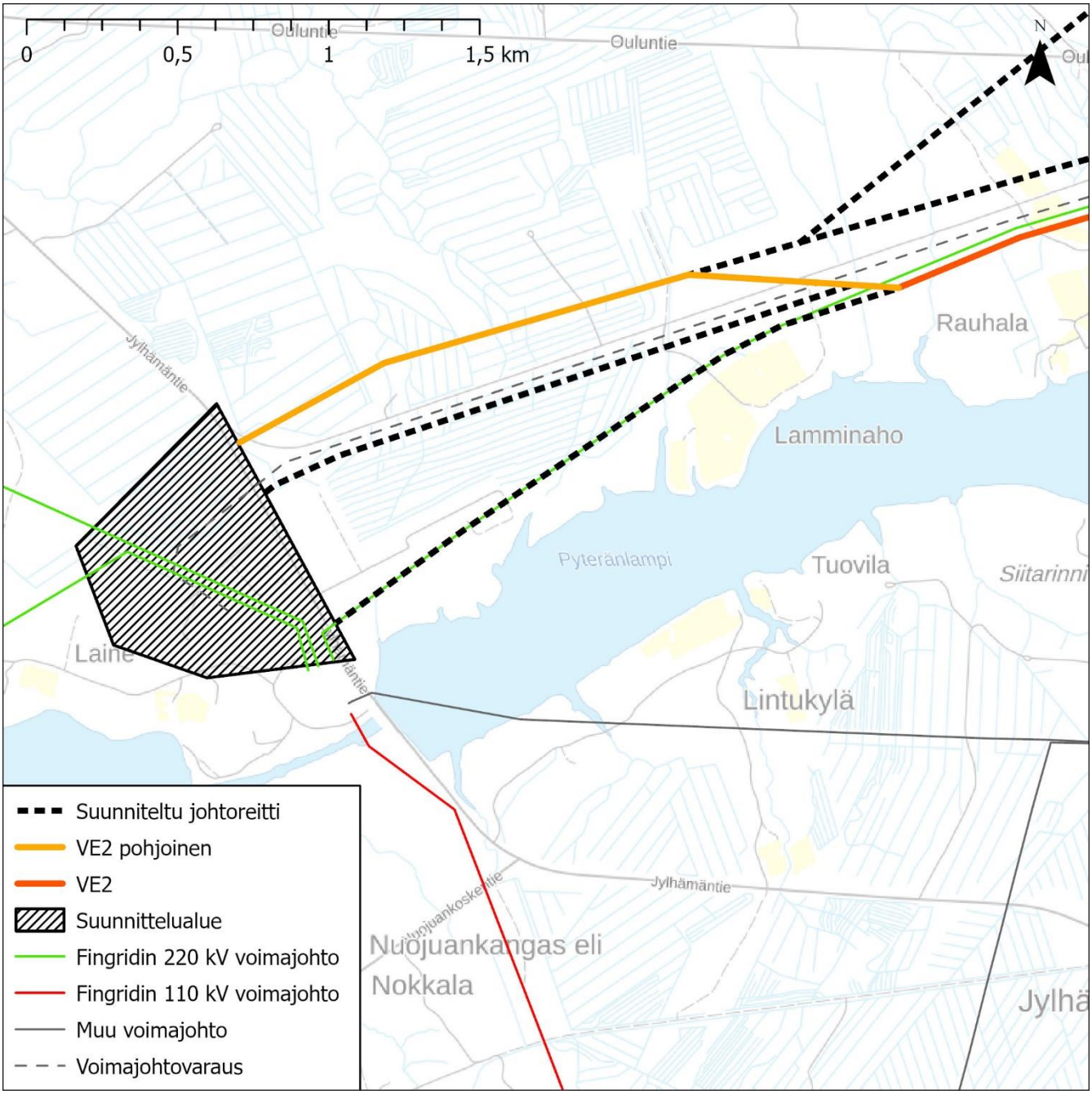


Kuva 20. Vaihtoehto VE 2 etelä.



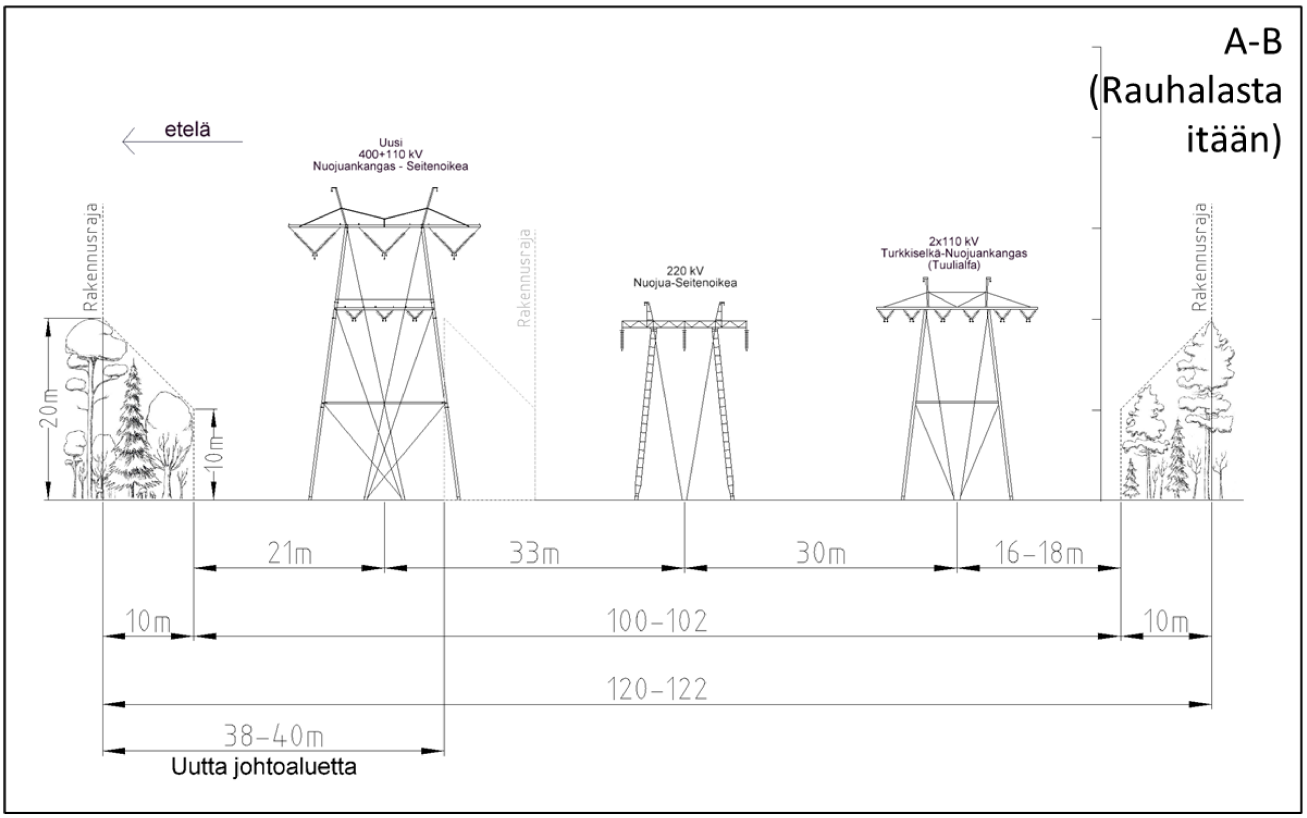
Kuva 21. Vaihtoehtoon VE 2 etelä liittyvät johtoreittiosuuksien poikkileikkaukset A-B1 ja A-B (Rauhalasta länteen).

Vaihtoehtona **VE 2 pohjoinen** on, että uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään Nuojuankankaan sähköasemalta (Kuva 23) lähes Rauhalaan asti. Kyseinen maastokäytävä on sama kuin vaihtoehdossa VE 1 (a-b, Kuva 18, Kuva 23). Johtoalue on noin 62 metriä leveä (Kuva 19 esittää vastaavan poikkileikkauksen). Hieman ennen Rauhalaa uusi 400+110 kilovoltin voimajohto kääntyy kohti nykyistä 220 kilovoltin voimajohtoa, ja se tuodaan Rauhalassa nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle (Kuva 23). Koko vaihtoehto VE 2 pohjoinen on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 22).



Kuva 22. Vaihtoehto VE 2 pohjoinen.

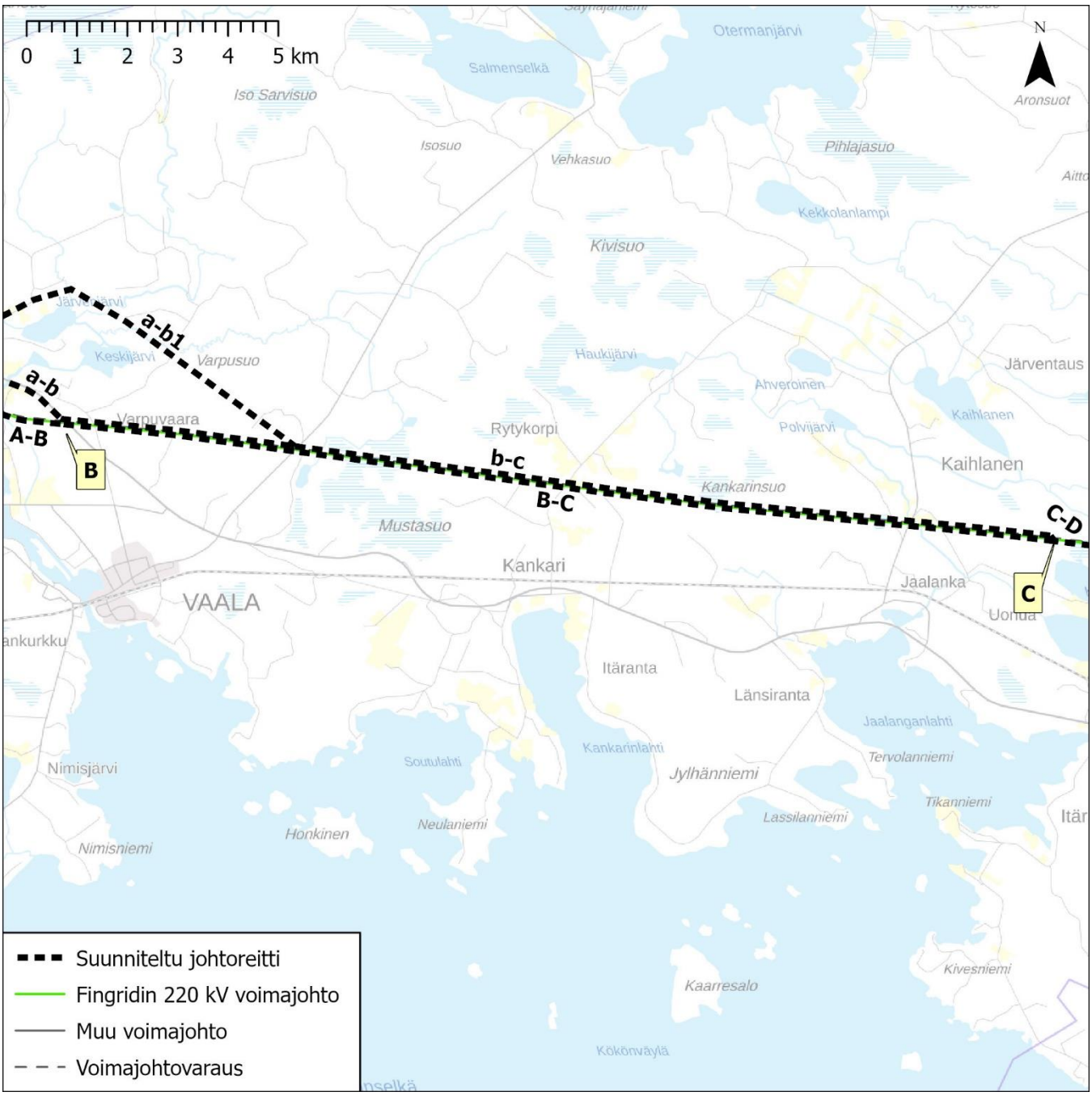
Vaihtoehdon VE 2 erilaisten sähköasemalta lähtöjen tarkastelu päättyy Rauhalaan. Rauhalasta Lassinkankaalle uusi voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle (A-B, Kuva 18, Kuva 23). Lassinkankaalta alkaen uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin sekä Turkkiselän 2x110 kilovoltin voimajohtovarauksen eteläpuolelle aina Soidinaholle asti. Johtoalue levenee noin 38–40 metriä, ja johtoalueen kokonaisleveys on noin 120–122 metriä, kun huomioidaan Turkkiselän voimajohdon tilavaraus (Kuva 23).



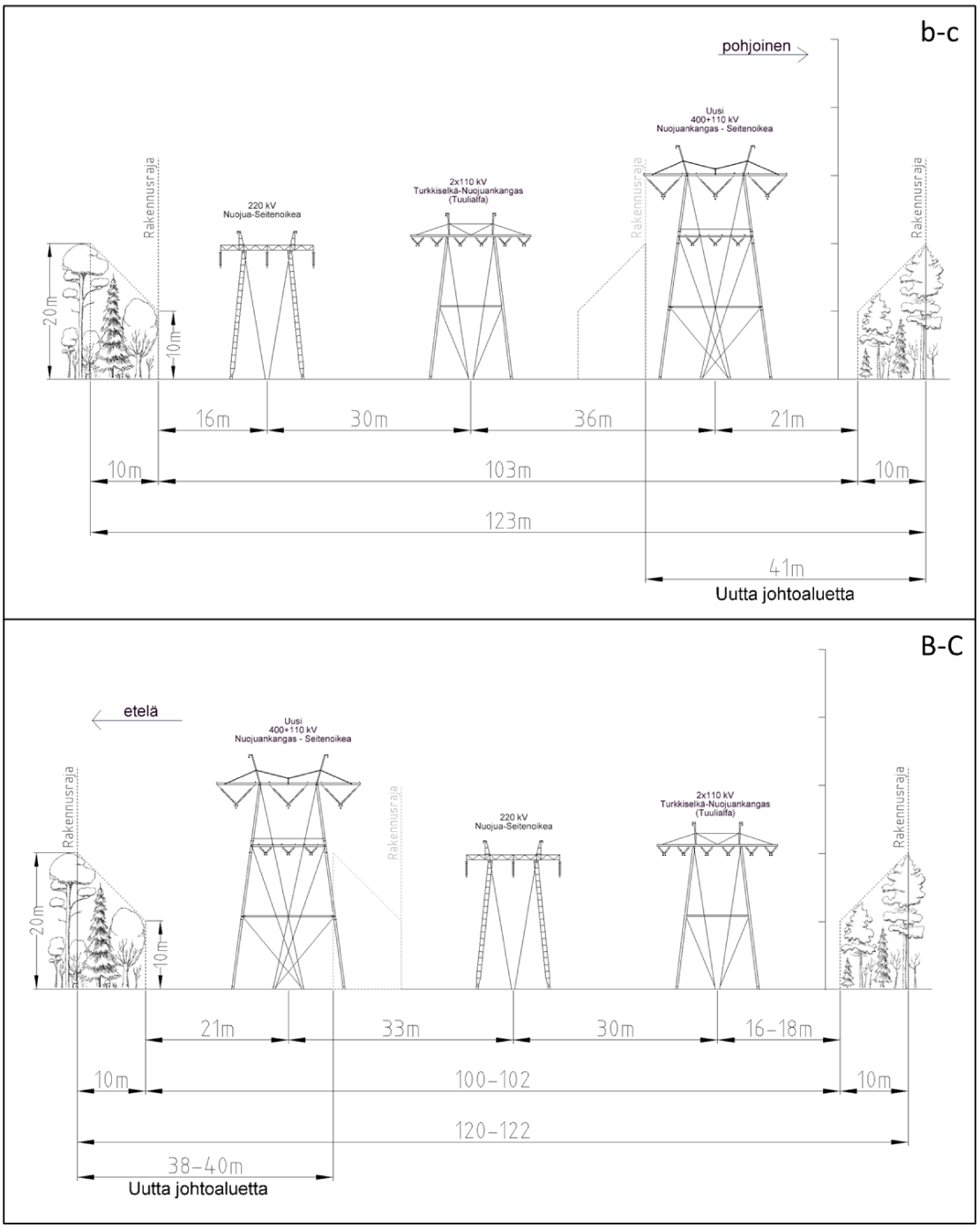
Kuva 23. VE 2 poikkileikkaus A-B Rauhalasta itään.

Poikkileikkausvälissä B-C (**Lassinkangas-Soidinaho, vaihtoehdot VE 1/ VE 2/ VE 3**) pohjoisessa ja Järvikylän kiertävässä vaihtoehdoissa (b-c VE 1/VE 3) uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon sekä Turkkiselän 2x110 kilovoltin voimajohtovarauksen pohjoispuolelle (Kuva 24). Poikkileikkausvälissä ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja. Johtoalue levenee noin 41 metriä, ja johtoalueen kokonaisleveys on noin 123 metriä, kun huomioidaan Turkkiselän voimajohdon tilavaraus tässä tarkasteltavan voimajohdon ja nykyisen voimajohdon välissä (Kuva 25).

Eteläisen vaihtoehdon (B-C, VE 2) uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin sekä Turkkiselän 2x110 kilovoltin voimajohtovarauksen eteläpuolelle (Kuva 24). Poikkileikkausvälissä ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja. Johtoalue levenee noin 38–40 metriä (Kuva 25). Johtoalueen kokonaisleveys on noin 120–122 metriä, kun huomioidaan Turkkiselän voimajohdon tilavaraus.



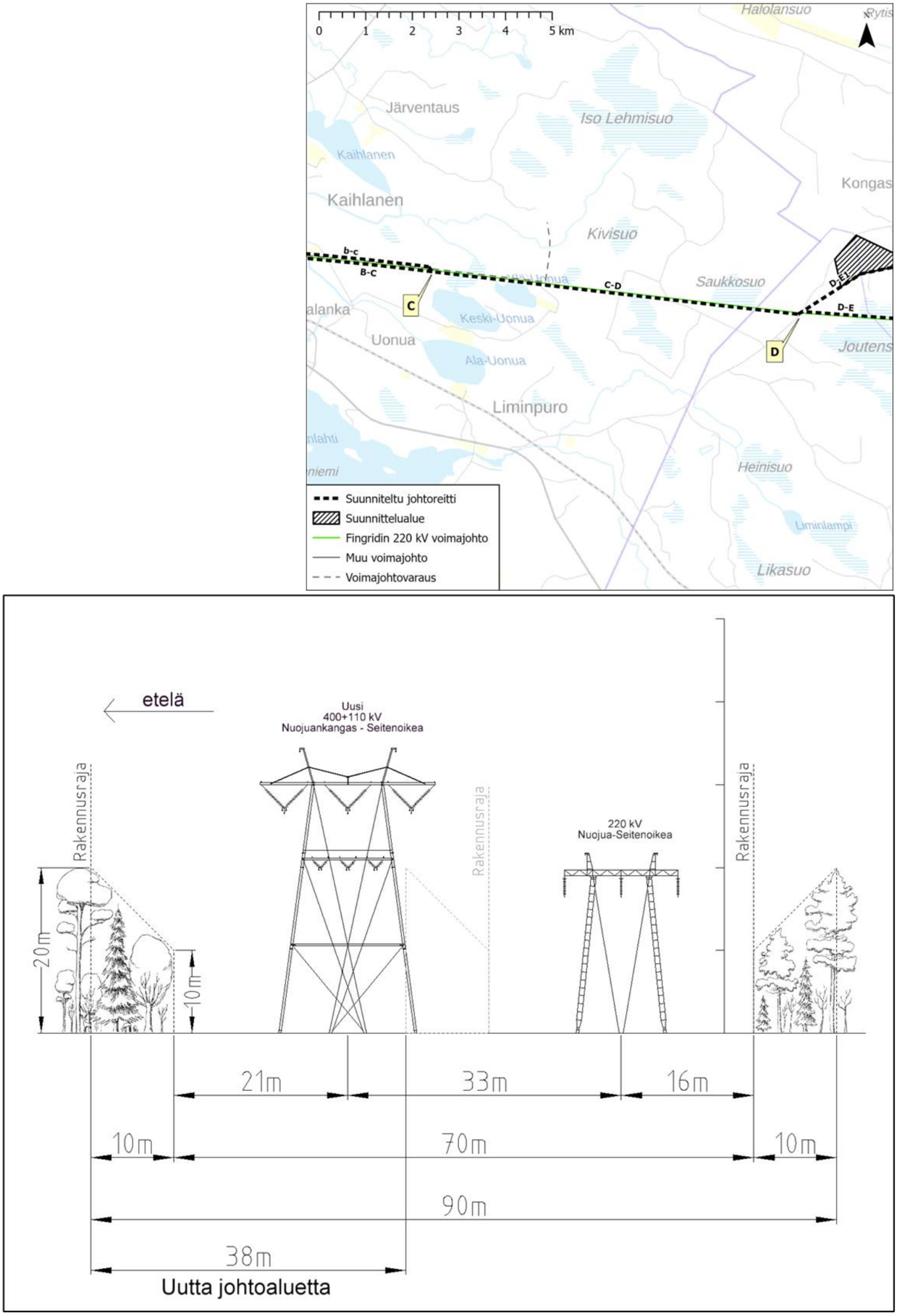
Kuva 24. Johtoreittiosuus b-c/B-C.



Kuva 25. Johtoreittiosuus b-c/B-C poikkileikkaukset vaihtoehdoittain.

4.5.2 Poikkileikkausväli C-D: Soidinaho - Joutenkangas

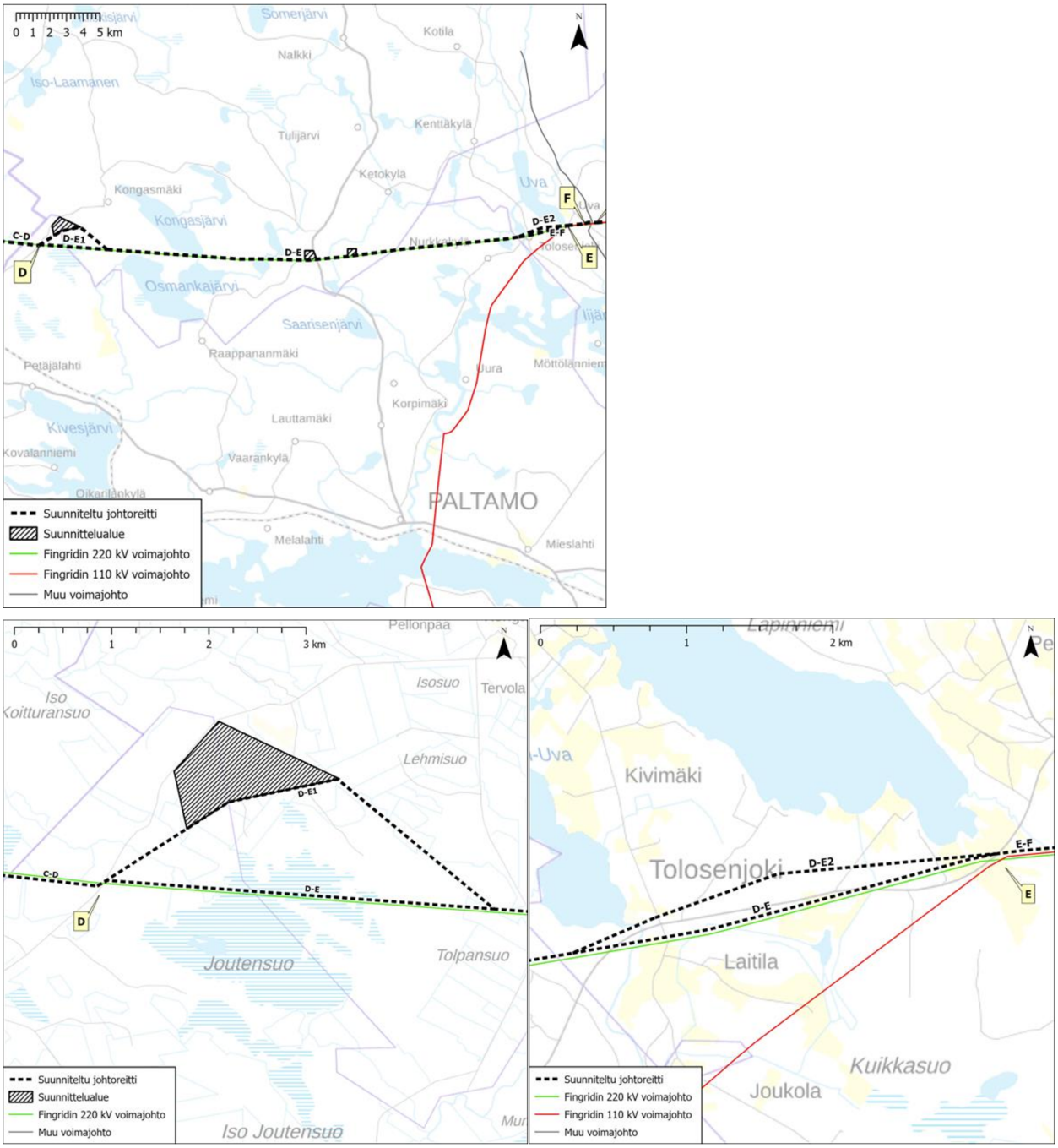
Poikkileikkausvälistä C-D (**Soidinaho-Joutenkangas**) alkaen tutkitaan vain yhtä reittivaihtoehtoa. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle (Kuva 26). Poikkileikkausvälissä ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja. Johtoalue laajenee noin 38 metriä (Kuva 26).



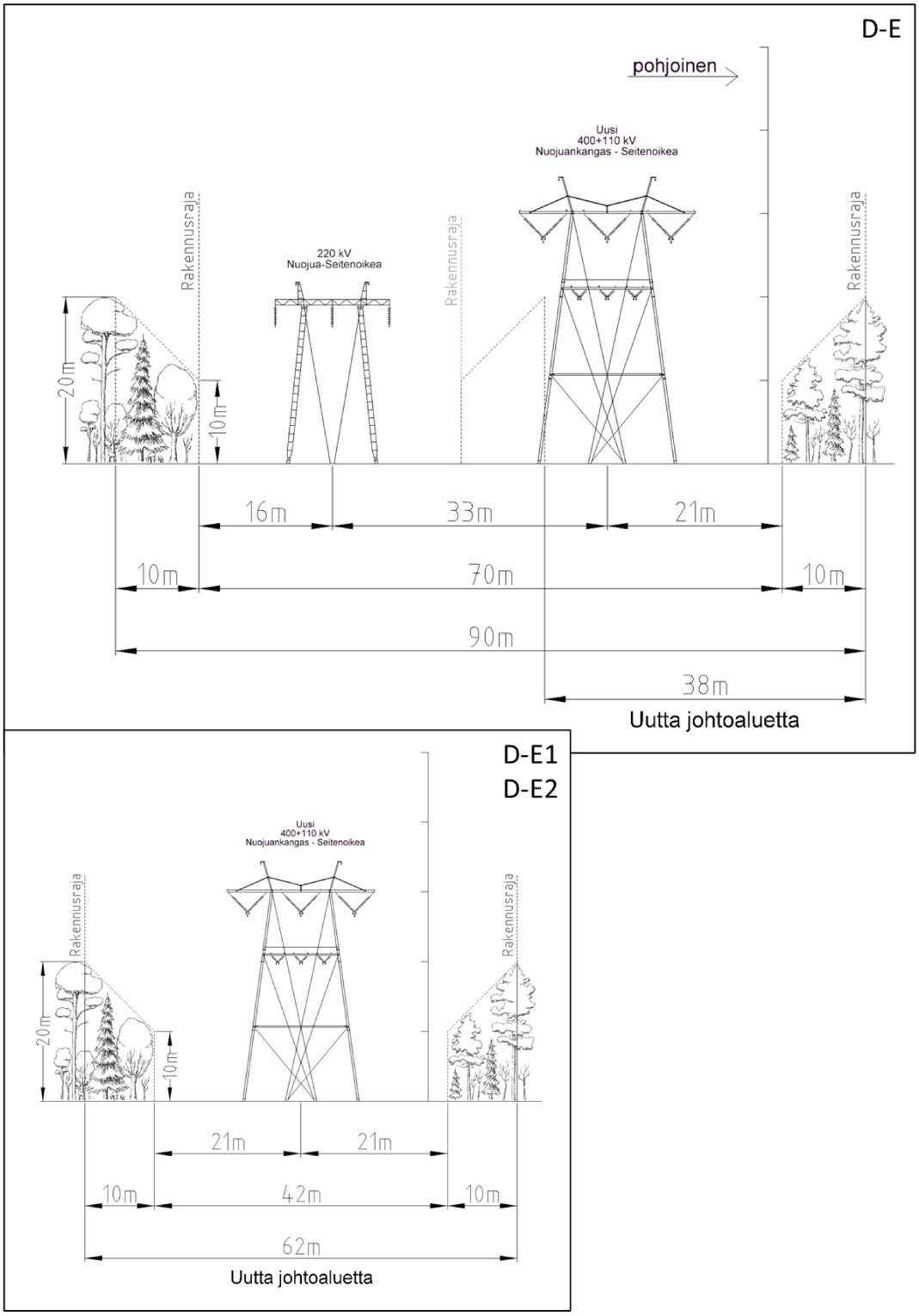
Kuva 26. Johtoreittiosuus ja poikkileikkaus osuudella C-D. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle.

4.5.3 Poikkileikkausväli D-E: Joutenkangas - Likoniitty

Poikkileikkausvälissä D-E (**Joutenkangas-Likoniitty**) uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen pohjoispuolelle (Kuva 27). Poikkileikkausvälissä tarkastellaan kahta teknistä vaihtoehtoa. Johtoalue levenee nykyisestä noin 38 metriä, ja johtoalueen uusi kokonaisleveys on yhteensä noin 90 metriä (Kuva 28).



Kuva 27. Reittiosuus D-E sekä tekniset vaihtoehdot D-E1 ja D-E2.

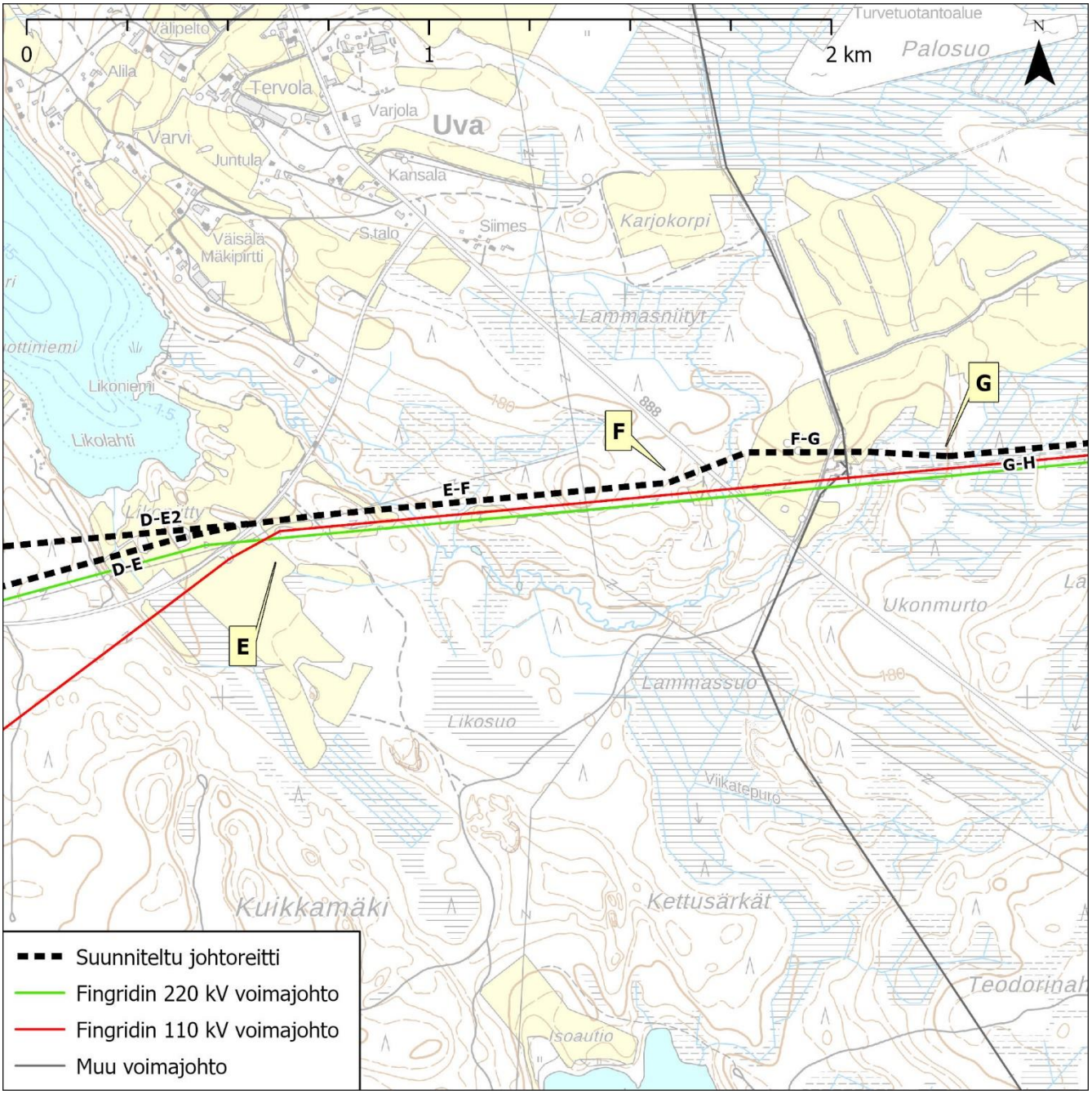


Kuva 28. Reittiosuuden D-E sekä teknisten vaihtoehtojen D-E1 ja D-E2 poikkileikkaukset.

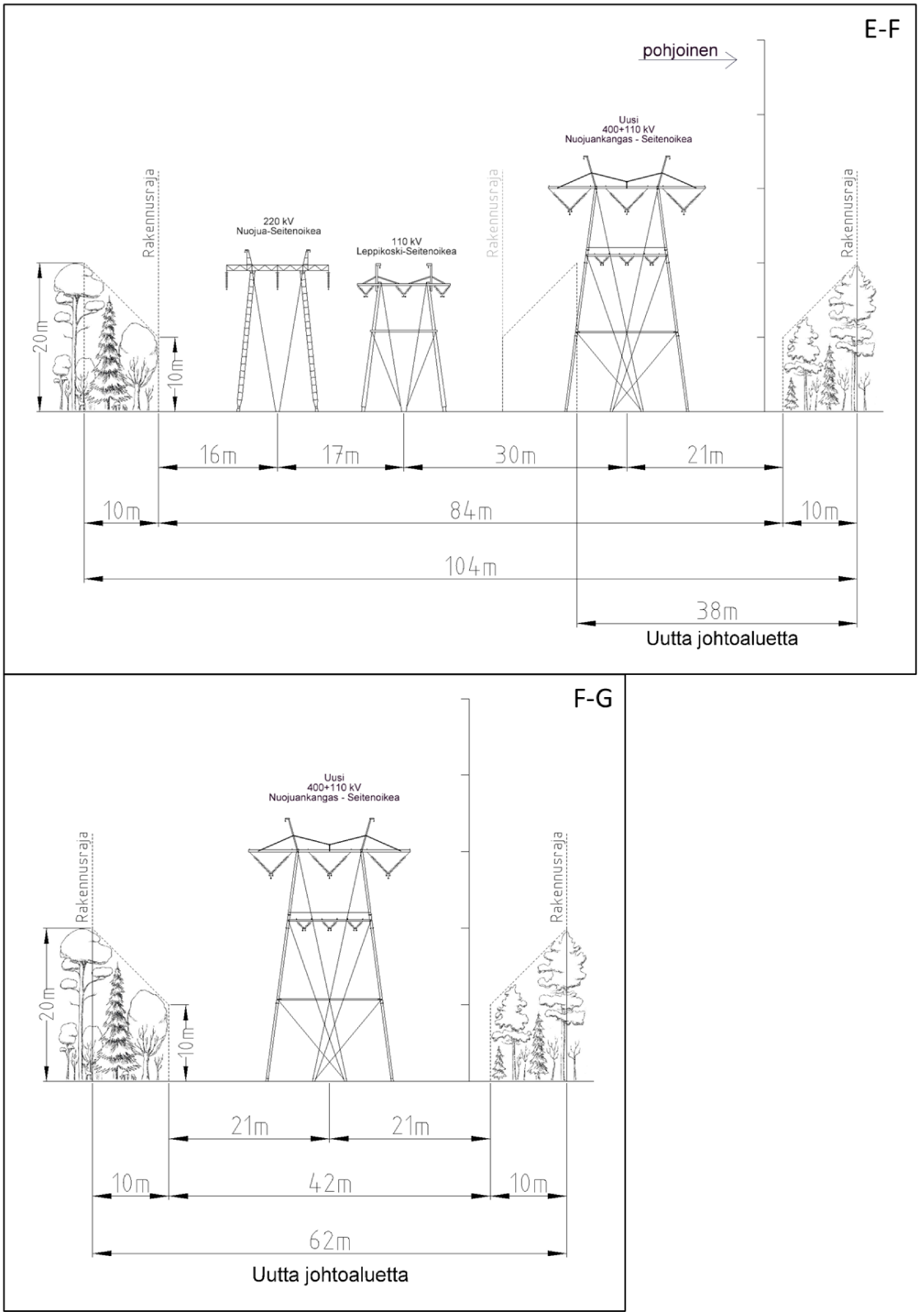
Joutensuon teknisessä vaihtoehdossa (D-E1) tarkastellaan Joutensuon Natura 2000 -alueen kiertävää vaihtoehtoa. **Tolosenjoen teknisessä vaihtoehdossa** (D-E2) tarkastellaan rakennetun kulttuuriympäristön kiertoa. Rakennettava voimajohto sijoittuu näissä teknisissä vaihtoehdoissa uuteen maastokäytävään, ja johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 28).

4.5.4 Poikkileikkausväli E-G: Likoniitty - Uva

Poikkileikkausvälissä E-F (**Likoniitty-Puolangantie**) uusi voimajohto sijoittuu nykyisten Nuojua-Seitenoikea 220 kilovoltin ja Leppikoski-Seitenoikea 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, niiden pohjoispuolelle (Kuva 29). Poikkileikkausvälissä ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja. Johtoalue levenee noin 38 metriä, ja uuden johtoalueen kokonaisleveys on noin 104 metriä (Kuva 30).



Kuva 29. Reittiosuus E-F ja F-G.

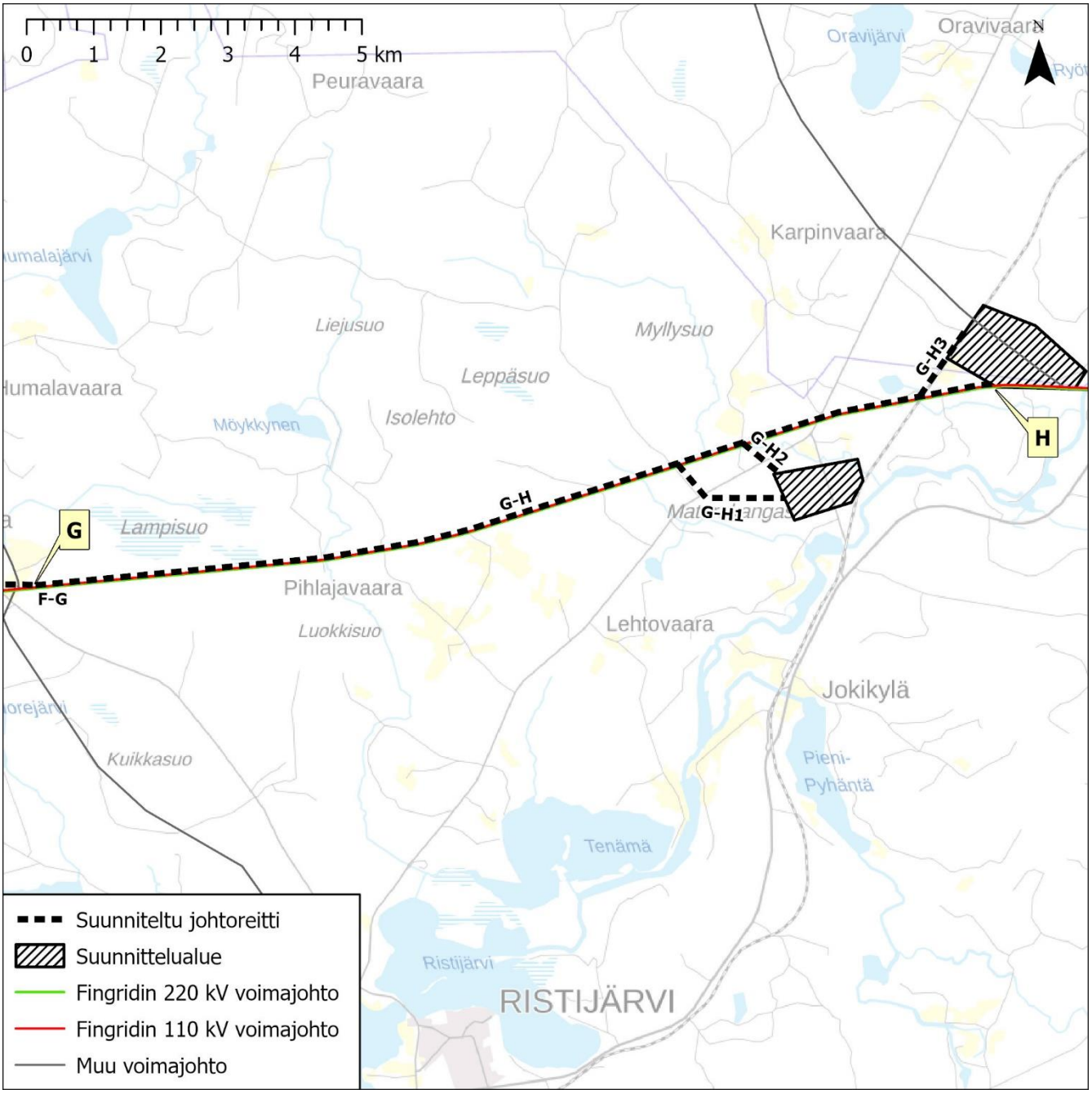


Kuva 30. Poikkileikkaus osuudella E-F sekä F-G.

Poikkileikkausväli F-G (Puolangantie-Uva) Puolangantien itäpuolella uusi voimajohto eroaa omaan maastokäytävään noin 700 metrin pituudelta nykyisten voimajohtojen pohjoispuolella sijaitsevan sähköaseman takia (Kuva 29 ja Kuva 30). Poikkileikkausvälissä ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja. Johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 30).

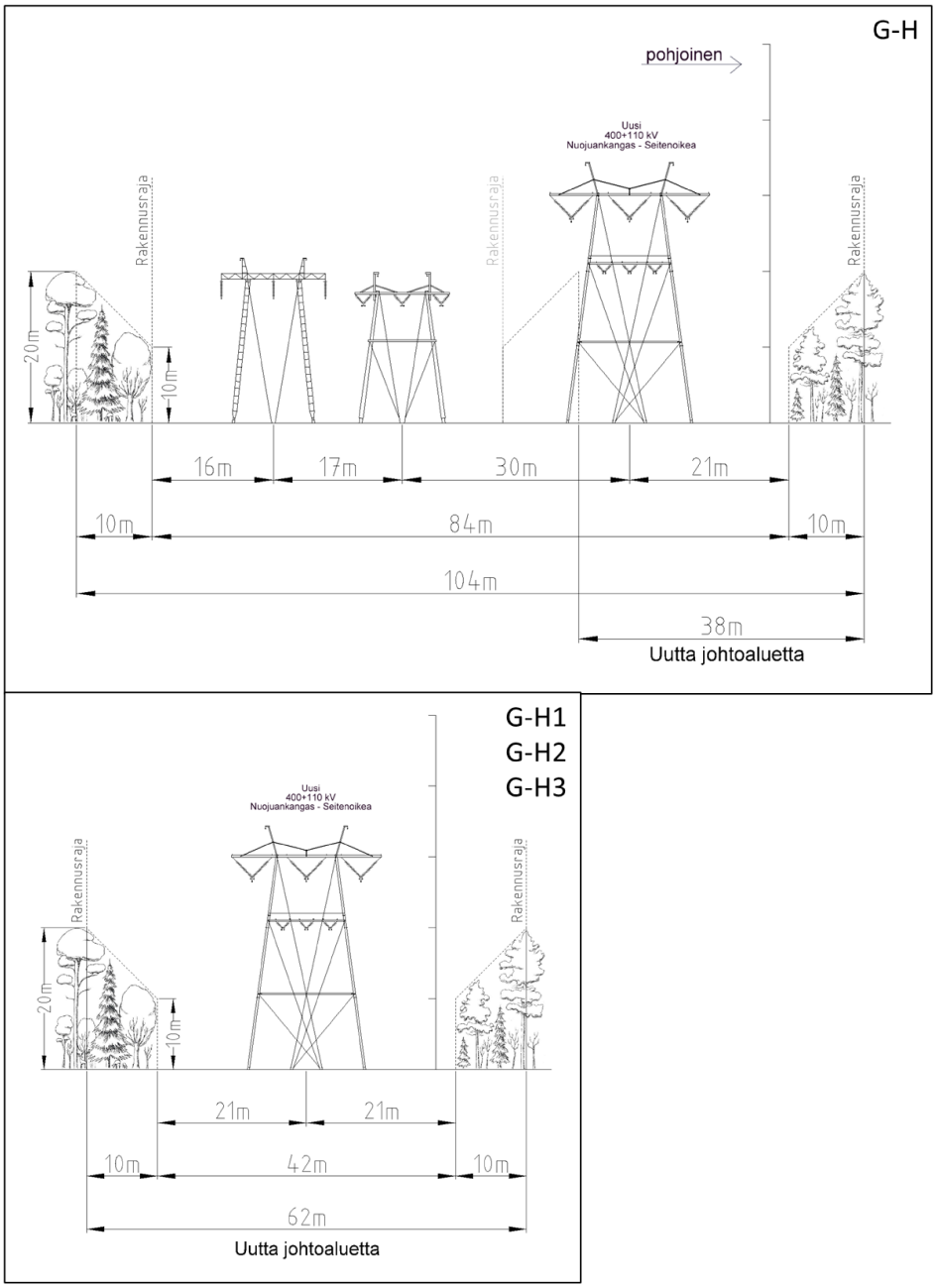
4.5.5 Poikkileikkausväli G-H: Uva - Seitenoikea

Poikkileikkausvälissä G-H (**Uva-Seitenoikea**) uusi voimajohto sijoittuu nykyisten Nuojuankangas-Seitenoikea 220 kilovoltin ja Leppikoski-Seitenoikea 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, niiden pohjoispuolelle (Kuva 31). Poikkileikkausvälissä ei tarkastella teknisiä vaihtoehtoja. Johtoalue levenee noin 38 metriä (Kuva 32). Uuden johtoalueen kokonaisleveys on noin 104 metriä.



Kuva 31. Reittiosuus G-H sekä vaihtoehtoisten sähköasemapaikkojen reittiosuudet G-H1, G-H2 ja G-H3.

Vaihtoehtoisille **sähköasemapaikoille (suunnittelualueille) johtavat reittiosuudet (G-H1, G-H2 ja G-H3)** sijoittuvat uuteen maastokäytävään (Kuva 31). Teknisen vaihtoehdon G-H1 pituus on 1,8 km, G-H2 0,7 km ja G-H3 1,2 km. Uuden johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 32).

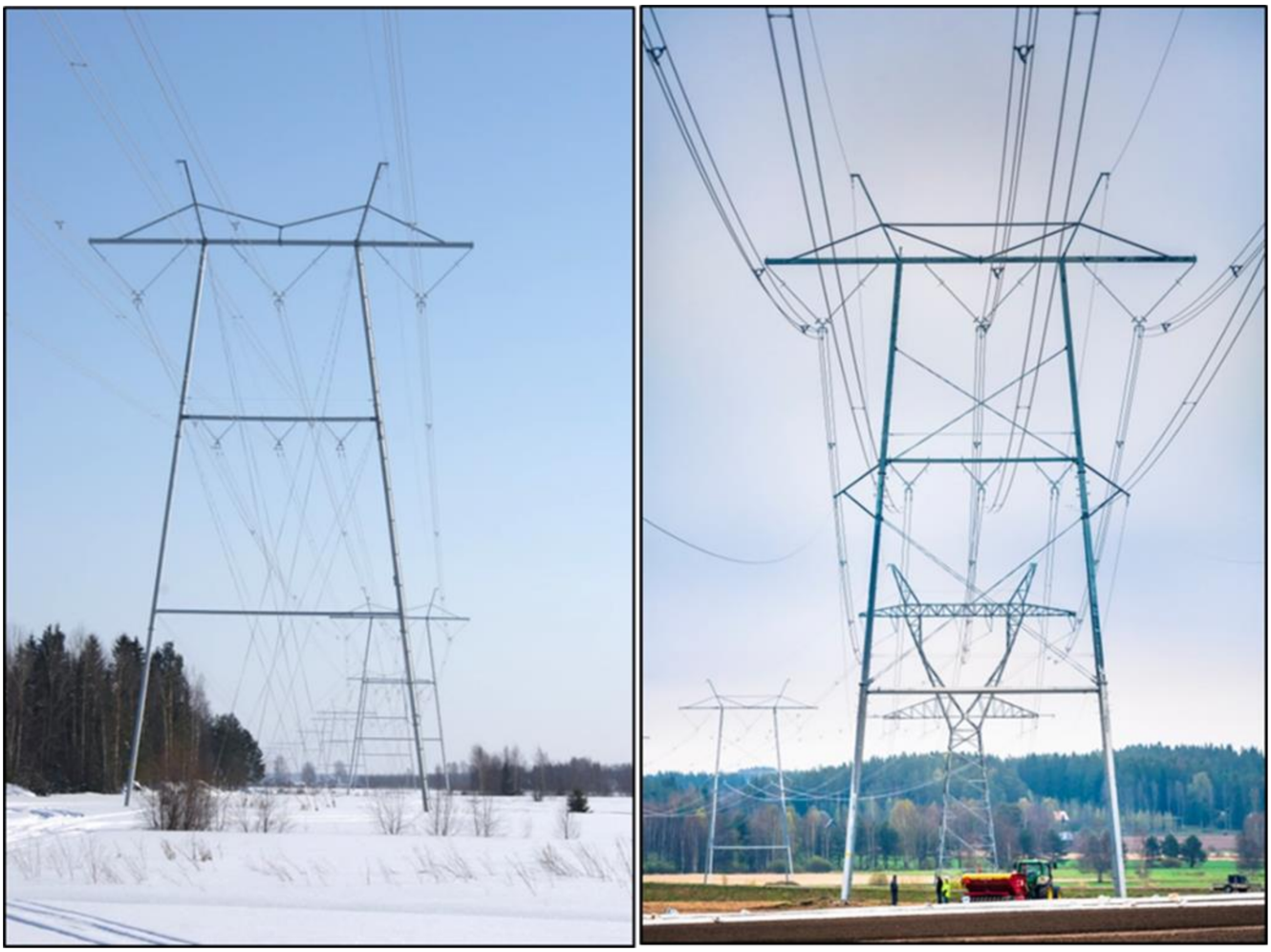


Kuva 32. Johtoreittiosuus G-H ja poikkileikkaus sekä sähköasema-alueiden reittiosuuksien poikkileikkaus. Voimajohto rakennetaan nykyisten voimajohtojen rinnalle, niiden pohjoispuolelle. Johtoalueen leveys on noin 104 metriä.

4.6 Rakenteelliset ratkaisut

Perusrakenteena käytettävä pylvästyyppi on haruksin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalipylväs (Kuva 33). 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.



Kuva 33. Esimerkkikuvat eri pylvästyypeistä. Vasemmalla perusratkaisun mukainen 400+110 kilovoltin haruksin tuettu portaalipylväs ja oikealla vapaasti seisova harukseton peltopylväs.

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

5 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN KUVAUS

5.1 Selvitettävät ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun voimajohdon aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutusten arviointi käsittää voimajohdon rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston (purkaminen) aikaiset vaikutukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset myönteiset tai kielteiset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Kuvassa (Kuva 34) esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino kohdennetaan todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin. Voimajohtohankkeiden ympäristövaikutuksia on arvioitu useassa YVA-menettelyssä eri puolilla Suomea, ja hanketyypin vaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla varsin hyvin.

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

- Asutusta johtoreitin välittömässä läheisyydessä: Ihmisten elinolot ja viihtyvyys
- Metsätalousvaltainen ympäristö: nykyisen johtoalueen levenemisen vaikutukset metsänomistajille sekä metsiin
- Viljelyksiä johtoreitillä: vaikutukset viljelyyn.
- Johtoreiteillä useita maiseman ja kulttuurimaiseman arvoalueita: vaikutukset lähi- ja kaukomaisemaan.
- Vaikutukset luontoarvoihin ja luonnon monimuotoisuuteen koko hankealueen näkökulmasta
- Johtoalueen levenemisen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja elinympäristöjen jatkuvuuteen
- Ilmastovaikutukset
- Yhteisvaikutukset tuulivoiman kanssa (sähkönsiirtoreitit)

Kuva 34. YVA-lain mukaan arvioitavat ympäristövaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu käytettävissä olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, tehtyihin ja tehtäviin selvityksiin sekä mallinnuksiin.

5.2 Tarkastelualue

Ympäristövaikutuksen tarkasteltavalla alueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille 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.

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

Tarkasteltavan alueen leveys vaihtelee tässä arviointityössä voimajohdon keskilinjasta mitattuna noin 100 metristä jopa useaan kilometriin voimajohtojen molemmin puolin (Taulukko 4).

Taulukko 4. Tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Ilmasto	Vaikutusten arviointi keskittyy johtoalueeseen muutoksen osalta koko hankkeen elinkaaren ajalta. Kokonaisuudessa huomioidaan alueellinen ja valtakunnallinen 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 kulttuuriperintö	Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön arvioidaan maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen muodostamina kokonaisuuksina sekä lähi- että kaukomaisemassa 0–3 000 metrin vyöhykkeellä. Vaikutusten arviointi ulotetaan enintään noin viiden kilometrin etäisyydelle uudesta voimajohdon keskilinjasta, mitä voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykkeenä.
Elinkeinot	Maa- ja metsätalous sekä maa-aines- ja turvetuotanto, voimajohtoalue lähialueineen (100 metriä).
Muinaisjäännökset	Inventointitulosten perusteella voimajohtoalueen ja välittömän lähiympäristön (100 metriä) osalta yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei määritetä YVA-menettelyn 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. Luonnon monimuotoisuutta tarkastellaan

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
	laajana ylimaakunnallisena kokonaisuutena. Ilmastovaikutuksia tarkastellaan kuntatasolta (hiilinielut) valtakunnan tasolle saakka.
Liikenne	Voimajohdon ja liikenneinfrastruktuurin risteämät, lentoliikenne 25 km (lentoasemat).
Yhteisvaikutukset	Hankkeen lähialueelle sijoittuvat muut hankkeet sekä niihin liittyvä infrastruktuuri. Tarkastelualue noin 5 km.

Useimmat vaikutukset ovat suoria, jolloin tarkasteltava alue ulotetaan välittömään läheisyyteen, eli noin 100 metrin etäisyydelle uudesta voimajohdosta. Tällaisia osa-alueita ovat muun muassa vaikutukset arvokkaiden luontokohteiden osalta. Linnustoa ja yhtenäisiä metsäalueita tarkastellaan tarvittaessa laajemmalla alueella keskittyen merkittäviin linnuston levähdys- ja pesimäalueisiin sekä yhtenäisiin metsäalueisiin. Maankäyttöä tarkastellaan noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Maisema- ja kulttuurivaikutuksia arvioidaan maisema- ja kulttuurialueiden muodostamina kokonaisuuksina sekä lähi- että kaukomaisemassa. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla sekä suoria (esimerkiksi asuin- tai lomakiinteistön sijoittuminen johtoalueelle) että epäsuoria (esimerkiksi maisemamuutokset, jotka voivat vaikuttaa muun muassa viihtyvyyteen). Näin ollen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sekä välittömällä lähialueella (esimerkiksi asumisviihtyvyys) että laajalla vyöhykkeellä (esimerkiksi elinkeinot ja työllisyys). Tarkasteltavan alueen laajuutta tarkennetaan vaikutustyypeittäin arviointiselostukseen.

5.3 Arvioinnissa käytetty aineisto

Ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, Lajitietokeskuksen tietoja, Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen tietoja, maakuntien ja kuntien maankäyttöä koskevia tietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty hankevastaavan toimittamia tietoja voimajohdon rakentamisesta, käytönaikaisesta kunnossapidosta ja purkamisesta. Aineistot ja lähtötiedot kuvataan arviointiteemoittain edempänä.

YVA-prosessin aikana vuosina 2022 ja 2023 toteutetut selvitykset, joiden tuloksia hyödynnettiin vaikutusten arvioinnissa, on lueteltu alla:

- Arkeologinen inventointi syksy 2022 ja uudet tekniset vaihtoehdot sekä reittimuutokset syksy 2023.
- Sähkö- ja magneettikenttälaskelmat.
- Vieraslajit perustuen Lajitietokeskuksen tietoihin ja YVA-menettelyssä tehtyihin luontoselvityksiin.
- Potentiaaliset perinneympäristöt johtoalueella heinäkuu 2022 (mahdollisten perinnebiotooppitukikohteiden tunnistaminen Fingridille).
- Liito-oravaselvitys johtoreitillä sijoittuvilla liito-oravalle sopivilla metsäkuvioilla suoritettiin huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana 2022. Selvitys kohdennettiin lajille ominaisiin pesimisympäristöihin eli kuusivaltaisiin metsiin tai kuusisekametsiin.
- Muiden luontodirektiivin IV a mukaisten lajien osalta suoritettiin elinympäristöpotentiaalin tarkastelu muiden luontoselvitysten yhteydessä.
- Arvokkaiden luontokohteiden inventointia tehtiin alustavasti jo liito-oravainventointien aikana sekä tarkemmin luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteiden osalta kesäkuun ja syyskuun välisenä aikana 2022. Johtoreitin kasvillisuus ja luontotyypit inventoitiin parhaan kasvukauden aikana, ja selvitettiin alueen yleiset kasvillisuusolosuhteet, lainsäädännön mukaiset arvokohteet sekä uhanalaiset ja arvokkaat luontotyypit. Arvokkaat luontokohteet rajattiin ja arvotettiin kansallisten lakien (VesiL 2 luku 11 §, Lsl 29 §) mukaisesti sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden mukaisesti. Metsälain 10 § mukaiset kohteet on esitetty Metsäkeskuksen aineiston mukaisena. Uuden Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan (Mäkelä & Salo 2021) mukaisesti metsälain kriteerejä ei sovellettu luontoselvityksessä, vaan kohteita tarkasteltiin luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen näkökulmasta. Maastossa havainnoitiin myös vieraslajien esiintymistä.

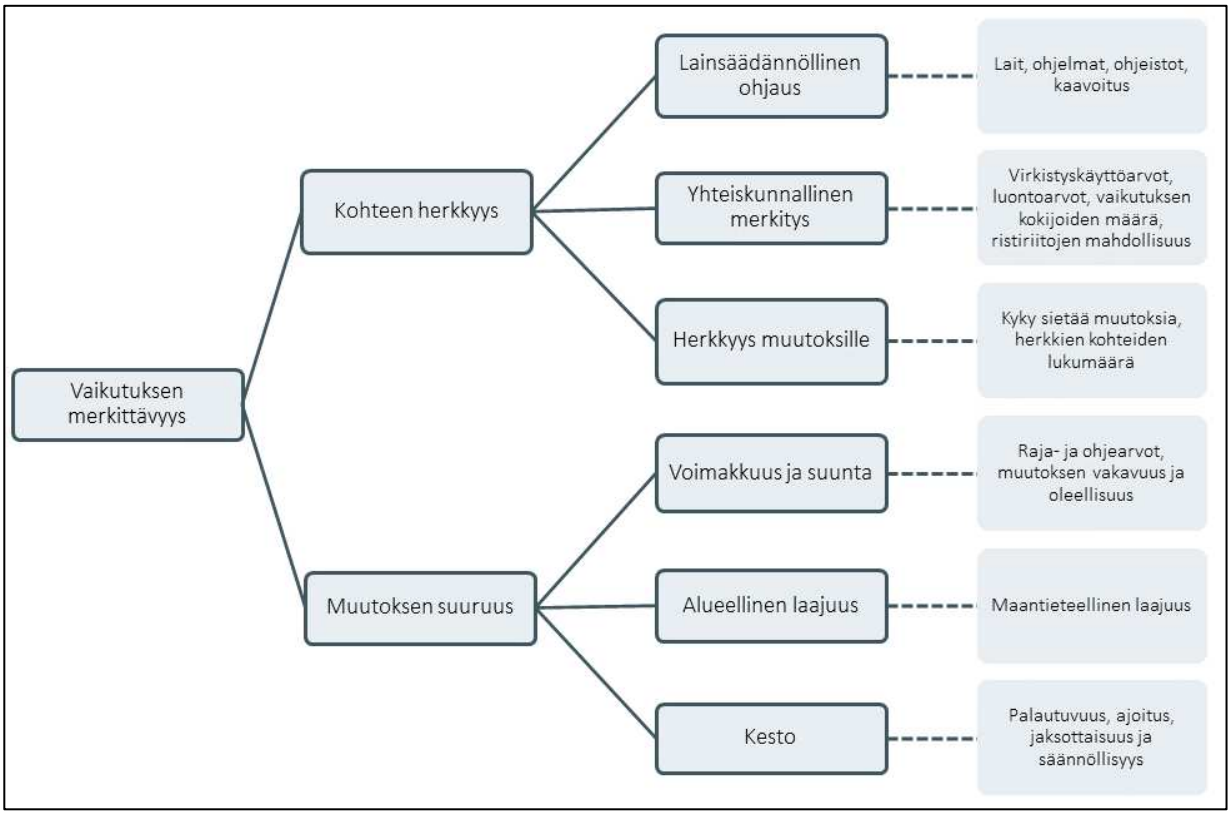
- Pesimälinnustoselvitys Joutensuon alueella, touko-kesäkuu 2022.
- Tarvittavat tarkentavat luontoon liittyvät kohdeselvitykset sekä vaihtoehdon 3 (VE 3) luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys heinä-elokuu 2023.
- Maisema-analyysit pohjautuen maisema-arkkitehdin maastokäynteihin suoritettiin kesällä/syksyllä 2023.

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 (Jyväskylän yliopisto 2018), joka on muutoksen suuruuden määrittämiseen ja arviointikohteen arvottamiseen pohjautuva ympäristövaikutuksen merkittävyyden arviointimenetelmä (Kuva 35, Taulukko 5, Taulukko 6). IMPERIA-hanke 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 arvioidaan asteikolla Ei vaikutusta – Vähäinen – Kohtalainen – Suuri – Erittäin suuri (Taulukko 7, Kuva 36). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain. Liitteessä 9 on esitetty vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit osa-alueittain.



Kuva 35. Vaikutusten arvioinnin kehikko (Jyväskylän yliopisto 2018).

Taulukko 5. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys	Kohteen alttius muutoksille
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Vähäinen	Vähäinen
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset 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 6. 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		**Kielteinen**			Muutoksen suuruus				**Myönteinen**
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta-lainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohta-lainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohta-lainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohta-lainen	Suuri
	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	Kohta-lainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohta-lainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohta-lainen	Ei vaikutusta	Kohta-lainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 36. Vaikutuksen merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Taulukko 7. 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 Vaihtoehtojen vertailun periaatteet

Tässä hankkeessa Nuojuankankaalta Soidinaholle (jaksot 1 ja 2) tarkastellaan **johtoreitin länsiosassa kolmea toteutusvaihtoehtoa: VE 1 (pohjoinen), VE 2 (eteläinen) sekä VE 3 (Järvikylän kiertävä).** Soidinahon kohdalta Seitenoikealle (jaksot 3 ja 4) tarkastellaan **yhtä reittiä, jota kutsutaan perusreitiksi.** Lisäksi tarkastellaan kahden teknisen vaihtoehdon ja kolmen vaihtoehtoisille sähköasemille vievien reittien vaikutukset. Tekniset vaihtoehdot ovat pituudeltaan lyhyitä, tietyn kohteen kiertäviä vaihtoehtoja. Vaikutusten arvioinnissa käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyypille ominaisimmalla tavalla.

Ympäristövaikutuksista on laadittu yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kunkin vertailtavan osa-alueen kohdalla on verrattu tarkasteltavaa johtohanketta nykytilaan, teknisten vaihtoehtojen ja vaihtoehtoisten sähköasemien osalta on tehty vaihtoehtovertailu.

Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu hankkeen aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa. Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein sekä plus/miinus -merkein jaoteltuna merkittävyyden mukaan. Arvioidut asiat

eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen (ja sen teknisten vaihtoehtojen) toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

5.6 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 suunnitteluympäristöä. 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 merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohdolla vahvistetaan energiatehokasta sähkön siirtoa ja lisätään sähkön kantaverkon toimitusvarmuutta sekä mahdollistetaan uusiutuvan energian hankkeiden liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Huomattava osa Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohtohankkeen koko elinkaaren aikana syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä, eli hiilijalanjäljestä, syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Suurin osa näistä päästöistä liittyy voimajohtojen materiaalien ja rakenteiden valmistukseen. Tuotevaiheen laskelmat huomioivat pylväiden, johtimien ja perustusten materiaalihankinnat, ja niiden hiilijalanjälki on noin 40 750–41 700 hiilidioksidiekvivalenttitonnia (t CO2-ekv). Hankkeen kokonaisilmastovaikutukset elinkaaren aikana on esitetty alla (Kuva 8).

Toinen merkittävä ilmastovaikutusten laskennallisesti huomioitu tekijä Nuojuankangas-Seitenoikean voimajohtohankkeessa on hiilivarastojen ja -nielujen väheneminen voimajohtojen rakentamisen aikana. Johtoalueen puuston hiilivarasto pienenee noin 27 800–33 350 hiilidioksidiekvivalenttitonnia (t CO2-ekv) riippuen hankkeen toteutusvaihtoehdosta. Tarkasteltavan alueen hiilinielut vähenevät vuositasolla noin 890–1 080 t CO2-ekv.

Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohtohankkeen 70 000–75 300 hiilidioksidiekvivalenttitonnin elinkaarenaikaiset kasvihuonekaasupäästöt vastaavat päästömäärältään 47–51 prosenttia voimajohdon reitillä sijaitsevien Paltamon, Puolangan, Ristijärven ja Vaalan (Hiilineutraalisuomi.fi 2023) vuoden 2021 tiedoilla lasketuista käyttöperusteisista kokonaispäästöistä. Suomen ympäristökeskus on laskenut kunnille ja maakunnille myös kulutusperäiset päästöt vuodelle 2021 (Hiilineutraalisuomi.fi 2023a). Voimajohdon reitillä olevien neljän kunnan asukkaiden vuoden aikana kuluttamien hyödykkeiden tuotannossa syntyneiden suorien ja välillisten päästöjen keskiarvo on 15,6 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Kokoluokkina tarkastellen hankkeen voimajohdon pääkomponenttien valmistuksesta ja rakentamisen hiilivarastovaikutuksista syntyvä hiilijalanjälki on sama kuin johtoreitin varressa asuvan 4 500–4 800 keskivertoasukkaan yhden vuoden aikana aiheuttamat kulutusperäiset päästöt.

Voimajohdon käyttövaiheessa (luku 6.5.3) syntyy epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä sähkönsiirron energiahäviöiden korvaavan sähkön tuottamisesta. Yksittäisen voimajohdon siirtohäviöiden vaikutusten arviointi on kuitenkin monimutkaista. Uuden voimajohdon käyttöönotto parantaa myös koko sähköverkon energiatehokkuutta. On kuitenkin tärkeää huomata, että uuden voimajohdon mahdollinen lisääntyvä sähkön siirto tarkoittaa myös siirtohäviöiden kasvua.

Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohdon rakentamisvaiheen, käyttövaiheen ja päätösvaiheen hiilijalanjäljen tarkastelun perusteella voimme arvioida hankkeen kielteiset ilmastovaikutukset merkitykseltään vähäisiksi, käyttäen IMPERIA-asteikkoa (asteikolla Vähäinen-). Vaikka voimajohdon ilmastohyötyjen kvantitatiivinen arviointi on haasteellista, voidaan kuitenkin kokonaisuudessaan tulkita, että voimajohdon vaikutus ilmastoon on merkittävästi myönteinen (IMPERIA-asteikolla Suuri+++).

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					**VE1, VE2, VE3**
Kohtalainen herkkyys					
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	**Myönteinen**

Taulukko 8. Voimajohtohankkeen kokonaisilmastovaikutukset elinkaaren aikana.

Poikkileikkausväli (pituus, km)	Voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe (t CO_2-ekv.)	Voimajohdon rakentamisvaihe (hiilivarastot, t CO_2-ekv.)	Voimajohdon rakentamisvaihe (hiilinielut, t CO_2-ekv./vuosi)	Voimajohdon rakentamisvaihe (rakentamisen työkoneet, t CO_2-ekv.)	Voimajohdon elinkaaren loppu ts. purkaminen (työn päästöt ja materiaalien kierrätys, t CO_2-ekv.)	Yhteensä pois lukien hiilinielut (t CO_2-ekv.)
Vaihtoehdot						
VE1: a-b (Vaala) (5,6 km)	2800	3327	98	28	6	6160
VE1: b-c (Vaala) (19,9 km)	9950	10021	383	99	20	20090
VE2: A-B/A-B1 (Vaala) (7,5 km)	3750	2237	50	37	8	6031
VE2: B-C (Vaala) (19,9 km)	9950	7115	269	99	20	17184
VE3: a-b (Vaala) (2 km)	1000	1058	31	10	2	2070
VE3: a-b1 (Vaala) (9,6 km)	4800	6231	191	48	10	11089
VE3: b-c (Vaala) (15,3 km)	7650	7598	291	76	15	15340
Yhteinen osuus						
C-D (Vaala, Paltamo) (7,9 km)	3950	2332	78	39	8	6329
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi) (31,7 km)	15850	9733	305	158	32	25772
E-F (Ristijärvi) (1,1 km)	550	381	8	5	1	937
F-G (Ristijärvi) (0,7 km)	350	281	7	3	1	635
G-H (Ristijärvi) (14,6 km)	7300	5732	174	73	15	13120
Yhteensä						
VE1 + yhteinen osuus	40750	31806	1053	405	82	73043
VE2 + yhteinen osuus	41700	27810	890	415	83	70008
VE3 + yhteinen osuus	41450	33346	1084	412	83	75292

6.2 Yhteys suunnitelmiin ja ohjelmiin

Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohtohanke on olennainen osa Suomen pyrkimystä saavuttaa kansainväliset, kansalliset ja maakunnalliset ilmasto- ja energiatavoitteet. Se mahdollistaa uuden energiantuotannon integroimisen kantaverkkoon, ja Fingrid, Suomen kantaverkkoyhtiö, edistää tätä pyrkimystä. Tavoitteena on kehittää kantaverkkoa tehokkaasti, samalla minimoimalla energiahäviöt ja parantamalla energiatehokkuutta. Tämä on keskeinen osa kestävää energiainfrastruktuuria ja ilmastonmuutoksen hillintää.

Heinäkuussa 2022 voimaan astunut uusi ilmastolaki (423/2022) määrittelee Suomen kansalliset ilmastotavoitteet ja ilmastopolitiikan suunnittelun rakenteen. Tämä sisältää pitkän aikavälin ilmastosuunnitelman, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman ja sopeutumissuunnitelman, sekä erillisen energia- ja ilmastostrategian. Lain tärkeimpänä tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Lisäksi tavoitteena on vähentää päästöjä 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia (mahdollisesti 95 prosenttiin pyrkien) vuoteen 2050 mennessä. Ilmastolaki laajentaa myös sen soveltamisalaa maankäyttösektorille ja sisältää tavoitteita nielujen vahvistamisesta (Ympäristöministeriö 2022b).

Euroopan ilmastolainsäädäntö, joka astui voimaan kesällä 2021, tekee EU:n ilmastotavoitteista sitovia laillisesti. Näihin tavoitteisiin kuuluu EU:n ilmastoneutraalius vuoteen 2050 mennessä ja vähintään 55 prosentin päästövähennystavoite vuoteen 2030 mennessä. Komissio esitteli 14.7.2021 Fit for 55-paketin, joka sisältää ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotukset, jotta EU voi saavuttaa vuoden 2030 ilmastotavoitteensa (Ympäristöministeriö 2022a).

Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on dokumentti, joka on laadittava vähintään kymmenen vuoden välein ja sisältää pitkäkestoisen ilmastopolitiikan toimenpiteet sekä päästökauppasektorille

että päästökaupan ulkopuolisille sektoreille. Vaikka ilmastolaki edellyttää tämän suunnitelman laatimista, sitä ei ole vielä laadittu. Aiemmin, vuonna 2014, valmistui kuitenkin Energia- ja ilmastotiekartta 2050-niminen suunnitelma, joka koski samankaltaisia ilmastopolitiikan näkökohtia (Ympäristöministeriö 2022b).

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU) kattaa strategiset toimenpiteet, joilla tavoitellaan kasvihuonekaasupäästöjen hillintää useilla sektoreilla, mukaan lukien rakennusten erillislämmitys ja -jäähdytys, maatalous, liikenne, jätteiden käsittely ja teollisuuden F-kaasut. Tämä suunnitelma sisältää myös analyysin päästöjen odotetusta kehityksestä sekä näiden politiikkatoimenpiteiden arvion vaikutuksista päästöihin (Ympäristöministeriö 2022b).

Energia- ja ilmastostrategia on säännöllisesti päivitettävä strateginen asiakirja, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjakoa ja maankäyttösektoreita sekä energiahuollon toimintavarmuutta ja energiamarkkinoiden toimintaa. Tuore ilmasto- ja energiastrategia, joka hyväksyttiin valtioneuvostossa kesäkuussa 2022, korostaa uusiutuvan energiantuotannon edistämistä. Lisäksi se ottaa huomioon Sanna Marinin hallituksen tavoitteen tehdä Suomesta hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022).

Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma 2030 (KISS2030), jonka on koostanut Maa- ja metsätalousministeriö, pyrkii aktiivisesti hallitsemaan ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja mukautumaan ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Vuoden 2022 lopulla hyväksytty suunnitelma ohjaa toimintaa vuoteen 2030 asti (Maa- ja metsätalousministeriö 2022a).

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU), joka on saanut hyväksynnän Suomen valtioneuvostolta heinäkuussa 2022, sisältää suunnitellut toimenpiteet ja strategiat, joiden avulla pyritään vähentämään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä. Samalla suunnitelmassa korostetaan hiilinielujen ja -varastojen vahvistamista (Maa- ja metsätalousministeriö 2022b).

Kainuun ilmastostrategia 2020 tavoitteena on vähentää alueen kasvihuonekaasupäästöjä ja edistää kestävää kehitystä muun muassa hyödyntämällä uusiutuvaa energiaa ja edistämällä energiatehokkuutta. (Kainuun maakunta- kuntayhtymä 2011).

KAHINA-hankkeen päätavoitteena on auttaa kohdekuntia liittymään energiatehokkuussopimukseen ja Hinku-verkostoon. Hankkeen toinen iso tavoite saada kunnat, kuntalaiset ja yritykset innostumaan ilmastoteoista positiivisen viestinnän avulla. (Hiilineutraalisuomi.fi 2023).

6.3 Vaikutusten tunnistaminen

Vuoden 2021 tilanne verrattuna vuoteen 2020 osoittaa, että Suomen ilmastopäästöt pysyivät samalla tasolla, mutta metsämaan hiilinielu pieneni merkittävästi. Vuonna 2021 maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätaloussektori muuttuivat ensimmäistä kertaa nettopäästölähteeksi sen sijaan, että ne toimisivat nettonieluna. Tämä muutos johtui suurista hakkuista sekä siitä, että valtakunnan metsien inventoinnissa havaittiin puuston kasvun laskevan trendin, joka otettiin huomioon laskennassa (Tilastokeskus 2022)

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkitys ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä (YVA) on kasvanut merkittävästi viime vuosina. Tämän kasvaneen merkityksen taustalla on ymmärrys siitä, että ilmastonmuutoksen torjunta ja sen vaikutusten hallinta ovat keskeisiä haasteita nykyaikaisessa yhteiskunnassa. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia ilmastoon ja ilmastonmuutokseen sekä samanaikaisesti arvioidaan, miten ilmastonmuutos voi vaikuttaa kyseiseen hankkeeseen. Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta voimajohtohankkeen elinkaari voidaan jaotella neljään keskeiseen vaiheeseen. Nämä vaiheet ovat seuraavat:

1. Voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe, jossa tarkastellaan voimajohdon rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ja tuotteita sekä niiden ilmastovaikutuksia.
2. Voimajohdon rakentamisvaihe, jossa arvioidaan hankkeen rakennusprosessin vaikutuksia ilmastoon, kuten esimerkiksi päästöjä ja maankäytön muutoksia.
3. Voimajohdon käyttövaihe, jossa tarkastellaan voimajohdon toimintaa ja sen vaikutuksia ilmastoon, kuten energiankulutusta ja päästöjä käytön aikana.

4. Voimajohdon käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe, joka edustaa hankkeen elinkaaren loppuvaihetta.

Näiden neljän vaiheen ymmärtäminen ja arviointi on keskeistä voimajohtohankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa. Kokonaisilmastovaikutusten ymmärtämiseksi on myös oleellista selvittää hankkeen vaikutus sähköjärjestelmään.

Voimajohtoyhteyden rakentamisvaiheessa tarvittavien rakenteiden, kuten voimajohtopylväiden, johtimien ja perustusten valmistuksen, niin kutsuttu "tuotevaihe", sisältää myös välilliset ilmastovaikutukset, jotka liittyvät raaka-aineiden hankintaan, niiden kuljetuksiin ja itse valmistusprosessiin. Uusien voimajohtojen asentaminen, olemassa olevien voimajohtojen purkaminen johtoalueella, tilapäisten rakenteiden pystyttäminen rakentamisvaiheessa sekä johtoalueen metsähakkuut ja johtoaukeiden raivaus edellyttävät erilaisten työkoneiden, kuljetusten, työmatkaliikenteen ja muiden työmaatoimintojen käyttöä. Nämä toiminnot johtavat suoriin ilmastopäästöihin, jotka perustuvat energian käyttöön. Johtoaukean sekä reunavyöhykkeen puuston hakkuut ja raivaus vaikuttavat alueen kasvillisuuteen ja maaperän hiilivarastoihin, vähentäen niiden kykyä sitoa hiiltä. Lisäksi rakentamis- ja purkuvaiheissa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuu sekä energiaperäisiä että prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia.

Rakentamisvaiheen ilmastovaikutusten arvioinnista on jätetty joitakin vaikutuksiltaan vähäisiä tekijöitä pois. Näitä tekijöitä ovat kuljetusten ja työmatkaliikenteen vaikutukset, olemassa olevien vanhojen voimajohtojen purkaminen johtoalueella sekä purkamisesta johtuvien jätteiden käsittely ja kierrätys. Tällaiset rajaukset ovat hyväksyttäviä ja niiden vaikutus arvioinnin tarkkuuteen pysyy sallittujen rajojen sisällä. Nämä rajaukset eivät muuta arvioinnin merkittävyyden tarkastelua eikä niitä pidetä kriittisinä arviointivirheinä.

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyisten ja tulevien hiilinielujen ja -varastojen tila muuttuu. Metsäisillä alueilla, jotka kuuluvat voimajohtoaukeaan, toteutetaan metsäpoistuma, jossa alueen puusto hakataan. Samalla voimajohtoalueen puuttomat johtoaukeat säilytetään sellaisinaan, ja voimajohtoalueen reunavyöhykkeellä oleva puusto joko poimintahakataan, päätehakataan tai latvotaan säännöllisin väliajoin käyttövaiheessa.

On huomionarvoista, että reunavyöhykkeiden puusto voi jatkaa kasvamistaan lunastusmittaansa saakka. Tämä tarkoittaa, että vaikka puustoa käsitellään, alue säilyy metsänä eikä muutu muuksi maankäytöksi. Käsitellyn ja hakatun metsän hiilivarasto vähenee, ja metsästä tulee päästöjen lähde. Tämä hiilivaraston menetys jatkuu, kun hakkuutähteet ja juuret lahoavat metsässä.

Hakattu metsämaa toimii pitkään päästöjen lähteenä ennen kuin metsän biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa riittävän suureksi, metsät alkavat toimia hiilinieluina. Tämä edellyttää, että voimajohtoalueilla biomassan kasvu sitoo enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Norjalaisen voimajohtojen elinkaariarvioinnin (EFLA 2018) perusteella voidaan päätellä, että materiaalien ja rakenteiden kuljetusten osuus rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä olisi enintään muutaman prosentin tasolla. Näin ollen voidaan perustellusti olettaa, että kuljetusten tarkempi laskennallinen arviointi olisi lisännyt vain vähäisesti rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen kokonaismäärää. Vanhojen voimajohtojen purkamisen ja siitä johtuvien jätevirtojen päästöjen laajuus voidaan arvioida suuruusluokaltaan luvussa 6.5.4 esitettyjen laskennallisten vaikutusarvioiden yhteydessä, jotka liittyvät voimajohdon elinkaaren loppuvaiheessa tapahtuvaan käytöstä poistamiseen ja materiaalien kierrättämiseen. Ottaen huomioon voimajohtorakenteiden materiaalien korkean kierrätettävyysasteen, voidaan päätellä, että vanhojen voimajohtojen purkamisen vaikutus hankkeen rakentamisvaiheen laskennallisiin ilmastopäästöihin olisi todennäköisesti jäänyt hyvin vähäiseksi.

Voimajohdon käyttövaiheessa syntyy suoria ilmastopäästöjä, jotka johtuvat voimajohtorakenteiden huollosta, ylläpidosta ja korjauksista vaadittavien työkoneiden, ajoneuvojen ja kuljetusten käytöstä. Energian tuotantoon liittyviä päästöjä syntyy myös maankäytön muutosten seurauksena, kuten johtoaukeiden raivauksista ja puuston poistosta, joita tarvitaan johtoaukeiden avoinna pitämiseksi ja reunavyöhykkeiden puuston hallintaan. Lisäksi materiaalien valmistuksesta ja niiden jätteiden käsittelystä, jotka tarvitaan korjaustöissä, aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia. Johtoaukeiden raivaus ja reunavyöhykkeiden puuston harventaminen, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen hiilivarastoihin ja hiilinieluihin. On huomioitava, että voimajohto itsessään aiheuttaa käyttövaiheessa

siirtohäviöitä sähkönsiirrossa, mikä tarkoittaa, että sähkön siirron aikana osa energiasta menetetään. Tämän häviön kompensoimiseksi tarvitaan lisää sähköntuotantoa, mikä puolestaan aiheuttaa päästöjä ja vaikuttaa ilmastoon.

Käyttövaiheen ilmastovaikutuksista on jätetty laskennallisesti arvioimatta voimajohtoon ja sen johtoalueeseen liittyvät ylläpitotoimenpiteet ja korjaukset, koska niiden osuus ilmastovaikutuksista on suhteellisen pieni. Siirtohäviöiden vaikutusten laskentaan liittyy epävarmuuksia, kuten on mainittu luvussa 6.7. Erityisesti huomionarvoista on, että ylläpitoon ja korjauksiin liittyvät ilmastopäästöt ovat todennäköisesti suhteellisen vähäisiä verrattuna hankkeen koko elinkaaren ilmastovaikutuksiin, mikä vastaa EFLA 2018 -tutkimuksen havaintoja. Merkittävin päästölähde näissä toiminnoissa olisi todennäköisesti peräisin korjauksiin tarvittavien materiaalien ja rakenteiden valmistuksesta. Jos käyttövaiheen toiminnot otettaisiin huomioon laskelmissa, ne lisäisivät jonkin verran voimajohdon käyttövaiheen laskennallisia ilmastopäästöjä.

Voimajohdon rakentamisen ja metsähakkuiden yhteydessä tapahtuu hiilivaraston menetyksiä alueella, ja samalla menetetään myös kykyä sitoa hiiltä ympäristöön. Tämän arvioinnin haasteena on varastojen ja sitojien dynaamisuus, mikä tarkoittaa, että ne muuttuvat ajan kuluessa. Johtoaukean ja reunametsien käsittelyn yhteydessä poistetaan biomassaa, mikä johtaa siihen, että alueelle jää vähemmän hiiltä. Samanaikaisesti kasvillisuuden ja maaperän muokkautuminen vaikuttaa hiilensitomiseen alueella. Hiilivaraston ja -nielun muutokset riippuvat monista tekijöistä, kuten siitä, kuinka paljon biomassaa poistetaan, mitä biomassaa jätetään jäljelle ja kuinka pitkällä aikajänteellä näitä vaikutuksia tarkastellaan. Reunavyöhykkeiden vaikutus hiilivarastoihin ja -nieluihin on mallinnettu vastaavasti kuin johtoaukean, mutta todellista reunavyöhykettä kapeammalle alueelle. Reunavyöhykkeillä tapahtuvia toimenpiteitä ei nykyisessä mallissa ole kyetty mallintamaan. Reunavyöhykkeen vaikutus hiilivarastoon ja -nieluihin on johtoaukeaa vähäisempää suhteessa pinta-alaan.

Kantaverkon voimajohdon tekninen käyttöikä vaihtelee yleisesti 60–80 vuoden välillä, ja tehokkaan perusparannuksen avulla tätä käyttöikää voidaan lisätä noin 20 vuodella. Voimajohdon elinkaaren päättyessä voimajohtopylväät ja muut rakenteet poistetaan ja syntyvät jätteet kuljetetaan materiaalikierrätykseen ja käsittelyyn. Sekä voimajohdon purkamisessa että jätteiden käsittelyssä tapahtuu energiankäytöstä aiheutuvia päästöjä, ja näihin toimenpiteisiin liittyy myös mahdollisia käsittelyprosesseista johtuvia ilmastopäästöjä, jotka eivät ole peräisin energian käytöstä.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon paitsi ilmastopäästöjen ja hiilen sitomisen näkökulma, myös tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa voimajohtovaihtoehtoihin ja millaisiin sopeutumistoimiin on tarvetta pitkällä aikavälillä. Arvioinnissa on erityisesti pohdittu, miten mahdolliset ilmastonmuutokseen liittyvät riskit huomioidaan hankkeen eri vaiheissa. Lisäksi on tutkittu, miten voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa sen lähiympäristön kykyyn sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on käsitelty tarkemmin luvussa 21.

6.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä. Nämä päästöt esitetään hiilidioksidiekvivalentteina (CO2-ekv), jotta voitaisiin vertailla eri vaihtoehtojen ilmastovaikutuksia yhdenmukaisesti. Päästöt, jotka syntyvät hankkeen eri vaiheissa, otetaan huomioon tarkastelussa, ja ne yhdistetään kuvaamaan hankkeen kokonaisvaikutusta ilmaston lämpenemiseen, tunnetaan myös nimellä "globaali lämpenemispotentiaali" (GWP). Tätä ilmastopäästöjen tarkastelua toteutetaan noudattaen elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Laskentatulokset esitetään karkeina arvioina, ja niissä noudatetaan varovaisuusperiaatetta. Hankkeen kokonaisvaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu luvussa 6.5. Teknisten vaihtoehtojen vaikutukset on tarkasteltu luvussa 6.5.5.

Kuten rakentamisessa yleisesti, myös voimajohtohankkeen rakentamisvaiheessa syntyy niin sanottu "rakentamisen hiilipiikki". Tämä viittaa aikaan, jolloin päästöt ovat korkeimmillaan rakennusprosessin aikana. Voimajohtoprojektin elinkaaren aikana suurimmat energiankulutukseen ja päästöihin vaikuttavat tekijät liittyvät epäsuorasti voimajohdon rakenteisiin, kuten pylväissä ja johtimissa käytettävien materiaalien, kuten teräksen ja alumiinin, valmistukseen. Laskennallisessa arvioinnissa on käytetty Fingridin laatimia laskelmia voimajohtorakenteiden hiilijalanjäljestä ja arviota siitä, kuinka paljon rakenteita tarvitaan voimajohtohankkeen toteuttamiseksi. Tämän vaiheen päästöjen arviointiin käytetään Alajärvi-

Hikiä (Fingrid Oyj 2022) sekä Hikiä-Orimattila (Fingrid Oyj 2015) 400+110 kilovoltin voimajohtohankkeissa käytettyä ominaispäästökerrointa, joka on 500 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (t CO_2-ekv) voimajohtokilometriä kohti. Tässä arviossa otetaan huomioon voimajohtojen, johtimien, pylväiden ja perustusten päästöt. Ominaispäästökerroksen rakentuminen on sellainen, että noin kaksi kolmasosaa siitä tulee johtimien valmistuksesta ja yksi kolmasosa pylväiden ja perustusten valmistuksesta, jotka ovat tärkeimmät osatekijät päästöjen kannalta. On tärkeää huomata, että rakenteiden ja pylvästyypin valinta vahvistetaan vasta yleissuunnitteluvaiheessa, joka seuraa ympäristövaikutusten arviointia. Tämä aiheuttaa epävarmuutta vaikutusten arviointiin, koska käytettävät rakenteet voivat vaihdella ja riippua voimajohdon sijainnista maastossa.

Myös metsäalueen menetykset ja niiden vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin on huomioitu, koska voimajohtohanke edellyttää johtoaukeiden avaamista ja reunametsissä tehtäviä hakkuita. Johtoaukealle voi olla suunniteltu jättää matalakasvuista puustoa ja pensaita kasvamaan, kun taas reunavyöhykkeiden puusto voi jatkaa kasvamistaan, kunnes se saavuttaa lunastusmitat. Tämä seikka on otettu huomioon luvuissa 6.5.2 ja 6.5.3, jotka käsittelevät hiilinieluja ja -varastoja. Arvioinnissa hyödynnetään tietoa muutosalueiden nykyisestä kasvillisuudesta sekä rakentamisen aiheuttamien muutosten laadusta ja laajuudesta. Tietolähteinä käytetään Suomen ympäristökeskuksen (2018) CORINE Land Cover -aineistoa ja Bitcomp Oy:n satelliittidataan perustavaa paikkatietoaineistoa. Poistuvan puuston hiilivarastojen määrä on laskettu käyttäen runkopuun hiilisisältöä laskentaperusteena. Tulosten tarkkuudessa on kuitenkin epävarmuutta, koska puiden päätehakkuut ja muut puuston poistot voivat vaikuttaa hiilivarastojen muutoksiin ilmastollisesti suuremmassa määrin kuin aiemmin laskettu. Tämä johtuu siitä, että puut sitovat hiiltä paitsi runkoon myös muihin osiinsa.

Laskennallisessa tarkastelussa otetaan huomioon myös rakentamisvaiheen työkoneiden suorat energiaperäiset ilmastopäästöt. Norjalaisen voimajohdon elinkaariselvityksen (EFLA 2018) mukaan rakentamisvaiheessa tarvitaan keskimäärin yksi pylväs per telakaivinkoneelta noin 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta noin 8 tuntia yhden pylvään pystyttämiseen (EFLA 2018). Työkoneiden päästöjen laskemisessa on käytetty pylväskohtaisten konetyötuntimäärien lisäksi infrarakentamisen päästötietokantaa (CO2data.fi 2023) yksikköpäästötietokantaa ja arvioita voimajohto-osuuksista, joille pylväät pystytetään. Oletetaan, että yhdelle johtokilometrille tarvitaan keskimäärin neljä pylvästä.

Voimajohdon elinkaaren päätösvaiheeseen liittyvän voimajohdon purkamisen aikana käytettyjen työkoneiden polttoaineen kulutusta on arvioitu samalla tavoin kuin EFLA:n (2018) raportissa. Oletetaan, että purkamisvaiheessa käytettyjen työkoneiden polttoaineen kulutus on 20 prosenttia siitä määrästä, joka käytettiin voimajohdon rakentamiseen. On tärkeää huomata, että vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu tulevaisuuteen, laskennassa käytetään nykyhetken yksikköpäästökertoimia.

Voimajohdon elinkaaren lopussa tapahtuvassa purkuvaiheessa syntyvä metallijäte ohjataan kierrätykseen metallien hyödyntämiseksi uudelleen, kun taas mineraalinen jäte, kuten betonijäte, käsitellään mineraalisten materiaalien osalta, esimerkiksi hyödyntämällä sitä uudelleen rakentamisessa. Päästökertoimina on käytetty Suomen ympäristökeskuksen avoimesta rakentamisen päästötietokannasta (CO2data.fi 2023) saatuja kertoimia.

6.5 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

6.5.1 Tuotevaihe

Voimajohtohankkeen elinkaaren aikana korostuu eniten energiaa vaativa ja päästöjä aiheuttava vaihe, joka liittyy pylväsrakenteiden ja johtimien valmistukseen. On huomattava, että muun muassa eristeiden vaikutukset on jätetty tarkastelun ulkopuolelle, koska niiden päästöjen tiedetään olevan vähäiset verrattuna muihin voimajohtomateriaaleihin (kuten EFLA vuonna 2018 esitti). On myös tärkeää huomata, että pylväiden tyypit, korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti, mikä lisää laskentatavan epävarmuutta. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 9) esitetään hankkeen eri reittiosuuksien materiaalipäästöt.

Taulukko 9. Hankkeen materiaalipäästöt poikkileikkausväleittäin (t CO2-ekv.)

Poikkileikkausväli	Pituus, km	Tuotevaiheen päästöt (t CO_2-ekv.)
Vaihtoehdot		
VE1: a-b (Vaala) (5,6 km)	5,6	2800
VE1: b-c (Vaala) (19,9 km)	19,9	9950
VE2: A-B/A-B1 (Vaala) (7,5 km)	7,5	3750
VE2: B-C (Vaala) (19,9 km)	19,9	9950
VE3: a-b (Vaala) (2 km)	2	1000
VE3: a-b1 (Vaala) (9,6 km)	9,6	4800
VE3: b-c (Vaala) (15,3 km)	15,3	7650
Yhteinen osuus		
C-D (Vaala, Paltamo) (7,9 km)	7,9	3950
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi) (31,7 km)	31,7	15850
E-F (Ristijärvi) (1,1 km)	1,1	550
F-G (Ristijärvi) (0,7 km)	0,7	350
G-H (Ristijärvi) (14,6 km)	14,6	7300
Yhteensä		
VE1 + yhteinen osuus	81,6	40750
VE2 + yhteinen osuus	85,3	41700
VE3 + yhteinen osuus	83	41450

6.5.2 Rakentamisvaihe

Poistuvan puuston tilavuus, voimajohtoalueelta poistuvan puuston hiilinielu ja hiilivarasto on esitetty taulukoituna (Taulukko 10). Luvut perustuvat Bitcomp Oy:n satelliittidataan ja tekoälyä hyödyntävään metsäanalytiikkaan. Reunavyöhykkeiden mallinnus puuttuu tässä arvioinnissa käytetystä laskentamenetelmästä.

Lisäksi arvioinnissa ei oteta huomioon johtoaukeiden raivausvaiheen ja pylväsperustusten maanmuokkauksen vaikutuksia maaperän hiilipitoisuuteen. Tämä johtuu paitsi tarvittavien maaperätietojen puuttumisesta myös laskennallisen arvioinnin monimutkaisuudesta sekä siitä, että maanmuokkaus kohdistuu vain rajalliselle alueelle eli pylväspaikoille. Tämä puolestaan aiheuttaa epävarmuutta taulukossa 10 esitettyihin tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan eri kerroksiin, kuten karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Kivennäismaa toimii hiilinieluna.

Voimajohtohankkeen rakentamisvaiheessa tapahtuva hiilivaraston muutoksen huippu voi todellisuudessa olla laskettua suurempi. Reunavyöhykkeiden poimintahakkuu, päätehakkuu ja latvominen säännöllisin väliajoin käyttövaiheessa ja alueen maaperän muokkaus on rajattu laskennan ulkopuolelle.

Rakennusvaiheessa tapahtuva johtoaukeiden luominen ja reunametsien käsittely vaikuttavat voimajohtoalueen hiilivarastojen kasvuun, eli sen toimintaan hiilinieluna.

Taulukko 10. Hankkeen metsien hiilinielua ja hiilivarastoa vähentävä vaikutus.

Johto-osuus	Uuden johto-alueen pinta-ala max, ha	Poistuva puuston tilavuus, m3	Pois-tuva puus-toinen pinta-ala, ha	Johtoalu-eelta pois-tuva puus-ton hiili-nielu, t CO_2-ekv./v	Johtoalu-eelta pois-tuva puus-ton hiiliva-rasto, t CO_2-ekv.
Vaihtoehdot					
VE1: a-b (Vaala) (5,6 km)	35,4	3 510,4	30,8	98,3	3 326,8
VE1: b-c (Vaala) (19,9 km)	123,1	10 626,7	117,4	383,4	10 020,9
VE2: A-B/A-B1 (Vaala) (7,5 km)	19,9	2 426,9	13,8	49,7	2 236,5
VE2: B-C (Vaala) (19,9 km)	123,3	7 596,0	90,7	269,3	7 114,9
VE3: a-b (Vaala) (2 km)	12,6	1 145,3	12,1	31,1	1 058,1
VE3: a-b1 (Vaala) (9,6 km)	60,1	6 139,2	54,9	190,5	6 231,4
VE3: b-c (Vaala) (15,3 km)	94,0	8 069,4	89,0	291,1	7 598,4
Yhteinen osuus					
C-D (Vaala, Paltamo) (7,9 km)	50,1	2 493,7	35,6	77,6	2 331,9
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi) (31,7 km)	153,1	10 320,3	109,2	305,3	9 732,6
E-F (Ristijärvi) (1,1 km)	6,6	409,6	3,4	7,5	380,7
F-G (Ristijärvi) (0,7 km)	4,4	293,8	2,1	6,5	281,0
G-H (Ristijärvi) (14,6 km)	91,1	5 953,7	55,6	174,3	5 732,3
Yhteensä					
VE1 + yhteinen osuus	463,8	33 608,2	354,1	1 052,9	31 806,2
VE2 + yhteinen osuus	448,5	29 494,0	310,4	890,2	27 809,9
VE3 + yhteinen osuus	472,0	34 825,0	361,9	1 083,9	33 346,4

Voimajohdon rakennusvaiheet käsittävät perustustyön, pylväskasauksen ja pystytyksen sekä johdinasennukset. Tämän laskennallisen tarkastelun puitteissa otetaan huomioon voimajohdon rakentamisen, sen käyttövaiheen ja elinkaaren päätösvaiheen aikaiset suorat ilmastopäästöt, jotka aiheutuvat rakentamisen ja voimajohtojen purkamisen työkoneiden energiankulutuksesta. Luvussa 6.4 esitetyt oletukset perustuvat työkoneiden päästöjen laskentamenetelmiin ja ne on esitetty alla (Taulukko 11).

Taulukko 11. Rakennustyömaan työkoneiden päästöt poikkileikkausväleittäin (t CO2-ekv.).

Poikkileikkausväli	Pituus, km	Rakennustyömaan päästöt (sähkö ja polttoaine) (t CO_2-ekv.)
Vaihtoehdot		
VE1: a-b (Vaala) (5,6 km)	5,6	28
VE1: b-c (Vaala) (19,9 km)	19,9	99
VE2: A-B/A-B1 (Vaala) (7,5 km)	7,5	37
VE2: B-C (Vaala) (19,9 km)	19,9	99
VE3: a-b (Vaala) (2 km)	2	10
VE3: a-b1 (Vaala) (9,6 km)	9,6	48
VE3: b-c (Vaala) (15,3 km)	15,3	76
Yhteinen osuus		
C-D (Vaala, Paltamo) (7,9 km)	7,9	39
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi) (31,7 km)	31,7	158
E-F (Ristijärvi) (1,1 km)	1,1	5
F-G (Ristijärvi) (0,7 km)	0,7	3
G-H (Ristijärvi) (14,6 km)	14,6	73
Yhteensä		
VE1 + yhteinen osuus	81,6	405
VE2 + yhteinen osuus	85,3	415
VE3 + yhteinen osuus	83	412

6.5.3 Käyttövaihe

Yksittäisen voimajohdon siirtohäviöiden vaikutusten arvioiminen ei ole käytännössä yksinkertaista. Nuojuankangas-Seitenoikea-hankkeen voimajohto vaikuttaa koko sähköverkon häviöihin, koska se jakaa sähkötehon verkossa useille johdoille. Kantaverkon vahvistukset ja päivitykset vähentävät verkon resistanssia, mikä puolestaan johtaa energiahäviöiden vähenemiseen. On odotettavissa, että Nuojuankangas-Seitenoikean voimajohto tuottaa noin 8 gigawattitunnin vuotuisen säästön sähkön siirtohäviöissä kansallisella sähköverkon alueella vuoteen 2030 mennessä.

Sähkönsiirron aikana syntyvien energiahäviöiden kompensoimiseksi tarvittavan sähkön tuottamisesta aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Periaatteessa voimajohdon käytönaikaisten elinkaaripäästöjen arviointi voitaisiin suorittaa laskennallisesti ottaen huomioon sähkönsiirron keskimääräinen kilometrikohtainen häviökertoimen, voimajohto-osuuksien pituudet ja siirrettävän sähkön oletettu ominaispäästökertoimen kehitys. Sähköntuotannon vähähiilisen kehityksen myötä häviösähkön aiheuttama ilmastovaikutus vähenisi. Esimerkiksi käyttäen WEM-skenaarion (Suomen ympäristökeskus, 2023) mukaista sähkönkulutuksen energiajakomenetelmällä laskettua ominaispäästökehitystä, siirtohäviöiden määrän vähentyminen 8 gigawattitunnilla vähentäisi syntyviä päästöjä vuonna 2030 noin 620 tonnia CO2-ekvivalenttia. Vuonna 2040 luku olisi vastaavasti noin 410 t CO2-ekv., laskien noin 70 tonniin CO2-ekv. vuoteen 2100 mennessä.

Toisaalta voimajohto on suunniteltu mahdollistamaan yhä suuremman sähkön siirron, mikä voi aiheuttaa lisää siirtohäviöitä. Kuitenkin uusi voimajohto mahdollistaa erityisesti päästöttömän tuulisähkön lisäämisen verkkoon, mikä auttaa vähentämään sekä energiahäviöihin liittyviä päästöjä että laskee keskimääräistä sähkön ominaispäästökerrointa.

Siirtohäviöiden lisäksi voimajohdon käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia liittyen voimajohtorakenteiden tarkastuksiin, kunnossapitoon ja korjauksiin. Myös johtoaukean avoimena pitämiseen ja reunavyöhykkeiden käsittelyyn liittyvät työkoneet, ajoneuvot ja kuljetukset aiheuttavat ilmastovaikutuksia. Lisäksi on huomioitava, että korjausmateriaalien valmistuksesta ja niiden käytöstä johtuvasta jätteiden käsittelystä syntyy ilmastovaikutuksia. On syytä mainita, että tässä ei ole laskennallisesti arvioitu käyttövaiheen energiankulutusta eikä siihen liittyviä epäsuoria ilmastovaikutuksia, koska ne ovat suhteellisen vähäisiä merkittävyyden näkökulmasta.

Nuojuankangas-Seitenoikean voimajohdon kunnossapidon aikana tapahtuvien reunametsien käsittelyjen vaikutuksia hiilinieluihin ja -varastoihin ei ole tarkasteltu laskennallisesti. Tämän arvioinnin haasteena on erityisesti hiilivarastojen ja hiilinielujen dynaaminen luonne tässä yhteydessä. Kun johtoaukean ja reunametsien käsittelyn yhteydessä korjataan biomassaa, alueille jää vähemmän hiiltä. Samalla ajan myötä kasvava kasvillisuus ja puusto kuitenkin lisäävät biomassaa johtoalueella.

Syntyvä nettomääräinen hiilivaje kasvillisuuden ja maaperän osalta riippuu siitä, millaista biomassaa alueelta korjataan, mitä biomassaa jätetään alueelle ja millä aikavälillä näitä vaikutuksia tarkastellaan. Todennäköisesti johtoaukean ja reunametsien hiilivarastojen ja -nielujen huomioiminen olisi lisännyt jonkin verran voimajohdon käyttövaiheen laskennallisia ilmastovaikutuksia.

6.5.4 Käytöstä poistaminen ja purkaminen

Nuojuankangas-Seitenoikean voimajohdon elinkaaren pituutta määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Kun voimajohdon käyttö päättyy eli sen elinkaari päättyy, on mahdollista harkita kokonaan uuden voimajohdon rakentamista samalle paikalle. Tällaisissa hankkeissa uusi voimajohto saa asianmukaisen luvituksen ja rakennetaan uudelleen. Samalla on huomioitava, että johtoalueella on jo aiemmin tehty raivaus ja ylläpito.

Käytöstä poistettavan voimajohtoalueen palauttaminen alkuperäiseen tilaansa riippuu maanomistajan toimenpiteistä ja päätöksistä. Voimajohdon rakentamisen yhteydessä purettavien voimajohtojen ilmastovaikutuksia käsitellään tarkemmin rakentamisen yhteydessä luvuissa 6.3 ja 6.5.2.

Voimajohdon rakenteet puretaan, ja nämä materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Erityisesti arvokkaimpien metallikomponenttien, kuten teräksen ja alumiinin, kierrätysaste on tällä hetkellä lähes 100 prosenttia. Materiaalien kierrätyksen ilmastovaikutukset ovat melko alhaiset, vaihdellen noin 0,1–1,6 tonnin CO_2-ekvivalentin välillä riippuen voimajohto-osuuden pituudesta. Yhteensä

voimajohdon kierrättämisen aiheuttamat päästöt ovat noin 15 tonnia CO_2-ekvivalenttia. Voimajohdon purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu päästöjä 294 t CO_2-ekv. Polttoaineiden käytössä on oletettu olevan luvun 6.4 mukaisesti 20 prosentin osuus siitä polttoainemäärästä, joka käytettiin voimajohdon rakentamiseen (EFLA 2018). Materiaalien kierrätyksen ja työkoneiden käytön aiheuttamat päästöt on esitetty alla (Taulukko 12). Materiaalien kierrätyksen ja työkoneiden käytön merkitys on erittäin vähäinen osa kokonaisuutena.

On odotettavissa, että purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmät kehittyvät nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi laskennalliset ilmastopäästöt materiaalien kierrätyksen osalta taulukon mukaan todennäköisesti ylittävät ne todelliset päästöt, joita syntyy voimajohdon elinkaaren lopussa.

Taulukko 12. Suunnitellun voimajohtoyhteyden purkamisen työstä ja materiaalien kierrätyksestä aiheutuvat päästöt.

Poikkileikkausväli	**Purkamisen työn päästöt (t CO_2-ekv.)**	**Materiaalien kierrätyksestä aiheutuvat päästöt (t CO_2-ekv.)**
Vaihtoehdot		
VE1: a-b (Vaala) (5,6 km)	5	0,3
VE1: b-c (Vaala) (19,9 km)	19	1,0
VE2: A-B/A-B1 (Vaala) (7,5 km)	7	0,4
VE2: B-C (Vaala) (19,9 km)	19	1,0
VE3: a-b (Vaala) (2 km)	2	0,1
VE3: a-b1 (Vaala) (9,6 km)	9	0,5
VE3: b-c (Vaala) (15,3 km)	15	0,8
Yhteinen osuus		
C-D (Vaala, Paltamo) (7,9 km)	8	0,4
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi) (31,7 km)	30	1,6
E-F (Ristijärvi) (1,1 km)	1	0,1
F-G (Ristijärvi) (0,7 km)	1	0,0
G-H (Ristijärvi) (14,6 km)	14	0,7
Yhteensä		
VE1 + yhteinen osuus	77	4,1
VE2 + yhteinen osuus	79	4,2
VE3 + yhteinen osuus	79	4,1

6.5.5 Teknisten vaihtoehtojen ilmastovaikutukset

Alla (Taulukko 13) on esitetty voimajohtohankkeen teknisten vaihtoehtojen ilmastovaikutukset, jotka ovat muutaman prosentin suuruusluokkaa suhteessa hankkeen kokonaisilmastovaikutuksiin. Teknisille vaihtoehdoille ei ole arvioitu vaikutuksia hiilinieluihin ja -varastoihin.

Taulukko 13. Voimajohtohankkeen teknisten vaihtoehtojen ilmastovaikutukset.

Poikkileikkausväli (pituus, km)	Voimajohdon materiaali- ja tuotevaihe (t CO_2-ekv.)	Voimajohdon rakentamisvaihe (hiilivarastot, t CO2-ekv.)	Voimajohdon rakentamisvaihe (hiilinielut, t CO_2-ekv./vuosi)	Voimajohdon rakentamisvaihe (rakentamisen työkoneet, t CO_2-ekv.)	Voimajohdon elinkaaren loppu ts. purkaminen (työn päästöt ja materiaalien kierrätys, t CO_2-ekv.)	Yhteensä pois lukien hiilinielut (t CO2-ekv.)
Tekniset vaihtoehdot						
D-E1 (Paltamo, Puolanka)	2400	2805	72	24	5	5233
D-E2 (Ristijärvi)	1500	1428	48	15	3	2946
G-H1 (Ristijärvi)	900	1109	33	9	2	2020
G-H2 (Ristijärvi)	350	249	9	3	1	603
G-H3 (Ristijärvi, Hyrynsalmi)	600	573	15	6	1	1180
Yhteensä	5750	6164	177	57	12	11983

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Kun tarkastellaan voimajohtojen ilmastopäästöjä, teräksen ja alumiinin valmistusprosessilla on huomattava haitallinen vaikutus. Näitä päästöjä voidaan vähentää valitsemalla vähäpäästöisiä materiaaleja, kuten esimerkiksi kierrätysbetonia ja -metalleja ottaen huomioon tekniset ja taloudelliset reunaehdot. Metalliteollisuuden odotetaan toteuttavan päästöjen vähentämistoimia, jotka todennäköisesti yleistyvät tulevaisuudessa. Nämä toimet auttavat vähentämään myös voimajohtojen materiaalien aiheuttamia päästöjä.

Rakennusvaiheessa on tärkeää kiinnittää huomiota liikennejärjestelyihin ja logistiikan optimointiin, kuten täysien kuormien käyttöön, sekä pyrkiä käyttämään mahdollisimman vähäpäästöisiä työkoneita ja kuljetusvälineitä sekä uusiutuvia polttoaineita. Voimajohtoalueiden hyödyntäminen voi olla mahdollista käytön aikana, ja tämä riippuu maaston ominaisuuksista ja luontotyypeistä. Esimerkiksi voimajohdon alle voidaan perustaa pölyttäjäniittyjä tai laidunalueita. Näillä niityillä ja laitumilla erilaiset heinä- ja ruohokasvit, joilla on syvät juuret ja monimuotoinen kasvusto, voivat parantaa maaperän hiilen sitomista (Akujärvi 2020).

Lisäämällä hiilen sitomista niityillä ja laitumilla voidaan samalla edistää kasviston monimuotoisuutta ja näin tukea myös muiden eliöryhmien monimuotoisuutta. Purkamisvaiheessa voimajohdon haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tehokkaalla ja vähäpäästöisellä materiaalien kierrätyksellä.

Metsien hoidolla ja käsittelyllä johtoaukean ja reunametsien hiilivarastoja ja hiilinieluja voidaan todennäköisesti optimoida, mikä auttaa lieventämään ilmastonmuutokseen liittyviä vaikutuksia maankäytössä. Esimerkiksi jättämällä kuolleet runkopuut metsään ne hajoavat hitaasti, ja niihin sitoutunut hiili vapautuu ilmakehään vuosikymmenien aikana. Samalla laho- ja jättöpuut tukevat luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. Näihin tuloksiin vaikuttavat kuitenkin suuresti maanomistajan päätökset, sillä johtoalueen maapohja ja puusto säilyvät maanomistajan omistuksessa koko voimajohdon elinkaaren ajan.

Ilmastopäästöjen rajoittamisen lisäksi on tärkeää ottaa huomioon voimajohdon pitkän aikavälin altistuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksille ja niiden vaikutukset lähialueen kykyyn sopeutua muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin. Nämä sopeutumisnäkökohdat on käsitelty tarkemmin arviointiselostuksen luvussa 21. Arvioinnin perusteella voimajohtohankkeessa korostuu ilmastopäästöjen rajoittaminen tärkeämpänä ilmastonäkökulmana verrattuna ilmastonmuutokseen sopeutumista koskeviin kysymyksiin.

6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohdon ilmastovaikutusten arvioinnissa keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät ensinnäkin materiaalien aiheuttamiin päästöihin. Laskennassa käytetään keskimääräisiä ominaispäästökertoimia, mutta voimajohdon konkreettiset rakenteet, pylvästyypit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat määräytyvät maaston ominaisuuksien mukaan ja tarkentuvat vasta jatkosuunnitteluvaiheessa.

Toinen keskeinen epävarmuustekijä liittyy maankäytön muutoksen vaikutusten arviointiin ja sen kattavuuteen. Maaperään sitoutuneen hiilen suuri määrä ja tarkkojen tietojen puute muodostavat haasteen arvioitaessa maaperän hiilen määrää ja sen muutosta. Tämä on suurin yksittäinen epävarmuustekijä ilmastovaikutusten arvioinnissa, kun tarkastellaan maankäytön muutoksen vaikutuksia.

Metsien ilmastovaikutukset muodostuvat monista tekijöistä, kuten hakkuut, jotka vaikuttavat metsien hiilivarastoihin ja hiilinieluihin. Myös se, miten hakattu puu käytetään ja kuinka paljon se korvaa muita päästöjä aiheuttavia materiaaleja tai energialähteitä, vaikuttaa ilmastovaikutuksiin. Nämä vaikutukset vaihtelevat myös tarkastelujakson pituuden mukaan. Hakkuissa menetetään hiilivarastoa, ja hakkaamattomalla alueella olisi voinut jatkua hiilen sitominen. Puuston hiilinielu- ja varastoarviot perustuvat yleistettyihin arvoihin, mikä lisää epävarmuutta ilmastovaikutusten arviointiin ja päästölaskelmiin. Poistuvan puuston määrän arvioinnissa hyödynnetään nykytilaa kuvaavaa aineistoa.

Kolmas keskeinen epävarmuustekijä liittyy Nuojuankangas-Seitenoikea voimajohtohankkeen hiilikädenjälkeen ja sen merkittävyyden arviointiin. Samalla on haastavaa arvioida uuden voimajohdon tuottamia ilmastohyötyjä, jotka liittyvät sen järjestelmätason etuihin. Nämä edut käsittävät esimerkiksi sähköverkon energiatehokkuuden parantamisen, riittävän sähkönsiirtokapasiteetin varmistamisen ja vähäpäästöisen sähköjärjestelmän kehittämisen. Näitä etuja on vaikea arvioida kvantitatiivisesti.

Esitettyjen laskelmien tarkoitus on antaa karkea kuva arvioitavan hankkeen päästötasosta perustuen saatavilla olevaan konservatiiviseen tietoon. Tehdyistä rajauksista ja epävarmuustekijöistä huolimatta, laskenta antaa kuitenkin luotettavan yleiskuvan hankkeen ilmastovaikutuksista.

7 KAAVOITUS

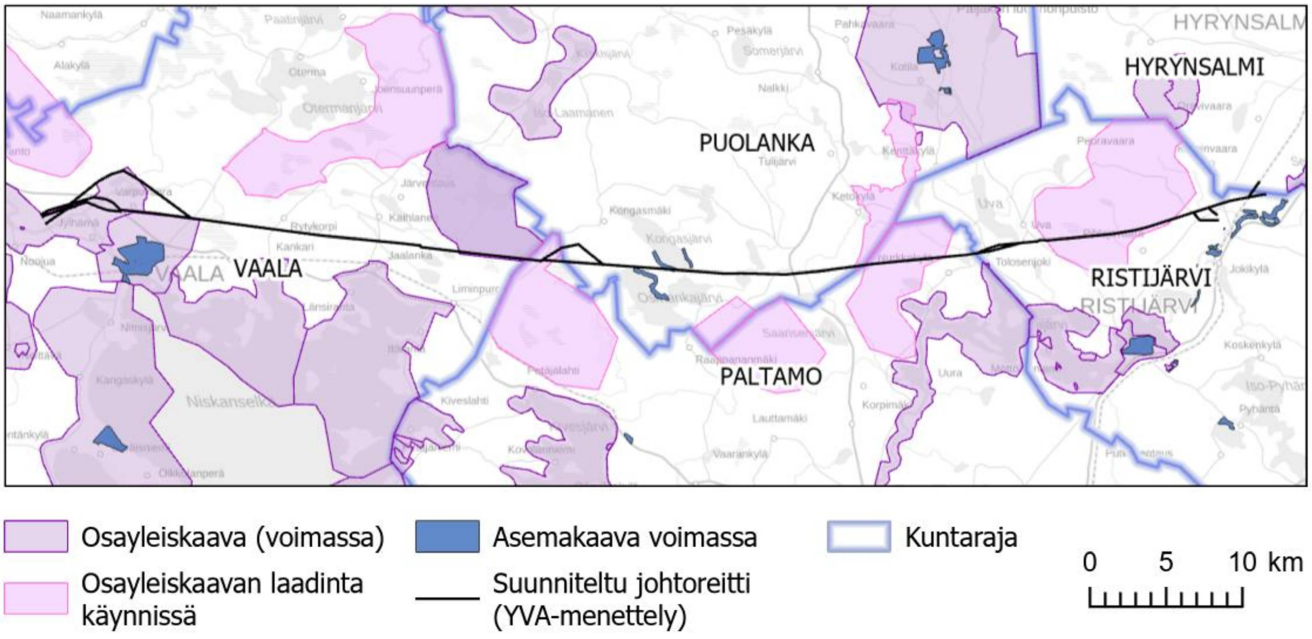
7.1 Yhteenveto voimajohtohankkeen suhteesta kaavoitukseen

Nuojuankangas-Seitenoikea-voimajohtoyhteyden tarve on ilmaistu sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavassa. Hanke toteuttaa selvästi maakuntakaavojen tarkoittamaa voimajohtoyhteyttä. Nykyisten reittien rinnalla olevilla voimajohto-osuuksilla voimajohtomerkinnät voidaan tulkita yhteyksinä, jotka mahdollistavat useita voimajohtorakenteita maakuntakaavoissa. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat vaihtoehdot (VE 1, VE 2, VE 3, tekniset vaihtoehdot) eivät poikkea maakuntakaavoista ottaen huomioon maakuntakaavan tarkkuuden.

Hankkeessa on oikeusvaikutteisia yleiskaavoja voimassa ainoastaan Vaalassa. Uusiin maastokäytäviin sijoittuvat voimajohtoreitit VE 1 ja VE 2 puuttuvat Oulujoen rantaosayleiskaavasta. Voimajohdon toteuttaminen ei kuitenkaan vaadi pääsääntöisesti erillistä kaavamerkintää, vaikka se olisi uudessa maastokäytävässä. Yleiskaavassa on määräyksiä, joiden voi katsoa olevan ristiriidassa Oulujoen maakuntakaavan kanssa. Vaalan kunnan mukaan voimajohtoreitit eivät edellyttäne kaavamuutosta, sillä voimajohdot eivät muuta oleellisesti kaavojen osoittamaa maankäyttöä. Kaavamerkintöjä hankkeelle lisätään, mikäli kaavoja päivitetään.

Hankkeessa ei menetetä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettuja rakennuspaikkoja tai myönnettyjen rakentamista koskevien lupien mukaisia rakennuspaikkoja.

Monissa suunnittelualueen kaavoissa on maiseman, kulttuuriperinnön ja luonnon monimuotoisuuden suojeluarvojen sekä virkistysarvojen säilyttämiseen viittaavia kaavamääräyksiä. Ne ovat luonteeltaan sellaisia, että voimajohdon toteuttamisen voi tulkita olevan joiltain osin ristiriidassa määräysten kanssa. Nämä ristiriidat eivät estä voimajohdon toteuttamista minkään vaihtoehdon osalta. Määräysten toteutumista on arvioitu eri vaikutusosa-alueiden arvioinnin yhteydessä ja vaihtoehtojen vertailussa. Vaikutusten arvioinnissa ei tunnistettu merkittäviä vaikutuksia selvitysalueen maisemaan, kulttuuriperintöön, luonnon monimuotoisuuteen tai muuhun ympäristöön.



	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				**VE1, VE2, VE3**	
Kohtalainen herkkyys					
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	**Ei vaikutusta**	Myönteinen

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 voimajohtohankeen kannalta (Taulukko 14).

Taulukko 14. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoiteteema	Tavoite	Toteutuminen	Perustelu
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. Luodaan edellytykset vähähiiliselle 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 saatattavuutta kohtuulliseen hintaan. Hanke edistää tavoitteen toteutumista kasvattamalla mahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotantolaitosten liittämiseen kantaverkkoon ja edistää näin Suomen ja Euroopan Unionin ilmastotavoitteita.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen 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 rajavalvonnan 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 arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Tavoitteet toteutuvat	Voimajohtoreitti sijoittuu osittain maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaiksi määritettyjen maisema- ja kulttuuriympäristöjen alueille. Vaikutuksia lieventää voimajohdon sijoittaminen näillä kohdin pääasiassa nykyisten voimajohtojen yhteyteen, joskin poikkeuksiakin on (Karppalan mylly). Voimajohto ei varsinaisesti estä virkistyskäyttöä millään alueella eikä aiheuta merkittävää estevaikutusta viherverkostoihin. Johtoalueet voivat toimia osana viher- ja virkistysverkostoja.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää 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, ja siten metsäluontoa. Hanke edistää uusiutuvan energiantuotannon käyttöönottoa mahdollistamalla tuotantolaitosten liittämisen valtakunnalliseen kantaverkkoon.

Tavoiteteema	Tavoite	Toteutuminen	Perustelu
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti 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 toteutumista merkittävällä tavalla. Uusi voimajohto parantaa mahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotantolaitosten liittämiseen kantaverkkoon. Hanke edistää tavoitteen toteutumista merkittävällä tavalla, sillä kyseessä on valtakunnallisesti merkittävä uusi voimajohtoyhteys (Hankkeen perustelut kappaleessa 1.1).

7.3 Yleistä

Tässä luvussa on kuvattu alueen kaavoitustilanne (elokuun 2023 tiedot). Kuntien voimassa olevat ja tekeillä olevat kaavat on tarkistettu kuntien verkkosivuilta sekä kaavoituskatsauksista ja ohjelmista. Lisätietoa on saatu YVA-menettelyn viranomaisvuoropuhelusta.

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 vaikutusalueen kuvauksen kannalta keskeinen sisältö. Kuntakaavojen kuvailussa nostetaan esille erityisesti voimajohtoalueen ja voimajohdon välittömän lähialueen aluevaraukset (noin 300 metrin vyöhyke), kun taas maakuntakaavoissa tarkastelu on laajempaa. Toisaalta ympäristövaikutusten kautta kaavoissa on usein merkityksellisiä aluevarauksia suojelumääräyksineen kauempanakin voimajohtoreitistä. Harkintaa vaatii kaavojen ilmaisevien luontoarvojen osalta kaavan laatimisen ajankohta. Vanhat yleiskaavat eivät ole luotettava tietolähde esimerkiksi liito-oravien elinympäristöjen pohjalta tehtyjen aluevarausten osalta.

Lähtökohta tässä kaavoitusta käsittelevässä luvussa on, että kaavoissa ei ole osoitettu omaa merkintää tässä YVA-menettelyssä tarkasteltaville tarkentuneille voimajohtoreiteille (sellaista kaavamerkintää, jonka taustatietona olisi tämä voimajohtohanke). Tämä johtuu siitä, että voimajohtoreitit eivät ole olleet esillä kaavoituksen aikaan, koska teknistä suunnittelua on tehty tämän YVA-menettelyn ja sen selvitysten sekä vuoropuhelun kautta. Asiaa ei mainita erikseen kaavojen kohdalla. Maakuntakaavoitus on suhteellisen dynaamista luonteeltaan, joten suunnittelua koskevia merkintöjä päivitetään maakuntakaavoituksen seuraavilla kierroksilla. Kuntakaavoissa uusiin kaavoihin laitetaan tarvittavat merkinnät.

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

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. YVA-menettelyssä arvioitavien voimajohtoreittien suhde kaavoihin ja mahdolliset ristiriidat kaavoituksen kanssa esitetään YVA-selostuksessa osana vaikutusten arviointia. Tulkinnat perustellaan, mutta osa tulkinnasta jää jatkosuunnittelussa ratkaistavaksi. Viranomaiset ottavat kantaa asiaan eri vaiheissa YVA-selostusvaiheen lausunnoissa ja lupavaiheessa.

Kuntien kaavat on esitetty kunnittain pohjoisesta etelään ja vaihtoehtojen järjestyksessä. Olennaisista kaavaotteista on tehty kokoomakuvat kaavan havainnollistamiseksi. Niissä näkyvät keskeiset merkinnät, mutta ei jokaista merkintää. Kaavojen sijainti suhteessa suunniteltuun johtoreittiin on katkoviivalla kaavaotteiden päällä. Kuntien yleis- ja asemakaavoitetuista alueista on laadittu koostekartat. Tässä

luvussa on tuotu esille kolmen kilometrin etäisyydellä olevat tuulivoimakaavat. Tuulivoimaa on käsitelty kootusti myös luvussa 20.3 Yhteisvaikutukset.

7.4 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitus

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa uudistettiin vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella vuosina 2009–2018, ja uudistamistyö sai lainvoiman tammikuussa 2022. Pohjois-Pohjanmaalla on kahdeksan voimassa olevaa kaavaa, joista YVA-menettelyssä tarkasteltavan voimajohtoreitin kannalta merkityksellisiä ovat seuraavat:

- Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (YM 23.11.2015)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (maakuntavaltuusto 7.12.2016)
- Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (maakuntavaltuusto 11.6.2018).

Maakuntakaavoituksen yhteydessä on tehty runsaasti alueen ympäristöarvoihin, luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen liittyviä selvityksiä. Ne näkyvät maakuntakaavoissa lukuisina arvokkaiden alueiden merkintöinä suojelumääräyksineen sekä kehittämismerkintöinä. 2. vaiheen maakuntakaavassa on päivitetty maiseman ja kulttuuriympäristön tiedot. 3. vaiheen maakuntakaavan teemoja ovat muun muassa pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen (POSKI-hanke), kaivokset sekä seudulliset tuulivoima-alueet.

Vaihemaakuntakaavoissa on kumottu edellisten vaiheiden kaavamerkintöjä, joten kokonaisuus on varsin laaja. Pohjois-Pohjanmaan osalta tästä eteenpäin sanalla *maakuntakaava* viitataan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmään (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a) pääosin erittelemättä vaihekaavaa (Kuva 37).

Maakuntakaavassa on esitetty maakunnan pääsähköverkko kokonaisuudessaan. Nykyiset voimajohdot on osoitettu merkinnöillä pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV. Maakuntakaavoihin on merkitty kantaverkon kehittämistarpeet yhteistyössä Fingridin kanssa, mutta uusimmat johtotarpeet eivät ole ehtineet viimeisimpään 3. vaiheen maakuntakaavaan vuonna 2018. Näin ollen tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavalle voimajohtohankkeelle Nuojuankangas-Seitenoikea ei ole osoitettu omaa johtoreitin kehittämistä ilmaisevaa merkintää. Nuojuankankaan ja Seitenoikean välille on esitetty kuitenkin merkintä pääsähköjohdon yhteystarve, jonka taustalla on kaavan laatimisen aikaan ajankohtainen tuulivoimaliityntä. Nuojuankankaan sähköasema on osoitettu merkinnällä energiahuollon alue (en).

Oulujokilaaksoa koskevat kehittämisperiaatetta kuvaavat laajat merkinnät maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-3) sekä matkailun vetovoima-alue (mv). Laajakankaan Kurikkavaara on maakunnallinen matkailukohde voimajohtojen vaikutusalueella. Kutujoen melontareitillä on maakuntakaavan merkintä. Virkistyskäytön kannalta kehitettävät, arvokkaat luontokohteet sisältävät aluekokonaisuudet on osoitettu merkinnällä luonnon monikäyttöalue. Voimajohtoreitti sijaitsee luonnon monikäyttöalueella Laajankangas-Kangasharju noin 3,7 kilometrin matkalla. Tuulivoima-alueista sijoittuu voimajohtoreitin lähisyyteen Kiviselkä-Pitkäsuo, Haarasuonkangas ja Rovankangas-Pirttikangas. Maakuntakaava mahdollistaa myös turvetuotannon Varpusuolla ja Sonnirämeellä (tu-2).

Ympäristöarvoja ilmentävistä merkinnöistä voimajohtoreitille tai sen potentiaaliselle vaikutusalueelle sijoittuu muutamia kohteita. Vaalan päässä on Laajankangas-Kangasharju geologisena kohteena (ge-3). Oulunjoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset on maakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka sivuaa ja ulottuu voimajohtoreitille Järvikylässä. Nuojuan voimalaitosalue on valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Kohteiden huomionarvoiset suojelumääräykset selviävät oheisesta kuvasta (Kuva 38).

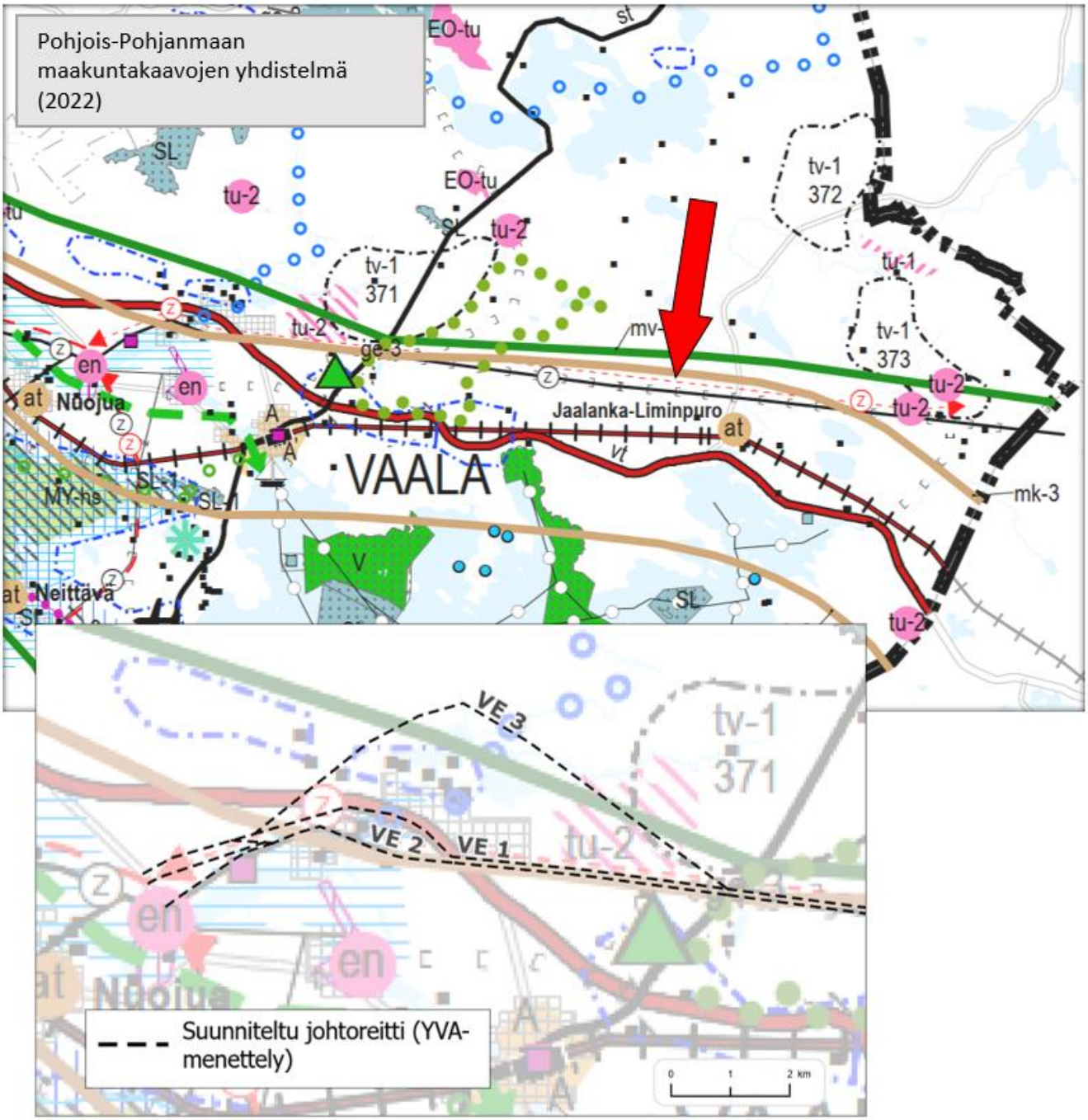
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan yleisistä määräyksistä seuraavat ovat keskeisimpiä voimajohtohankkeen kannalta:

- Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun.
- Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten maankohoamisrannikolla, jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.
- Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.
- Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.
- Suunniteltaessa sellaisen alueen käyttöä, jolla on kiinteä muinaisjäännös, on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä.

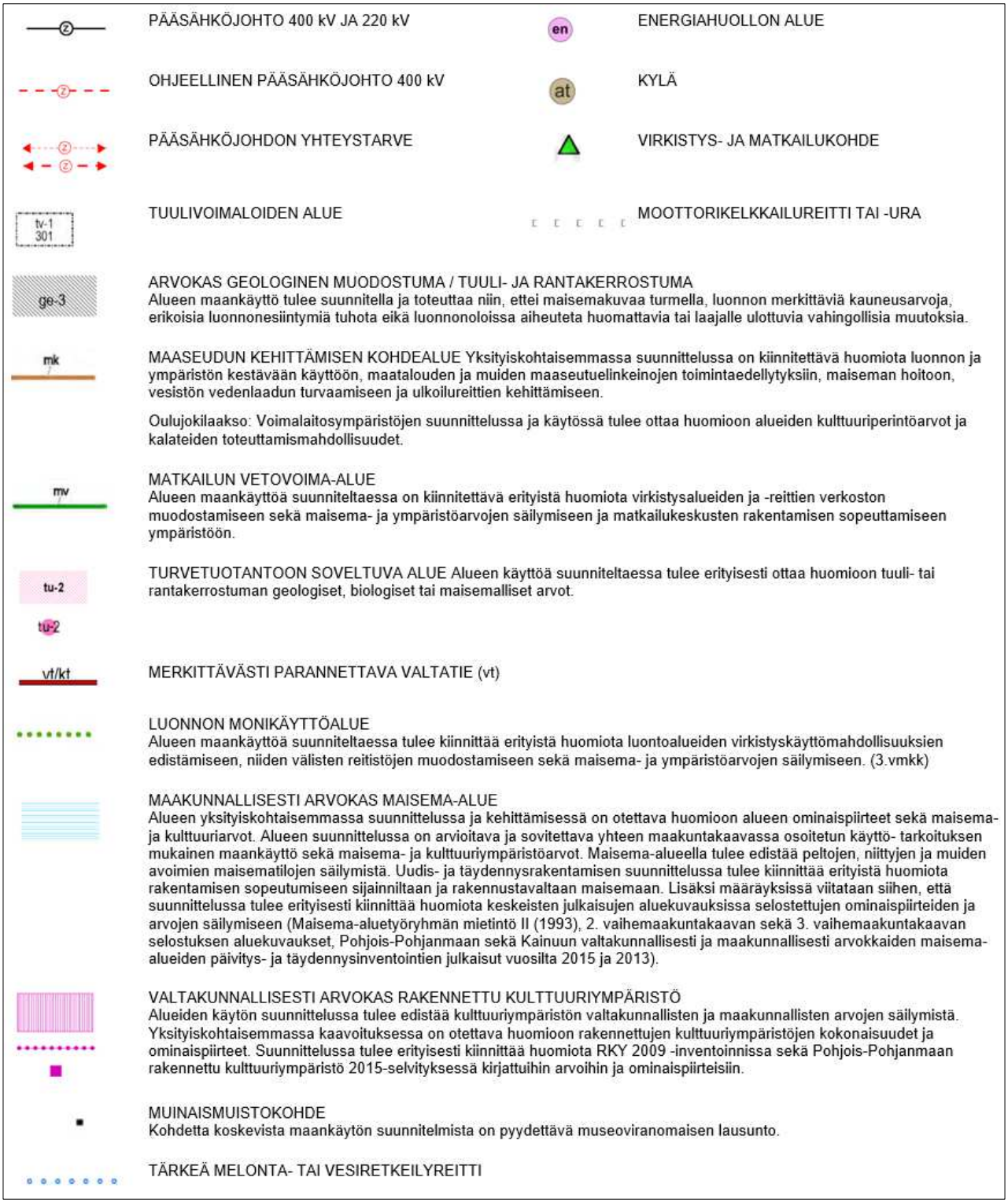
Voimajohtohankkeen suhde maakuntakuntakaavaan

Voimajohtoyhteys on Pohjois-Pohjamaan maakuntakaavojen merkinnän mukainen niiltä osin kuin se sijoittuu nykyisen voimajohdon yhteyteen. YVA-menettelyssä tarkasteleva osuus toteuttaa osaltaan maakuntakaavan tarkoittamaa voimajohtoyhteyttä ja palvelee maakuntakaavan tavoitteita energiahuollon kehittämisen osalta. Pääsähköjohdon yhteystarve viittaa kehittyvään voimajohtoon. Maakuntakaavaa tulkitaan sen suunnittelutarkkuudelle ominaisesti hyvin karkealla tasolla. Voimajohtomerkintää on pidettävä yhteytenä, joka mahdollista rinnakkaisia voimajohtoja ja teknisiä ratkaisuja. Uuteen maastokäytävään sijoittuvilta osin voimajohtohanketta ei ole osoitettu maakuntakaavassa. Sekä vaihtoehto VE 1 että VE 3 ovat poikkeama maakuntakaavan kaavakartalla näkyvästä voimajohtoyhteydestä. Pidempi, noin 10 kilometriä pitkä, uusi Järvikylän kiertävä VE 3 sijoittuu tuulivoimaloiden alueelle, turvetuotantoon soveltuvalle alueelle ja pohjavesialueelle. Kaikkia vaihtoehtoja koskevat Oulujokilaakson moninaiset maisemaan liittyvät määräykset. Voimajohdon voi toteuttaa ilman maakuntakaavamerkintää, vaikka maakuntakaavassa osoitetaan tarpeen mukaan kantaverkon voimajohdot. Uusi maakuntakaava päivittää voimajohtomerkinnät tarpeen ja aikataulun mukaan. Tarkasteltavat voimajohtoreitit eivät estä toteuttamasta maakuntakaavan tarkoittamaa maankäyttöä.

Maakuntakaavaan liittyy runsaasti aluevarauksia ja määräyksiä, joiden toteutumista on arvioitu eri vaikutusosa-alueiden arvioinnin yhteydessä ja vaihtoehtojen vertailussa (erityisesti luonnonsuojelualueiden, kulttuuriympäristön ja maiseman arvot sekä muut ympäristöarvot). Merkittäviä ristiriitoja määräysten toteutumiseen ei ole tunnistettu YVA-arvioinnin pohjalta.



Kuva 37. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmästä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a).



Kuva 38. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmän huomionarvoiset kaavamerkinnät ja -määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a).

Tekeillä: Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on 19.12.2023 (§ 178) hyväksynyt energia- ja ilmastovaihe-maakuntakaavan ehdotuksen lausuntoaineiston maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaisesti kuultavaksi. Uusi maakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä. Nähtävillä olevassa vaihe-maakuntakaavaluonnoksessa käsitellään aluerakennetta, energiantuotantoa ja -siirtoa, liikennejärjestelmää ja logistiikka-alueita, viherrakennetta, energiamurroksen vaikutuksia maankäytön suunnitteluun

sekä ilmastovaikutusten arviointia. Yksi vaihemaakuntakaavan teemoista on tuulivoima. TUULI-hankkeen tulokset ja taustaselvitykset tulevat olemaan tärkeä osa maakuntakaavan uudistamista, jossa mm. päivitetään 1. ja 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueet (tv-alueet) sekä laaditaan sijainninohjausmallin valmistuttua uudet tuulivoimaan soveltuvat alueet.

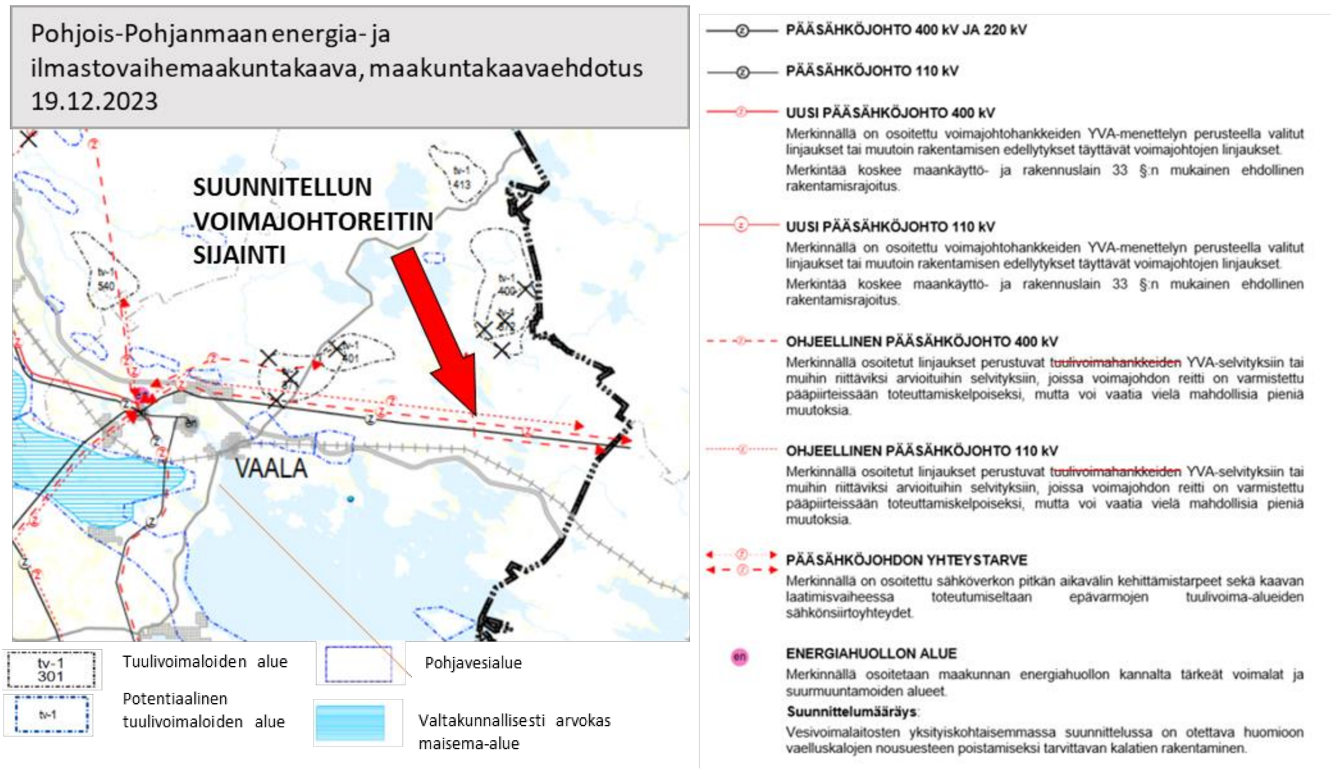
Maakuntakaavan ehdotuksessa on osoitettu maakunnan sähköverkon jännitetasoltaan vähintään 110 kV voimajohdot, sähköverkon kehittämistarpeet sekä energiahuollon kannalta merkittävät voimalat ja muuntamoalueet (Kuva 39). Kaavaselostuksen mukaan yhteystarpeiden, ohjeellisten pääsähköjohtojen ja uusien linjausten merkintätapa on Fingrid Oyj:n suositusten mukainen. Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoyhteyksien osalta on jouduttu kuitenkin useissa tapauksissa käyttämään erityistä harkintaa merkinnän sitovuuden osalta, sillä useiden hankkeiden suunnitelluilla sähkönsiirtoyhteyksillä on kytköksiä muiden tuulivoimahankkeiden toteutumiseen, ja linjaukset voivat vaatia mahdollisesti merkittäviä muutoksia.

Kaavaselostus taustoittaa kaavakarttaa siten, että rinnakkaiset, saman jännitetason, voimajohdot on esitetty kaavateknisistä syistä johtuen yhdellä viivamerkinnällä. Kehittämisperiaatemerkinnät on esitetty kokonaisuudessaan voimajohtolinjan alku- ja loppupisteiden välillä huolimatta siitä, onko reitillä jo olemassa olevia saman jännitetason voimajohtoja. Toteutetut voimajohdot on osoitettu pääsähköjohtomerkinnällä. Kaavaselostuksessa todetaan myös se, että sähkönsiirtoverkon suunnittelu ja rakentaminen on ollut viime vuosina Pohjois-Pohjanmaalla vilkasta, johtuen pääosin nopeasti edistyneestä tuulivoimahankkeiden kehityksestä. Esitetty kaavaratkaisu perustuu Fingrid Oyj:n verkkovisioon ja Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen sähkönsiirtoselvitykseen. Tarkennuksissa on käytetty pohjana kantaverkkoyhtiön ja merkittävien alueverkkoyhtiöiden kehittämissuunnitelmia ja käynnissä olevia sähköverkon täydentämissuunnitelmia (YVA-menettelyt).

Maakuntakaavaehdotukseen on merkitty tässä YVA-menettelyssä tarkasteltava voimajohtoreitti Nuojuankangas-Seitenoikea omalla merkinnällään pääsähköjohdon yhteystarve 400 kV. Nuojuankankaan sähköasema on osoitettu merkinnällä energiahuollon alue (EN). Merkintä liittyy alueen kehittämiseen Nuojuankankaan 400 kV sähköasemaksi ja koko Oulujoen alueen vanhentuneen verkon uusimiseen.

YVA-menettelyssä tarkasteltavan voimajohtoreitin lähialueilla tuulivoimatilanne on muuttunut voimassa olevaan maakuntakaavaan nähden. Lähimmät uudet tuulivoimaloiden alueet ovat Kortesuonperä, Turkkiselkä ja Haarasuonkangas (tv-1, tv-3). Merkinnöllä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Tuulivoimaan liittyy huomionarvoinen yleinen suunnittelumääräys siitä, että lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä yhteiseen samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Maakuntakaavaehdotuksessa on myös poistettu voimassa olevassa maakuntakaavassa olevia tuulivoimala-alueita.

Maakuntakaavaehdotuksessa on päivitetty maisema-alueita uusien inventointien pohjalta. Myös pohjavesialueiden merkintöjä ja rajauksia on päivitetty maakuntakaavatyössä. Merkinnät sijoittuvat alustavasti arvioiden voimajohtoreitin vaikutusalueen ulkopuolelle.



Kuva 39. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta 2022. Kaavakartalta poistettavat merkinnät on esitetty pääsääntöisesti ylirastitettuna, pois lukien ne tapaukset, joissa muutos on niin pieni tai päällekkäinen uuden merkinnän kanssa, ettei ylirastitus ole kartalla mahdollinen.

7.5 Kainuun maakuntakaavoitus

Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat

Kainuussa on voimassa viisi maakuntakaavaa, joista voimajohtohankkeen kannalta merkityksellisiä ovat seuraavat:

- Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja Valtioneuvosto on vahvistanut maakuntakaavan 29.4.2009. Maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelu aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot. (Kainuun liitto 2007.)

- Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017. Kaavassa osoitetaan tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. (Kainuun liitto 2015.)

- Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Siinä käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin. (Kainuun liitto 2019.)

Kainuun osalta tästä eteenpäin sanalla *maakuntakaava* viitataan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmään (Kainuun liitto 2022a), pääosin erittelemättä vaihekaavaa (Kuva 41).

Maakuntakaavassa merkinnällä pääsähköjohto 400 kV, 220 kV, 110 kV on osoitettu 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot. Merkinnän selitteessä

todetaan, että pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän.

Vaalan ja Seitenoikean väliselle osuudelle on osoitettu merkintä ohjeellinen pääsähköjohto 110 kV (2 x 110 kV). Kuten olemassa olevien voimajohtojen merkinnässä, jännitetasoon lisätty lisämerkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Kaavaselostuksessa on taustoitettu merkintää siten, että Seitenoikea-Nuojua 220 kV:n vanhentunut pääsähköjohto tullaan uusimaan kahdella 110 kV johdolla. Kyseessä on Fingridin maakuntakaavan laatimisen aikainen suunnitelma, jonka tekninen ratkaisu on sittemmin kehittynyt tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavaksi 110 + 400 kV voimajohtoreitiksi.

YVA-menettelyn voimajohtoreitti sijoittuu alueelle, jossa on vähän kehittyvää maankäyttöä. Tuulivoimalle soveltuvista alueista yksi sijoittuu voimajohtoreitin läheisyyteen (tv-9 Varsavaara). Maakuntakaava mahdollistaa myös turvetuotannon Pihlajavaarassa (tu-1). Kehittämisperiaatemerkinnät osoittavat yleispiirteisesti alueen potentiaalia kehittymiseen. Johtoreitin itäosaan sijoittuvalla matkailun vetovoimamerkinnällä (mv) osoitetaan maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Seitenoikean päässä voimajohtoreitti risteää maakunnalliset ulkoilureitin kanssa (UKK-reitti). Ristijärvellä voimajohtoreitin mukaisesti sijoittuu moottorikelkkareitti yli 3,5 kilometrin matkalla.

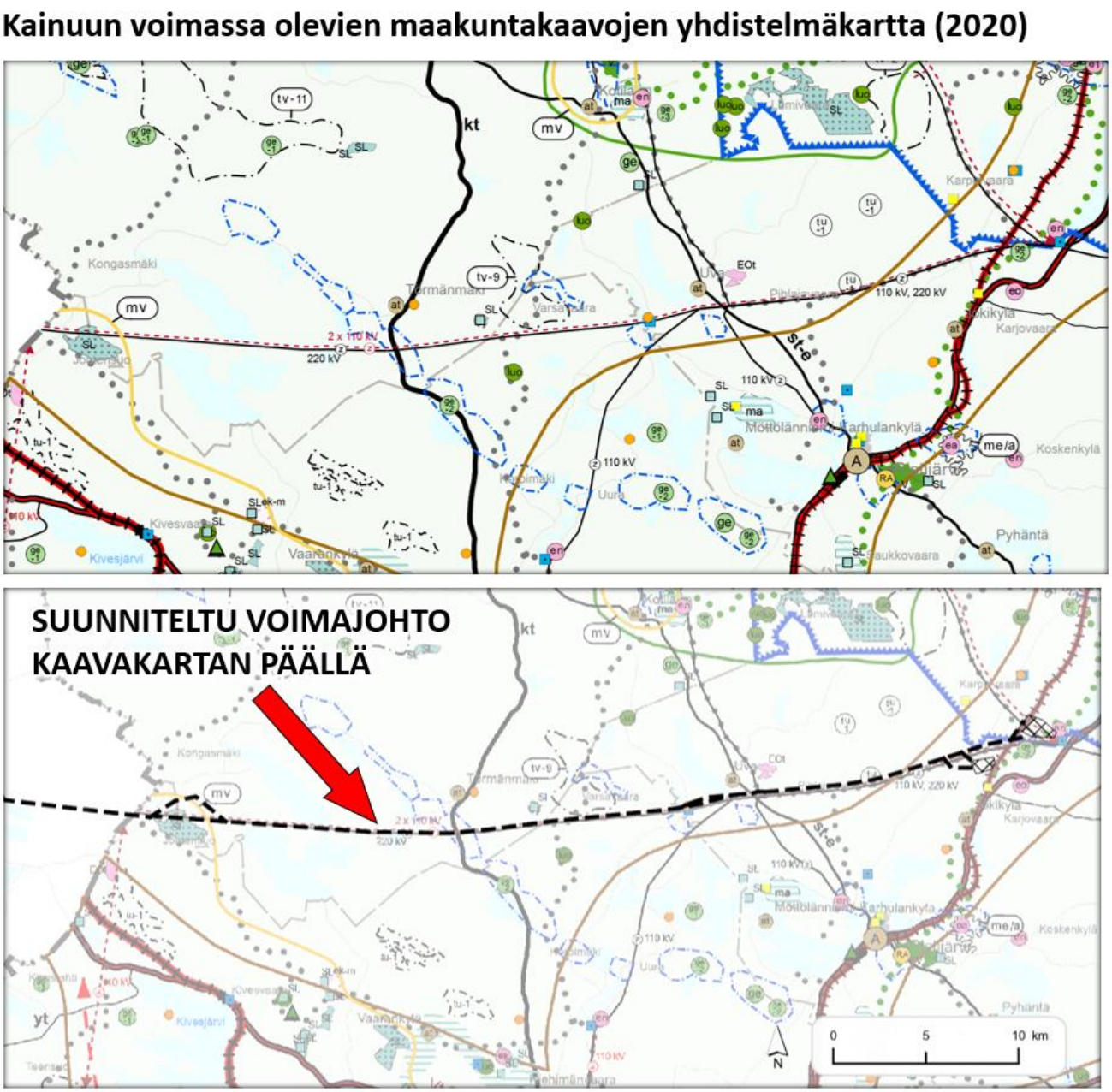
Maakuntakaavoituksen yhteydessä on tehty runsaasti alueen ympäristöarvoihin, luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen liittyviä selvityksiä. Ne näkyvät maakuntakaavoissa arvokkaiden alueiden merkintöinä suojelumääräyksineen. Voimajohtoreitille tai sen potentiaaliselle vaikutusalueelle sijoittuu Joutensuon luonnonsuojelualue (SL) ja Natura-alue, kaksi pohjavesialuetta, Vatikangas geologisena kohteena sekä Kainuun Puromyllyt valtakunnallisesti arvokkaana kulttuurihistoriallisena kohteena ja perinnemaisemana. Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Seitenoikea, on osoitettu valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde tai alue -merkinnällä.

Kohteiden huomionarvoiset suojelumääräykset selviävät oheisesta kuvasta (Kuva 40 ja Kuva 41). Voimassa olevien maakuntakaavojen yleismääräykset koskevat koko maakuntakaava-aluetta. Niistä voimajohtohankkeen kannalta merkityksellisiä ovat suoraan määräykset, jotka koskevat teemaa muinaisjäännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö. Määräyksessä viitataan alueidenkäytön arkeologisen kulttuuriperinnön tietojen tarkistamiseen ja yhteistyöhön museoviranomaisten kanssa.

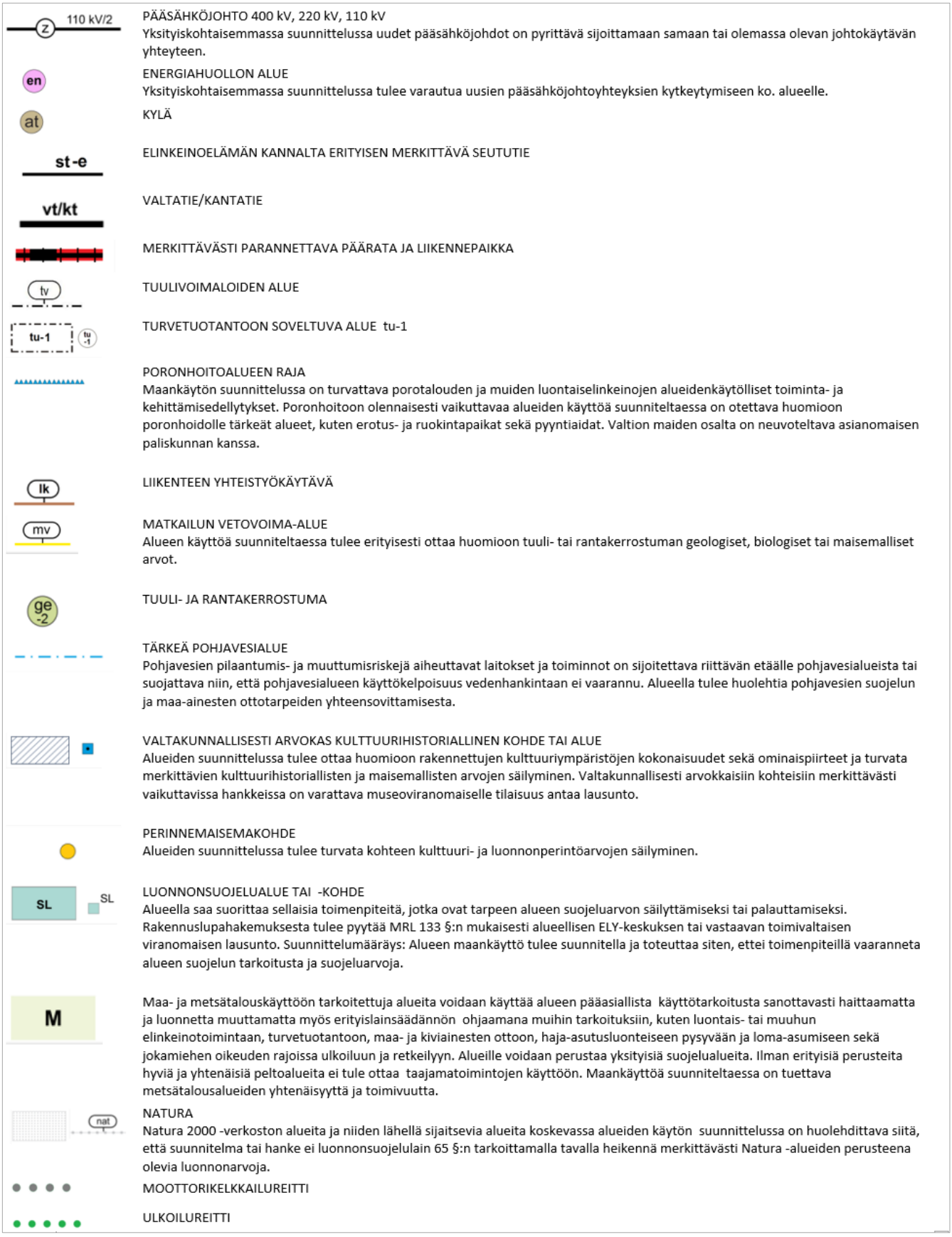
Voimajohtohankkeen suhde maakuntakuntakaavaan

Voimajohtoyhteys on Kainuun maakuntakaavojen merkinnän mukainen niiltä osin kuin se sijoittuu nykyisen voimajohdon yhteyteen. YVA-menettelyssä tarkasteleva toteuttaa osaltaan maakuntakaavan tarkoittamia voimajohtoyhteyttä ohjeellinen pääsähköjohto 110 kV (2 x 110 kV) ja palvelee maakuntakaavan tavoitteita energiahuollon kehittämisen osalta. Maakuntakaavaa tulkitaan sen suunnittelutarkkuudelle ominaisesti hyvin karkealla tasolla. Voimajohtomerkintää on tulkittava yhteytenä, joka mahdollista rinnakkaisia voimajohtoja ja teknisiä ratkaisuja. Uuteen maastokäytävään sijoittuvilta osin voimajohtohanketta ei ole osoitettu maakuntakaavassa. Joutensuon kierto on maakuntakaavan tarkkuustasossa vähäinen poikkeama kaavakartan voimajohtoyhteydestä. Voimajohtohanke ei vaadi omaa maakuntakaavamerkintää, varsinkaan nykyisen voimajohdon käytävässä. Voimajohdon voi toteuttaa ilman maakuntakaavamerkintää, vaikka maakuntakaavassa osoitetaankin tarpeen mukaan kantaverkon voimajohdot.

Tarkasteltavat voimajohtoreitit eivät estä toteuttamasta maakuntakaavan tarkoittamaa maankäyttöä. Suunnitteilla oleva voimajohtohanke on pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M). Voimajohdon toteuttamisen ei ole ristiriidassa M-alueen suunnittelumääräyksen kanssa, joka sallii voimajohtoihin rinnastettavaa muuta maankäyttöä. Maakuntakaavaan liittyy runsaasti aluevarauksia ja määräyksiä, joiden toteutumista on arvioitu eri vaikutusosa-alueiden arvioinnin yhteydessä ja vaihtoehtojen vertailussa (erityisesti luonnonsuojelualueiden, kulttuuriympäristön ja maiseman arvot sekä muut ympäristöarvot). Merkittäviä ristiriitoja määräysten toteutumiseen ei ole tunnistettu YVA-arvioinnin pohjalta.



Kuva 40. Ote Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Kainuun liitto 2020).



Kuva 41. Ote Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmän merkinnöistä (Kainuun liitto 2020). Merkintöjen ohella on esitetty huomionarvoiset määräykset.

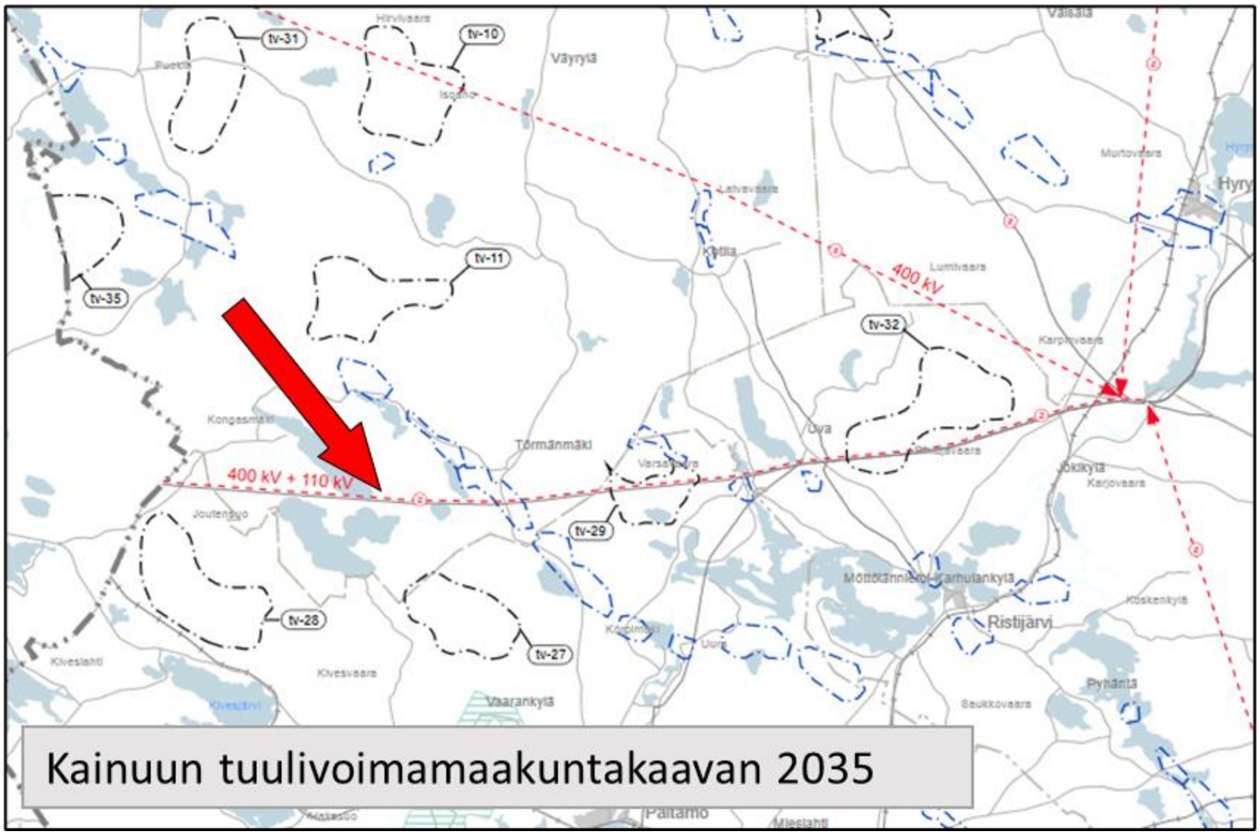
Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

Kainuuseen laaditaan tuulivoimamaakuntakaavaa (Kuva 42). Maakuntavaltuusto on kokouksessaan 12.12.2023 hyväksynyt Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 ja siihen liittyvän kaavaselostuksen liitteineen sekä kumonnut voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetaan niihin muutoksia. Maakuntakaava on tullut voimaan 6.3.2024. Tässä YVA-menettelyssä arvioitava Vaala-Ristijärvi (Seitenoikea) 400 kV + 110 kV:n voimajohtoyhteys on esitetty merkinnällä ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV + 110 kV. (Kainuun liitto 2023.)

Maakuntakaavassa on esitetty tuulivoimalle soveltuvat alueet, joista voimajohtoreitille tai sen lähialueille sijoittuvat Hukkalansalo, tv-27 (Paltamo), Takiankangas, tv-28 (Paltamo) Varsavaara E, tv-29 (Paltamo) ja Isolehto, tv-32 (Ristijärvi) ja etäämpänä oleva Iso Koirakangas tv-11 (Puolanka). Myös pohjavesialueiden merkinnät suojelumääräyksineen on päivitetty maakuntakaavassa. Maakuntakaavan yleisissä, energian siirtoa koskevissa suunnittelumääräyksissä todetaan seuraavaa:

”Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.”



400 kV + 110 kV **OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV**

400 kV **PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 400 KV, 110 KV**

400 kV **UUSI PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 110 KV**

110 kV **PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 KV, 220 KV, 110 KV**

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen

tv **TUULIVOIMALOIDEN ALUE**

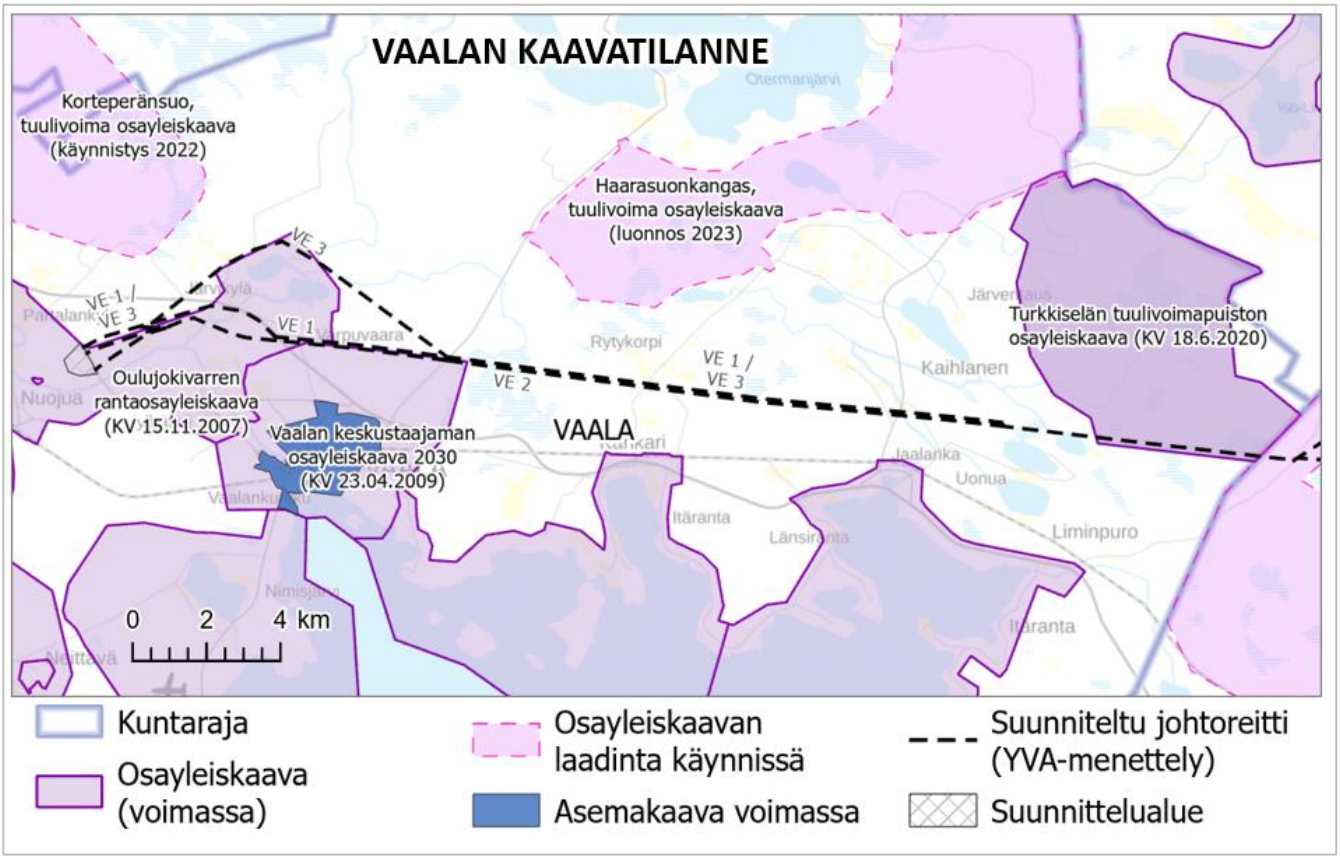
POHJAVESIALUE

Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet (II-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka).

Kuva 42. Ote Kainuun tuulivoimakaavasta (Kainuun liitto 2023). Merkintöjen ohella on esitetty huomionarvoiset määräykset.

7.6 Kuntien kaavoitus

7.6.1 Vaalan kaavatilanne



Kuva 43. Vaalan kaavatilanne.

Oulujokivarren rantaosayleiskaava (2007)

Vaalassa on voimassa Oulujokivarren rantaosayleiskaava (KV 15.11.2007) (Kuva 43-Kuva 45). Tarkasteltava voimajohtoreitti vaihtoehtoineen sijoittuu kaava-alueelle noin seitsemän kilometrin matkalla. Vaihtoehto VE 1 ja VE 3 sivuavat kaava-aluetta mutta sijoittuu osin sen ulkopuolelle. Osayleiskaavassa ei ole otettu kantaa voimajohtoihin. (Vaalan kunta 2007.)

Järvikylässä Oulujoen rannoille voimajohtoreitin läheisyydessä on osoitettu useita uusia rantarakennuspaikkoja (RA), jotka eivät ole toteutuneet. Nykyisen voimajohdon kanssa samaan käytävään toteutuva voimajohtoreitti VE 2 on niiden kannalta olennainen: Yksi toteutumaton rakennuspaikka on noin 50 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta, mutta etäisyys täsmentyy rakennuksen sijoittamisessa. Mannermaan pohjoispuolella on neljä toteutumatonta rakennuspaikkaa noin 100 metrin etäisyydellä tarkasteltavasta voimajohtoreitistä VE 2, tosin ne ovat nykyisen voimajohdon puolella (pohjoispuoli). Uusi voimajohto ei estä minkään rakennuspaikan toteuttamista, mutta voimajohto voi heikentää rakennuspaikkojen houkuttelevuutta. Tuulivoiman liityntävoimajohto sijoittuu pohjoisille rantarakennuspaikoille. Voimajohtoreitti VE 2 sijoittuu kahdelle erillispientalojen alueelle (AO). Toinen rakennuksista ei ole luokiteltu asuinrakennukseksi maastotietokannan mukaan.

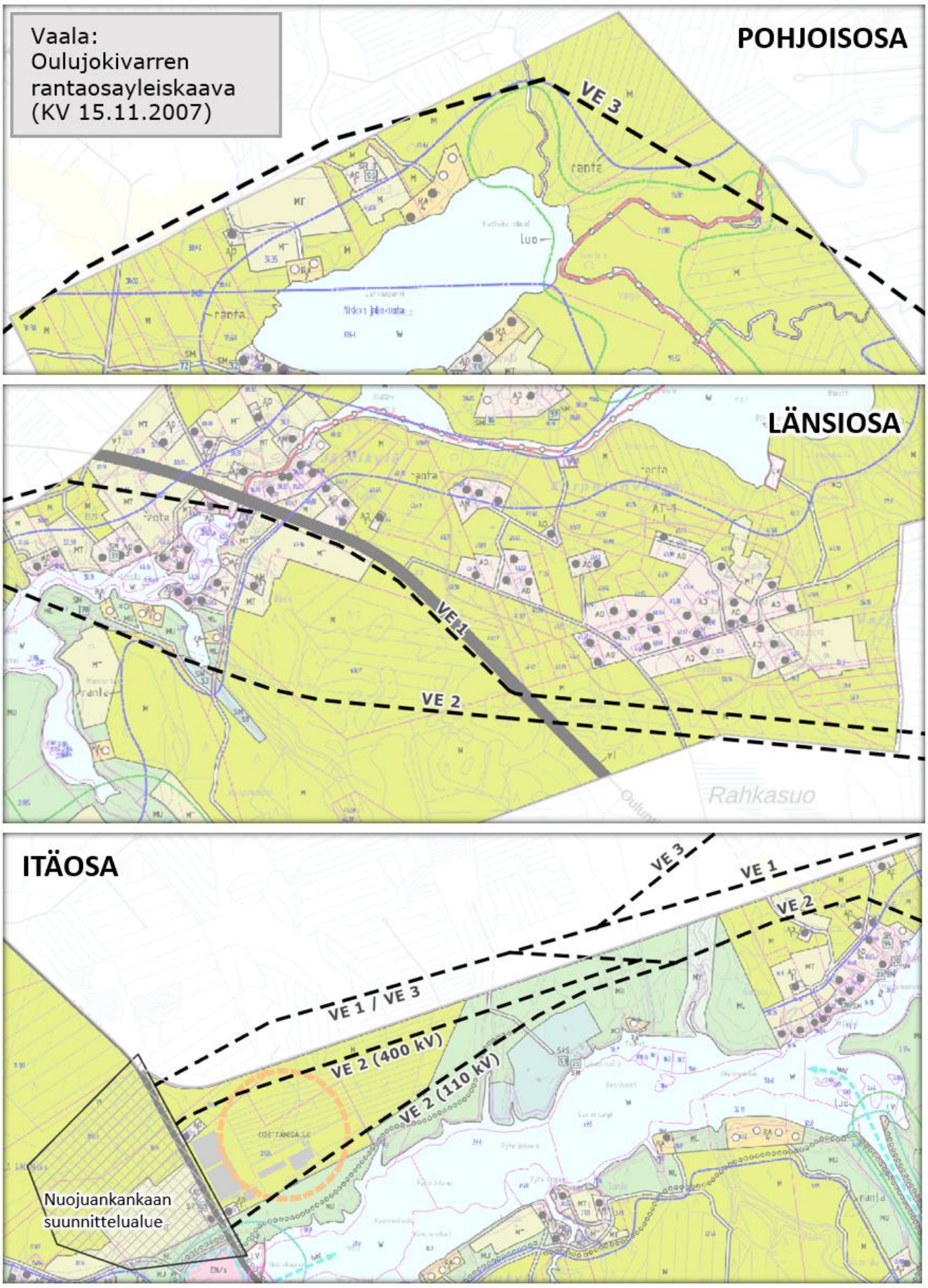
Oulujoen ympäristön erilaisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvoja on osoitettu usein kaavamerkinnöin, joihin liittyy osin suojelumääräyksiä. Nuojuan voimalaitoksen valtakunnallinen arvo näkyy ympäristönä, joka säilytetään (EN/s). Voimajohdon läheisyydessä on osoitettu muinaisjäännöksiä (SM) sekä rakennussuojelukohteita (SR, SRS). Rakennussuojelukohteista voimajohtoreitin (VE 2) potentiaaliselle vaikutusalueelle (alle 300 metrin etäisyys) sijoittuvat Taimitarha (SR-102), Nuojuan voimalaitos (SR-100), Järvikylän vanha koulu (SR-94) sekä Lamminaho, joka on valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia sisältävä laaja rakennussuojelualue (SRS-92).

Muinaismuistokohteista voimajohtohankkeen kannalta olennaisia ovat laaja-alainen SM-53 Kiviojankangas sekä SM-70 Mannermaa pyyntikuoppa, jotka sijoittuvat vaihtoehdon VE 2 reitille.

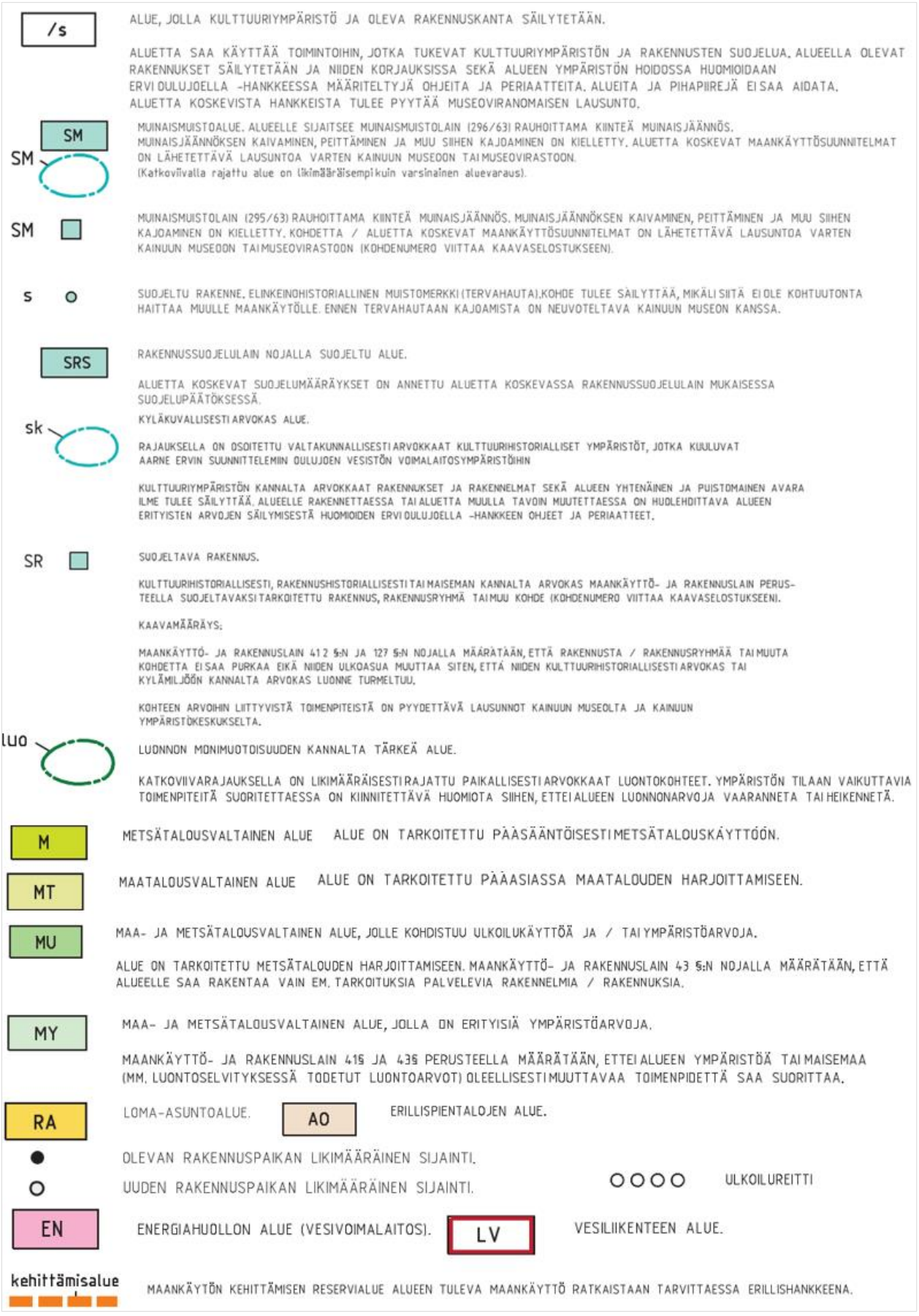
Oulujoen rantojen monipuolisia arvoja on osoitettu usein kaavamerkinnöin. Osayleiskaavaan on osoitettu MU-merkinnällä laajasti maa- ja metsätalousalueita, joilla on merkitystä vesistöjen rantamaiseman säilymisen kannalta (maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolle kohdistuu ulkoilukäyttöä ja / tai ympäristöarvoja). Merkintää on käytetty myös arvokkaiden kulttuuriympäristöjen yhteydessä ja ulkoilun kannalta merkittävillä metsäalueilla. Otermanoja voimajohtoreitillä on osoitettu merkinnällä maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Oulujoen rannalla on ulkoilureitti Nuojuan ja Lamminrannan välillä. Nuojuankankaan päässä Jylhämäntien länsipuoli on osoitettu kehittämisalueeksi tulevaisuuden maankäytön reservin vuoksi. Kaavaselostuksen mukaan toimintansa lopettaneen entisen taimitarhan alue tuleva maankäyttö ratkaistaan tarvittaessa erillishankkeena.

Vaihtoehto VE 3 sijoittuu kaava-alueen pohjoisosaan. Voimajohtoreitillä Järvenjärven ja Keskisenjärven pohjoispuolella Välijoen ympäristössä on osoitettu laajan alueen osamerkintä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (luo). Tällä katkoviivarajauksella on likimääräisesti rajattu paikallisesti huomioitavat luontokohteet (tiedot perustuvat yleiskaavoituksen yhteydessä tehtyihin luontoselvityksiin). Merkinnän määräyksessä viitataan siihen, ettei alueen luonnonarvoja vaaranneta tai heikennetä. Järvenjärven rannalla on toteutumattomia rantarakennuspaikkoja, joista lähin sijaitsee noin 150 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä (ohjeellinen sijainti).

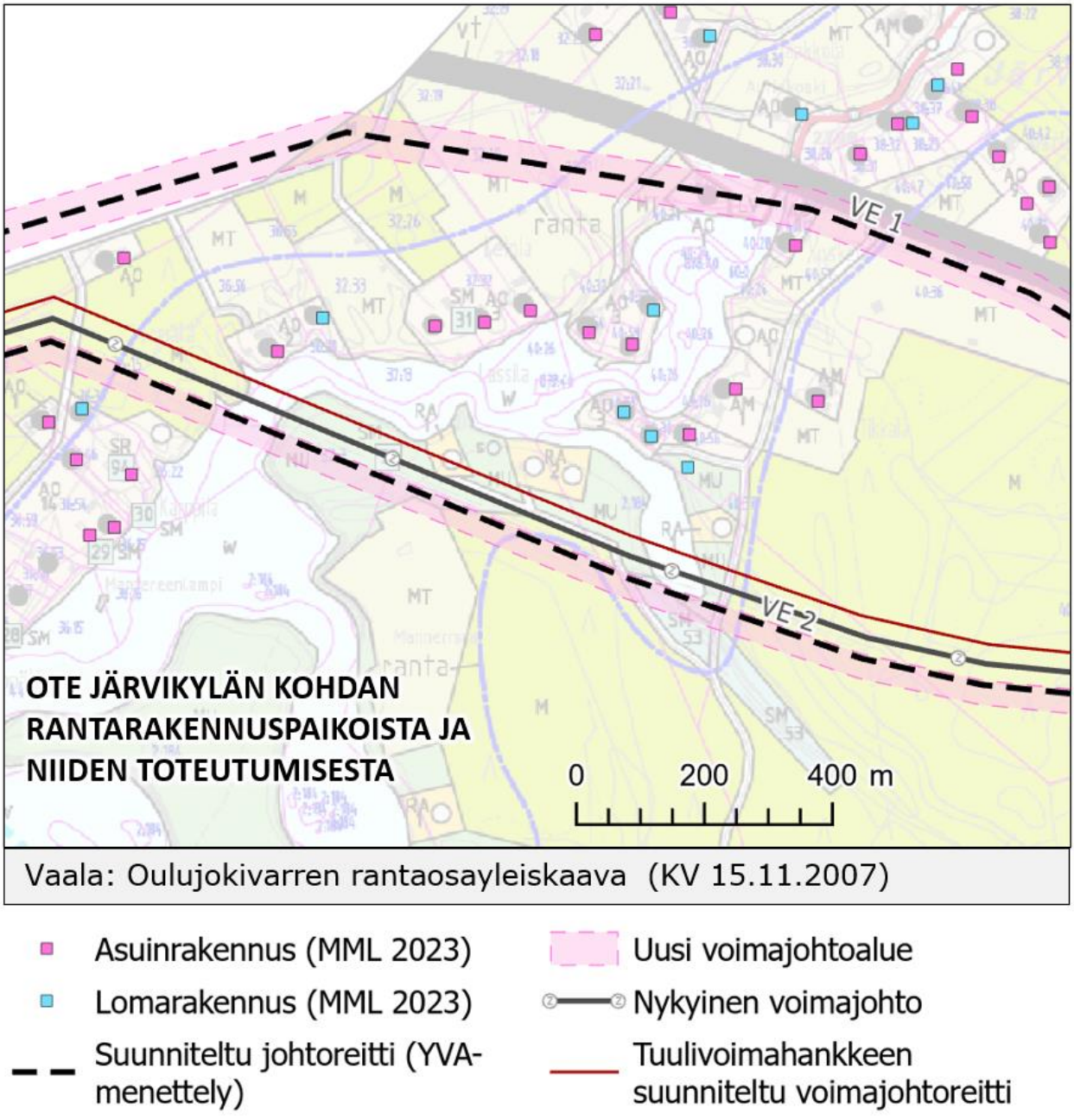
Osayleiskaavan yleisissä määräyksissä tuodaan esille, että maisemaa tulee käsitellä siten, että alueiden ominaispiirteitä ei olennaisesti muuteta. Ranta-alueet tulee säilyttää mahdollisimman luonnontilaisessa muodossaan.



Kuva 44. Ote Oulujoen rantaosayleiskaavasta, kaavakartta (Vaalan kunta 2007).



Kuva 45. Ote Oulujoen rantaosayleiskaavasta, huomionarvoiset kaavamerkinnät ja -määräykset (Vaalan kunta 2007).



Kuva 46. Ote Oulujoen rantaosayleiskaavan mukaisesta rakentamisesta Järvikylässä (Vaalan kunta 2007).

Hankkeen suhde Oulujoen rantaosayleiskaavaan

Voimajohtohanke vaihtoehtoineen ei estä yleiskaavan tarkoittaman maankäytön toteutumista. Voimajohto ei vaikeuta Järvikylän rantarakentamispaikkojen toteutumista, vaikka niiden ympäristö muuttuu. Voimajohdon reitit sijoittuvat pitkiä matkoja maa- ja metsätalousvaltaisille alueille (M, MT, MU, MY). Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 monessa kohdin johtoreitillä on maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolle kohdistuu ulkoilukäyttöä ja / tai ympäristöarvoja (MU). MU-merkinnän määräys on seuraava: ”Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Maankäyttö- ja rakennuslain 43 §:n nojalla määrätään, että alueelle saa rakentaa vain em. tarkoituksia palvelevia rakennelmia / rakennuksia”. Määräyksen sanamuoto sisältää rakennelmat, vaikka yleensä vastaavalla merkinnällä kontrolloidaan rakennusten sijoittamista. Voimajohdon toteutus on ristiriidassa näin ollen määräyksen kanssa. Vaihtoehtoja VE 2 ja VE 3 koskeva Otermanoja MY-merkinnän määräys ” ettei ympäristöä tai maisemaa oleellisesti muuttavaa toimenpiteitä saa suorittaa” on sanamuodoltaan tulkittavissa joustavasti, mutta pientä ristiriitaa on tämänkin kaavamääräyksen toteutumisessa nähtävissä. Metsätalousalueiden käyttö ei kuitenkaan esty.

Yleiskaavaan liittyy muutoinkin ympäristöarvojen aluevarauksia ja määräyksiä, joiden toteutumista on arvioitu eri vaikutusosa-alueiden arvioinnin yhteydessä ja vaihtoehtojen vertailussa. Yleiskaavassa korostuvien luontokohteiden ja muinaisjäännösalueiden suojeluarvot eivät vaarannu merkittävissä määrin. Arvioinnissa ei tunnistettu merkittäviä ristiriitoja kaavamääräysten kanssa.

Voimajohto ei vaadi omaa yleiskaavamerkintää toteutukseen ja osayleiskaavassa ei ole muutoinkaan otettu kantaa voimajohtoihin. Kunta on ollut aloitteellinen voimajohtoreitin sijoittamisessa Järvikylän pohjoispuolelle. Mahdollisen kaavan vastaisuuden punnintaan liittyviä näkökohtia ovat yleiskaavan kohdalla sen sisältö ja tarkkuustaso sekä ajantasaisuus.

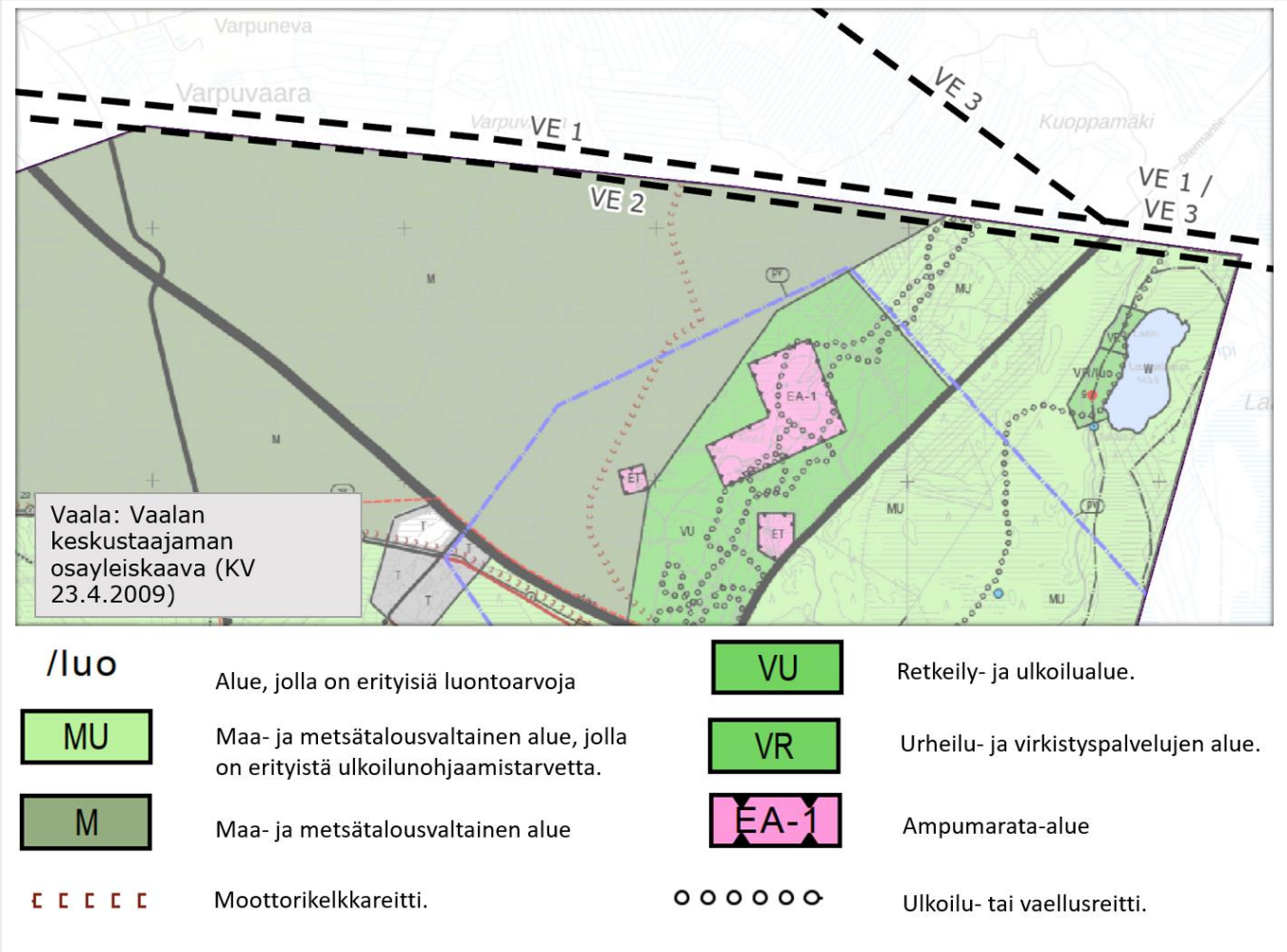
Vaalan keskustaajaman osayleiskaava (2009)

Voimajohtoreitti sivuaa 4,4 kilometrin matkalla Vaalan keskustaajaman osayleiskaavaa (KV 23.4.2009). Voimajohtoreitti vaihtoehtoineen samoin kuin nykyinen voimajohto sijoittuvat osayleiskaavan ulkorajalle ja osin ulkopuolelle. Nykyiseen voimajohtoon ei ole otettu kantaa osayleiskaavassa (Kuva 47). Laajankankaalla on osoitettuna ulkoiluun ja virkistykseen liittyviä toimintoja, joihin kuuluu voimajohtoreitin kanssa risteävä moottorikelkkareitti sekä ulkoilureitti. Varsinaiset urheilu- ja virkistystoimintojen ydinalueet (VU ja VR), sijoittuvat yli 200 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä, mutta niitä reunustava metsäalue ulottuu voimajohtoreitille (Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta MU). MU-merkinnän määräyksen mukaisesti ”alueen käytön suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota ulkoilumahdollisuuksienparantamiseen sekä ulkoilusta aiheutuvien haittojen vähentämiseen”.

Laajalampi rantoineen on osoitettu alueena, joilla on erityisiä luontoarvoja (/luo). Merkintä ulottuu voimajohdon tuntumaan. Nämä alueet ovat yhteydessä uhanalaisten tai harvinaisten luontokohteiden esiintymisiin. (Vaalan kunta 2009.)

Hankkeen suhde Vaalan keskustaajaman osayleiskaavaan

Voimajohtohankkeesta ainoastaan vaihtoehto VE 2 sijoittuu yleiskaavan reunaan nykyisen voimajohdon käytävässä. Yleiskaavan tarkkuustasossa voimajohtoreitti VE 1/VE 3 on kaavan ulkopuolella tai juuri kaavan ulkorajoilla. Voimajohtohanke ei estä yleiskaavan tarkoittaman maankäytön toteutumista. Voimajohto ei vaadi omaa yleiskaavamerkintää. Yleiskaavaan liittyy ympäristöarvojen aluevarauksia ja määräyksiä, joiden toteutumista on arvioitu eri vaikutusosa-alueiden arvioinnin yhteydessä ja vaihtoehtojen vertailussa. Yleiskaavassa korostuvien luontokohteiden arvot eivät vaarannu merkittävissä määrin.



Kuva 47. Ote Vaalan keskustaajaman osayleiskaavasta (Vaalan kunta 2009).

Korteperänsuon tuulivoimahankkeen osayleiskaava (tekeillä)

Vaalan Korteperänsuon tuulivoimaosayleiskaavan kaavoitusaloite on hyväksytty kunnassa 31.3.2022. Megatuuli Oy suunnittelee tämän tuulivoimapuiston rakentamista Vaalan ja Utajärven kuntarajalle. Hankkeessa on tarkoitus rakentaa Korteperänsuon alueelle noin 9 tuulivoimalaa. Korteperänsuon hankealue sijaitsee noin 7 kilometrin päässä Vaalan taajamasta luoteeseen lähimmillään 1,5 kilometrin etäisyydellä tämän voimajohtohankkeen reittivaihtoista (ei otetta kaavakartasta etäisyyden vuoksi).

Haarasuonkankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava (tekeillä)

Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimanhankkeen osayleiskaavan luonnos on ollut nähtävillä 27.6. – 27.9.2023. Hankealueelle suunnitellaan enintään 40 uuden tuulivoimalan rakentamista. Hanke on edennyt kaavaluonnosvaiheeseen. Hankkeesta vastaavana toimii Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky. Hankealue sijaitsee kahden kilometrin etäisyydellä tämän voimajohtohankkeen reittivaihtoehdoista (ei otetta kaavakartasta etäisyyden vuoksi).

Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaava (2018)

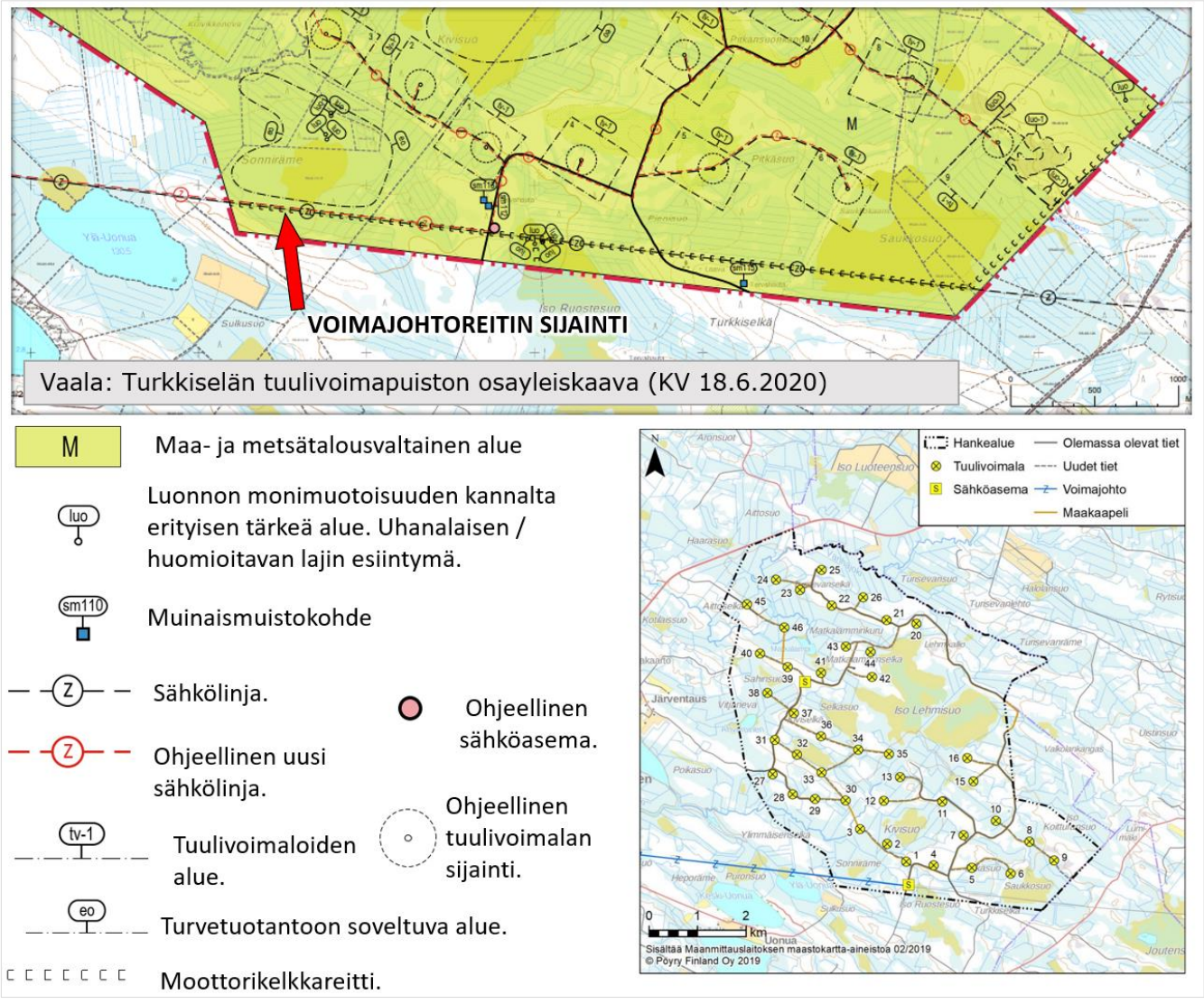
Vaalan Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty vuonna 2020 (KV 18.6.2020). Hankkeen osayleiskaava sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä kesäkuussa 2023. Voimajohtoreitti sijoittuu Turkkiselän tuulivoimayleiskaavan alueelle noin 4,5 kilometrin matkalla (Kuva 48). Kaavan taustalla on Tuulialfan kehittämä OX2:lle siirtynyt enintään 42 tuulivoimalasta muodostuva tuulivoimapuisto. Myös tuulivoimaloiden rakennusluvat ovat lainvoimaiset.

Turkkiselän osayleiskaavassa nykyinen voimajohto on osoitettu merkinnällä sähkölinja 220 kV ja sen rinnalla on tuulivoiman omaa liityntäjohtoa varten merkintä ohjeellinen uusi sähkölinja uudelta

sähköasemalta länteen. Voimajohtoalueelle on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä kohteita (luo) uhanalaisten tai huomioitavien lajien vuoksi. Kyseiset kohteet on kuvattu luonnonympäristöä käsittelevässä luvussa. Myös muinaisjäännöksiä on merkitty molemmin puolin voimajohtoreittiä (sm). (Vaalan kunta 18a.)

Hankkeen suhde Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaavaan

Yleiskaavan tarkkuustasossa voimajohtoreitit ovat kaavan reunoilla nykyisen voimajohdon käytävässä. Tuulivoimalat ovat riittävän etäällä voimajohtoreiteistä ja tuulivoimakaavaa on sovitettu yhteen Fingridin voimajohtojen kanssa (liityntäjohdot). Yleiskaavan osoittamien luontokohteiden arvot eivät heikenny voimajohtohankkeesta. Tarkasteltava voimajohtohanke ei ole ristiriidassa yleiskaavan kanssa eikä estä yleiskaavan tarkoittaman maankäytön toteutumista.



Kuva 48. Ote Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaavasta (Vaalan kunta 2018a).

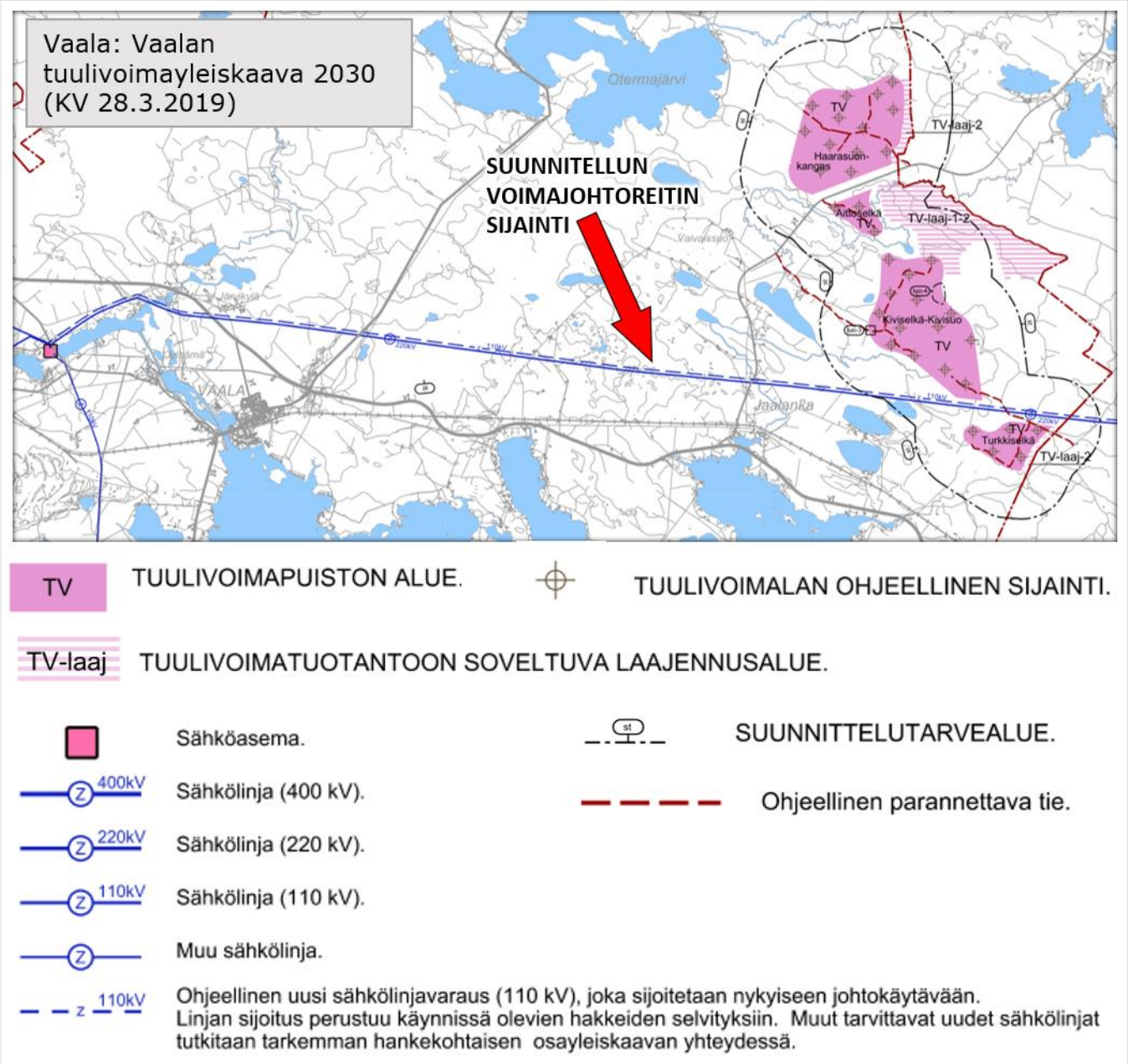
Vaalan tuulivoimakaava (2019)

Vaalan kunnan alueelle on laadittu Vaalan tuulivoimayleiskaava (KV 28.3.2019), jossa on osoitettu paikallisesti tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet. Vaalan tuulivoimayleiskaava on oikeusvaikutteinen strategisen tason kaava, jolla ei pyritä suoraan ohjaamaan tuulivoimaloiden rakentamista, vaan ohjausvaikutus koskee tuulivoimapuistojen alueellista sijoittumista. Voimajohtoreitin ympärille on osoitettu Turkkiselän ja Kiviselkä-Kivisuon tuulivoima-alueet. Voimajohtoreitille on osoitettu kaavassa

omilla merkinnöillään nykyinen voimajohto (sähkölinja 200 kV) sekä ohjeellinen uusi sähkölinjaus (110 kV) tuulivoimaliityntöjä varten (Kuva 49). (Vaalan kunta 2018b.)

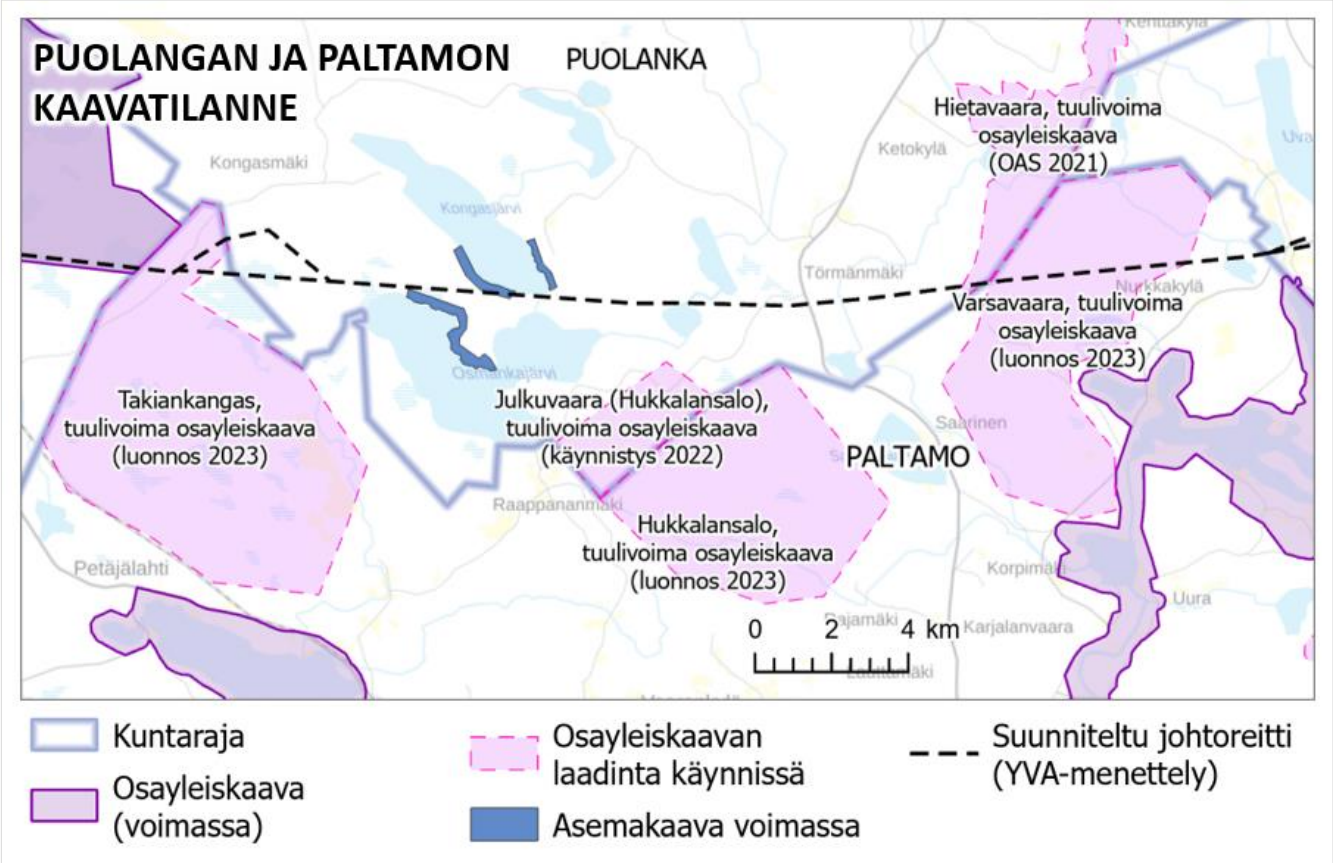
Hankkeen suhde Vaalan tuulivoimakaavaan

Tarkasteltava voimajohtohanke vaihtoehtoineen ei ole ristiriidassa strategisen tason yleiskaavan kanssa, sillä sitä on tulkittava yleispiirteisenä. Voimajohtoihin on otettu kantaa ohjeellisena. Voimajohtohanke toteuttaa osaltaan yleiskaavan tavoitteita energian tuotannon kehittämiseen.



Kuva 49. Ote Vaalan tuulivoimayleiskaavasta 2030 (Vaalan kunta 2018b).

7.6.2 Paltamon kaavatilanne

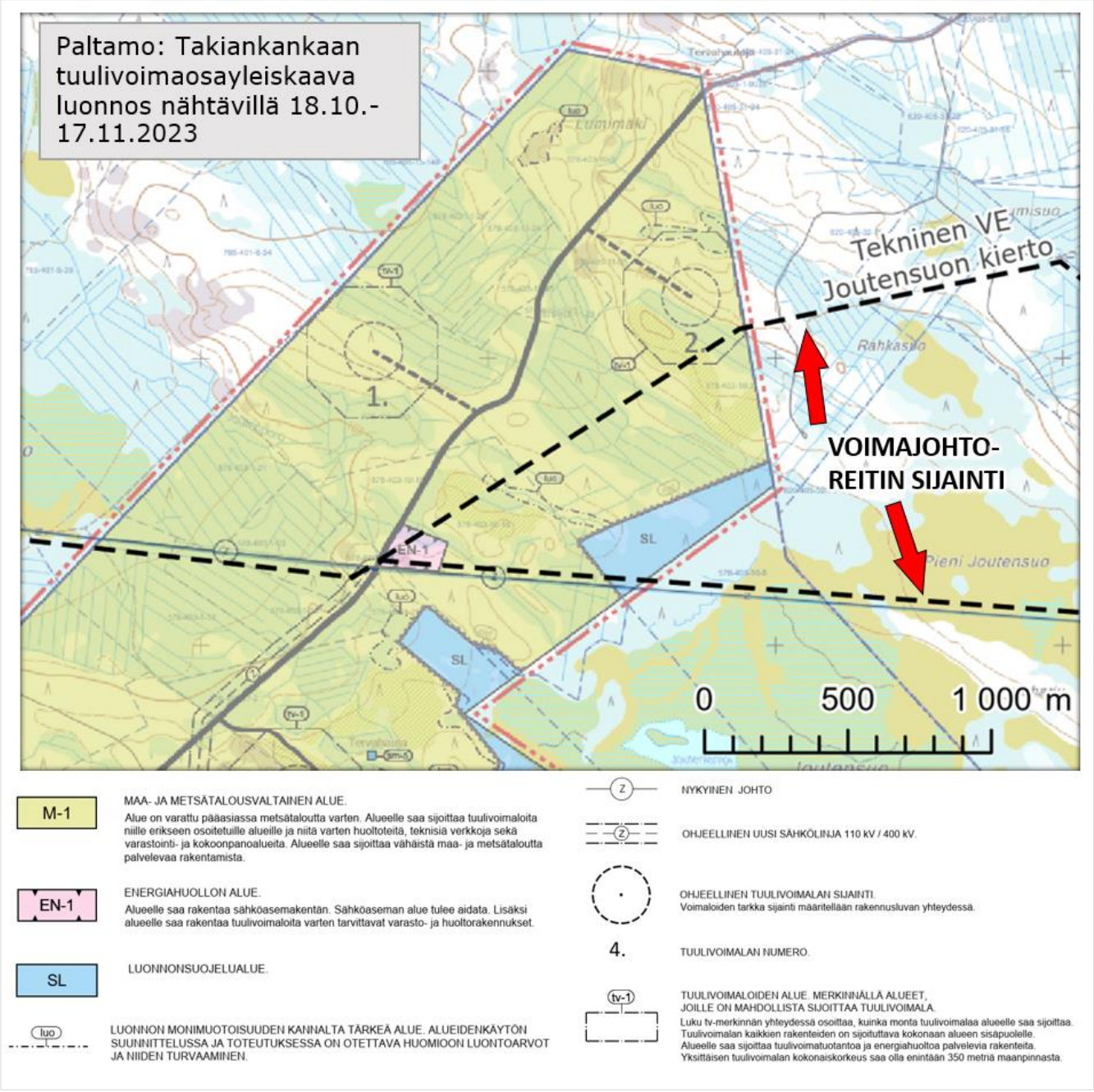


Kuva 50. Paltamon kaavatilanne.

Takiankankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava (tekeillä)

Paltamon ajantasainen kaavatilanne on esitetty yllä (Kuva 50). Takiankankaan tuulivoimayleiskaavan luonnos on ollut nähtävillä 18.10.-17.11.2023. Kaavan taustalla on Ilmattaren enintään 31 tuulivoimalasta muodostuva tuulivoimapuisto. Hankkeen YVA-selostuksesta on annettu perusteltu päätelmä, jonka mukaan tarkastellut tuulipuistovaihtoehdot eivät ole sellaisinaan toteuttamiskelpoisia. Voimajohdon perusreitti sijoittuu noin 1,8 kilometrin pituudelta ja Joutensuon tekninen vaihtoehto 1,6 kilometrin pituudelta Varsavaaran tuulivoimaosayleiskaavan alueelle (Kuva 51).

Takiankankaan kaavaluonnoksen (2023) tuulivoimala numero 2 on liian lähellä tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavaa teknistä vaihtoehtoa Joutensuon kiertoa. Voimalan ja voimajohtoreitin etäisyys on alle 200 metriä, kun sen pitäisi olla vähintään 475 metriä (1,5 x tuulivoimalan maksimikorkeus). Asia vaatii neuvottelua osapuolten kesken. Voimajohtohankkeen Joutensuon kierto on muuttunut YVA-ohjelmavaiheesta Metsähallituksen suojelutavoitteiden vuoksi tässä YVA-selostuksessa esitettyyn sijaintiin.



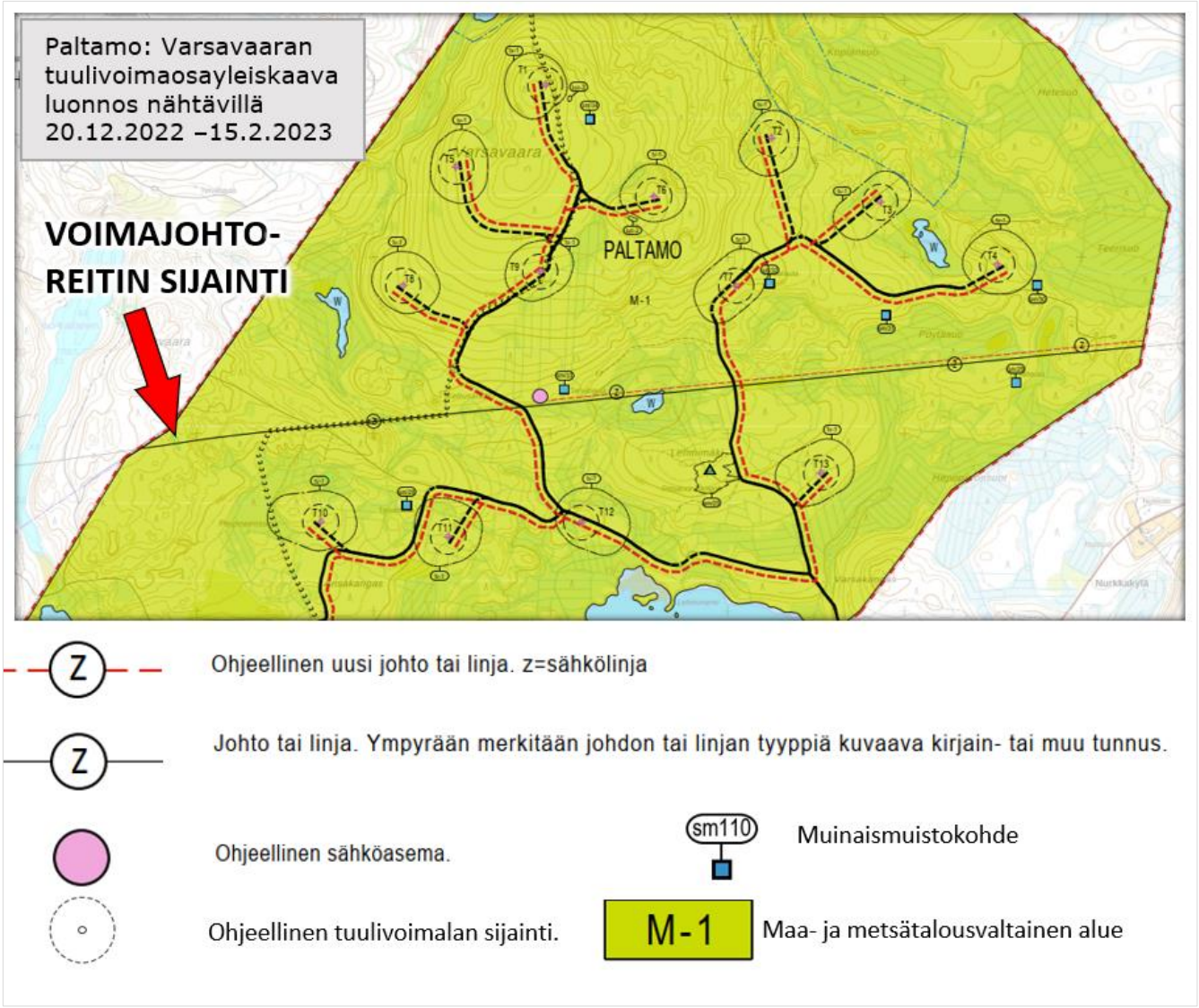
Kuva 51. Ote Takiankankaan tuulivoimayleiskaavasta.

Hukkalansalon tuulivoimahankkeen osayleiskaava (tekeillä)

Paltamon Hukkalansalon tuulivoimayleiskaavan luonnos on ollut nähtävillä 18.10.-17.11.2023. Hankealueelle suunnitellaan enintään 19 uuden tuulivoimalan rakentamista. Hankkeesta vastaavana toimii Ilmatar Paltamo Oy. Hankealue sijaitsee lähimmillään 1,6 kilometrin etäisyydellä tämän voimajohtohankkeen reittivaihtoista (ei otetta kaavakartasta etäisyyden vuoksi). Hankkeesta on käynnissä YVA-menettely nimellä Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke.

Varsavaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava (tekeillä)

Paltamon Varsavaaran tuulivoimayleiskaavan luonnos on ollut nähtävillä 20.12.2022 –15.2.2023. Kaavan taustalla on Prokonin enintään 21 tuulivoimalasta muodostuva tuulivoimapuisto. Voimajohtoreitti sijoittuu Varsavaaran tuulivoimayleiskaavan alueelle noin 5 kilometrin pituudelta (Kuva 52). YVA-menettelyssä tarkasteltava voimajohtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohdon käytävään tuulivoimakaavan alueella.



Kuva 52. Ote Varsavaaran tuulivoimayleiskaavasta.

7.6.3 Puolangan kaavatilanne

Julkuvaaran / Hukkalansalon laajennus tuulivoimahanke (kaavoitusaloite 2022)

Puolangan kaavoituskatsauksen 2023 mukaan Julkuvaaran osayleiskaava on tullut vireille kunnanhallituksen päätöksellä 18.11.2022. Hankealueelle suunnitellaan enintään 2 uuden tuulivoimalan rakentamista. Hankkeesta vastaavana toimii Ilmatar Paltamo Oy. Paltamon Hukkalansalon tuulipuiston laajentumismahdollisuudet myös Puolangan puolelle selvitetään tässä kaavassa. Hankkeesta on käynnissä YVA-menettely nimellä Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke. Hankealue sijoittuu lähimmillään 1,5 kilometrin etäisyydelle tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavasta voimajohtoreitistä.

Hietavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava (tekeillä)

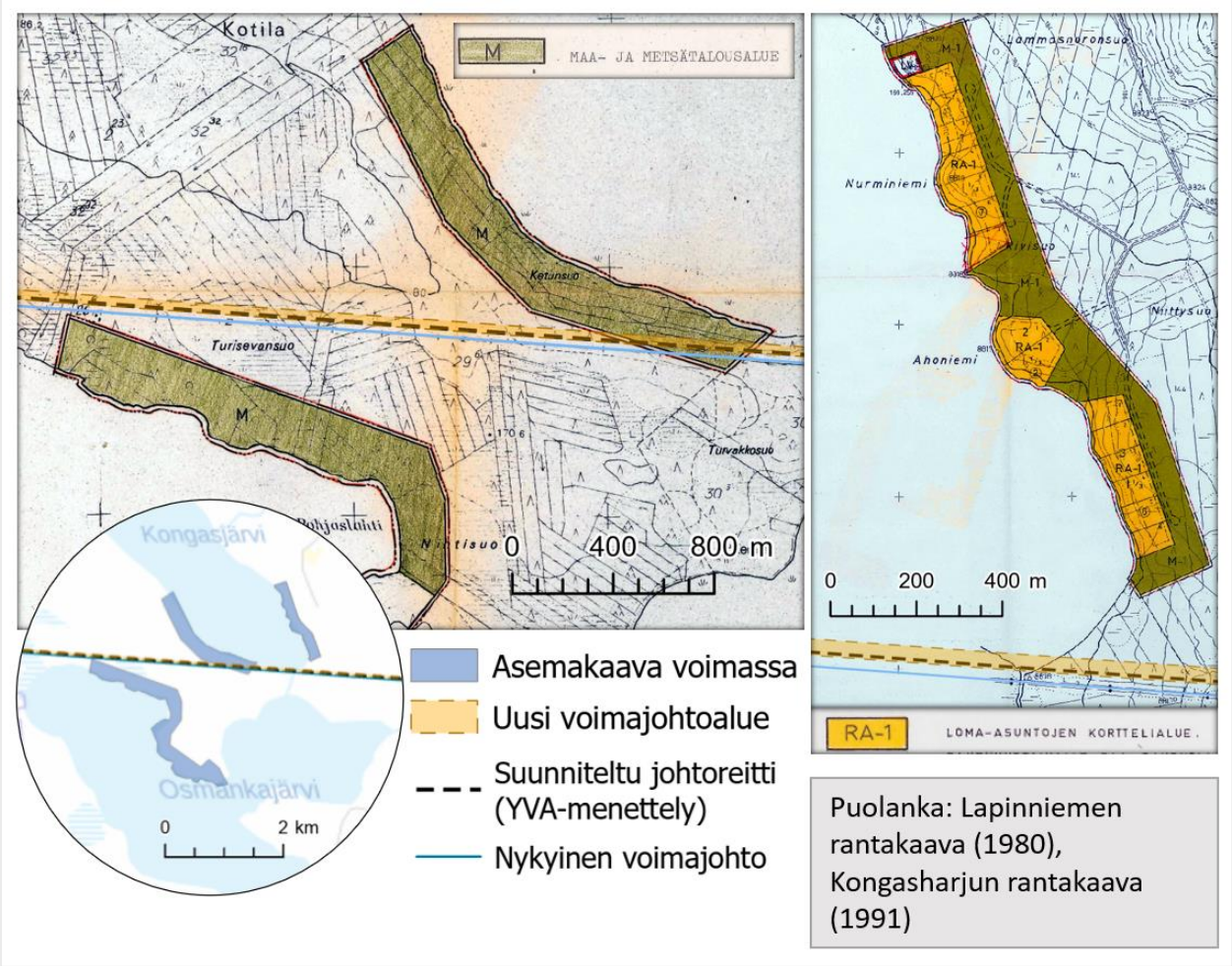
Puolangan Hietavaaran tuulipuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on ollut nähtävillä 6.10.–6.11.2021. Kaavan taustalla on Wpd Finland Oy:n enintään 18 tuulivoimalasta muodostuva tuulivoimapuisto. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimajohtoreitti sijoittuu Hietavaaran tuulivoimayleiskaavan alueelle noin 600 metrin pituudelta.

Lapinniemen rantakaava ja Kongasharjun rantakaava

Kongasjärvellä ja Osmankajärvellä on voimassa rantakaavat (Kuva 53). Ne on laadittu vanhan rakennuslain aikaisina rantakaavoina (nykyisin ranta-asemakaava). Voimajohto sijoittuu Kotilan rantakaavan alueelle noin 700 metrin pituudelta kohdassa, jossa on maa- ja metsätalousalue (M). Kongasharjun rantakaava osoittaa loma-asumisen voimajohtoreitin pohjoispuolella. Yli 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä sijaitsevat loma-asumisen korttelialueet (RA-1) ovat toteutuneet sittemmin.

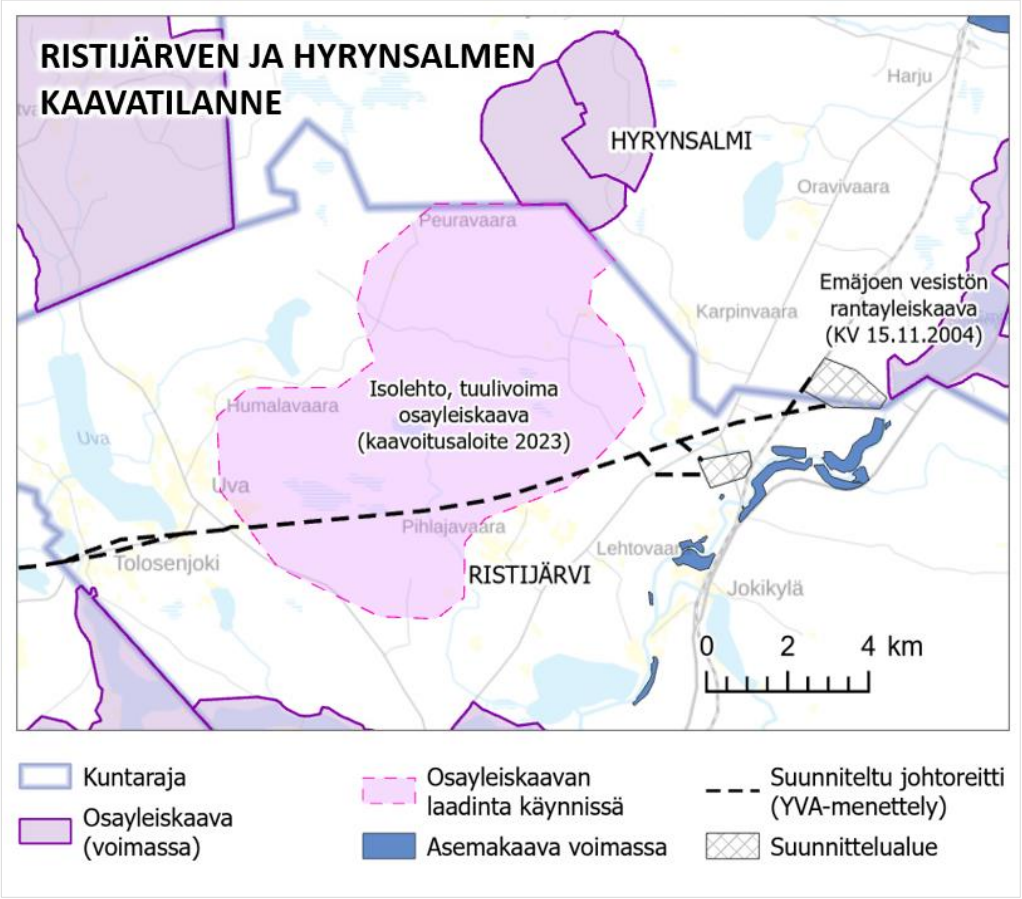
Hankkeen suhde rantakaavaan

Arvion mukaan voimajohdon toteuttaminen ei vaadi asemakaavan muutosta tai poikkeamista asemakaavasta. Asia tarkistetaan kuitenkin jatkosuunnittelun vaiheissa. Voimajohtoreitti ei aiheuta merkittävästi haittaa ranta-asemakaavassa osoitetun maankäytölle (maa- ja metsätalousalue). Maanomistajalle korvataan menetykset lunastusmenettelyssä. Voimajohtoreitti itsessään rakenteena ei vaadi lähtökohtaisesti kaavamerkintää



Kuva 53. Ote ranta-asemakaavoista.

7.6.4 Ristijärven kaavatilanne



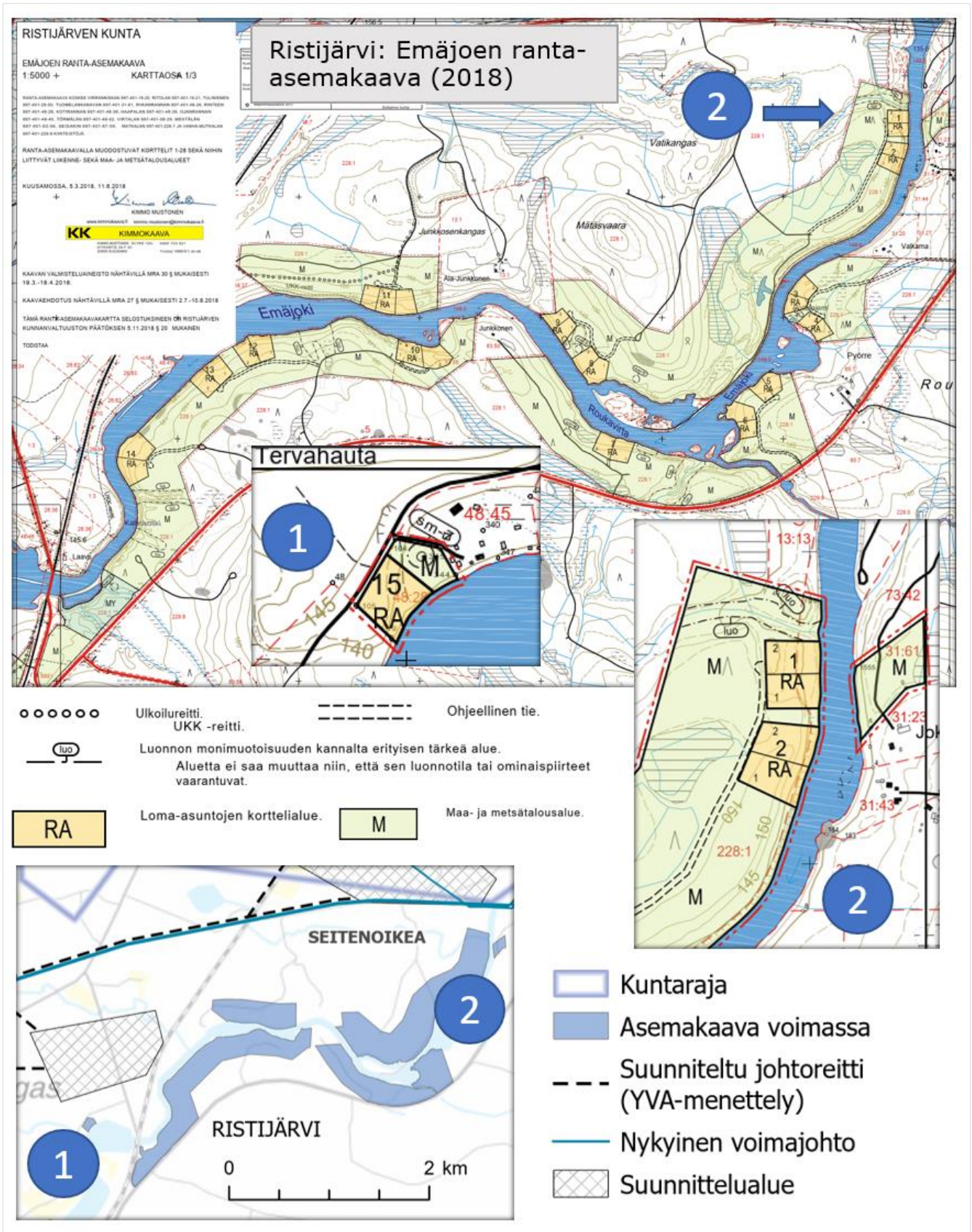
Kuva 54. Ristijärven ja Hyrynsalmen kaavatilanne hankealueen läheisyydessä.

Isolehdon tuulivoimahanke (kaavoitusaloite 2023)

Ristijärven Isolehdon osayleiskaava on tullut vireille kunnanhallituksen päätöksellä 20.9.2023. Hankealueelle suunnitellaan enintään 39 tuulivoimalan rakentamista. Hankkeesta vastaavana toimii ABO Wind Oy. Hankealue sijoittuu 8,5 kilometrin matkalla tämän YVA-menettelyn voimajohtoreitille kaavoitusaloitteen kartan mukaan (Kuva 54).

Emäjoen ranta-asemakaava

Ristijärvellä Seitenoikean suunnittelualueen vaikutusalueelle Emäjoen rannoille on laadittu ranta-asemakaava vuonna 2017. Siinä esitetään runsaasti uutta rantarakentamista jokivarteen uuden loma-asumisen korttelialueina (RA) (Kuva 55). Ranta-asemakaava sijoittuvat lähimmillään noin 250 metrin etäisyydelle sähköaseman suunnittelualueista. Seitenoikean päässä alueella on myös luonnontilainen tai sen kaltainen purouoma lähiympäristöineen, joka on osoitettu merkinnällä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo).

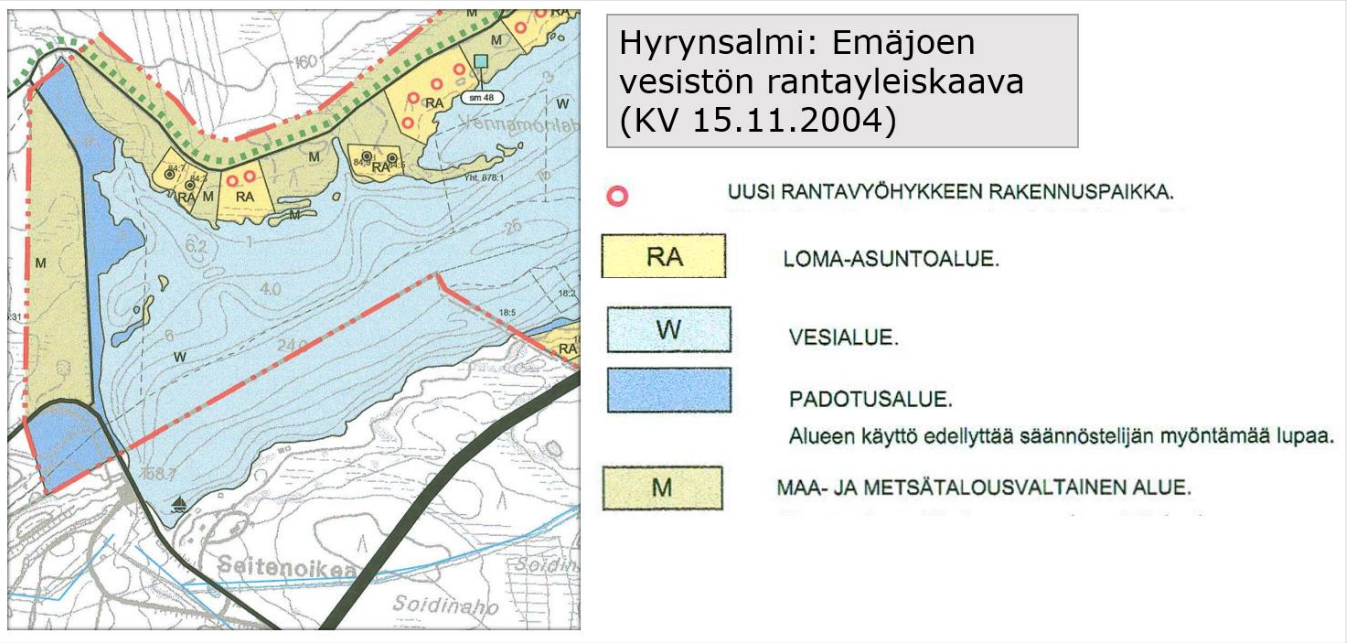


Kuva 55. Ote Emäjoen ranta-asemakaavasta (Ristijärvi 2018).

Hyrynsalmen kaavatilanne

Emäjoen Rantaosayleiskaava (2004)

Seitenoikean päässä Hyrynsalmen puolella on voimassa Emäjoen Rantaosayleiskaava (KV 15.11.2004) (Kuva 56). Se osoittaa Emäjoen ja Seitenjärven rantarakentamisen. Uudet rakennuspaikat ovat etäällä suunnittelualueesta (Hyrynsalmi 2004).



Kuva 56. Ote Emäjoen vesistön rantaosayleiskaavasta (Hyrynsalmi 2004).

8 MAANKÄYTTÖ

8.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Voimajohtoreitti vaihtoehtoineen sijoittuu maankäytöltään vaihtelevalle jaksolle. Alueella on Oulujoen rantayleiskaava ohjaamassa maankäyttöä ja rakennuspaikkoja. Voimajohtoreitit sijoittuvat yleiskaavan alueelle vaihtelevasti. Keskeistä on, että vaihtoehdot VE 2 ja VE 1 sijoittuvat suhteellisen tiiviisti asutulle Järvikylän kyläalueelle. Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat suurta haittaa yksittäisille rakennuksille ja halkovat kylää eri tavoin. Voimajohdon vaikutukset maankäyttöön VE 1:ssa ovat kokonaisuudessaan kohtalaiset ja vaihtoehdoissa VE 2:ssa ja VE 3:ssa vähäiset (kielteiset). Ero johtuu vaihtoehdon VE 1 pitkästä (3,7 km) uudesta voimajohdosta keskeisellä kyläalueella ja yhteen asuinrakennukseen kohdistuvasta suuresta haitasta. Vaihtoehdoissa VE 2 uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää vaikutusta, mutta johtoalue on laaja tulevaisuudessa. Vaihtoehto VE 3 kiertää Järvikylän tiiviin kyläasutuksen pitkällä lähes 10 kilometriä uudella voimajohto-osuudella harvaan asutulla alueella. Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen vaikutukset ovat vähäisiä vaihtoehdossa VE 3.

Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on hyvin vähän. Molemmissa vaihtoehdoissa VE 1/3 ja VE 2 merkittävää haittaa kohdistuu yhteen asuintaloon. Jaksolle sijoittuu Kurikkavaaran ulkoilualue reitteineen, mutta laajan alueen käytettävyys ja virkistysarvot ei vaarannu. Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen jäävät jaksolla vähäiseksi. Vaihtoehdoilla VE 1/3 ja VE 2 ei ole haitallisen vaikutuksen merkittävyydessä eroa. Alueella ei ole voimajohtoreitin kannalta erityistä maankäytön kehitystä, ja voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon käytävään, mikä lieventää muutoksen suuruutta.

Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on vähän. Voimajohtoreitin ympärillä on useita tuulivoima-alueita kehitteillä. Jaksolla merkittävää haittaa kohdistuu yhteen lomarakennukseen ja Tolosenjoen kohdalla vaihtoehdosta riippuen 1–2 tilakeskukseen asuinrakennuksineen. Voimajohto rajoittaa tuulivoimaloiden sijoitusta, mutta vaikutus on lähtökohtaisesti tavanomaista asiaan kuuluvaa yhteensovitusta. Joutensuon teknisessä vaihtoehdossa on yksi tuulivoimala suunnitteilla liian lähelle uutta Joutensuon luontoarvot kiertävää teknistä vaihtoehtoa. Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen ovat kohtalaisia. Voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon käytävään, mikä lieventää muutoksen suuruutta.

Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on vähän. Voimajohtoreitin ympärillä on kehitteillä alkuvaiheessa yksi tuulivoima-alue. Jaksolla ei ole tunnistettu merkittäviä haittoja asutukseen. Jaksolla vaikutukset riippuvat sähköaseman sijainnista. On mahdollista, että ulkoilureittiin tulee paikallinen muutostarve. Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen ovat vähäisiä. Voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon käytävään, mikä lieventää muutoksen suuruutta.

Yhteenveto ja kokonaisuus

Koko hankkeen suorat vaikutukset ovat maankäyttöön kokonaisuutena kohtalaisia.

Maankäytön toiminnoista voimajohtohankkeessa suorien vaikutusten kannalta keskeisin on vakituinen asutus, loma-asutus ja kylät. Järvikylän tiivistä kyläasutusta lukuun ottamatta alue on pääosin maaseutuympäristöä. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia on maankäytön näkökulmasta tunnistettu yksittäisiin asuintaloihin. Suhteessa hankkeen pituuteen asutusta on vain vähän voimajohdon lähialueella, varsinkin vaikutusten kannalta uusien voimajohtoreittien ympärillä. Paikoin voimajohdolla voi olla vaikutusta laajempiin asutusryhmiin maiseman muutosten kautta.

Maa- ja metsätaloudelle aiheutuu haittaa, kun johtoalueen alle jää maa- ja metsätalousmaata. Vaikka voimajohtoreitti on pitkä, sen sijoittuminen pääosin nykyisen voimajohdon käytävään vähentää vaikutuksen merkittävyyttä pirstoutumisnäkökulmasta. Yksittäisten kiinteistöjen tasolla vaikutuksen merkittävyys vaihtelee tapauskohtaisesti.

Muiden nykyisten ja suunniteltujen toimintojen osalta ei ole tunnistettu merkittäviä suoria haittoja. Johtoreitin vaikutusalueen useat tuulivoimahankkeet liityntäjohtoineen ovat lähtökohtaisesti sovitettavissa yhteen voimajohtohankkeen kanssa, vaikka suunnitteluvaiheissa pitää hakea teknisiä ratkaisuja. Energiahuollon toiminnot sopivat luontevasti samalle alueelle ja samalla haittoja keskitetään.

Maankäyttönäkökulmasta haitta aluetasolla on kuitenkin vähäinen, sillä voimajohto ei ole toiminnallinen este alueille eikä se vaikuta yhdyskuntarakenteeseen. Kokonaisuutena hanke edistää maankäytön tavoitteita mahdollistamalla tuulivoiman kehitystä. Alueen kehittämisen lähtökohdat ja rakenne muuttuu energiatuotannon myötä, mutta hankkeilla edistetään poliittisesti hyväksyttäjä tavoitteita vihreästä siirtymästä. Voimajohtoreitti vaihtoehtoineen ei ole merkittävästi ristiriidassa alueen maakuntakaavoituksen tai kunnallisen kaavoituksen kanssa.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys			**VE2, VE3**		
Suuri herkkyys			**VE 1**		

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	**Kohtalainen kielteinen (VE 1)**	**Vähäinen kielteinen (VE2 ja VE3)**	Ei vaikutusta	Myönteinen

Vaihtoehtojen vertailu

Erilaisia voimajohtoreittejä tarkasteltaessa vaihtoehtojen haitat ja hyödyt kohdistuvat eri alueisiin. Maankäyttövaikutuksissa painoarvoa saavat suorat haitalliset vaikutukset asutukseen ja kiinteistöjen käyttöön voimajohdon lähialueella.

Jaksolla 1 vaihtoehdot poikkeavat sijainniltaan, vaikutuksiltaan ja vaikutuksen merkittävyydeltä toisistaan selvästi (Taulukko 15). Suorien vaikutusten näkökulmasta vähiten merkittävää haittaa asutukselle aiheutuu vaihtoehdosta VE 3. Se kuitenkin avaa uuden pitkän voimajohtoreitin. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 reitit puolestaan uutena rakenteena halkovat kylää keskeisellä paikalla asutuksen keskellä. Järvikylän kyläasutuksen kannalta kokonaisuutena paras vaihtoehto on VE 2, joka tukeutuu nykyisen voimajohdon käytävään.

Taulukko 15. Vaihtoehtojen VE 1–VE 3 vertailua jaksolla Nuojuankankaan ja Soidinahon välillä.

Jakso 1 ja jakso 2 Nuojuankangas – Otermantie-Soidinaho (vaihtoehtotarkastelun jaksot)	**VE 1**	**VE 2**	**VE 3**
Ominaisuudet	Uutta voimajohtoreittiä 5,6 km. Halkoo kyläaluetta uudessa sijainnissa.	Uutta voimajohtoreittiä 2 km. Kyläalueelle tulee leveä uusi voimajohtoalue.	Uutta voimajohtoreittiä 11,6 km
Asuin- ja lomarakennuksia alle 100 m	5	6	2
Merkittävää suorat haitat	Kolmelle asuintalolle suuri haitta.	Yhdelle rakennuspaikalle suuri haitta.	Yhdelle asuintalolle suuri haitta.
Kokonaisarvio	Vähäinen haitta	Kohtalainen haitta	Vähäinen haitta

Muiden teknisten vaihtoehtotarkastelun kannalta eroja muodostuu seuraavista:

- Joutensuon kierron tekninen vaihtoehto rajoittaa Takiakankaan tuulivoima-alueen voimalasijoitusta ja pirstoo metsä- ja suoaluetta. Perusreitistä on vähemmän haittaa maankäytölle.
- Tolosenjoen vaihtoehtotarkastelun kannalta vaihtoehdoilla ei ole merkittää eroa vaikutusten suuruusluokassa. Merkittävät haitalliset vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteeseen vältetään valitsemalla uuteen maastokäytävään sijoittuva tekninen vaihtoehto (Tolosenjoen kierto).
- Seitenoikean uuden sähköaseman sijoittaminen Matarakankaalle merkitsee lyhyempää voimajohtoreittiä. Seitenoikean pohjoinen reitti aiheuttaa merkittävää haitta kahdelle asuin-/lomarakennukselle.

8.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

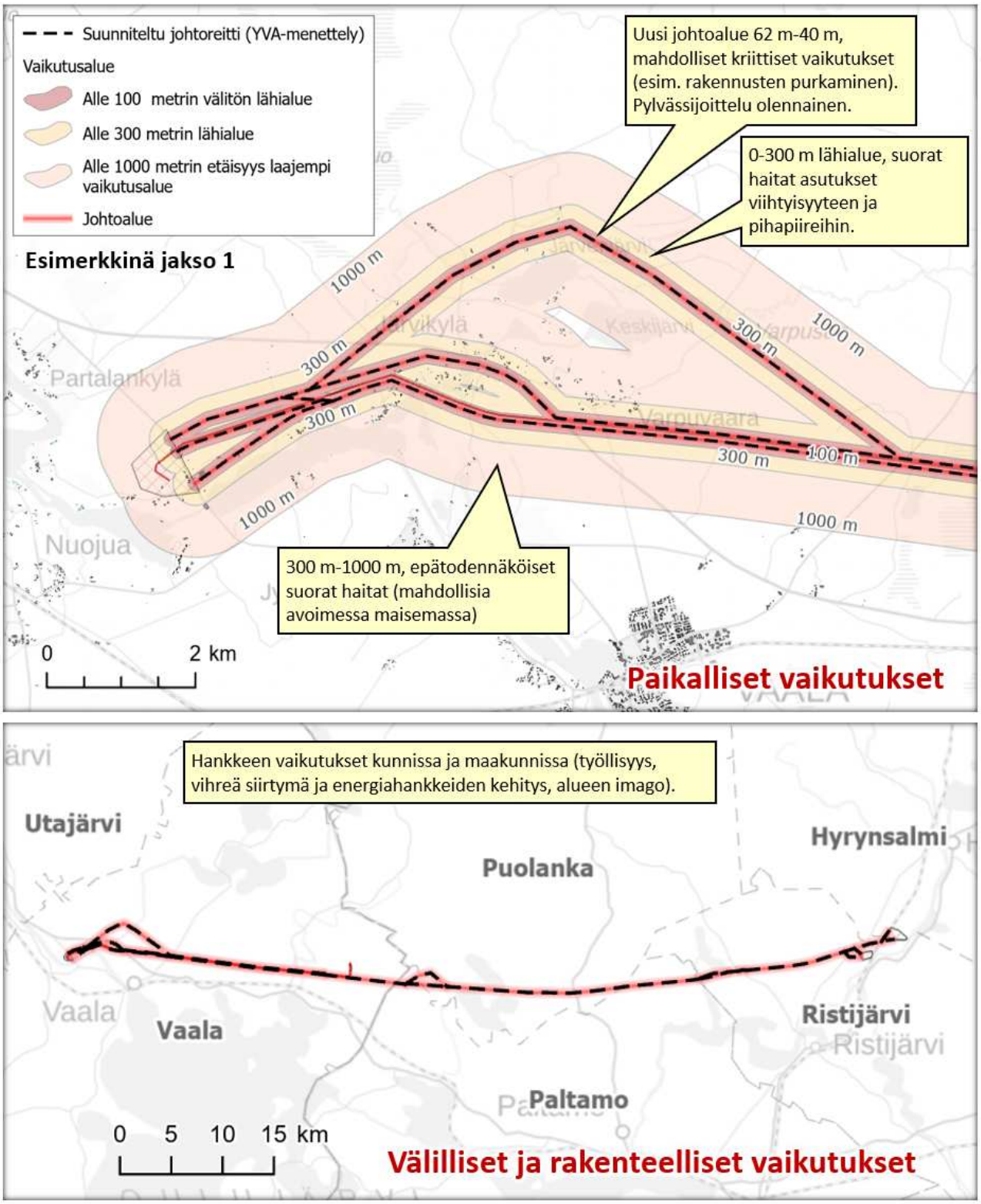
Vaikutusten laajuus

Maankäyttövaikutukset muodostavat laajan kokonaisuuden, jossa yhdistyy monia aluetasoja synteesinomaisesti. Erityyppiset maankäyttöilmiöt kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain paikallisiin olosuhteisiin, osa koskettaa laajoja seudullisia kokonaisuuksia. Vaikutus voi olla luonteeltaan pistemäinen tai alueellinen.

Suorat ja välittömät vaikutukset syntyvät suunniteltujen voimajohtojen ja muutoksen kohteena olevan ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta (Kuva 57). Voimajohto rajoittaa maankäyttöä johtoalueella ja osin sen läheisyydessä. Suorat maankäyttövaikutukset jäävät voimajohtohankkeessa yleensä paikallisiksi ja ne kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohtoalueeseen. Tästä näkökulmasta vaikutusalue on varsin pieni. Maankäytön kokonaisuudessa otetaan huomioon myös elinympäristön viihtyisyyteen ja kiinteistön käytettävyyteen liittyviä laadullisia asioita, jotka kytkeytyvät maiseman ja ympäristön toimintojen muutokseen. Suorien vaikutusten pääasiallinen järjestelmällinen tarkastelualue on 300 metriä voimajohdon ympärillä. Maankäytön kokonaisnäkökulmasta tarkastellaan myös alueita laajempina toiminnallisina kokonaisuuksina, erityisesti kylinä ja asuinalueina. Näkökulma on paikallinen ja arvioinnin tarkkuustaso vastaa pitkälti yleiskaavaa.

Välilliset ja epäsuorat vaikutukset maankäyttöön ja alueiden kehittymiseen johtuvat erilaisista vaikutusketjuista, ja niiden vaikutusarvioissa on lähtökohtaisesti enemmän epävarmuutta ja yleispiirteisyyttä kuin suorissa vaikutuksissa. Välillisesti voimajohtohanke saattaa vaikuttaa kaavoitusratkaisuihin, rakentamisen sijoittumiseen ja jopa maankäytön toimintojen laajenemissuuntaan. Varsinaiset yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat voimajohtohankkeessa kuitenkin marginaalisia. Voimajohto on rakenteena osa rakennettua ympäristöä ja infrastruktuuria, eikä se rakennetuilla alueilla yleensä vaikuta alueen maankäytön ratkaisuihin muutoin kuin tilavarauksena suppealla alueella voimajohtoreitin ympärillä.

Voimajohtoyhteydet ovat pitkiä, joten niiden vaikutusalue on sinänsä merkittävän laaja ”pituussuunnassa”. Siten vaikutusalueella on määrällisesti paljon asutusta, maankäyttöä ja kiinteistöjä juuri pitkien etäisyyksien vuoksi. Voimajohdot ovat lähtökohtaisesti valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävää maankäyttöä, jotka ovat merkityksensä vuoksi mainittuina valtakunnallisissa alueiden käyttötavoitteissa ja maakuntakaavoissa. Hankkeen ratkaisuilla on huomattavia vaikutuksia laajalti hankealueen ulkopuolella alueidenkäytön ja sähköjärjestelmän verkottamassa rakenteessa. Maankäytössä katsotaan myös kokonaisuutta ja sen liittymistä laajempiin rakenteellisiin muutoksiin, kuten muiden energiantuotannon hankkeiden mahdollistamiseen. Tässä laajassa näkökulmassa voimajohdon välillinen vaikutusalue on varsin laaja ja arvioinnissa luonteva heijastuspinta ovat maakuntakaavojen tavoitteet. Suuremman painoarvon saavat yhteisvaikutukset, joiden toteutuminen riippuu hankkeesta enemmän tai vähemmän. Esimerkiksi tuulivoiman laajeneminen on tavallaan hankkeen välillinen vaikutus, mutta saman aikaisesti se näyttäytyy yhteisvaikutuksena. Katso myös luku 9, jossa on avattu vastaavalla tavalla välillisten ja rakenteellisten vaikutusten vaikutusaluetta.



Kuva 57. Vaikutusalueiden ulottuvuutta kuvaava esimerkki.

Tyypilliset vaikutukset

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

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

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 metsästykseen. Johtoalue voi muodostaa uusia reittejä esimerkiksi hiihtämiseen, moottorikelkkailuun ja metsäautoteiksi. Johtoaukeita on hyödynnetty myös esimerkiksi joulukuusien kasvatukseen, riistapeltoina, kasvi-, puu- ja marjalajikkeiden kasvualustana sekä perhosniittyinä.

Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät maan menetyksinä ja metsätilojen pirstoutumisena sekä maataloustyön mahdollisena vaikeutumisena viljelyalueilla. Muihin elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset ovat harvinaisempia ja tapauskohtaisia. Johtoalueen leventäminen tai uuden voimajohdon rakentaminen voi aiheuttaa haittoja maa- ja metsätaloudelle sekä turvetuotannolle.

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

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

Voimajohdon rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Työkoneet saattavat vaurioittaa teitä, puustoa ja viljelyksiä. Pelloilla voi tapahtua maan tiivistymistä ja salaojien 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.

Vaikutukset kiinteistöihin ja aineelliseen omaisuuteen

Voimajohtohankkeella on vaikutuksia kiinteistöihin, mahdollisesti niiden käyttöön, kulkuyhteyksiin ja rakennuksiin. YVA-menettelyssä käsitellään YVA-lain mukaisesti vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Kriittisin vaikutus on rakennuksen käytön estyminen tai purkamistarve. Osa alueesta voi muuttua rakennusrajoitus- ja johtoalueeksi. Kiinteistötasolla suurimmat vaikutukset aiheutuvat uuteen sijaintiin rakennettavasta voimajohdosta, jolloin se lähes aina pirstoo kiinteistöjä. Lunastettavan johtoalueen ulkopuolelle jäävien kiinteistönosien pienentynyt koko tai hankala kulkuyhteys voivat estää niiden järkevän käytön. Asuinkiinteistöille voi aiheutua erilaisia immissiohaittoja (immissio tarkoittaa ympäristöön vaikuttavan toiminnan, yleensä sen aiheuttaman päästön (emissio) vaikutuksia kohteelle). Kiinteistövaikutusten haittojen vähentämiseen panostetaan tyypillisesti voimajohdon yleissuunnitteluvaiheessa. Vaikka kiinteistötason vaikutuksiin ei paneuduta YVA-menettelyssä rakennetasolla, ne ovat taustalla yksi tekijä kokonaisvaikutuksissa.

Taustatietoa kiinteistöjen käytettävyydestä

Suomessa on pyritty kahdessa tutkimuksessa vertailuaineiston perusteella selvittämään voimajohtojen vaikutusta omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa ja Kauko 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa ja myynnin volyymissa. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007 (Rahkila ym. 2007).

Tutkimusten tulosten perusteella kiinteistöjen arvonmuutokset vaikuttavat olevan hyvin tapauskohtaisia ja niihin on suhtauduttava varauksellisesti. Voimajohdon läheisyydellä ja kiinteistön arvon muutoksella on jonkinlainen yhteys (Peltomaa 1998), mutta muutokset kiinteistöjen arvossa ovat hyvin tapauskohtaisia. Kiinteistöjen arvon oletettiin muuttuvan hyppäyksellisesti kahdessa eri vaiheessa: 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 rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa ja Kauko 1998). 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).

Nykykäytännön mukaisesti lunastustoimituksissa maksetaan korvauksia myös kiinteistön arvon alenemisesta perusteena 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. Omakotikiinteistöille määrättyjen korvausten suuruus voimajohdon etäisyydestä riippuen on vaihdellut yhdestä prosentista yli kymmeneen prosenttiin. Korvaukset vaihtelevat suuresti yksittäistapauksissa. (Rahkila ym. 2007)

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.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutukset maankäyttöön on arvioitu asiantuntija-arviona monipuolisiin lähtötietoihin ja tukeutuen. Arvioinnissa on käsitelty voimajohtojen suhdetta maankäyttöön ja sen eri toimintoihin. Voimajohtohankkeessa huomion kohteena ovat erityisesti vaikutukset kylien asutukseen, loma-asutukseen, maa- ja metsätalouden ja luonnonvarojen hyödyntämisen toimintoihin. Osana vaikutusten arviointia on tunnistettu aineellisen omaisuuden käytettävyyteen kohdistuvat haitat ja toisaalta vaikutukset maankäytön kehitysmahdollisuuksiin.

Vaikutukset asutukseen saavat suuren painoarvon ja ne on selvitetty järjestelmällisesti koko voimajohtoreitillä. Vaikutuksia asutukseen on tarkasteltu sen perusteella, kuinka paljon asuinrakennuksia ja lomarakennuksia jää voimajohdon läheisyyteen. Tässä on käytetty apuna paikkatietopohjaista bufferianalyysia maastotietokannan rakennuksien avulla. Arvioinnissa on käyty läpi jokainen asuinrakennus ja lomarakennus, joka sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle tarkasteltavasta voimajohtoreitistä. Etäisyydet on mainittu ensisijaisesti etäisyytenä voimajohtoreitin keskilinjasta (ei johtoalueesta). Mikäli tekstissä käsitellään tapauskohtaisesti muodostuvaa johtoaluetta, se mainitaan erikseen. Lisäksi on huomioitu tuleva asutus kaavavarausten pohjalta. Jokaisesta alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuvasta asuinrakennuksesta on esitetty vaikutusarvio. Etäisyysvyöhykkeen 100–300 metriä asutus on käsitelty asutuskeskityttyminä, ellei toisin mainita erityisestä syystä (esim. herkkä ja avoin maisema, tilakeskuksen kokonaisuus).

Arvioinnissa on tarkistettu, ovatko tarkasteltavat vaihtoehdot ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa ja todettu mahdolliset kaavojen muutostarpeet. Kaavoitus on käsitelty tarkemmin luvussa 7 jokaisen kaavan kohdalta, mutta kaavoitustiedot on otettu huomioon maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten kokonaisarvioinnissa. Keskeistä tarkastelussa on, muuttaako tai rajoittaako tarkasteltava voimajohto kaavojen tarkoittamaa maankäyttöä. Suunniteltavan voimajohdon kannalta oleellisia asioita ovat maankäytön laajenemisalueet, suojelukohteet ja voimajohdon kannalta merkitykselliset kaavamääräykset.

Tarkasteltavan voimajohdon alle jäävän metsätalousmaan suuruusluokka on laskettu maa- ja metsätaloudelle paikkatietolaskelmana 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 merkittävyydestä tässä hankkeessa.

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

Lähtötiedot

Voimajohdon lähialueiden maankäytön tilanne on selvitetty yhteistyössä kuntien ja maakuntaliittojen edustajien kanssa. Keskeisinä lähtötietoina toimivat maakuntakaavat, kuntien yleis- ja asemakaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Lähtötietoina käytettiin myös karttoja, maastotietokantaa ja ilmakuvia alueelta, saatuja palautteita YVA-ohjelmasta sekä maastohavaintoja. Tarkasteltavista voimajohtoreiteistä ja niiden ratkaisuista on käyty myös vuoropuhelua maakuntaliittojen ja kuntien edustajien kanssa seurantaryhmätyöskentelynä ja kommenttipyyntöjen kautta. Uusien maastokäytävien ja levenevän voimajohtoalueen osuuksilta on tarkistettu kunnista myönnetyt rakennusluvat vuonna 2022.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi

Vaikutuksen merkittävyyden arviointia on tehty alueiden nykyisen maankäytön ja suunnitellun maankäytön perusteella IMPERIA-menetelmää soveltavasti käyttäen. Merkittävyydeltään suuret vaikutukset ovat tyypillisesti luonteeltaan laajoja ja koskevat yhdyskuntarakennetta. Paikalliset vaikutukset arvioidaan yleensä merkittävyydeltään vähäisiksi, vaikka yksittäiseen kohteeseen tai maankäytön toimintoon voi kohdistua haitallisia vaikutuksia.

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen ja suunnitellun maankäytön perusteella. Herkkiä muutokselle ovat muun muassa vaikutusalueelle sijoittuvat asutus, elinkeinotoiminta sekä virkistyskäytön alueet. Arvioinnissa on huomioitu, miten nykyinen kaavoitustilanne tukee suunniteltua hanketta ja onko vaikutusalue kaavoituksen pohjalta herkkää hankkeen toteuttamiselle. Yksi keskeisimmistä alueen herkkyyteen vaikuttavista tekijöistä on se, onko voimajohtoreitillä aiempaa voimajohtorakennetta.

Muutosten suuruusluokka arvioidaan nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien muutosten osalta taulukoiden mukaisilla kriteereillä. 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. Arvioinnissa tunnistetaan kaavamuutostarpeet ja asia otetaan huomioon yhtenä kriteerinä, mutta kaavamuutoksen merkittävyys on tapauskohtaista. Se riippuu esimerkiksi kaavan sisällön ajantasaisuudesta ja siitä, onko kyseessä pieni tekninen muutostarve vai aiheuttaako tutkittava vaihtoehto merkittävän muutoksen kaavan osoittamaan maankäytön kehittämisen periaatteisiin tai suojelumääräyksiin.

Uuden voimajohdon aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys muodostuu erilaiseksi eri etäisyysvyöhykkeillä ja eri tilanteissa. 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, rakennusten ja kiinteistöjen 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 (Taulukko 16). Jos asuintalo on suhteessa johtoreittiin nykyisen johdon takana, vaikutus on lievempi kuin johtoalueen levetessä kohti pihapiiriä.

Taulukko 16. Yksittäisiin asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri tilanteissa suuntaa antavasti.

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

8.4 Nykytila ja vaikutukset

8.4.1 Alueen yleiskuvaus

Maankäyttöä, asutusta ja yhdyskuntarakennetta tarkasteltaessa on käytetty lähteenä mm. Syken YKR-aineistoja, Tilastokeskus 2022 kuntien avainluvut sekä Pohjois-Pohjamaan sekä Kainuun maakuntaliittojen verkkosisältöjä (Pohjois-Pohjanmaa 2022 c ja Kainuun liitto 2022b).

Voimajohtohanke sijoittuu Pohjanmaan ja Kainuun alueille Oulujärven pohjoispuolisille alueille (Kuva 58). Vaala, Paltamo, Puolanka, Ristijärvi ja Hyrynsalmi ovat pieniä maaseutukuntia, jossa väestö on vähentynyt ja ennusteissa trendi on jatkumassa tulevina vuosikymmeninä. Kunnista Vaala kuuluu Pohjois-Pohjanmaahan. Koko alueelle on leimallista jokilaaksojen toimiminen yhdyskuntarakenteen runkona. Pohjois-Pohjanmaan nauhamainen rakenne on nähtävissä suunnittelualueella Oulujoen varressa. Alueen rakennettu ympäristö ja asutus on keskittynyt hyvin selvärajaisesti jokivarteen nauhamaisina vyöhykkeinä. Vaalan itäpuolella maakunta muuttuu Kainuuksi, jonka kuntiin kuuluvat johtoreitillä tai sen läheisyydessä Puolanka, Paltamo ja Ristijärvi. Kainuun maakunnan sijainti Suomen aluerakenteessa on syrjäinen ja alue on harvaan asuttu.

Maakunnan yhdyskuntarakennetta muovanneita elementtejä ovat vaara-alueet ja laaja Oulujoen vesistö. Asutus on tiheintä Oulujärven ympäristössä, tosin tiivis asutus pääosin etäällä tarkasteltavasta voimajohtoreitistä (Kuva 60). Aluetta rajaavat pääväylistä etelässä Vaalan ja Nuojuan kautta kulkevat välin Oulu-Kajaani rautatie sekä valtatie 21 sekä idässä Seitenoikean kautta kulkeva rautatie.

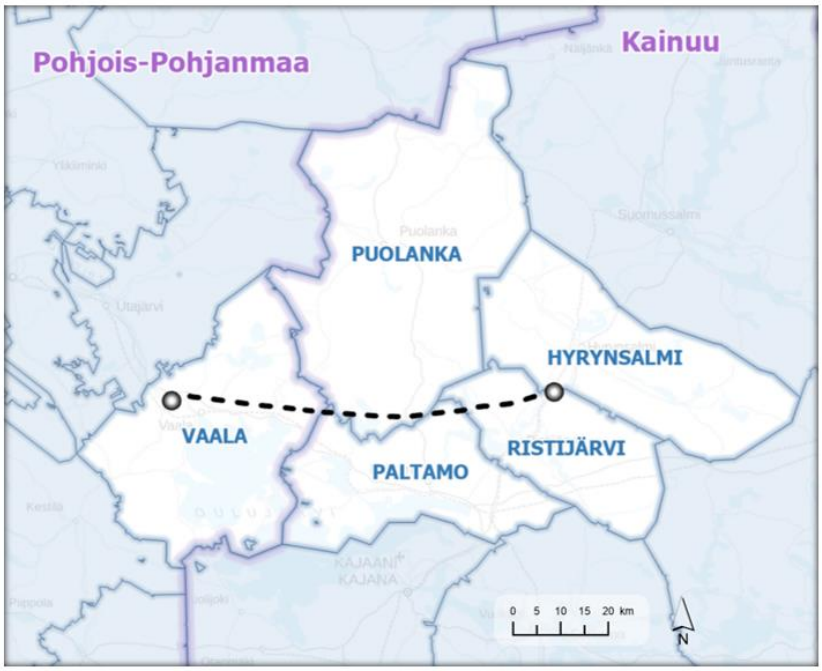
Voimajohtohankkeen vaikutusalue on harvaan asuttua maaseutua. Vaalan Järvikylän kyläalue on ainoa asutuskeskittymä. Kuntien keskustat ja taajamat ovat kaukana voimajohtoreitistä (Kuva 59). Lähin kuntakeskus on Vaalan Kirkonkylä, joka sijoittuu muutaman kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä, sen eteläpuolella. Vain muutamia kyliä osuu voimajohtoreitin tuntumaan. Asutuksessa on havaittavissa pieniä tiivistymiä kyläteiden varsilla ja järvien rannoilla. Järvien rannoilla on runsaasti loma-asutusta.

Alueen kehittyminen

Alue on merkittävässä muutoksessa energiamurroksen myötä. Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu on ovat merkittäviä tuulivoiman tuotantomaakuntia. Tuulivoimaa kehitetään tämän voimajohtohankkeen vaikutusalueella määrätietoisesti, ja vireillä on lukuisia tuulivoimahankkeita.

Voimajohtoreitin vaikutusalueella ei ole muutoin asumiseen tai yritysalueisiin liittyviä maankäytön paineita eikä yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntia Nuojuankankaan päässä olevaa Jylhämäntien

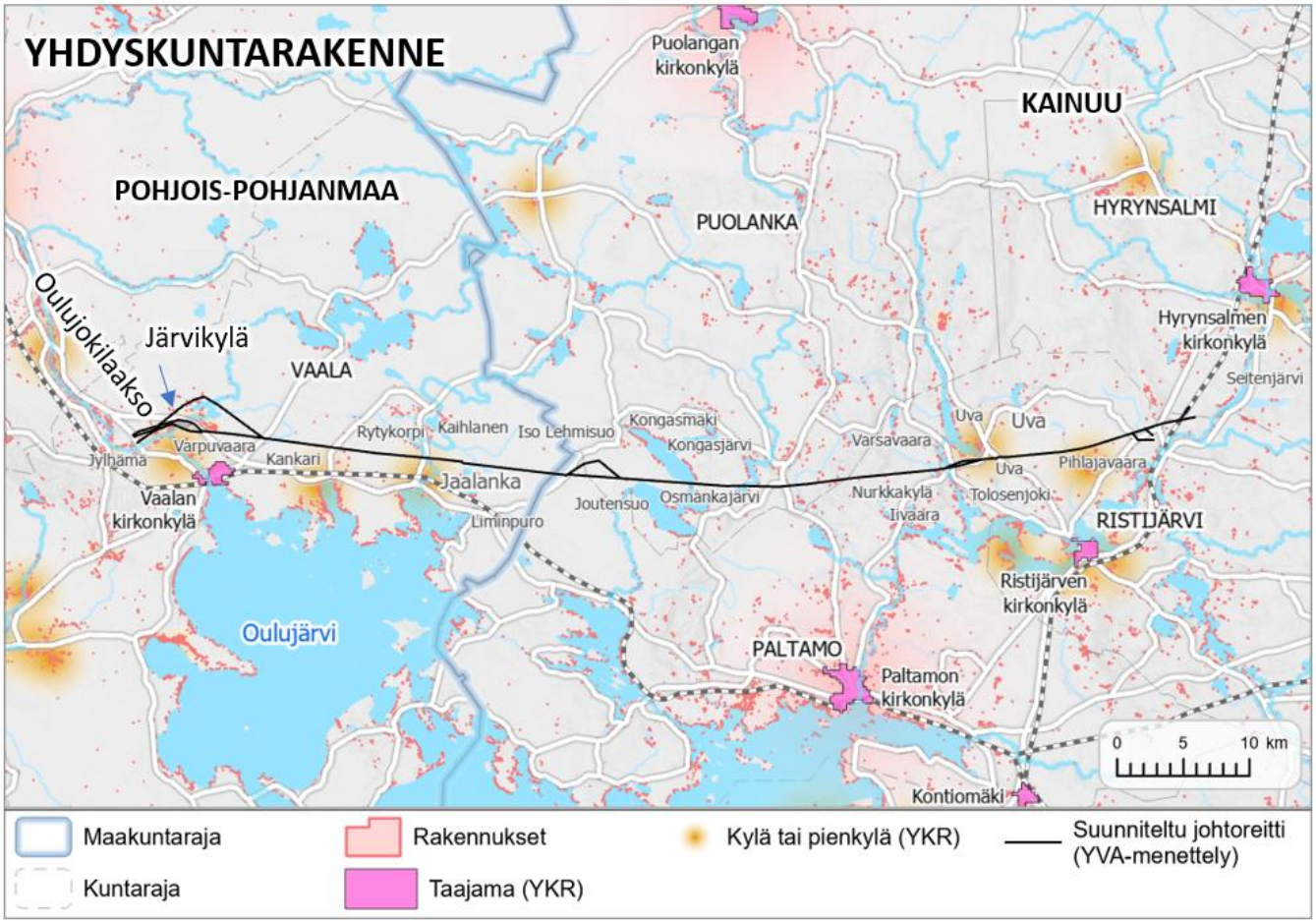
varren yleiskaavan reservialuetta lukuun ottamatta. Alueella ei ole tiedossa väestönkasvua. Kaavoissa on kuitenkin ilmaistu tavoitteita kehittymiselle. Maakuntakaavojen kehittämisperiaatemerkinnät maaseudun kehittämisen kohdealue sekä matkailun vetovoima-alue Oulujokilaaksossa ja Kainuun ydinalueella ilmaisevat strategisen tason tahtotilaa. Vaalan kaavoituskatsauksen 2023 mukaan valmisteilla on Oulujokilaakson elinvoimaohjelma, jonka sisällössä huomioidaan myös alueidenkäytöllisiä näkökulmia. Ristijärven nähtävissä jonkin verran pienimuotoista lomarakentamisen kehittämistä vesistöjen ääreen.



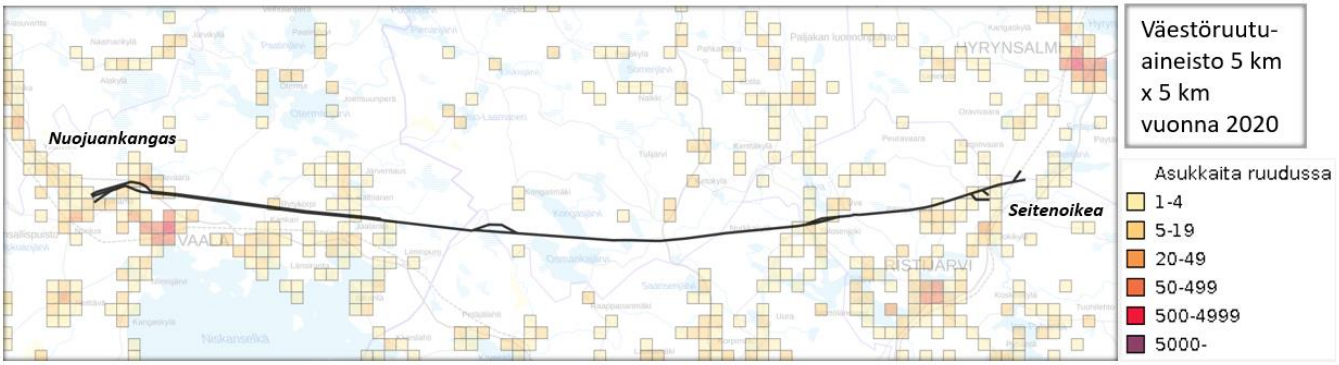
Kunta	Taajama-aste, %, 2020	Väkiluku, 2021
Vaala	43,8	2673
Paltamo	59,2	3183
Puolanka	56,5	2446
Ristijärvi	43	1210
Hyrynsalmi	55,5	2139

Maakuntaraja
Kuntaraja
Suunniteltu johtoreitti

Kuva 58. Kunnat suunnittelualueella (Tilastokeskus 2022).



Kuva 59. Yhdyskuntarakenne ja kunnat (MML ja SYKE 2022).



Kuva 60. Suunnittelualue tilastokeskuksen väestöruuduissa 5 km x 5 km vuonna 2020 (SYKE Liiteri 2022).

8.4.2 Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Noin 12 kilometriä pitkä jakso 1 sijoittuu Vaalan monimuotoiselle alueelle Oulujoen pohjoispuolelle. Jaksolla vaihtelevat rakentamaton metsä- ja suoalue, harva maaseutuasutus ja Oulujokilaakson ranta-asutus ja kylät.

Taulukko 17. Jakson 1 vaihtoehtojen vertailua.

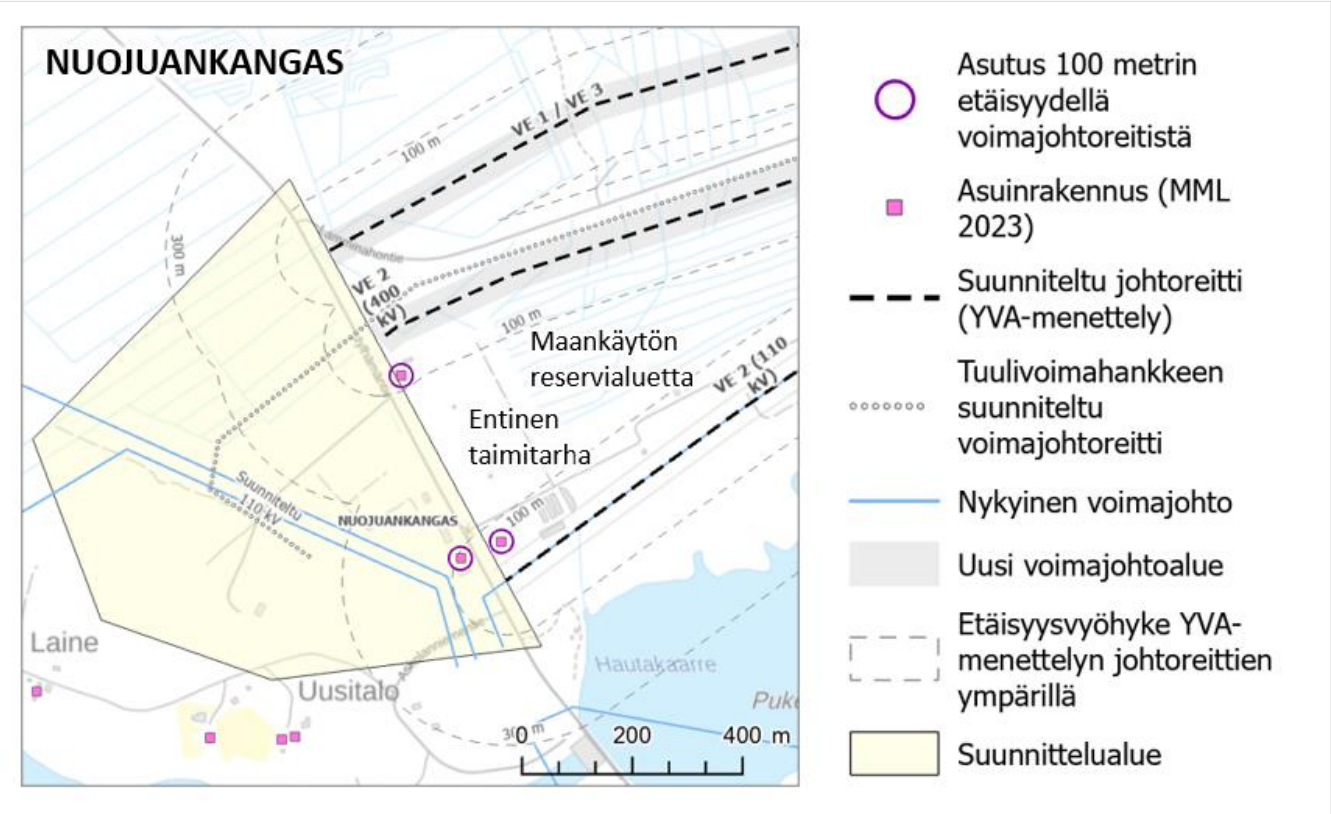
Jakso 1 Nuojuankangas- Otermantie	VE 1	VE 2	VE 3
Voimajohdon pituus osuudella	10,3 km	10 km (alkupäässä kaksi vaihtoehtoreittiä noin 2 km)	11,6 km
Uutta voimajohtokäytävää	5,6 km	2 km	11,6 km
Peltoa osuudella	-	-	-
Asuin- ja lomarakennuksia alle 100 m	3	4	0
Asuin- ja lomarakennuksia alle 200 m	13	12	5
Asuin- ja lomarakennuksia alle 300 m	40	21	8
Yleiskaavoitettua aluetta	3,5 km (maa- ja metsäaluetta)	Kokonaan	Osin noin 2 km

Nuojuankangas on energiahuollon toimintojen leimaama alue, jossa on voimalaitos ja sähköasema lukuisine siihen johtavine voimajohtoineen (Taulukko 17). Nämä erilaiset maankäyttötyypit erottuvat toisistaan melko selvärajaisesti jaksolla. Asutus tiivistyy Järvikylässä, joka on Oulujärven sivuhaaran Kankaanjoen varrelle muodostunut kylä Ouluntien varressa. Asutus ja maatilojen keskukset sijoittuvat Oulujoen rannalle. Vaalan keskustaajama jää yli kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.

Osuus Nuojuankangas-Rauhala VE 1/VE 3 ja VE 2

Uuteen maastokäytävään sijoittuvat vaihtoehdot VE 1/VE 3 ja VE 2 (400 kV) sijoittuvat kolmisen kilometriä noin 2 kilometrin metsäalueelle myötäillen Lamminahon tietä. Vaihtoehto VE 2 110 kV voimajohto (A-B alkuosa) sijoittuu lähemmäksi Oulujokea nykyisen 220 kV voimajohdon paikalla. Jylhämäntien varressa muutamia asuinrakennuksia (Kuva 61). Yksityistien varressa on varasto- tai teollisuusrakennuksia entisen taimitarhan alueella. Nykyistä 220 kV voimajohtoa sivuavan yksityistien varressa on entisen taimitarhan alueella varasto- tai teollisuusrakennuksia vuonna 2007 laaditun yleiskaavan mukaan. Alue on yleiskaavan maankäytön kehittämisaluetta, mutta ajantasaista tietoa suunnittelun edistämisestä ei ole ilmennyt YVA-menettelyn aikana. Etelämpänä Oulujokivarressa on ulkoilureitti. Merkittävä matkailukohde on Oulujoen rannalla sijaitseva Lamminaho, joka on museoalue.

- Vaihtoehto VE 2 sijoittuu kolmen eri asuintalon läheisyyteen eri kohdissa. Jylhämäntie 662 asuintalo sijoittuu noin 60 metrin etäisyydelle nykyisen 220 kV voimajohdon paikalle rakennettavasta 110 kV voimajohdon keskilinjasta. Uusimisen myötä kiinteistö ja pihapiiri hieman muuttuvat uusiutuvan johdon myötä, mutta vähäisesti. Jylhämäntie 694 asuinrakennus sijoittuu noin 80 metrin etäisyydelle uuden 400 kV voimajohdon keskilinjasta. Haitta on suuri.
- Yleiskaavassa on merkintä alueen mahdolliselle kehittämiselle yritystoiminnan suhteen. Merkintä osuu vaihtoehdon VE 2 uuden voimajohtoreitin ja nykyisen voimajohdon muutoksen alueelle. Voimajohdon vaikutus alueen kehittämismahdollisuuksiin on vähäinen.
- Osayleiskaavaan on osoitettu MU-merkinnällä laajasti maa- ja metsätalousalueita, joilla kohdistuu ulkoilukäyttöä ja / tai ympäristöarvoja sekä Lamminahon museokohde. Vaihtoehto VE 2 osuu tälle alueelle osin uutena voimajohtokäytävänä, mutta ei muuta alueen käyttömahdollisuuksia. Vaikutukset virkistysarvoihin tai matkailukohteen vetovoimaan ovat vähäisiä.
- Maa- ja metsätalouteen kohdistuu tilakohtaista haittaa, kun maa-aluetta jää uudelle voimajohtoalueelle ja kiinteistöt pirstoutuvat kahdella pohjoisimmalla voimajohtoreiteillä VE 1/VE 3 ja VE 2 (400 kV). Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen, mutta kokonaisuutena jaksolla vaikutus on vähäinen.



Kuva 61. Asutus ja maankäytön reservialue Nuojuankankaalla.

Osuus Rauhala-Lassinkangas (VE 1, VE 2)

Oulujokilaakson asutus tiivistyy Järvikylässä, joka on Oulujärven sivuhaaran Kankaanjoen varrelle muodostunut suhteellisen suuri kylä. YVA-menettelyn vaihtoehtoiset reitit VE 1 ja VE 2 sijoittuvat alueen poikki noin 600 metrin etäisyydellä toisistaan. Tässä Järvikylän ydinalueella on sekä vakituisia asuintaloja ja loma-asuntoja. Osuudella on yhteensä noin 50 asuin- tai lomarakennusta alle 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä. Vaihtoehdossa VE 1 alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdosta on kolme asuinrakennusta. Vaihtoehdossa VE 2 alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä on yksi asuintalo ja yksi lomarakennus.

Järvikylän alueella yleiskaava osoittaa täydennys- ja rantarakentamista, mutta muuta konkreettista maankäytön kehitystä ei ole tiedossa. Maakuntakaavan Oulujokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealueen kehittämisperiaatteiden osalta mainitaan loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyrittävän tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Vaalan kunta toi esille lausunnossaan, että aluetta halkova voimajohto (VE 1, VE 2) ei tue mainittua kehitystä Järvikylän alueella. Alueella on pieniä peltoalueita asuintalojen välissä.

Vaikutukset vaihtoehto VE 1

- Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään muodostaen uuden, noin 62 metriä leveän johtoalueen. Se muuttaa Järvikylän kyläympäristöä ja halkoo kiinteistöjä uutena infrastruktuurirakenteena. Voimajohtoreitti tukeutuu Ouluntien käytävään noin 1,5 kilometrin matkalla.
- Koskelan kohdalla noin 60 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä yksi asuinrakennus (Kuva 62). Osa rakennuksen pihasta (kiinteistöstä) jää johtoalueelle, mutta asumiseen tarkoitetut rakennukset sijoittuvat suunnitellun johtoalueen ulkopuolelle. Talousrakennuksia pitää purkaa. Haitta on suuri, kun ottaa huomioon viihtyvyyden heikentymisen sekä kiinteistön ja pihapiirin pienentymisen.
- Ketolan kohdalla pitää purkaa joitain varasto- tai talousrakennuksia. Yksi niistä on merkitty yleiskaavassa pientaloalueeksi (AO).
- Kaksi muuta asuinrakennusta alle 100 metrin etäisyydellä sijaitsevat voimajohtoreittiin nähden siten, että välissä on maantie. Haitta on maankäyttönäkökulmasta vähäinen.

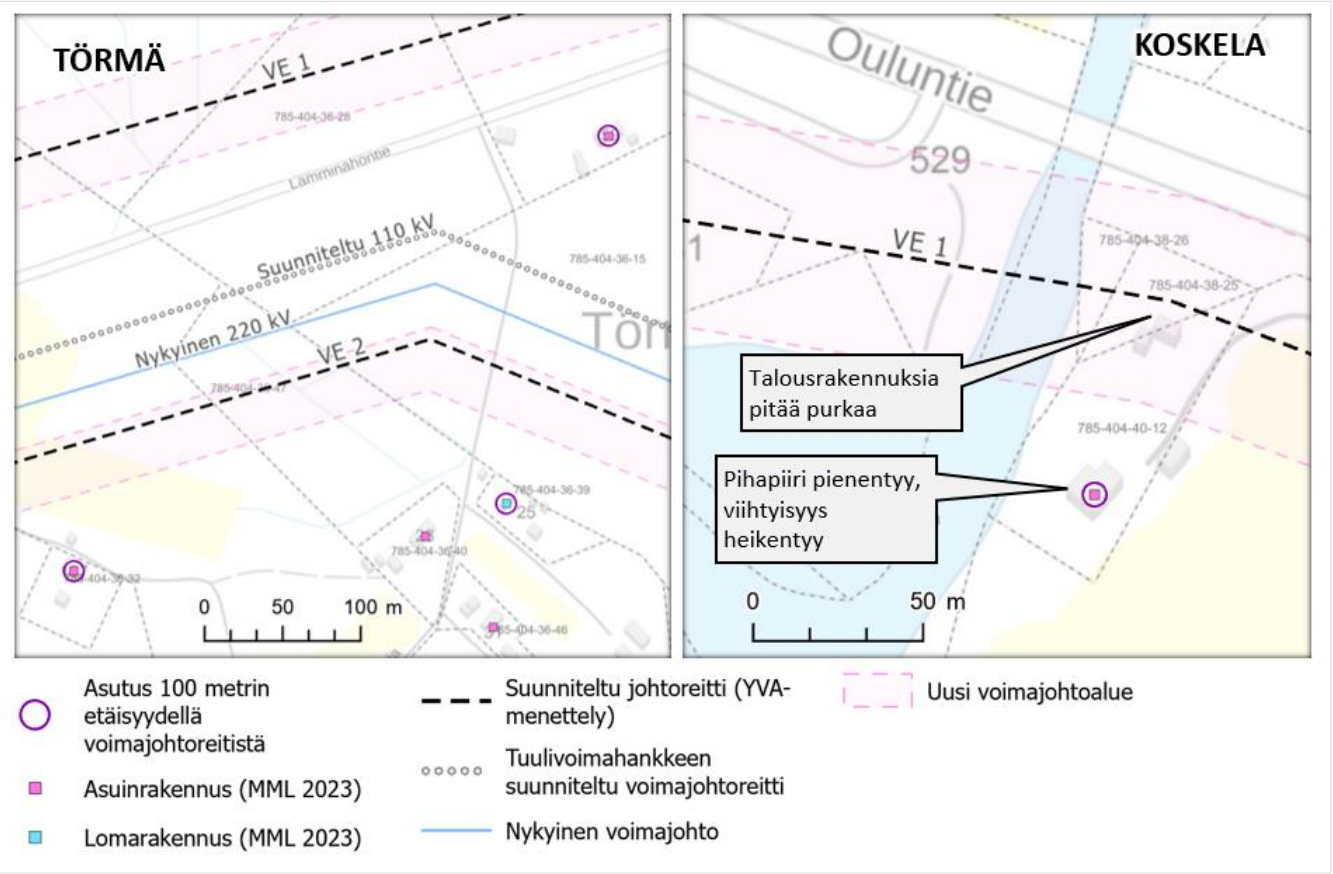
- Muihin voimajohtoreitin lähialueen (alle 300 metrin etäisyys) asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuu vähäistä haittaa maankäyttönäkökulmasta, vaikka jokimaisema muuttuu voimajohdon myötä. Näkymät eivät ole laajoja. Maisemavaikutusarvion mukaan haitan voimakkuus riippuu johtoalueen ja pihapiirin välissä olevan alueen muutoksista kuten puuston poisto.

Vaikutukset vaihtoehto VE 2

- Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon käytävään, mikä lieventää muutoksen suuruutta. Tulevassa tilanteessa johtoalueen leveys on noin 95 metriä ja uuden voimajohdon myötä johtoalue laajenee eteläpuolelle noin 41 metriä.
- Törmälän Karppilassa on yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä (voimajohtoreitin eteläpuolella). Niihin kohdistuu maankäyttönäkökulmasta kohtalainen haitta, kun voimajohtoalue lähenee niitä ja maisema muuttuu.
- Oulujoen rannoille voimajohtoreitin läheisyydessä on osoitettu useita uusia rantarakennuspaikkoja (RA), jotka eivät ole toteutuneet. Voimajohtoreitin pohjoispuolella on neljä toteutumatonta rantarakennuspaikkaa ja voimajohtoreitin eteläpuolella yksi alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä. Rantaan kohdistuu maisemahaittaa, jonka suuruus riippuu etäisyydestä suhteessa uuteen voimajohtoon. Yhteen eteläpuolen rakennuspaikkaan (Karppila) kohdistuva muutos merkitsee suurta haittaa, vaikka rakennuspaikka on edelleen toteutettavissa.

Vaikutukset vaihtoehto VE 1 ja VE 2

- Vaihtoehdon VE 2 aiheuttama muutos on pienempi kuin uuden voimajohtokäytävän vaihtoehdossa VE 1. Uuden voimajohdon myötä kylän houkuttelevuus täydennysrakentamiseen saattaa vähentyä, mutta suurta maankäytön painetta tai kasvunäkymiä ei ole alueella. Yksittäisen rantarakennuspaikkojen toteutukseen tällä ympäristön muutoksella voi olla merkitystä.
- Pienehköt pellot ulottuvat paikoin myös suunnitellulle johtoreitille ja itäpuolella on metsämaata. Maa- ja metsätalouteen kohdistuu tilakohtaista haittaa johtoalueen leventymisenä (VE 2) sekä uutena johtona (VE 1), jonka suuruus vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen.
- Haitallinen kokonaisvaikutus on maankäyttönäkökulmasta kokonaisuutena suuri vaihtoehdossa VE 1 ja kohtalainen vaihtoehdossa VE 2 kyläasutuksen vuoksi, mutta alueen kehitykseen vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.



Kuva 62. Voimajohtoreitit suhteessa asutukseen Törmässä ja Koskelassa.

Osuus Lassinkangas-Otermantie (VE 1, VE 2)

Järvikylän itäpuolella harvaa asutusta on Korpelanvaaran ja Varpuvaaran alueilla (Kuva 63). Lähin asuintalo sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta VE 2. Voimajohtoreitin lähialueella (100–300 metriä) on useita kymmeniä asuintaloja. Kurikkavaara on voimajohtoreitille ulottuva ulkoilualue, joka kytkeytyy Vaalan Kirkonkylään (käsitelty seuraavalla osuudella). Voimajohtoreitin kanssa risteää sen latuja, vaikka virkistyksen keskeiset alueet jäävät etäälle.

Vaikutukset vaihtoehto VE 1 ja VE 2

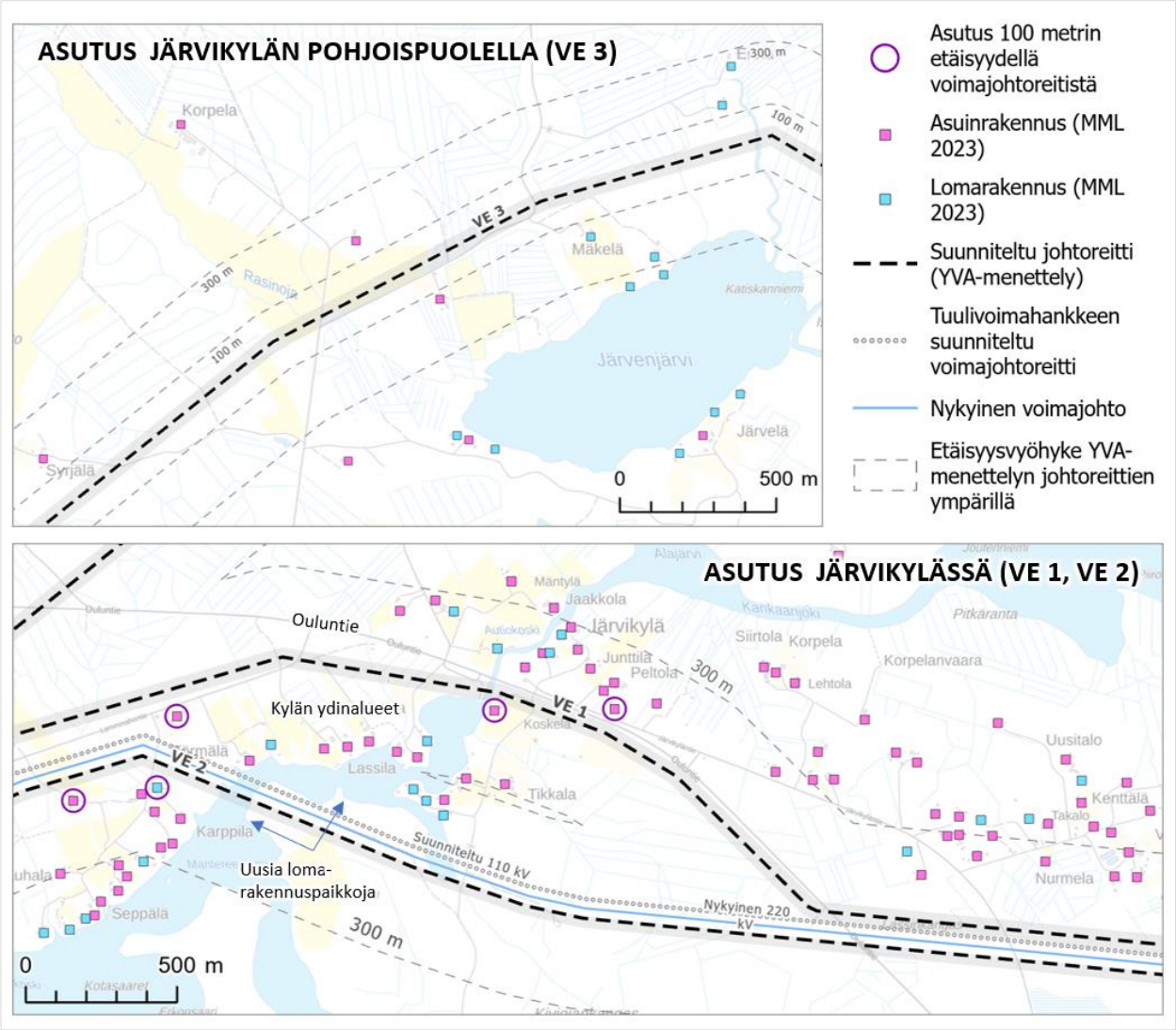
- Asutuksen ei kohdistu vaikutuksia metsäisellä alueella. Varpuvaaran virkistysarvot ja virkistyskäytön olosuhteet eivät muutu.
- Maa- ja metsätalouteen kohdistuu tilakohtaista haittaa, kun maa-aluetta jää uudelle voimajohtoalueelle ja kiinteistöt pirstoutuvat. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen, mutta kokonaisuutena jaksolla vaikutus on vähäinen. Nykyisen voimajohdon rinnalla kyse ei ole pirstoutumisesta, vaan johtoalueen leventymisen myötä menetettävästä maa-alueesta.
- Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen vaikutukset jäävät vähäiseksi. Vaihtoehdoilla VE 1 ja VE 2 ole eroa tällä osuudella sijaintia lukuun ottamatta. Alueella ei ole erityistä maankäyttöä ja voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon käytävään, mikä lieventää muutoksen suuruutta.

Osuus Rauhala-Otermantie (VE 3)

Voimajohtoreitti sijoittuu yli 10 kilometrin pituudella harvaan asutulle maaseutu- ja metsäjaksolle. Petäjäkoskentien ympärillä on yksittäisiä asuintaloja ja vesistöjen rannoilla on harvakseltaan kesäasutusta. Voimajohtoreitin lähialueella (100–300 metrin etäisyysvyöhyke) on kolme asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta. Voimajohtoreitti sijoittuu noin 500 metrin pituudelta peltoalueelle. Alueelle ei ole suunnitteilla maankäytön kehittämistä eikä haja-asutusalueella ole maankäytön paineita. Maakuntakaavassa on osoitettu alueen soveltuvuus tuulivoimalle ja turvetuotannolle.

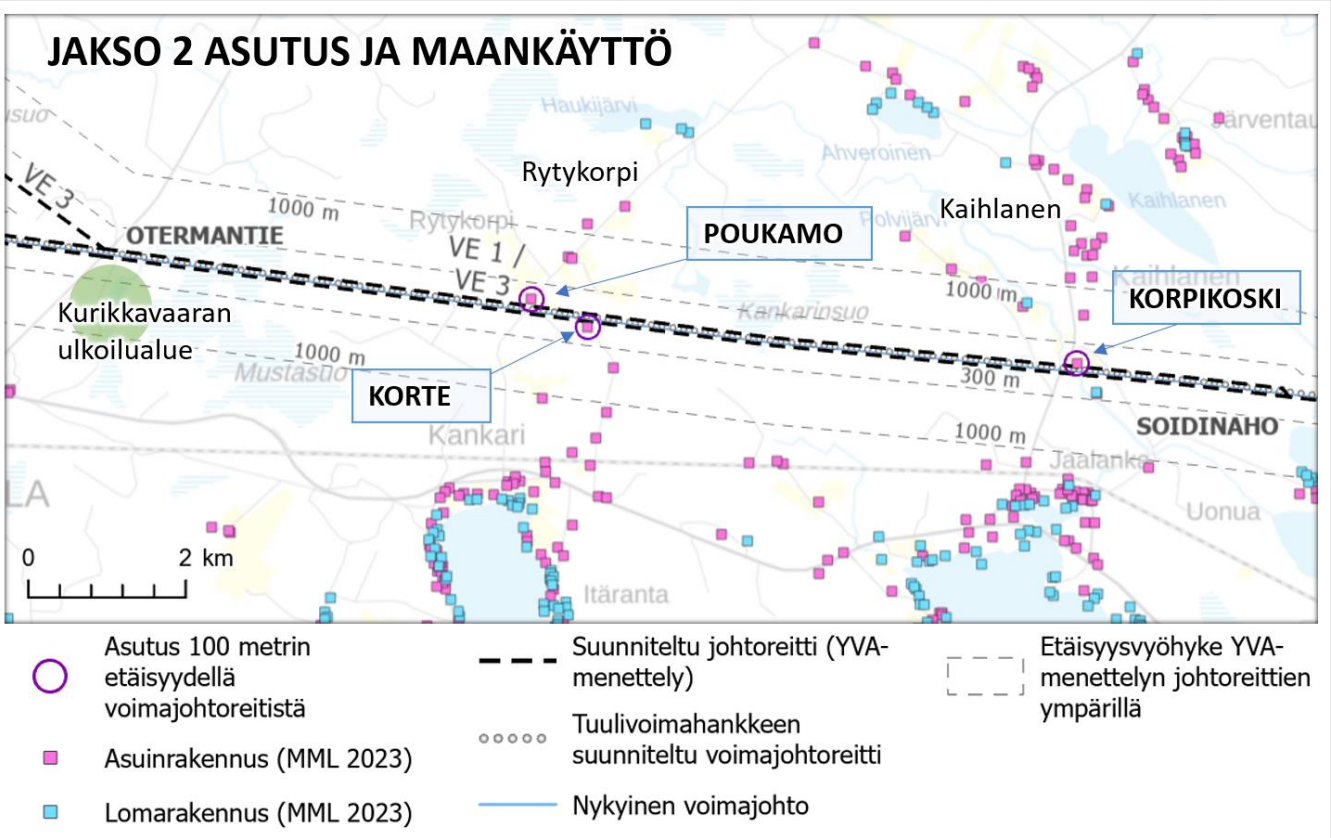
Vaikutus:

- Kaksi asuinrakennusta on 130–160 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä. Uusi voimajohto muuttaa maaseutumaista ympäristöä, mutta maankäyttönäkökulmasta vaikutukset jäävät vähäisiksi. Harva asutus jää pääosin etäälle voimajohtoreitistä, jolloin siihen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia edes välillisesti maankäyttö näkökulmasta.
- Uusi voimajohto aiheuttaa maa- ja metsätalouteen tilakohtaista haittaa, kun maa-aluetta jää uudelle voimajohtoalueelle ja kiinteistöt pirstoutuvat. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen.



Kuva 63. Asutuksen sijoittuminen suhteessa johtoreitteihin Järvikylän alueella.

8.4.3 Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)



Kuva 64. Jakson 2 asutus johtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

Taulukko 18. Jakson 2 vaihtoehtojen vertailua.

Jakso 2 Otermantie - Soidinaho	VE 1/VE 3 nykyisen voimajohdon pohjoispuoli	VE 2 nykyisen voimajohdon eteläpuoli
Voimajohdon pituus jaksolla	15 km	15 km
Uutta voimajohtokäytävää	Ei: nykyisen 220 kV käytävä (pohjoispuoli)	Ei: nykyisen 220 kV käytävä (eteläpuoli)
Peltoa jaksolla	-	-
Asuin- ja lomarakennuksia alle 100 m	2	1
Asuin- ja lomarakennuksia alle 200 m	3	3
Asuin- ja lomarakennuksia alle 300 m	3	5
Yleiskaavoitettua aluetta	0 m	1 200 m (MU-aluetta)

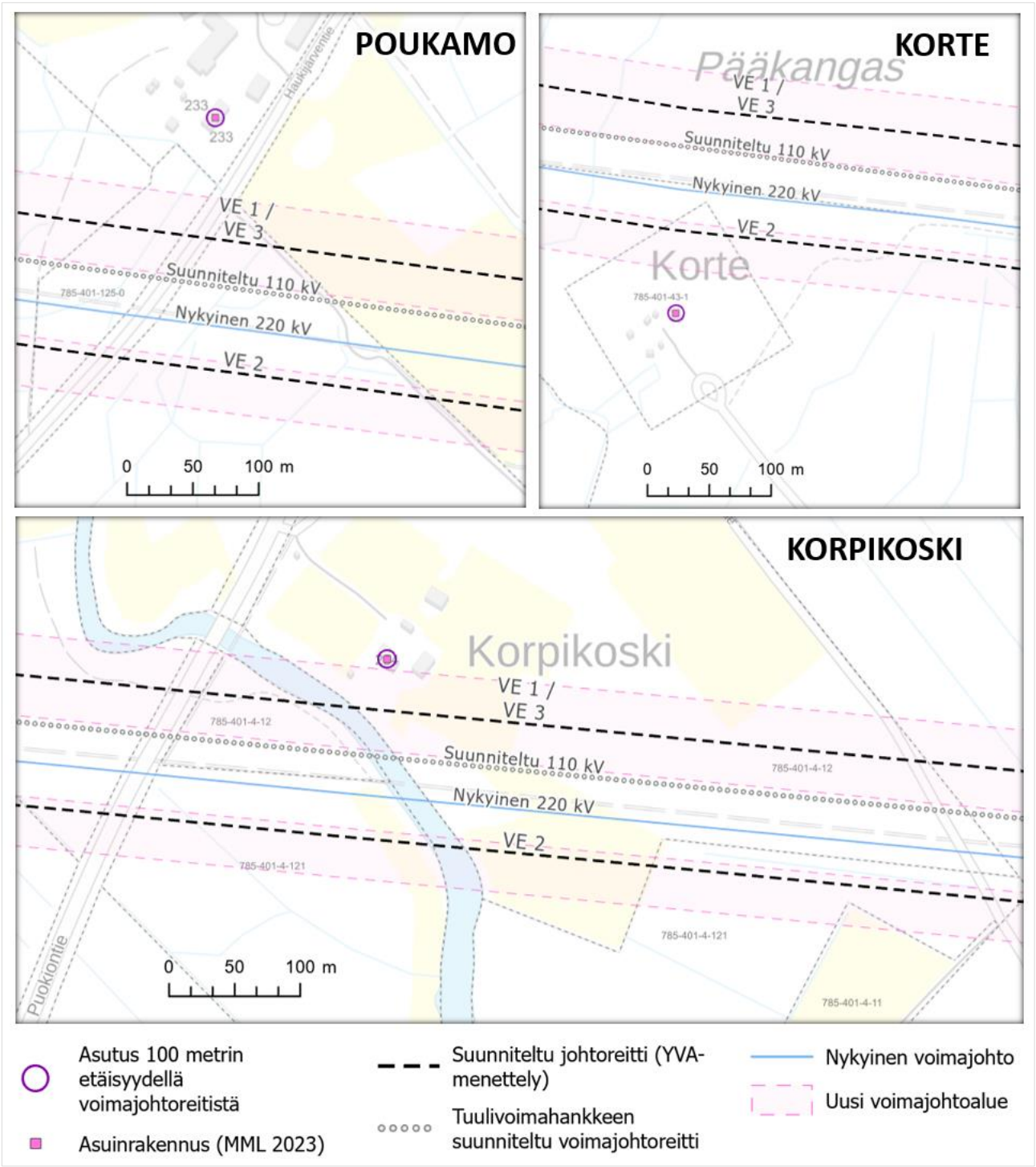
Jaksolla 2 tarkasteltavat vaihtoehdot sijoittuvat nykyisen 220 kV voimajohdon käytävään 15 kilometrin pituudella Vaalan kunnan alueella (Taulukko 18). Jakso on harvaan asuttua maaseutua, jossa varsin pienimuotoisia kyläkeskittymiä on selvärajaisesti pienten teiden varsilla. Muutamat pellot ovat pienialaisia. Niiden välissä on laajoja metsä- ja suojaksoja. Jakson kylien Rytykorven ja Kaihlasen asutus jää etäälle voimajohtoreitistä. Tarkasteltavien voimajohtoreittien välittömällä lähialueella (alle 100 metrin etäisyys) on kolme asuintaloa eri sijainneissa (Rytykosken Korte- ja Poukamo-nimiset paikat sekä Kaihlasen Korpikoski-niminen paikka) (Kuva 64 ja Kuva 65). Etelässä Oulujärven rannan asutus jää noin kahden kilometrin etäisyydelle.

Kurikkavaara on voimajohtoreitille ulottuva Otermantien ympärille sijoittuva ulkoilualue, josta suurin osa on tällä jaksolla. Kurikkavaaran virkistyksen keskeiset kohteet jäävät etäälle voimajohtoreitistä. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on Kurikkavaaran itäpuolelle esitetty laaja ”luonnon monikäyttöalue”-merkintä Hautalammensuot-Laajaneva 3,5 kilometrin matkalla.

Haarasuonkankaan tuulivoimahanke on lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä pohjoiseen mentäessä. Muutoin jaksolla ei ole maankäytön suunnitelmia.

Vaikutukset vaihtoehto VE 1 ja VE 2

- Haukijärventien varressa Poukamo-niminen asuinrakennus sijaitsee voimajohtoreitin pohjoispuolella noin 60 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE 1/VE 3 ja 190 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE 2. Haitallinen vaikutus kohteeseen on kohtalainen vaihtoehdossa VE 1/VE3 ja vaihtoehdossa VE 2 vähäinen maankäyttönäkökulmasta. Tässä arviossa on otettu huomioon asuinympäristön muuttuminen viihtyisyysnäkökulmasta.
- Korte-nimisen kohteen asuinrakennus sijaitsee voimajohtoreitin eteläpuolella noin 60 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE 2 ja 160 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE 1 /VE 3. Haitallinen vaikutus kohteeseen on suuri vaihtoehdossa VE 2, sillä osa rakennuksen pihasta (kiinteistöstä) jää uudelle johtoalueelle. Vaihtoehdossa VE 1/VE 3 voimajohtorakenteet levenevät pohjoispuolelle, joten haitallinen vaikutus on kohteeseen vähäinen ottaen huomioon etäisyys ja ympäristö.
- Korpikoski-nimisen kohteen asuinrakennus sijaitsee voimajohtoreitin pohjoispuolella noin 160 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE 2 ja 60 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE 1/VE 3. Haitallinen vaikutus kohteeseen on suuri vaihtoehdossa VE 1/ VE 3, sillä osa rakennuksesta, suuri osa rakennuksen pihasta ja tilaan liittyvästä pellosta (kiinteistöstä) jää johtoalueelle. Tämä muuttaa merkittävästi tilakeskusta, mutta pylvässijoituksella on paljon merkitystä. Vaihtoehdossa VE2 voimajohtorakenteet levenevät eteläpuolelle, joten haitallinen vaikutus on kohteeseen vähäinen ottaen huomioon etäisyys ja ympäristö.
- Korpikoskella asuinrakennus ja lomarakennus sijaitsevat voimajohtoreitin eteläpuolella noin 200 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE 2. Kiinteistö jää pienin osin johtoalueelle, mutta haitta on vähäinen kokonaisuus huomioiden.
- Maa- ja metsätalouteen kohdistuu tilakohtaista haittaa, kun maa-aluetta jää uudelle voimajohtoalueelle ja kiinteistöt pirstoutuvat. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen, mutta kokonaisuutena jaksolla vaikutus on vähäinen. Nykyisen voimajohdon rinnalla kyse ei ole pirstoutumisesta, vaan johtoalueen leventymisen myötä menetettävästä maa-alueesta. Tosin rasite kohdistuu pääosin samoille tiloille, joihin on jo kohdistunut haittaa nykyisestä voimajohdosta.
- Kurikkavaaran ja sen viereisen suoalueen virkistysarvot ja virkistyskäytön olosuhteet eivät muutu.
- Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen ovat vähäiset, kuitenkin yksittäisiin asuinkiinteistöihin suuret, kuten yllä on todettu. Vaihtoehdoilla VE 1/3 ja VE 2 ei ole vaikutuksen merkittävyydessä eroa. Asutusta on jaksolla hyvin vähän. Alueella ei ole erityistä maankäyttöä ja voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon käytävään, mikä lieventää muutoksen suuruutta.



Kuva 65. Jakson alueella johtokäytävän välittömään tuntumaan sijoittuvat asuinkiinteistöt.

8.4.4 Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Jakso 3 sijaitsee Vaalan itäosassa, Paltamon, Puolangan ja Ristijärven alueilla noin 40 kilometrin pituudella (Taulukko 19).

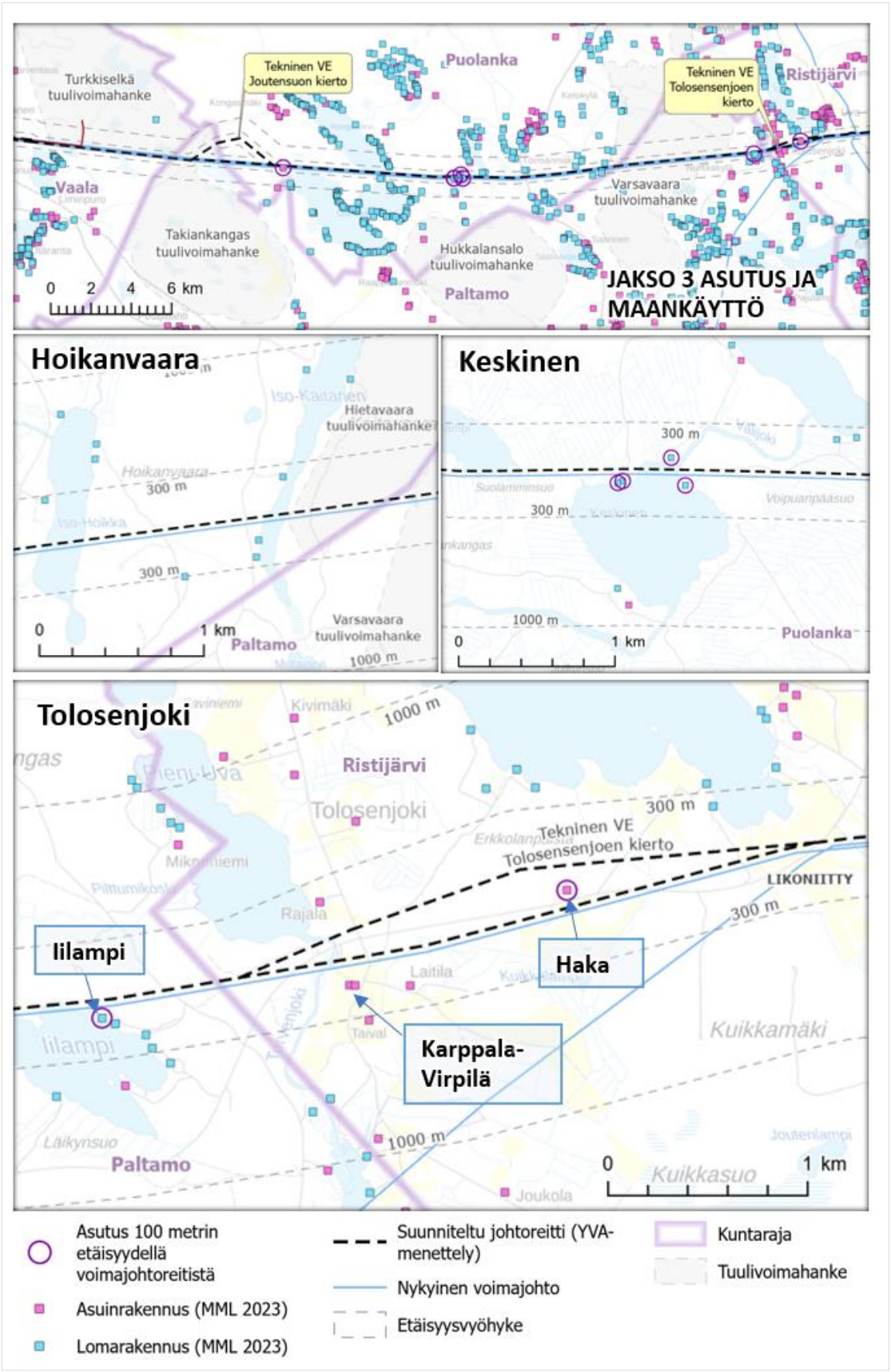
Taulukko 19. Jakson 3 vaihtoehtojen vertailua.

Jakso 3 Soidinaho-Likoniitty	Perusreitti	Tekninen vaihtoehto Joutensuon kierto (koko jakso valittaessa kierto / teknisen osuus)	Tekninen vaihtoehto Tolosenjoen kierto (koko jakso valittaessa kierto / teknisen osuus)
Voimajohdon pituus jaksolla	39,8 km	40,5 km /4,8 km	39,8 km /3 km
Uutta voimajohtokäytävää	Ei	4,8 km (Joutensuon kierto)	3 km (Tolosenjoen kierto)
Peltoa jaksolla	-	-	-
Asuin- ja lomarakennuksia alle 100 m	7	7 / 0	6 / 0
Asuin- ja lomarakennuksia alle 200 m	12	12 / 0	10 / 2
Asuin- ja lomarakennuksia alle 300 m	21	21 / 0	22/ 5
Yleiskaavoitettua aluetta	Ei ole	Ei ole	Ei ole

Voimajohtoreitti sijoittuu nykyisen 220 kV voimajohdon käytävässä harvaan asutulle maaseutualueelle. Muutamien kylien välissä on pitkiä asumattomia metsä- ja suojaksoja. Puolangan alueella on useita järviä ja niiden rannoilla on kesämökkejä. Suurimmista lähialueen järvistä mainittakoon Kongasjärvi, Osmankajärvi ja Keskinen, jotka ovat kesämökkijärviä. Kongasjärven ja Osmankajärven rannoilla on ranta-asemakaava, jonka osoittama loma-asutus on ainakin pääosin toteutunut. Paltamontie on kantatie, joka risteää voimajohdon kanssa muutoin rakentamattomalla alueella Puolangalla Törmänmäessä. Ristijärvellä Tolosenjoella ja Uvassa on kyläasutuksen keskittymä, joka on muodostunut järven ja joen rannoille. Kyläalue poikkeaa maankäytön rakenteessa muuten harvaan asutusta voimajohtoreitin ympäristöstä tiiviydellään ja maanviljelysalueillaan. Voimajohtoreitin lähialueelle kyläasutus ulottuu vain yksittäisten talojen kohdalla. Kylän ydinalueet ovat Uva-järven rannalla.

Muutokselle herkkää asutusta voimajohtoreitin välittömällä lähialueella (alle 100 metrin etäisyys) on jaksolla kaksi asuintaloa (Vihvilä-niminen talo Puolangan Tolpansuolla ja Haka-niminen talo Ristijärven Tolosenjoella) (Kuva 66 ja Kuva 67). Lisäksi alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä on neljä lomarakennusta Puolangan Keskisen rannalla ja yksi Paltamon Iilammella (Kuva 66). Tolosenjoen Virpilä-Karppalan tila on pienimuotoinen matkailukohde (mylly). Kohde on kulttuurihistoriallisesti arvokas maatila (Kainuun puromyllyt, Karppala) käsittäen tilojen ympäröivän kulttuurimaisema-alueen kokonaisuudessaan. Alue on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, jota on kulttuuriperinnön suhteen tarkasteltu luvussa 11.

Alueella on kehitteillä paljon tuulivoimatuotantoa, joten metsätalousalueiden maankäyttö on voimakkaassa muutoksessa. Voimajohtoreitin tuntumassa on vireillä Turkkiselän, Takiankankaan, Hietavaaran ja Varsavaaran tuulivoimahankkeet. Muutoin jaksolle ei ole suunnitteilla maankäytön kehittämistä eikä haja-asutusalueella ole maankäytön paineita. Luonnonvarojen hyödyntämisestä voidaan mainita Törmänmäessä voimassa oleva valtaus (kvartsi ja kaoliini, Morenia Oy) noin kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä.



Kuva 66. Asutus jaksolla 3.

Asutus ja kylät

- Vihvilä-nimisen kohteen asuinrakennus sijaitsee voimajohtoreitin eteläpuolella noin 80 metrin etäisyydellä (Kuva 67). Voimajohtoalue levenee pohjoispuolelle talosta poispäin, joten haitallinen vaikutus on vähäinen maankäyttönäkökulmasta.
- Keskinen-järven loma-asutuksesta yksi lomarakennus sijaitsee voimajohtoreitin pohjoispuolella puolella noin 75 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä (Kuva 67). Voimajohto ylittää vesistön 300 metrin pituudelta, joten haitallinen vaikutus on suuri johtorakenteen lähestyessä lomarakennusta järvimaiseman puolella, loma-asunnon ”edessä”. Kolme muuta loma-asuntoa sijoittuvat voimajohtoreitin eteläpuolelle 75–100 metrin etäisyydelle (nykyisen 220 kV voimajohdon puolella). Voimajohtorakenteet levenevät pohjoispuolelle, joten haitallinen vaikutus on näihin lomarakennuksiin vähäinen maankäyttönäkökulmasta.
- Puolangan pienten järvien Iso-Hoikan ja Iso-Kaitasen rannalla neljä lomarakennusta sijaitsee 200–300 metrin etäisyysvyöhykkeellä voimajohdosta. Näihin kohdistuu vähäisiä haitallisia vaikutuksia etäisyyden vuoksi. Kapeiden vesialueiden maisema ja lähiympäristö muuttuu, mutta muutos nykyiseen tilanteeseen on vähäinen maankäyttönäkulmasta.
- Iilammen rannalla sijaitsee yksi lomarakennus voimajohtoreitin eteläpuolella noin 90 metrin etäisyydellä (nykyisen 220 kV voimajohdon puolella) (Kuva 67). Voimajohtorakenteet levenevät pohjoispuolelle, joten haitallinen vaikutus on lomarakennukseen kohtalainen maankäyttönäkökulmasta, ottaen huomioon vesistömaiseman muutokset. Kolme muuta rannan lomarakennusta sijaitsevat etäisyysvyöhykkeellä 200–300 metriä voimajohdosta. Vesistömaisema muuttuu nykytilanteeseen nähden luoteen suunnassa, mutta vaikutus on maankäyttö näkökulmasta vähäinen.
- Haka-nimisen kohteen asuinrakennus sijaitsee Tolosenjoen vaihtoehtojen välisellä alueella. Asuinrakennus sijaitsee 90 metrin etäisyydellä perusreitistä ja 120 metrin etäisyydellä teknisestä vaihtoehdosta (Kuva 67). Asuintalon kiinteistö on laaja-alainen, joten molemmat vaihtoehdot sijoittuvat sen alueelle (perusreitti noin 700 metrin pituudelta ja tekninen vaihtoehto 540 metrin pituudelta). Perusreitillä asuintalon ja tilan välissä on Uvantie ja voimajohto sijoittuu pienelle peltoalueelle. Tekninen vaihtoehto sijoittuu metsäalueelle. Molemmissa vaihtoehdoissa haitallinen vaikutus on suuri johtuen laajasta muutoksesta kiinteistöllä, vaikka asumisviihtyvyyteen molempien vaihtoehtojen vaikutus jää kohtalaiseksi tai vähäiseksi.
- Karppalan ja Virpilän tilakeskuksen asuinrakennukset sijoittuvat noin 150 metrin etäisyydelle voimajohdosta nykyisen 220 kV voimajohdon puolella (perusreitti) (Kuva 67). Kiinteistö 697-401-27-13 on laaja-alainen ja voimajohtoreitti sijoittuu sille 160 metrin pituudelta, pääosin pienellä peltoalueella. Voimajohtorakenteet levenevät pohjoispuolelle peltoalueella ja joitain varastorakennuksia pitää purkaa. Arvokas joki- ja viljelymaisema muuttuu, joten haitallinen vaikutus on suuri myös maankäyttönäkökulmasta. Myös maakuntakaavan määräyksissä on esillä kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen (perinnemaisema) ja merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen (valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde).
- Tolosenjoen tekninen vaihtoehto eroaa perusreitistä noin 3 kilometrin pituudelta. Se halkoo pääosin Erkkolanpalsta-nimisen paikan metsätalousaluetta, jossa on muutama pienialainen pelto. Pohjoispuolella on Tolosenjoentien varressa asuintalo 190 metrin etäisyydellä ja lomarakennus 230 metrin etäisyydellä. Teknisen reitin haitalliset vaikutukset näihin asutuskohteisiin ovat vähäisiä etäisyydestä ja maiseman ominaispiirteistä johtuen.
- Tolosenjoen ja Uvan kyläasutus jää pääosin etäälle voimajohtoreitistä, jolloin siihen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia edes välillisesti.

Muut vaikutukset

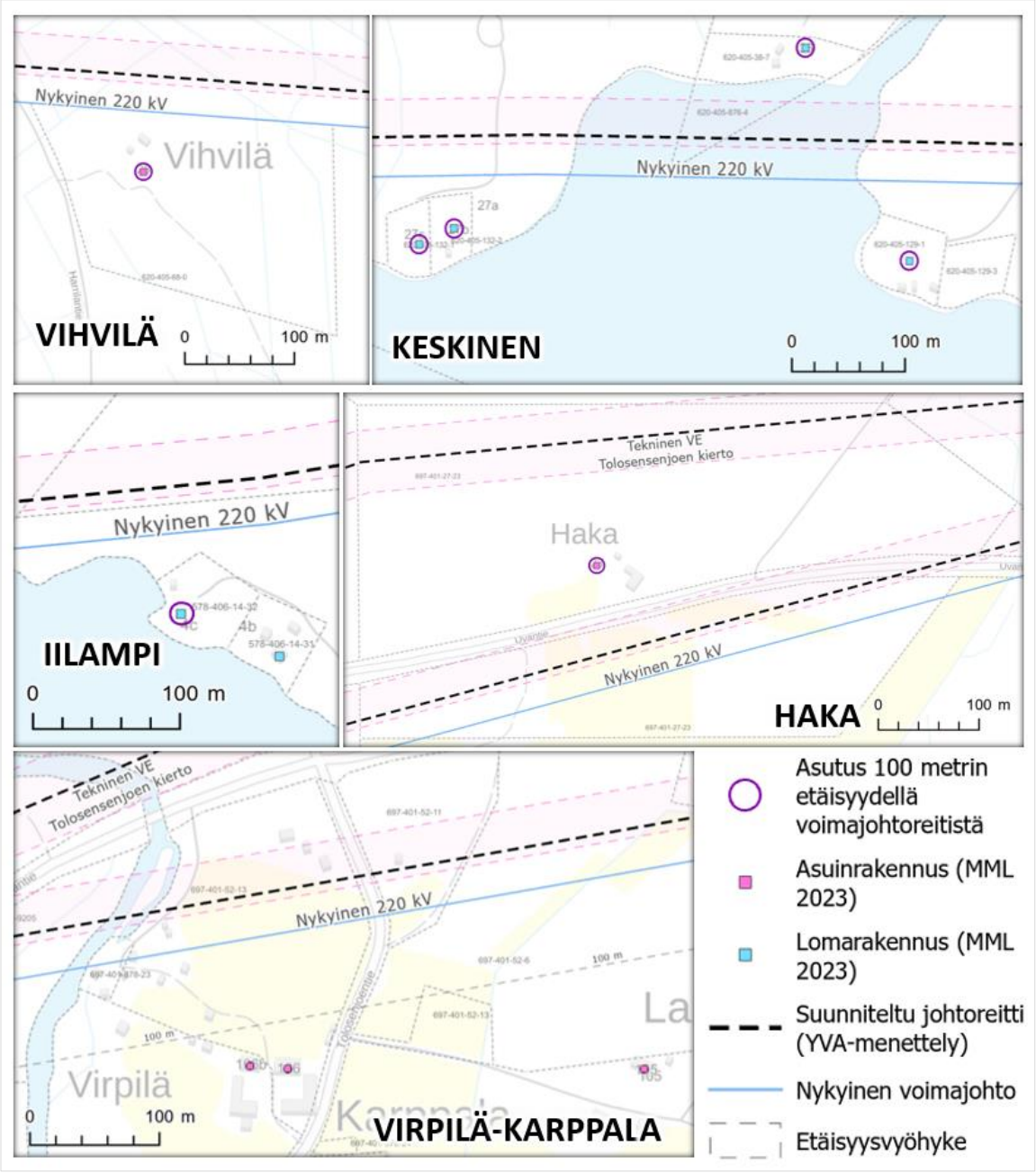
- Joutensuon tekninen vaihtoehto pirstoo pääosin suoalueita nykyisestä voimajohtokäytävästä erkanevana 4,8 kilometrin matkalla. Tekninen vaihtoehto sijoittuu uuteen maastokäytävään muodostaen uuden, noin 62 metriä leveän johtoalueen. Se muuttaa paikallisesti maa- ja

metsätalousalueiden maankäyttöä ja halkoo kiinteistöjä uutena infrastruktuurirakenteena alueella, johon on tulossa tuulivoimaloita. Takiankankaan kaavaluonnoksen 2023 tuulivoimala numero 2 on liian lähellä voimajohtoa etäisyysvaatimusten vuoksi (alle 200 metriä). Asia vaatii neuvottelua, joten vaikutuksen merkittävyyteen ei voi ottaa kantaa. Uusi voimajohtoreitti rajoittaa voimalasijoittelua ja toisaalta voimajohdon tarpeet tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden sijoittelussa, eli kyse on normaalista suunnitteluvaiheen yhteensovituksesta. Reittivaihtoehdoilla ei ole muutoin olennaista eroa maankäytön näkökulmasta. Ne sijoittuvat eri sijainteihin, jolloin haitat kohdistuvat eri tiloihin.

- Uusi voimajohto sijoittuu tuulivoima-alueille. Energiahuollon toiminnot sopivat luonteeltaan samalle alueelle ja voimajohdon sijoittaminen tuulivoima-alueelle on tavanomaista teknistä yhteensovittamista. Sinänsä tuulivoimaloilla on merkittäviä ympäristövaikutuksia alueeseen ja yhdessä tämän hankkeen voimajohdon kanssa vaikutukset voimistuvat (yhteisvaikutukset).

Kokonaisuus ja vertailu

- Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen ovat jaksolla kohtalaisia. Alueella ei ole erityistä maankäyttöä ja voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon käytävään, mikä lieventää muutoksen suuruutta.
- Joutensuon tekninen reittivaihtoehto eroaa perusreitistä noin 4 kilometrin matkalla. Tekninen vaihtoehto uutena voimajohtokäytävänä pirstoo metsä- ja suomaata perusreittiä enemmän ja se on perusreittiä noin 700 metriä pidempi. Takiankankaan tuulivoima-alueen voimalasijoittelun kannalta perusreitti vaikuttaa olevan parempi ratkaisu.
- Tolosenjoen vaihtoehtoiset ratkaisut eroavat toisistaan noin 3 kilometrin matkalla, jolloin haitat kohdistuvat eri kiinteistöihin ja erilaisiin ympäristöarvoihin. Tekninen vaihtoehto uutena voimajohtokäytävänä pirstoo metsätalousmaata perusreittiä enemmän. Asutuksen kannalta vaihtoehdon valinta on merkityksellinen Karppalan ja Hakan tiloille, muutoin tällä kohdin ei ole asutusta. Karppalan tilan näkökulmasta tekninen vaihtoehto on parempi selkeästi, kun tilaan kohdistuvat suuret haitat jäävät pois. Vaikka lähtökohtaisesti voimajohdon sijoittaminen nykyisen voimajohdon yhteyteen vähentää alueiden pirstoutumista, tässä tapauksessa teknisen vaihtoehdon haitat ovat vähäisempiä kuin perusreitin. Ratkaiseva peruste tälle johtopäätökselle on Karppalan tilaan kohdistuvat vaikutukset, muissa vaikutuksissa vaihtoehtojen haitallisten vaikutusten merkittävyys on samaa luokkaa molemmissa vaihtoehdoissa.
- Maa- ja metsätalouteen kohdistuu tilakohtaista haittaa, kun maa-aluetta jää uudelle voimajohtoalueelle ja kiinteistöt pirstoutuvat. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen, mutta kokonaisuutena jaksolla vaikutus on vähäinen. Nykyisen voimajohdon rinnalla kyse ei ole pirstoutumisesta, vaan johtoalueen leventymisen myötä menetettävästä maa-alueesta. Tekniset vaihtoehdot pirstovat uusia kiinteistöjä uutena rakenteena.



Kuva 67. Jaksolla 3 sijaitsevat, voimajohtoa lähellä olevat asuin- ja lomakiinteistöt.

8.4.5 Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Taulukko 20. Jakson 4 vaihtoehtojen vertailua.

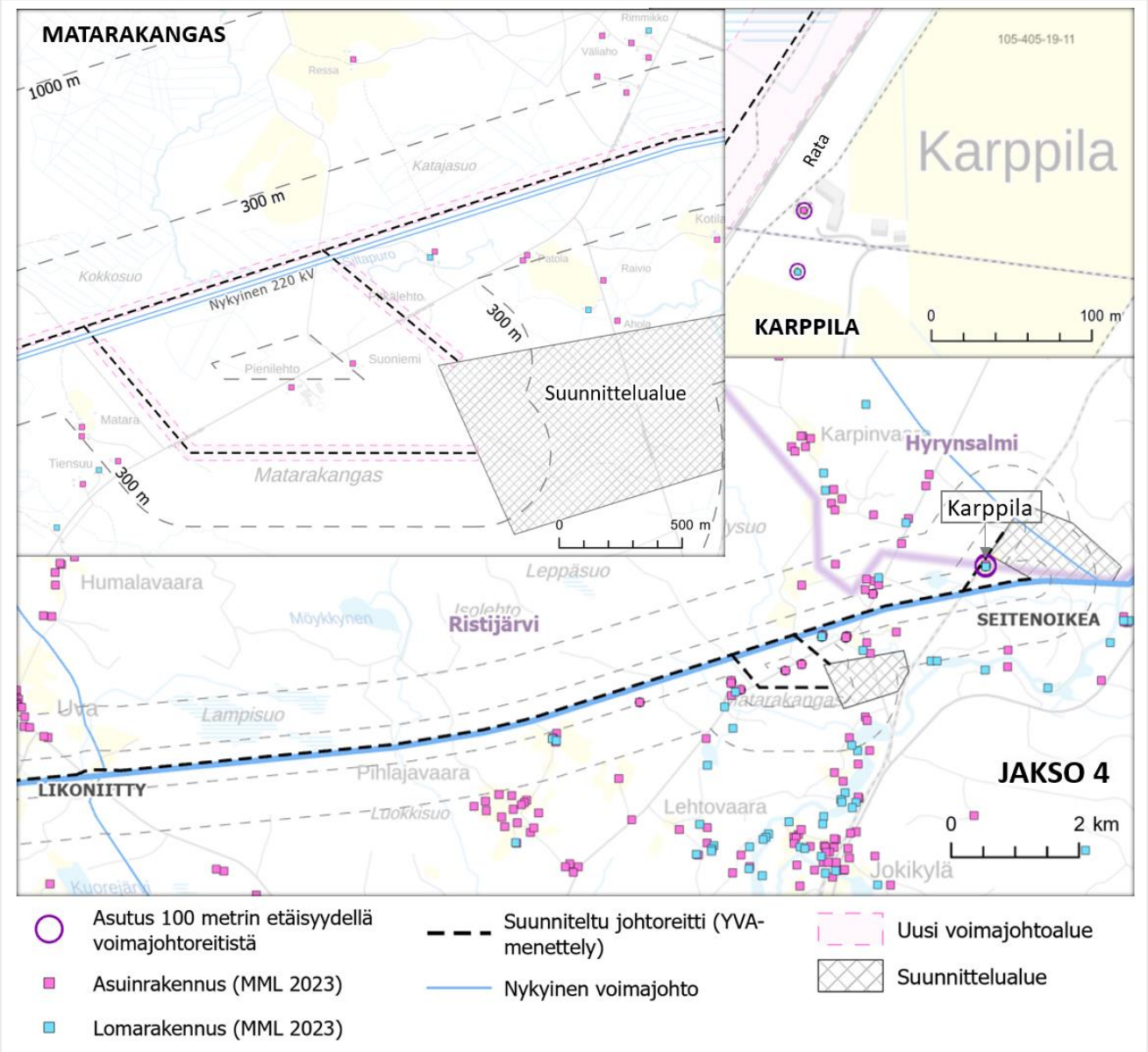
Jakso 4 Likoniitty - Seitenoikea	Perusreitti Seitenoikealle	Perusreitti+GH1 Matarakangas sähköasema	Perusreitti+GH2 Matarakangas sähköasema	Perusreitti + GH3 Seitenoikea sähköasema
Voimajohdon pituus osuudella	14,6 km	11,6 km	11,5 km	14,7 km
Uutta voimajohtokäytävää	Ei	1800 m	700	1200 metriä
Peltoa osuudella	-	-	-	-
Asuin- ja lomarakennuksia alle 100 m	0	0	0	2

Jakso 4 Likoniitty - Seitenoikea	Perusreitti Seitenoikealle	Perusreitti+GH1 Matarakangas sähköasema	Perusreitti+GH2 Matarakangas sähköasema	Perusreitti + GH3 Seitenoikea sähköasema
Asuin- ja lomarakennuksia alle 200 m	2	0	0	4
Asuin- ja lomarakennuksia alle 300 m	6	5	4	8

Jakso 4 sijaitsee pääosin Ristijärven alueella noin 15 kilometrin pituudelta. Voimajohtoreitti on nykyisen 220 kV voimajohdon käytävässä lukuun ottamatta vaihtoehtoisten sähköasemien lähestymisjohtoja (Taulukko 20). Jakso sijoittuu harvaan asutulle maaseutualueelle, jossa on muutamien kylien välissä pitkiä asumattomia metsä- ja suojaksoja. Alkuosassa on Uvan kylän aluetta, jossa voimajohto risteää Puolangantien kanssa. Loppuosa voimajohtoreitistä sijoittuu lähes asumattomalle metsä- ja suoalueelle. Seitenoikean päässä on asutusta Hyrynsalmentietä ympäröivillä alueilla. Yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia sijoittuu voimajohtoreitin ja sen teknisten vaihtoehtojen lähialueille (alle 300 metrin etäisyysvyöhyke) (Kuva 68). Seitenoikean päässä voimajohto risteää rautatien kanssa. Maakunnallinen UKK-ulkoilureitti myötäilee Emäjokea. Seitenoikea on energiahuollon toimintojen leimaama alue voimalaitoksen ja sähköaseman myötä.

Alueella on kehitteillä tuulivoimatuotantoa, joten metsätalousalueiden maankäyttö on muutoksessa. Hankealueen tuntumassa Ristijärven kunnanvaltuusto päätti syksyllä 2023 Isolehdon tuulivoima-alueen kaavoituksen aloittamisesta. Muutoin jaksolle ei ole suunnitteilla maankäytön kehittämistä eikä haja-asutusalueella ole maankäytön paineita. Emäjoen varret on osin kaavoitettu loma-asumiseen, lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä sähköasemien suunnittelualueista.

- Matarankankaalla ja Hyrynsalmentien varressa on kolme asuinrakennusta ja yksi lomarakennus noin 140–250 metrin etäisyydellä tarkasteltavasta voimajohdosta (perusreitti). Lähimmät niistä ovat Siltapuron varressa noin 150 metrin etäisyydellä voimajohdosta, eteläpuolella nykyisen voimajohdon puolella. Asuinympäristöt eivät juuri muutu etäisyydestä ja peitteisyydestä johtuen. Muutoinkaan lähialueen asutukseen ei kohdistu voimajohdosta kuin korkeintaan vähäistä haittaa.
- Molempien Matarakankaan sähköasemalle johtavien reittivaihtoehtojen G-H1 (läntinen) ja G-H2 (itäinen) lähialueella on neljä asuintaloa 250–300 metrin etäisyyksillä voimajohtoreitistä (Kuva 68). Kaikkiin näihin kohdistuu korkeintaan vähäistä vaikutusta etäisyydestä ja maisemasta johtuen. Molemmat reittivaihtoehdot pirstovat uutena voimajohtona metsätalousaluetta ja kokonaisuuteen liittyy sähköasema.
- Seitenoikean päässä Karppila-nimisen kohteen asuinrakennus ja lomarakennus sijaitsee teknisen voimajohtoreitin G-H3 itäpuolella noin 65–80 metrin etäisyydellä (Kuva 68). Uuden voimajohdon ja pihapiirin välissä on rautatie. Ottaen huomioon kohteen ympäristön viihtyisyyden muutokset maankäyttönäkökulmasta vaikutus on kohtalainen.
- Sähköasemat eivät peitteisessä maastossa vaikuta lomarakentamisen toteutumiseen tai houkuttelevuuteen etäisyys huomioon ottaen. UKK-reittiin voi tulla muutostarpeita sähköaseman kohdalla.
- Maa- ja metsätalouteen kohdistuu tilakohtaista haittaa, kun maa-aluetta jää uudelle voimajohtoalueelle ja kiinteistöt pirstoutuvat. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen, mutta kokonaisuutena jaksolla vaikutus on vähäinen. Nykyisen voimajohdon rinnalla kyse ei ole pirstoutumisesta, vaan johtoalueen leventymisen myötä menetettävästä maa-alueesta. Tekniset vaihtoehdot pirstovat uusia kiinteistöjä uutena rakenteena.



Kuva 68. Johtoreitin välittömään tuntumaan sijoittuvat asuinrakennukset.

8.5 Keskeisiä vaikutuksia teemoittain

8.5.1 Asutus

Voimajohtohankkeessa suorien vaikutusten kannalta keskeisin huomion kohde maankäytön toiminnoista on lähialueen asutus, joka sisältää vakituiset asuintalot ja kesämökit sekä asuinalueet ja kylät. Asutukseen kohdistuvaa vaikutusten arviointia on tehty suhteessa asutuksen etäisyyteen, kiinteistöihin, uuteen voimajohtoalueeseen ja toisaalta ympäristön herkkyyteen. Asutuksen ympäristössä maiseman ominaisuudet (peitteisyys, avoin maisema, muu infrastruktuuri) ovat olennaisia arvioinnissa. Järvikylän tiivistä kyläasutusta lukuun ottamatta hankkeen vaikutusalue on maaseutuympäristöä. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia maankäyttönäkökulmasta on tunnistettu yksittäisten asuin- tai lomarakennusten sekä -kiinteistöjen kohdalla (3–5 vaihtoehdosta riippuen).

Keskeistä on, että vaihtoehdot VE 2 ja VE 1 sijoittuvat suhteellisen tiiviisti asutulle Järvikylän kyläalueelle. Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat haittaa yksittäisille rakennuksille, mutta halkovat kylää eri tavoin. Paikoin avoimen maisematilan ja kookkaamman rakenteen vuoksi uusi voimajohto tulee näkymään nykyistä 220 kV laajemmalle alueelle. Tulevan maankäytön kehittymisen kannalta merkitystä on yleiskaavan mahdollistamalla Järvikylän rantarakentamisella. Yhteen rakennuspaikkaan aiheutuu

vaihtoehdossa VE 2 selvä heikennys. Muutoin voimajohtoratkaisulla voi olla merkitystä alueen houkuttelevuuteen rakennuspaikkana.

Yhteenvetona voi todeta, että tarkasteltavien voimajohtoreittien lähialueilla on suhteellisen vähän asutusta. Suurelta osin asutus sijoittuu jo nykyisen voimajohtoreitin vaikutusalueelle, mikä lieventää muutoksen suuruutta. Taulukossa on esitetty voimajohtoreitin asutusrakenne ja asutuskeskittymät (Taulukko 21). Alle 300 metrin etäisyydellä voimajohdosta on 64 asuinrakennusta ja 32 lomarakennusta. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdosta on 14 asuinrakennusta ja 7 lomarakennusta.

Tässä hankkeessa ei ole tunnistettu asuin- tai lomarakennuksia, jotka olisi tarpeen purkaa. Talousrakennuksia ja varastorakennuksia jää johtoalueelle joissain kohdin. Suhteessa hankkeen pituuteen haittoja asutukselle on vain vähän. Yleisesti uuteen maastokäytävään rakennettava voimajohto muuttaa asutuksen ympäristöä enemmän kuin nykyisen voimajohdon rinnalle tai paikalle rakennettava johto. Uusien maastokäytävien osalta haittaa on tunnistettu vaihtoehdosta riippuen 1–2 asuintalon kohdalla.

Arviointi on tehty karttatarkastelun pohjalta ja maastokäyntien perusteella. Kaikkien kiinteistöjen todellista käyttöä, rakennusten kuntoa tai omistajien intressejä ei tiedetä, ja vaikutukset voivat olla todellisuudessa vähäisempiä. Merkittävimmiksi haitat asutukselle on tunnistettu kohteissa, joihin liittyy vaihtoehtotarkastelua, joten mahdollisesti haitat voidaan välttää jatkosuunnitteluun valittavan johtoreitin valinnan myötä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten näkökulmasta asutusta on käsitelty myös luvussa 9.

Taulukko 21. Asuin- ja lomarakennusten määrä alle sadan ja alle 300 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta. Tiedot rakennuksista perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietoihin 2022.

Kunta/ kaupunki	Asuinrakennuksia alle 100 m etäisyydellä	Lomarakennuksia alle 100 m etäisyydellä	Asuinrakennuksia alle 300 m etäisyydellä	Lomarakennuksia alle 300 m etäisyydellä
Vaala	11	1	47	12
Paltamo	0	1	0	4
Puolanka	1	4	1	13
Ristijärvi	1	1	15	3
Hyrynsalmi	1	0	1	0

8.5.2 Tuulivoima

Muiden erityistoimintojen osalta ei ole tunnistettu merkittäviä haittoja. Uusi voimajohto sijoittuu jaksoilla 3 ja 4 tuulivoimaloiden alueelle. Energiahuollon toiminnot sopivat luonteeltaan samalle alueelle ja voimajohdon sijoittaminen tuulivoima-alueelle on tavanomaista teknistä yhteensovittamista. Sinänsä tuulivoimaloilla on ympäristövaikutuksia alueeseen ja yhdessä tämän hankkeen voimajohdon kanssa vaikutukset voimistuvat (yhteisvaikutukset).

8.5.3 Metsä- ja maatalous

Maaseutualueilla vaikutukset maa- ja metsätalousalueiden sekä yleensäkin kiinteistöjen pirstoutumiseen korostuvat. Kielteiset vaikutukset kiinteistöjen maa- ja metsätalousalueisiin jäävät kokonaisuutena vähäisiksi, vaikka yksittäisille maanomistajille aiheutuu merkittävää käytännön haittaa. Vaikutukset kiinteistörakenteeseen ja selvitetään konkreettisesti mahdollisuudet haitallisten vaikutusten poistamiseen.

Hanke sijoittuu pääosin maaseutualueelle, joten maaseutuelinkeinot, lähinnä metsätalous, ovat koko hankealueella merkittäviä. Maaviljelyalueita on vähän.

Maastotietokannan mukaan voimajohtoreitti sijoittuu yhteensä noin kahden kilometrin pituudelta peltoalueille (Taulukko 22). Metsätaloudella on suuri merkitys hankealueella. Voimajohtoreitti sijoittuu myös suoalueille, joiden metsätaloudellinen merkitys on vähäinen tai sitä ei ole. Uuden johtoalueen pinta-

alatarve metsämaalla, mukaan lukien suot, on noin 317–334 hehtaaria. Tekniset vaihtoehdot lisäävät metsäalueille sijoittuvan johtoalueen pinta-alaa noin 70 hehtaaria.

Taulukko 22. Johtoreitille jäävän metsän (ml. suot) pinta-ala ja johtoreitin pituus pellolla.

Poikkileikkausväli	Peltoa (km)	Metsä-ala (ha)
Vaihtoehto VE 1		
a-b (Vaala)	0,3	32,9
b-c (Vaala)	0,4	80,0
Vaihtoehto VE2		
A-B/A-B1 (Vaala)	0,1	34,5
B-C (Vaala)	0,3	78,3
Vaihtoehto VE3		
a-b (Vaala)	0	12,3
a-b1 (Vaala)	0,5	56,9
b-c (Vaala)	0,4	60,7
Yhteinen osuus		
C-D (Vaala, Paltamo)	0	29,5
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi)	0,7	113,0
E-F (Ristijärvi)	0,2	3,3
F-G (Ristijärvi)	0,3	2,6
G-H (Ristijärvi)	0,1	55,3
Yhteensä:	**2,0 (VE1)** **1,7 (VE2)** **2,2 (VE3)**	**316,6 (VE1)** **316,5 (VE2)** **333,6 (VE3)**
Tekniset vaihtoehdot		
D-E1 (Paltamo, Puolanka)	0	30,0
D-E2 (Ristijärvi)	0,4	16,0
G-H1 (Ristijärvi)	0	11,4
G-H2 (Ristijärvi)	0	4,4
G-H3 (Ristijärvi, Hyrynsalmi)	0	7,4

Suurimmat haitat voimajohdosta syntyvät metsäkiinteistöjen pirstoutuessa. Uuden voimajohdon sijoittuessa nykyisen voimajohdon rinnalle pirstoutuminen ei lisäänny. Kokonaan uusilla reiteillä pirstoutumista on pyritty välttämään huomioimalla kiinteistöjen rajat mahdollisuuksien mukaan. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys riippuvat metsätilan tai pellon koosta ja rakenteesta. Pienestä voimajohdon suuntaisesta metsätilasta saattaa poistua merkittävä osuus. Pääosin hankkeessa haitta kohdistuu metsätiloihin, joihin on kohdistunut jo aikaisemmin haitta nykyisestä voimajohdosta.

Vaikutukset maanviljelyyn jäävät kokonaisuutena vähäiseksi. Levenevä tai uusi johtoalue ei sinänsä vaikuta maanviljelyyn, ainoastaan lisääntyvä pylväiden määrä pelloilla. Viljelyalasta menetetään pylväsalat, mutta ei koko johtoaluetta. Käytännössä maatalouskäytöstä poistuva pylväsala on vähäinen, mutta maatalouskoneiden käyttö voi hankaloitua, ja rikkakasvien leviämisen mahdollisuus lisääntyy. Pienen viljelyksen kannalta haitta on merkittävämpi kuin suurella pellolla. Eniten vaikutuksia kohdistuu Järvikylän ja Tolosenjoen välille. Harustamatonta pylvästyyppiä eli niin kutsuttua peltopylvästä käytettäessä maanviljelylle aiheutuvien haittojen arvioidaan jäävän vähäisemmäksi. Useimmat peltoalueet ovat kapeita voimajohdon suuntaan nähden. Voimajohdon pylväsväli on noin 250–350 metriä, joten useiden peltojen kohdalla voidaan välttää pylvään sijoittaminen peltoalueelle. Rakentamisaikana peltojen käytölle aiheutuu tilapäistä haittaa. Rakentamisajankohdasta riippuen pellon viljely (muu kuin heinä) ei välttämättä ole kannattavaa.

Hankkeen vaikutukset yksittäisiin maatiloihin ja viljelyalueisiin riippuvat paljolti pylväspaikkojen sijoittumisesta. Väleillä, joilla uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, uusi pylväs voi 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 Liikenne

Voimajohtoreitin lähialueen liikenneverkko on esitetty alla (Kuva 69). Voimajohtoreitin osuuden Nuojuankangas-Soidinaho reittivaihtoehdot VE 1 ja VE 2 ylittävät valtatien 22 (Ouluntie) Lassinkankaan länsipuolella, seututien 800 (Otermannintie) Laajalammen luoteispuolella, Haukijärventien Poukamossa ja yhdystien 8832 (Puokiontie) Korpikosken eteläpuolella. Osuudella Soidinaho-Likoniitty voimajohtoreitti ylittää Kongasmäentien Joutensuon länsipuolella, Mäntymäentien Voipuanjärven kaakkoispuolella, kantatien 78 (Paltamontie) Lehmilammen pohjoispuolella sekä Tolosenjoentien ja Uvantien kolmesti Tolosenjoen ja Uvan läheisyydessä. Osuudella Likoniitty-Seitenoikea voimajohtoreitti ylittää seututien 888 (Puolangantie) Uvan kaakkoispuolella, Juurikantien Ressan lounaispuolella ja yhdystien 8890 (Vanhatie) Ressan kaakkoispuolella. Seitenoikeassa valtatie 5 (E63) ja joitakin pienempiä teitä sijaitsee sähköasemien suunnittelualueella. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää useita pienempiä teitä. Voimajohtoreitti risteää rautatien kanssa Seitenoikean länsipuolella ja lähin lentokenttä (Vaalan pienlentolentokenttä) sijaitsee noin 9 km voimajohtoalueen läntisestä päästä etelään. Kajaanin lentokenttä sijaitsee lähimmillään noin 28 kilometriä etelään voimajohtoreitistä.

Kuva 69. Tiet, rautatiet ja lentoasemat voimajohtoreitin lähialueella (MML 2023).

Vaikutukset liikenteeseen ja liikkumiseen

Voimajohtohankkeen vaikutukset väylärakenteisiin, liikenteeseen ja liikkumiseen eivät ole merkittäviä ympäristövaikutuksia. Niissä painottuu rakentamisen aika, joten kyse on tilapäisestä tilanteesta. Suunnittelu on normaalia infrastruktuurin suunnittelun olemassa olevien rakenteiden yhteensovittamista, jota edistetään yhteistyöllä, ohjeiden ja standardien noudattamisella ja tarvittavilla luvilla.

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 sovitaan 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 työluvat, 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.

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

8.5.5 Matkailu ja virkistys

Virkistysarvot ja matkailu kietoutuvat yhteen siinä mielessä, että matkailun potentiaali liittyy usein ulkoiluarvoihin. Samoista kohteista nauttivat niin matkailijat ja alueen asukkaat. Asukkailla ulkoilu ja virkistys on kuitenkin osa jokapäiväistä elinympäristöä, mahdollisuudet siihen on keskeinen osa hyvinvointia. Toisaalta matkailu on alueen asukkaiden elinkeino. Luonto on tärkeä osa maaseudulla asuvien arkea ja keskeinen maaseudun vetovoimatekijä.

Kainuun matkailustrategian mukaan matkailun vetovoima perustuu erityisesti luontoon ja luontoperusteisiin aktiviteettipalveluihin. Matkailu on ympärivuotista, eikä nojaa yhtä suuresti sesonkiin kuin muilla suosituilla matkailualueilla. Myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tavoitteissa korostuvat toisaalta metsä- ja suoalueet toisaalta kulttuurimaisema. Sekä Pohjois-Pohjanaan Kainuun matkailun ydinalueet ovat kaukana tämän voimajohtohankkeen vaikutusalueesta.

Pohjois-Pohjamaalla Oulujokilaaksoa koskevat kehittämisperiaatetta kuvaavat laajat merkinnät maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-3) sekä matkailun vetovoima-alue (mv). Pohjois-Pohjanmaan Oulujokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealueen kehittämisperiaatteiden osalta mainitaan lomaasutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyrittävän tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Pohjois-Pohjanmaalla virkistyksen ja matkailun näkökulmasta laaja kokonaisuus ovat metsä- ja suojaksot, jotka on osoitettu maakuntakaavassa luonnon monikäyttöalueina (suoaluekokonaisuudet). Voimajohtoreitti sijaitsee luonnon monikäyttöalueella Laajankangas-Kangasharju noin 3,7 kilometrin matkalla. Kainuussa matkailun vetovoimamerkinnällä (mv) osoitetaan maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Se on ulotettu Joutensuon alueelle. Voimajohto uudessa maastokäytävässä heikentää kohtalaisesti metsäalueen arvoa yhtenäisenä kokonaisuutena, mutta tällä alueella kehitetään myös tuulivoimaa, jonka vaikutus maiseman on eri luokkaa kuin voimajohdon.

Matkailupalveluiden potentiaaliin kohdistuvia vaikutuksia on haastava arvioida vaikutusalueella. Kuten Vaalan kunta totesi lausunnossaan, voimajohtohanke ei edistä edellä mainittuja maakuntakaavan kehittämisperiaatteita. Alueidenkäytössä on aina intressien yhteensovitusta. Välillisesti voimajohto voisi vaikuttaa maisemavaikutusten kautta matkailun ja virkistyspalveluiden houkuttelevuuteen, vaikka

voimajohto ei varsinaisesti estä kehittämistä laajalla alueella. Muutamien tunnistettujen matkailun kohteiden kannalta voimajohtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohtoreitin yhteyteen.

Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioiva lähtökohtana alueen rakenteellinen muutos tuulivoimarakentamisen myötä. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 vaikutuksia matkailuun on arvioitu Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi -selvityksessä (2022). Tuulivoima-alueiden läheisille matkailualueille voi aiheutua paikallisia haitallisia vaikutuksia esimerkiksi loma-asutuksen sekä luontomatkailuun perustuvan matkailun osalta. Toteutuessaan tuulivoimarakentaminen ja sitä koskevat voimajohtotarpeet vaikuttavat alueen maisemiin ja luontokuviin. Ne heikentävät luonnollisten ja erämaisten maisemien osuutta alueella kokonaisuudessaan, jolla voi olla vaikutuksia alueelle kohdistuvan matkailun päätösten tekemiseen yksilöiden tasolla. Luontoarvoihin ja -kohteisiin sekä luonnon monimuotoisuuteen liittyvät vaikutukset voivat vaikuttaa myös luontomatkailuun.

Voimajohtohankkeen vaikutusalueella on muutama matkailukohde:

- Vaalan Lamminahon toimii kesäisin Vaalan kunnan ylläpitämänä museona sekä erilaisten tapahtumien ja työnäytösten paikkana. Se on yksi Rokua Geopark -matkailualueen kulttuurikohteista (Geopark itsessään ei ole hankkeen vaikutusalueella). Rakennus on 200 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä, joten sen ympäristö säilyy muuttumattomana. Voimajohtohankkeella ei ole suoraa vaikutusta laajan alueen matkailukäyttöön.
- Kurikkavaara on maakunnallisesti merkittävä matkailukohde (ks. kohta virkistys). Voimajohtohankkeella ei ole vaikutusta laajan alueen matkailukäyttöön, koska alueella on jo voimajohto.
- Ristijärven kunnan verkkosivuilla on matkailukohteena listattuna Karppalan mylly, joka sijaitsee Tolosenjoella. Sivujen mukaan myllyllä on pidetty Myllytapahtumia ja Karppalan myllyn ohi virtaava Torvenkoski on perhokalastuspaikka. Voimajohdon toteuttaminen nykyisen voimajohdon rinnalla aiheuttaa merkittävän haitta-alueen maisemaan ja alueen luonteeseen. Vaikutus kohteen vetovoimaan matkailukohteena heikentyy vastaavasti. Haitta vältetään valitsemalla tekninen vaihtoehto, joka kiertää Karppalan kohteen.

Virkistys ja ulkoilu

Keskeisin laajempi virkistyskäytössä oleva alue voimajohdon vaikutusalueella on Vaalan Kurikkavaara (Kuva 70). Yleiskaavassa johtoreittiä sivuava alue on metsätalousaluetta ulkoilun ohjaamistarpeineen (MU) ja virallinen varsinainen pienialainen virkistysalue (VR) on Laajalammin kohdalla noin 200 metrin etäisyydellä voimajohdoista (Kuva 71). Voimajohtoreitin vaihtoehdot VE 1/VE 3 ja VE 2 sijoittuvat virkistysalueen alueelle reilun kilometrin matkalla. Kurikkavaaran virkistysarvot ja virkistyskäytön olosuhteet eivät muutu. Voimajohdon suuntainen moottorikelkkareitti ei vaarannu, vaikka uuden johdon ja reitin yhteensovittaminen saattaa vaatia teknistä suunnittelua. Maakuntakaavan luonnon monikäytön aluekokonaisuus sijoittuu Varpuvaaran itäpuolelle. Uusi voimajohto nykyisen voimajohdon ja tuulivoiman liityntäjohdon rinnalla ei muuta laajan luontoalueen virkistyskäyttöä eikä estä alueen kehittämistä tähän maakuntakaavan ohjaamaan suuntaan. Maisema kuitenkin muuttuu paikoin ja näkyy laajalle erityisesti Laajanevan suoalueella. Maisemavaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia niistä kohdin, mistä kaikki kolme voimajohtoa ovat yhtä aikaa selkeästi havaittavissa.

Keskeisiä ulkoiluun käytettäviä alueita ovat Oulujokilaakson rannat hankealueen länsipäässä Vaalassa. Kyseisellä alueella on myös potentiaalisia käyttäjiä alueen sijoittuessa lähelle suhteellisen tiheää asutusta. Jokilaakson alueet ovat rakennettua ympäristöä, joten voimajohtohankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön jäävät vähäiseksi.

Seitenoikean päässä vaihtoehtoista sähköasemaa suunnitellaan alueelle, jossa on maakunnallinen ulkoilureitti (UKK-reitti) (Kuva 70). Ulkoilureitille pitää löytää uusi sijainti, mikäli sähköasemaa ei saada sijoitettua muualle. Sähköasema vaikuttaa reitin maisemaan lyhyellä matkalla, joten vaikutus on vähäinen. Sähköasema lisää kohdan teollista luonnetta ja vaikuttaa jossain määrin virkistysreitin maisemaan ja kokemukseen luonnossa olosta paikallisesti.

Alueella sijaitsee jonkin verran kaavoissa huomioituja ulkoilu- ja moottorikelkkailureittejä. Tarkemmassa pylväspaikkojen suunnittelussa otetaan huomioon keskeiset reitit maastotarkastelujen

perusteella. Haasteita voi ilmetä uuden voimajohdon rakentamisaikana, jolloin moottorikelkkareitin käyttö pitää säilyttää turvallisena ja sesonkikautena mielellään keskeytymättömänä. Moottorikelkkailulle voi aiheutua tilapäistä haittaa tai häiriötä voimajohdon rakentamisaikana.

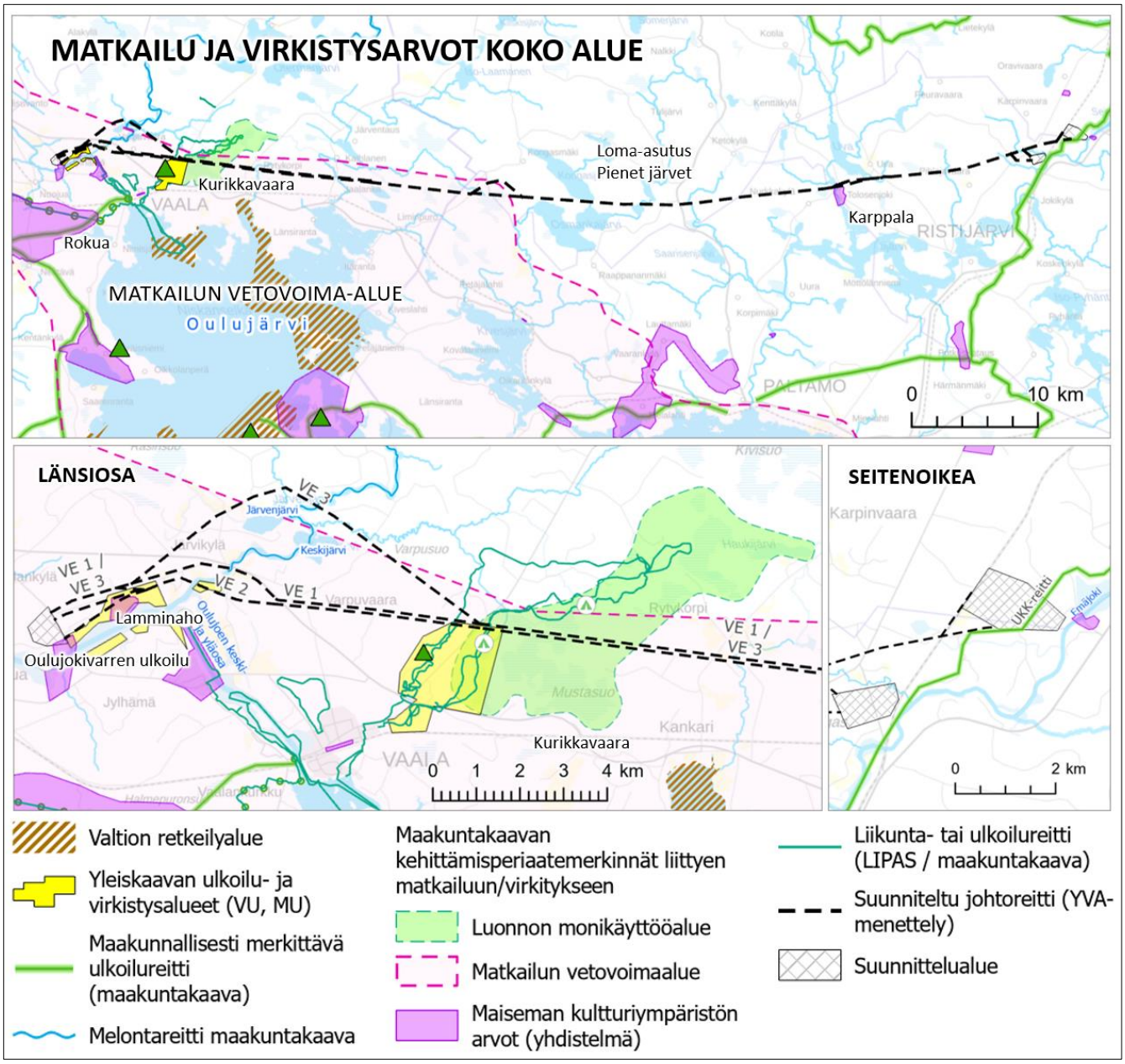
Virkistyskäyttöä palvelevat myös suunniteltujen voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsevat joet, järvet ja niiden tuntumaan keskittyneet loma-asunnot. Yksittäisiin lomarakennuksiin voimajohtoreitin läheisyydessä saattaa kohdistuu merkittävää haittaa maiseman muuttumisesta (katso luku 11). Asiaa on kuitenkin lähestyttävä myös laajempien alueiden virkistyskäytön näkökulmasta. Voimajohtojen vaikutukset vesistöjen virkistyskäyttöön jäävät kokonaisuutena vähäiseksi.

Jokien luonteeseen vesiretkeilyreitteinä uusi voimajohto ei vaikuta (Vaalan Kutujoen melontareitti). Kalastuspaikkoihin voi tulla muutoksia Järvikylässä ja Torvikoskella vaihtoehdosta riippuen. Uusi voimajohto ei estä kalastusta, mutta kalastajan on huolehdittava, etteivät vapa ja siima pääse ulottumaan viittä metriä lähemmäksi voimajohdon virtajohtimia. Voimajohto kuitenkin heikentää tämän perinteikkään kalastuspaikan viihtyisyyttä.

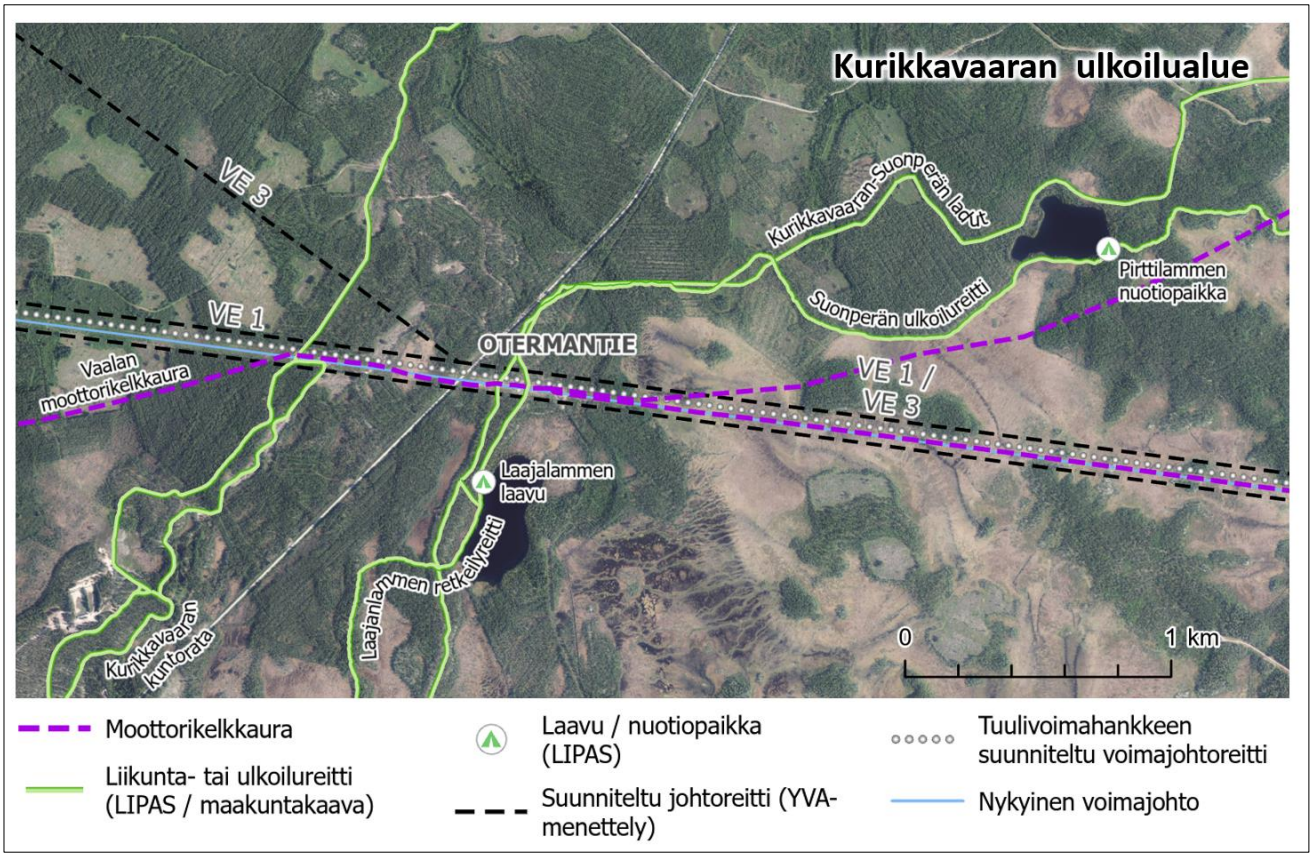
Voimajohto ei varsinaisesti estä virkistyskäyttöä missään hankkeen alueella. Vaikutukset virkistyskäyttöön ovat kokemuksellisia muutoksia. Voimajohto saattaa heikentää virkistykseen käytettävien alueiden viihtyvyyttä ja käyttöarvoa maisemavaikutusten kautta. Alueelle ominaisilla metsä- ja suoalueilla on kuitenkin suurta virkistysarvoa, ja ne toimivat niin sanottuina hiljaisina alueina sijoittuessaan kauaksi melulähteistä. Varsinkin uusi voimajohto voi viedä kokemuksen koskemattomasta luonnonalueesta voimajohdon läheisyydessä tai avarassa maisemassa laajemmalla alueella. Vaikutukset virkistyskäytön nykytilaan nähden ovat vähäisiä erityisesti niillä alueilla, joilla uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Toisaalta metsäalueiden virkistyskäyttöön voi tulla merkittäviä muutoksia tuulivoimarakentamisesta. Kokonaisuudessaan virkistykseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä vähentää se, että alue on pääosin maaseutua tai maaseutualueiden ympäröimää, joten rakentamattomat alueet ovat helposti saavutettavissa virkistäytymiseen. Asuinalueiden lähiympäristöt ovat ihmisten päivittäisiä ulkoilu- ja virkistysalueita. Lähiluonnon merkitys korostuu varsinkin tiheillä alueilla. Tässä hankkeessa tiiviimpää asutusta on lähinnä Järvikylässä, vaikka kyseessä ei ole taajama-alue.

Voimajohdon rakentamisvaiheella on vaikutuksia virkistyskäyttöön. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen saattavat häiritä alueen virkistyksellistä käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

Metsästys on tärkeä virkistysmuoto alueella (Kainuun liitto 2023). Voimajohto ei itsessään rajoita metsästämistä, sillä metsästyslain 2 §:n mukaan metsästysoikeus on maanomistajalla, joka päättää, mitä metsästysoikeudellaan tekee. Voimajohtoreitin varrella esiintyy riistaeläimistöä. Voimajohto muuttaa ympäristöä kapea-alaisesti ja paikallisesti. Muutos on suurin metsäalueilla, joilla johtoaukea muuttuu avoimeksi ympäristöksi. Vesakoitumisen myötä riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealta sekä käyttää johtoaukeaa liikkumiseen. Näin ollen vaikutukset riistan liikkeisiin ovat vähäisiä. Metsäkanalinnuista metso on vaativin elinympäristönsä suhteen. Hankkeen vaikutukset metsästykseen ovat neutraalit. Rakentamisaikana riistalajisto voi karkottua etäämmäksi voimajohdosta tilapäisesti. Voimajohdon sijoittuessa uuteen maastokäytävään luo johtoaukea avoimia ympäristöjä, joita suosivat muun muassa hirvieläimet.



Kuva 70. Kooste johtoreittien varren matkailu- ja virkistysalueista kartoilla.



Kuva 71. Kurikkavaaran ulkoilualueen rakenteet ja voimajohtovaihtoehdot.

8.5.6 Alueen kehittyminen - hankkeen välilliset ja rakenteelliset vaikutukset

Voimajohtohanke edistää merkittävästi Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun tavoitteita energiatuotannosta. Ilmastotavoitteiden myötä alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiatuotannon, laajamittaiseen hyödyntämiseen. Energiamurros näkyy siten, että Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueella on jo rakenteilla uusia tuulivoimaloita ja alueella on lisäksi paljon suunnitelmia uusista tuulivoimahankkeista. Jotta laajamittaiset tuulivoimasuunnitelmat voisivat toteutua, tarvitaan myös paljon uusia verkkovahvistuksia, joiden myötä tuulivoimalla tuotettu sähkö voidaan siirtää alueelta sähkönkulutuskohteisiin.

Voimajohtoreitillä ja sen vaikutusalueella on käynnissä lukuisia tuulivoimahankkeita. 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. Voimajohtoreitin ja tuulivoiman sijoittaminen samalle alueelle keskittää haittoja ja vaikutuksia. Rakenteellinen muutos koskee lähinnä laajasti talousmetsiä ja luonnonympäristön vyöhykkeitä. Myös elinympäristön luonne muuttuu, vaikka osin harvaan asutulla vyöhykkeellä. Tämä muutos tapahtuu kuitenkin hyväksyttyjen tavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.

Voimajohtohanke itsessään ei muuta konkreettisesti alueen kehittämisen edellytyksiä, mutta se kytkeytyy kuitenkin alueen suurempaan murrokseen ja yhteisvaikutuksiin tuulivoimarakentamisen myötä. Suhteellisesti suurimmat vaikutukset luonnon virkistys- ja vapaa-ajan käytölle erityisesti ilmenevät nykyisissä metsä- ja suoympäristöissä. Asiaa maakunnan tasolla esimerkiksi Pohjois-Pohjan ja Kainuun tuulivoimakaavan selvityksissä.

Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

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 ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös

jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvustonkäsittely. Fingridin hankinnoissa noudatetaan erityisalojen hankintalakia. Investointi- ja kunnossapitotöiden kilpailutuksen seurauksena urakoitsijat ja niiden laite- ja materiaalitoimittajat voivat olla myös ulkomaisia toimijoita.

Koska voimajohto liittyy laajempaan kokonaisuuteen alueidenkäytöstä, myös voimajohtohanketta laajempi näkökulma on relevantti. Kantaverkon vahvistaminen on myös välttämätöntä tuulivoiman toteutumisen kannalta liityntäkapasiteetin varmistamiseksi. Hanke edistää energiatoimintojen kehittymistä ja vaikuttaa välillisesti tuulivoimarakentamisen myönteisiin vaikutuksiin aluetalouden näkökulmasta. Kainuun tuulivoimakaavan kaavaselostuksessa (2023) todetaan, että tuulivoiman aluetalousvaikutukset kohdistuvat suoraan tuulivoimasektorille ja sen välittömään toimintaan (suorat vaikutukset) ja kerrannaisvaikutusten kautta myös muille toimialoille. Erityisesti kerrannaisvaikutukset työllisyyteen ja verotuloihin voivat olla hyvin merkittäviä.

8.5.7 Rakentamisen aikaiset haitat

Yleisesti maankäyttövaikutusten kannalta rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset eivät ole kokonaisuutena merkittäviä. Vaikutukset ovat merkittävämmät uusien maastokäytävien rakentamisen kohdalla. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtoalueen ennallistamisella on yleensä myönteisiä vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle. Tässä hankkeessa ei ole tunnistettavissa mitään erityistä rakentamisen aikaisista vaikutuksista.

8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy

Fingrid tekee aktiivista yhteistyötä alueidenkäytön toimijoiden kanssa pyrkien määrittämään tulevaisuuden verkonvahvistustarpeita. Fingrid on myös osallisena kuntien kaavoituksessa sen varmistamiseksi, että voimajohtojen sähköturvallisuus- ja ympäristönäkökohdat otetaan huomioon kaavaratkaisuissa. Ristiriitojen ehkäisemiseksi ja energiahuollon kokonaisuuden kehittämiseksi on tärkeää saada kehittyvästä voimajohdosta ajantasainen kaavamerkintä eri suunnittelutasojen kaavoihin. Yleisesti alueidenkäytön suunnittelussa yhteensovitetaan toimintoja eri osapuolten kesken ennakoivalla otteella. Kantaverkon uusia voimajohtoreittejä suunniteltaessa Fingridin tavoitteena on välttää esimerkiksi asutuksen ja herkkien kohteiden kuten koulujen välitöntä läheisyyttä. Myös Säteilyturvakeskus (2011) suosittelee välttämään vastaavien toimintojen rakentamista voimajohtojen välittömälle lähialueelle. Yleisenä sääntönä uudet asuinrakennukset pihoineen suositellaan sijoitettavan kokonaan johtoalueen ulkopuolelle.

Voimajohdon välittömällä lähialueella maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla YVA-menettelyn jälkeisessä jatkosuunnittelussa. Yleissuunnittelun aikana parasta ratkaisua haetaan yleisen edun ja teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa yhteistyössä kiinteistön omistajien.

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.

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 tästä johtuen myös tilapäisesti keskeytyä.

Rakentamisen aikana pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään haittaa maanviljelykselle ja kulkuyhteyksille. 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 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Voimajohtoreitti vaihtoehtoineen sijoittuu Vaalan monimuotoiseen elinympäristöön Oulujoen pohjoispuolelle. Vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 sijoittuvat suhteellisen tiiviisti asutulle Järvikylän kyläalueelle. Molemmat vaihtoehdot aiheuttavat suurta haittaa kylälle kokonaisuutena ja tarkemmassa tarkastelussa yksittäisille asuin- tai lomarakennuksille. Elinympäristö muuttuu kylässä nykyistä rakennetummaksi ja viihtyisyys heikentyy. Vaihtoehdossa 1 suhteellinen muutos elinympäristössä on suuri uuden voimajohdon myötä. Vaihtoehdoissa VE 2 uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää vaikutusta, mutta johtoalue on laaja kyläasutuksen keskellä tulevaisuudessa. Vaihtoehto VE 3 kiertää Järvikylän tiiviin kyläasutuksen pitkällä lähes 10 kilometriä uudella voimajohdolla. Viihtyvyys heikentyy merkittävästi vaihtoehdossa VE 1 kahden asuinrakennuksen kohdalla ja vaihtoehdossa VE 2 kolmen asuinrakennuksen kohdalla, ja vaihtoehdossa VE 3 yhden asuintalon kohdalla. Voimajohdon haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ovat molemmissa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 suuret, kun taas kylän kiertävässä vaihtoehdossa VE 3 ne ovat kohtalaiset.

Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on hyvin vähän. Molemmissa vaihtoehdoissa VE 1/3 ja VE 2 merkittävää viihtyisyyshaittaa kohdistuu yhteen asuintaloon. Jaksolle sijoittuu Kurikkavaaran ulkoilualue reitteineen, mutta metsä- ja suovirkistysarvot eivät vaarannu. Kokonaisuutena vaikutukset ihmisten elinoloihin vaikutukset ovat kokonaisuutena jaksolla kohtalaisia tai jopa vähäisiä, koska voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle ja asutusta sen vaikutusalueella on hyvin vähän. Vaihtoehdoilla VE 1/3 ja VE 2 ei ole haitallisen vaikutuksen merkittävyydessä eroa, vaikka yksittäisten rakennusten kannalta eroa muodostuu.

Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on hyvin vähän. Voimajohtoreitin lähialueelle kyläasutus ulottuu vain yksittäisten talojen kohdalla. Järvien rannoilla on runsaasti kesämökkejä. Tolosenjoella sijaitsee kylä, joka on muodostunut järven ja joen rannoille. Maaseutualue ja paikoin erämainen elinympäristö on voimakkaassa muutoksessa useiden tuulivoimahankkeiden myötä. Voimajohtoreitti heikentää merkittävästi viihtyisyyttä 1–3 asuintalon kohdalla vaihtoehdosta riippuen. Tolosenjoen kohdalla perusreitti heikentää virkistys- ja matkailukohteena toimivan Karppalan myllyn miljöötä suuresti. Kesämökkien osalta merkittävää viihtyisyyshaittaa kohdistuu viiteen kesämökkiin. Kokonaisuutena vaikutukset ihmisten elinoloihin ovat jaksolla kohtalaisia.

Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on hyvin vähän. Asutuksen ominaispiirteet eivät juuri muutu voimajohtohankkeesta eivät muutu etäisyydestä ja peitteisyydestä johtuen. Muutoinkaan lähialueen asutukseen ei kohdistu voimajohdosta kuin korkeintaan vähäistä haittaa. Mikäli Seitenoikean sähköasema ja sen pohjoinen voimajohtoreitti valitaan, yhteen asuinrakennukseen kohdistuu suuri viihtyisyyshaitta. Kokonaisuutena vaikutukset ihmisten elinoloihin ovat vähäisiä.

Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa suuren painoarvon saavat suorat haitalliset vaikutukset voimajohdon lähialueella ja paikalliset ihmiset, joiden jokapäiväisestä elinympäristöstä on kyse. Merkittävät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat siten tässä hankkeessa voimajohdon lähialueen asutukseen. Noin 80 kilometriä pitkän voimajohtoreitin elinympäristön ominaispiirteet ja herkkyys muutokselle on vaihtelevaa, mutta paikallisesti uusi voimajohto suurena rakenteena muuttaa väistämättä aluetta heikentäen asutuksen lähialueiden viihtyisyyttä. Voimajohtovaihtoehtojen lähivaikutusalueella merkittäviä kielteisiä vaikutuksia on tunnistettu 9–15 asuin- tai lomarakennukseen vaihtoehdosta riippuen. Kokonaan uuden voimajohdon välittömällä lähialueella on tässä hankkeessa 0–4 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdosta riippuen. Voimajohto muuttaa aluetta muutoinkin, mutta merkittäviä haittoja ei ole tunnistettavissa laajemmin tai muihin elinympäristön arvoihin kuin asutukseen. Hankkeen vaikutus ihmisten elinoloihin on kokonaisuutena kohtalainen.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys			VE3		
Suuri herkkyys			VE 1, VE2		

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	**Kohtalainen kielteinen (VE1 ja VE2)**	**Vähäinen kielteinen (VE3)**	Ei vaikutusta	Myönteinen

Erilaisia voimajohtoreittejä tarkasteltaessa vaihtoehtojen haitat ja hyödyt kohdistuvat eri asukkaisiin, yhteisöihin, ympäristön arvoihin ja alueisiin. Jaksolla 1 vaikutuksissa ihmisiin on punnittavaa vaihtoehtojen erilaisuuden myötä (Taulukko 23). Vaihtoehdot poikkeavat sijainniltaan ja edelleen vaikutuksiltaan selvästi toisistaan. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten näkökulmasta vähiten suoraa merkittävää haittaa asutukselle aiheutuu vaihtoehdosta VE 3. Se kuitenkin avaa uuden pitkän voimajohtoreitin koskemattomalle alueelle.

Taulukko 23. Jakson 1 vaihtoehtojen vertailu asutuksen osalta.

Jakso 1 ja jakso 2 Nuojuankangas – Otermantie-Soidinaho (vaihtoehtotarkastelun jaksot)	VE 1	VE 2	VE 3
Uutta voimajohtokäytävää	5,6 km	2 km	11.6 km
Asuin- ja lomarakennuksia alle 100 m	5	6	2
Asuin- ja lomarakennuksia alle 200 m	16	15	8
Asuin- ja lomarakennuksia alle 300 m	43	26	11
Merkittävää haittaa (suuri tai erittäin suuri haitallinen vaikutus) kärsivät asuin- tai lomarakennukset	4	5	2
Kohtalaista haittaa kärsivät asuin- tai lomarakennukset	19	16	7

Muiden teknisten vaihtoehtotarkastelun kannalta eroja muodostuu seuraavista: Tolosenjoen vaihtoehtotarkastelun kannalta perusreitti on huonompi ratkaisu elinympäristöjen arvojen kannalta. Merkittävät haitalliset vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteeseen vältetään valitsemalla uuteen maastokäytävään menevä teknisen Tolosenjoen kierto. Seitenoikean asema sijoittaminen Matarakankaalle merkitsee lyhyempää voimajohtoreittiä, tosin vaikutukset ihmisten elinoloihin ovat muutoinkin vähäisiä. Seitenoikean pohjoinen reitti aiheuttaa merkittävää viihtyisyyshaitta kahdelle asuin-/lomarakennukselle.

9.2 Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin taustatietoja

9.2.1 Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät

Yleistä sähkö- ja magneettikentistä

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

Voimajohdon sähkövaraus synnyttää ympärilleen **sähkökentän**, joka riippuu johdon jännitteestä. Voimajohtojen sähkökentän voimakkuuden yksikkö on kilovolttia (1 000 volttia) 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 metallilapiot ja työkalut varautuvat sähköisesti. Myös ihminen varautuu työskennellessään voimajohdon alla. Tavallisesti tätä ei huomaa, mutta käyttäessään paksupohjaisia jalkineita, kuten kumisaappaita, saattaa ihminen tuntea heikon kipinän koskiessaan maadoitettuun esineeseen, esimerkiksi metalliseen aitatolppaan. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin tekokuituisen puseron riisumisen yhteydessä syntyvä kipinä. Myös esimerkiksi sateenvarjon kipinöiminen voimajohdon alla on vaaratonta ja johtuu sähköisestä varautumisesta. Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta se on mahdollista. Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkuessaan alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä pylväitä.

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 mikrotesla (µT), teslan miljoonasosa. Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Magneettikenttä tunkeutuu epämagneettisesta materiaalista tehtyjen esteiden läpi, mutta magneettivuon tiheyttä voidaan pienentää metallilevyillä tai muilla rakenteilla.

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutukset terveyteen

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

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan 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 altistumista **magneettikentille** rajoitetaan 200 mikroteslaan (µT). Arvo ei ylity edes suoraan 400 kilovoltin voimajohtojen alla, vaan suurimmat mitatut magneettikentät ovat olleet 10 mikroteslan 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 voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle. Kantaverkon 400 kilovoltin voimajohdon alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 10 kV/m ja 110 kilovoltin voimajohdon alla 2–3 kV/m.

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu kymmeniä vuosia (muun muassa WHO 2007, Matthes ja Ziegelberger 2008, ICNIRP 1998, ICNIRP 2010, Korpinen ym. 2012 ja Gonzales ym. 2012). Lähtökohtana on, että annetut arvot suojaavat riittävän hyvin merkittävän ajan kestävän 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 tällöinkään tarkoita sitä, että syöpien esiintymissä tapahtuisi jokin merkittävä kasvu. Luokkaan 2B kuuluvat pientaajuisten magneettikenttien lisäksi esimerkiksi eräät vihannessäilykkeet, Aloe vera ja pakokaasu. Riskin lisäystä tai syy-seuraussuhdetta ei tälle luokalle kuitenkaan ole tieteellisesti osoitettu. Ei esimerkiksi tunneta sellaista biologista vaikutusmekanismia, jolla magneettikenttien mahdollinen kyky aiheuttaa syöpää olisi selitettävissä.

Joissakin tutkimuksissa on saatu viitteitä, että magneettikentillä saattaisi olla vaikutuksia selvästi pienemmilläkin altistumistasoilla kuin mitä STM:n asetuksen enimmäisarvot ovat. Eniten keskustelua ovat herättäneet tutkimushavainnot, joiden mukaan lasten leukemiaa voisi esiintyä hieman normaalia enemmän silloin, kun magneettivuon tiheys asunnossa on yli 0,4 mikroteslaa. Erilaisten syöpien ja 0,4 mikroteslan tasoisen magneettikenttäaltistuksen välisestä yhteydestä on tehty kymmeniä kansainvälisiä lisätutkimuksia, mutta selkeää näyttöä yhteydestä ei ole havaittu. Myöskään eläinkokeiden yhteydessä magneettikenttäaltistus ei ole aiheuttanut koe-eläimissä syöpää. On myös otettava huomioon, että 0,4 mikroteslan taso ylittyy jo useimpien sähköisten kodinkoneiden ja -laitteiden läheisyydessä (Taulukko 24), joten arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustuvassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdotonta.

Taulukko 24. Magneettivuon tiheyksiä eri etäisyyksillä kodin sähkölaitteista (Säteilyturvakeskus 2006). Taulukon arvot ovat magneettivuon tiheyksiä annetulla etäisyydellä, yksikkönä mikrotesla (µT).

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

Fingrid seuraa sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksiin liittyviä uusia tutkimustuloksia. Vuodesta 2009 alkaen yhtiö on ulkopuolisen asiantuntijatahon kanssa tuottanut muutaman kerran vuodessa julkaistavia tilannekatsauksia, joissa käsitellään sähkö- ja magneettikenttiin liittyviä lääketieteellispainotteisia tutkimuksia, jotka ovat erityisen kiinnostavia väestöaltistuksen näkökulmasta (Korpinen 2024). Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on kuvattu myös Fingridin julkaisussa voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksista (Fingrid 2020).

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-aluetta 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.

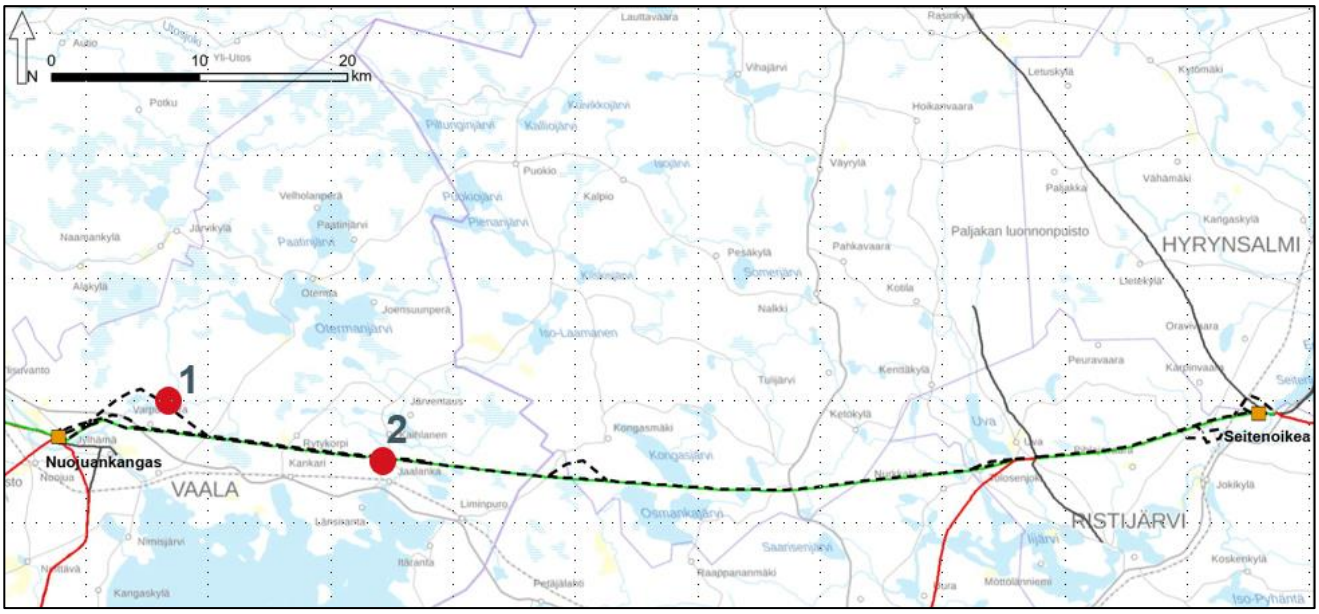
Uusien voimajohtojen sijoittelussa noudatetaan Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 22 §:n mukaista valtioneuvoston päätöstä valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Siinä todetaan muun muassa, että voimajohtojen linjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Tämä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

Hankkeen voimajohtojen sähkömagneettiset kentät

Maankäytön suunnittelussa ja rakennuslupia käsiteltäessä Fingrid suosittelee sähköturvallisuuden takia, että tontit ja pihapiirit sijoitettaisiin kokonaan johtoalueen ulkopuolelle. Tässä YVA-selostuksessa tarkasteltavassa hankkeessa johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia eikä erityisen herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai sairaaloita.

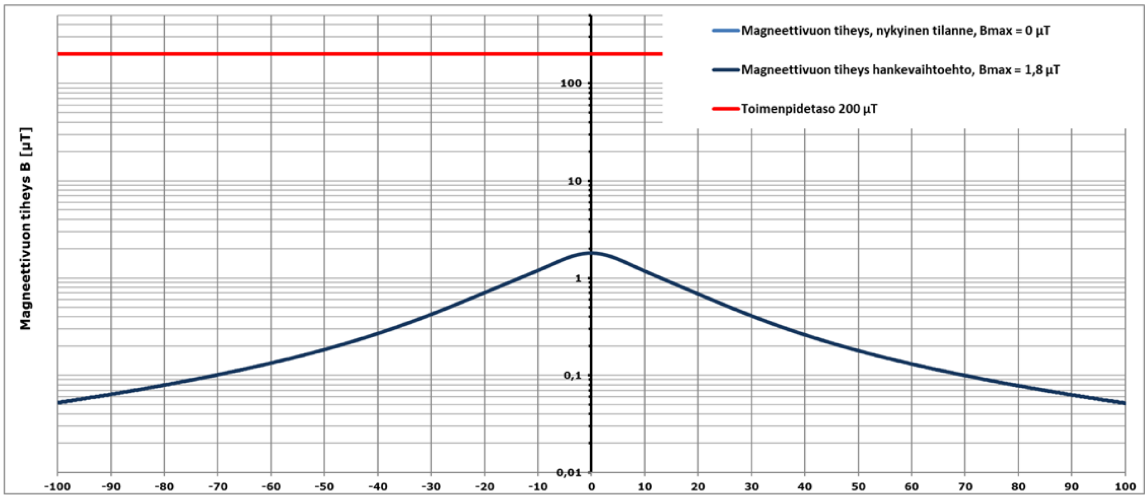
Voimajohtojen osalta on nykyisin jo varsin hyvä kuva siitä, minkälaisia sähkö- ja magneettikenttiä niiden lähellä esiintyy ja miten kenttiä voidaan laskea ja mitata. Myös mitattujen ja laskettujen kentänvoimakkuuksien vastaavuutta on vertailtu (esim. Nyberg ja Jokela 2006). Magneettikenttien osalta mitattujen 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.

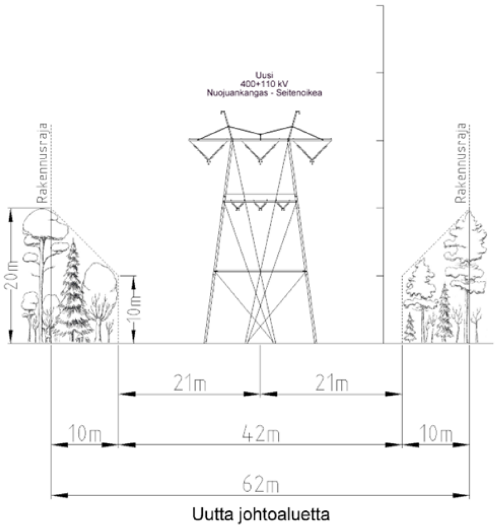
Kenttien arvot on laskettu vuonna 2031 esiintyväksi ennustetuilla voimajohtojen pääasiallisen siirtosuunnan keskimääräisillä virta-arvoilla kahdella laskentakohteella (Kuva 72). Keskimääräisten virta-arvojen käyttö on perusteltua, koska kuormitusvirran maksimiarvot ovat käytännössä harvinaisia. Nykytilanteen virta-arvot on laskettu käytönvalvontajärjestelmän johtojen näennäistehomittauksista noin vuoden pituiselta jaksolta 5/2022–4/2023. Nykyisen ja tulevan tilanteen sähkömagneettisten kenttien arvot jäävät mataliksi jo tulevan rakennusrajoitusalueen ulkoreunalla raja-arvoihin verrattuina.

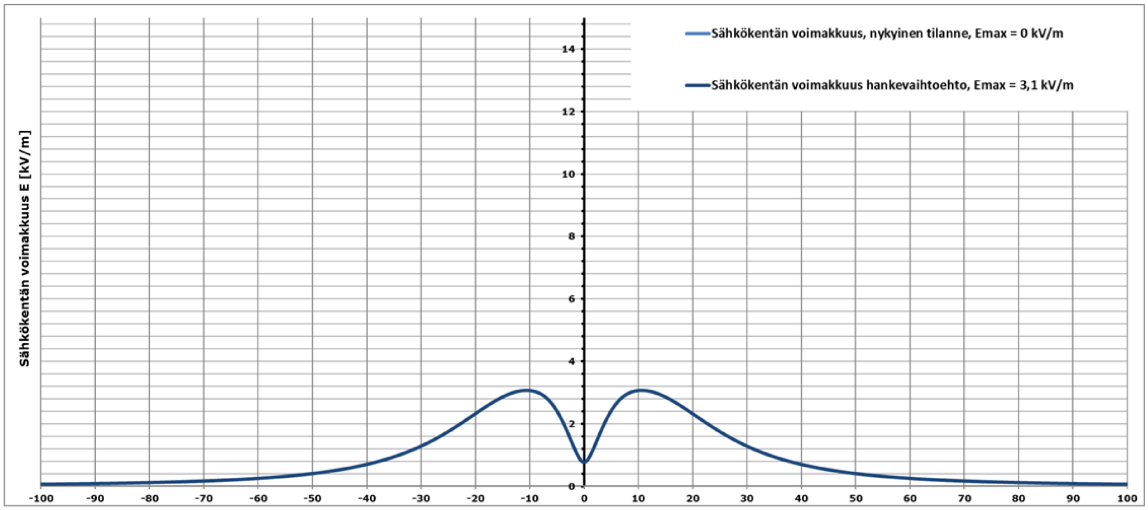


Kuva 72. Sähkö- ja magneettikenttien laskentapisteet.

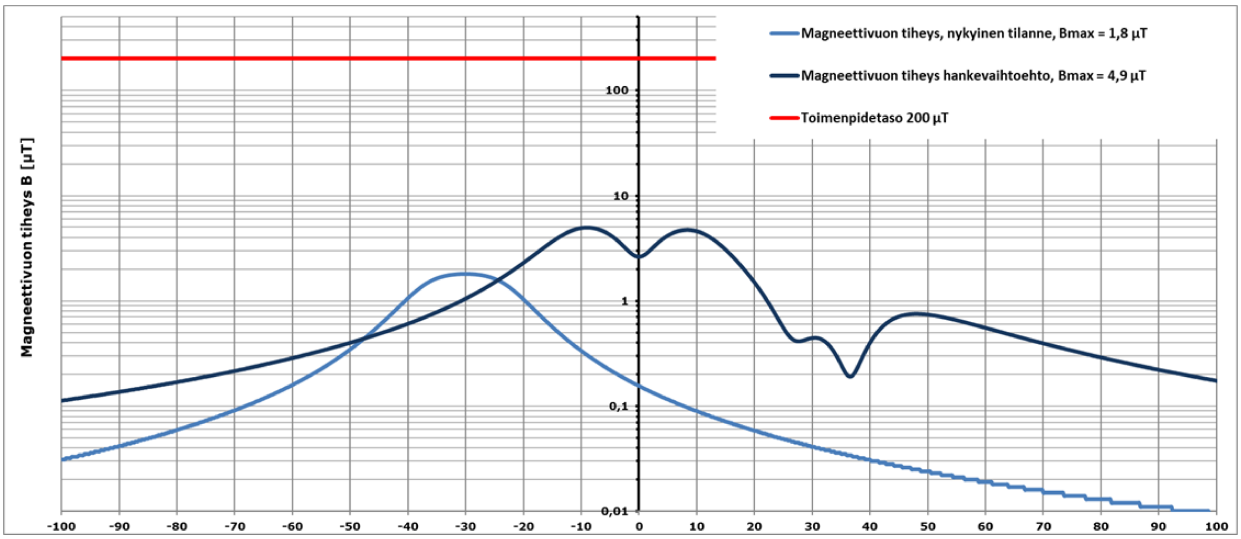
Nykyisen ja tulevan tilanteen sähkömagneettisten kenttien arvot jäävät mataliksi jo tulevan rakennusrajoitusalueen ulkoreunalla raja-arvoihin verrattuina (Kuva 73–Kuva 74). Kenttien arvot on laskettu vuonna 2030 esiintyväksi ennustetuilla voimajohtojen pääasiallisen siirtosuunnan keskimääräisillä virta-arvoilla (110 kilovoltin johdolla 399–415 ampeeria ja 400 kilovoltin johdolla 318–898 ampeeria). Keskimääräisten virta-arvojen käyttö on perusteltua, koska kuormitusvirran maksimiarvot 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.

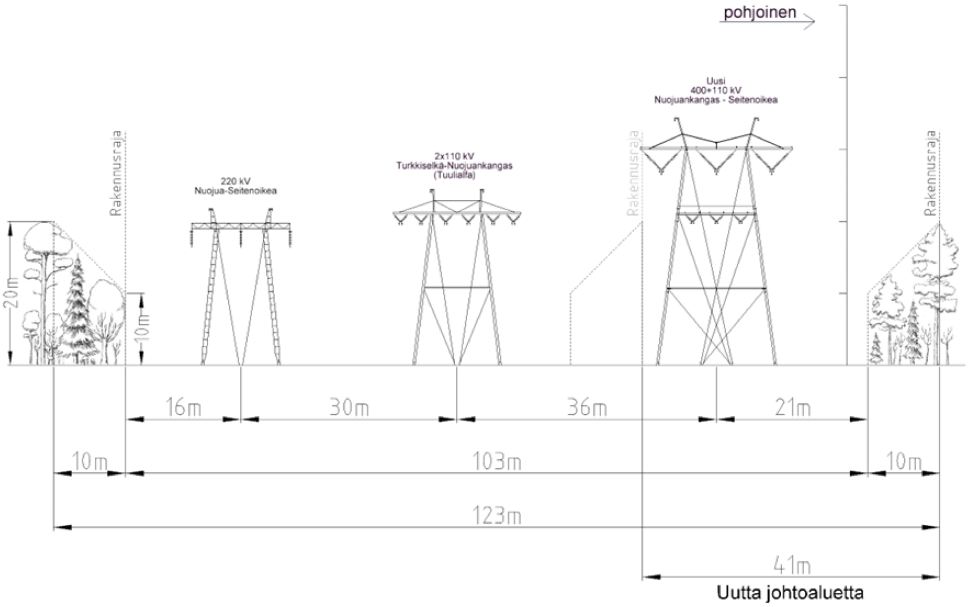


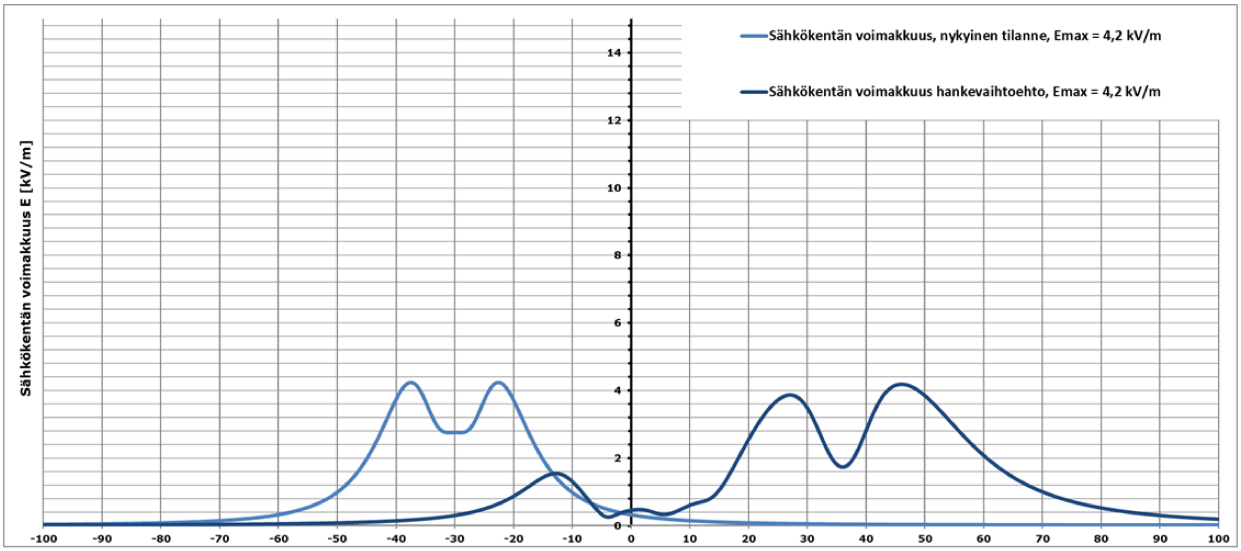




Kuva 73. Sähkökentän voimakkuus ja magneettivuon tiheys nykyisessä hankevaihtoehtoehdossa osuuksilla, jossa uusi voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään.







Kuva 74. Sähkökentän voimakkuus ja magneettivuon tiheys nykyisessä tilanteessa ja hankevaihtoehtoehdossa pisteessä 2.

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 (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.

9.2.2 Voimajohtojen aiheuttama melu

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti voimajohtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Johtimien tai eristimien (Kuva 75) pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta. Koronan esiintyminen pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä, koska ympäristön viihtyisyyden heikentymisen lisäksi ääni ilmentää energiahäviötä. Koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevänä. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.

Kuva 75. Voimajohtopylvään eristimiä, joissa koronapurkauksia voi esiintyä.

Voimajohtorakenteista voi aiheutua myös muuta kuin koronaääntä. Ääniä voi syntyä esimerkiksi tuulen ravistellessa johdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, haruksia, huomiopalloja tai eristimiä. Näitä ääniä esiintyy riippumatta siitä, onko voimajohto jännitteinen vai ei. Voimajohtorakenteista aiheutuvan melun ehkäisyyn kiinnitetään huomiota rakennesuunnittelussa.

Fingrid on viimeksi vuonna 2005 teettänyt äänitasotasomittauksia 400 kilovoltin johdoilla Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä. Vastaavanlaisilla voimajohdoilla äänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 desibeliä. Tulokset noudattelevat esimerkiksi kansainvälisen voimajohtoalan järjestö Cigren (International Council on Large Electric Systems) tekemien voimajohtojen koronakartoitusten tuloksia, joissa melutaso on alle 46 desibeliä.

Aikaisempien mittausten perusteella asumiseen käytettävien alueiden melutason päivä- ja yöajan ohjearvot (55 ja 50 desibeliä) eivät ylity nyt arvioitavana olevan voimajohdon läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Koronan aiheuttamat äänihäiriöt myös vaimenevat huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta. On huomattava, että ohjearvoja alhaisemmatkin melutasot

voivat kuulua, ja siten äänet voidaan kokea viihtyisyyttä heikentävänä tai yleisesti häiritsevänä tekijänä erityisesti asuin- ja lomakiinteistöillä.

9.2.3 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 häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta on mahdollista. Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkuessaan alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä voimajohtopylväitä.

9.2.4 Internet- ja matkapuhelinyhteydet

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

9.2.5 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.

Lisätiedon lähteille

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

- Näin etenee voimajohtohanke (https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_nain_etenee_voimajohtohanke_2020.pdf)
- Naapurina voimajohto (https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf)
- Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät - Terveysvaikutukset tutkimusten valossa (https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf)

9.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tyypilliset vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeen vaikutuksia ihmisten **elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen**. Kokonaisuudesta käytetään myös käsitettä sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA). Arvioinnissa tarkastellaan laajasti vaikutuksia asumisviihtyvyyteen (vakituinen ja loma-asutus), alueen käyttömahdollisuuksiin ja kokemukseen sekä yhteisöllisyyteen ja paikalliseen identiteettiin. Vaikutukset suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Viihtyisyysvaikutukset liittyvät suurelta osin maisemavaikutuksiin maiseman muodostaessa keskeisen näkövainnoin aistittavan osan ihmisen elinympäristöä.

Hyvinvointi ja terveys ovat käsitteinä lähellä toisiaan. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin ne nivoutuvat toisiinsa. Elinympäristön laatu ja terveellisyys laajasta näkökulmasta liittyy lähes kaikkiin YVA-menettelyssä arvioitaviin teemoihin, vaihdellen mitattavista ympäristöhäiriöistä yleisempiin terveyttä edistäviin asioihin kuten viheralueiden käyttömahdollisuuksiin. Voimajohtohankkeen tyypillinen terveyskysymys on sähkö- ja magneettikenttien aiheuttama terveysriski. Toisaalta melu on tutkittu terveyshaitta ja liittyy potentiaalisesti voimajohtoihin koronamelun muodossa.

Vaikutusten laajuus

Voimajohtohankkeen keskeiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat voimajohdon läheisyyteen, joten hankkeen suora vaikutusalue on suhteellisen suppea. Erityisen huomion kohteena on hankealueen ihmisten kotiympäristö ja elinympäristön viihtyisyys ja laatutekijät. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä voimajohdon lähialueella maiseman muutoksesta, pihapiirin käytön muutoksista tai koetuista terveysvaikutuksista. Tällöin pääasiallinen järjestelmällinen tarkastelualue on noin 300 metriä voimajohdon ympärillä. Vakavimmat vaikutukset kohdistuvat voimajohdon välittömään läheisyyteen (alle 100 metrin etäisyys) ja mahdollisesti voimajohtoalueella. Kokonaisnäkökulmasta tarkastellaan myös alueita laajempina toiminnallisina kokonaisuuksina erityisesti kylinä ja asuinalueina ja yhteisöinä. Toisaalta avoimilla alueilla maisema voi muuttua jopa muutamien kilometrien päästä katseltuna.

Pitkän voimajohdon vaikutusalueella on kokonaisuudessaan paljon asutusta, maankäyttöä ja alueen käyttäjiä, joten vaikutusalue on tästä näkökulmasta laaja (”pituussuunta”). Lisäksi arvioinnissa katsotaan myös kokonaisuutta ja sen liittymistä laajempiin rakenteellisiin muutoksiin ja yhteisvaikutuksiin muiden hankkeiden kanssa. Osana suurempaa muutosta voimajohtohankkeella on välillisiä vaikutuksia alueen luonteeseen, elinvoimaan ja vireyteen sekä yhteiskuntaan. Hanke voi työllistää suoraan ja tai edistää muiden hankkeiden toteutusta. Nämä välilliset vaikutukset tunnistetaan, vaikka vaikutuksen merkittävyyden kannalta painopiste paikallisissa vaikutuksissa.

Voimajohtohankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutuksen laajuus vaihtelee alueellisesti ja väestöryhmittäin. Voimajohtohankkeen tyypillisiä vaikutuksia ihmisiin ja elinoloihin on esitetty alla vaikutusmatriisin muodossa (Taulukko 25).

Taulukko 25. 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 lomapaikkana/ maanomistajat, johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset	Voimajohdot saattavat vähentää tulomuuttoa ja lisätä lähtömuuttoa johdon lähialueella, kokemus tontin arvon laskusta	Vähäinen -
Palvelut	Kytköksissä edelliseen		Ei vaikutusta 0
Asuminen	Asumisviihtyisyys/ johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset	Lähellä johtoa turvallisuuden tunne heikentyy, pelot, maiseman muutos arkiympäristössä, meluhaitta (koronailmiö)	Merkittävä ---
Työllisyys	Johdon rakentamisen aikana/ paikalliset yrittäjät	Hieman paikallista urakointia	Vähäinen +/0
Elinkeinotoiminta	Haitat tai hyödyt maa- ja metsätaloudelle/ maanviljelijät, metsänomistajat, metsätalousyrittäjät	Maan tiivistyminen rakentamisen aikana, pylväiden kierto, metsäalan väheneminen, joulukuusten kasvattaminen	Kohtalainen - ja vähäinen +
Liikkuminen	Liikkuminen johtokäytäviä pitkin/ ulkoilijat, metsästäjät, metsänomistajat	Uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoteitä	Vähäinen +
Virkistys	Marjastus, sienestys, metsästys/ lähiasukkaat, luontoharrastajat	Passipaikkoja metsästäjille, marjastus, sienestys, maisemakuvan muutos	Vähäinen +, kohtalainen --
Terveys	Sähkö- ja magneettikentät/ johtoalueen asukkaat, mökkiläiset	Pelot, uhat sähkö- ja magneettikentistä ja mahdollisista terveysvaikutuksista	Merkittävä ---
Turvallisuus	Törmäysriski/ vapakalastajat, harsoviljely, lähiasukkaat, ulkoilijat, maanviljelijät	Törmäys pylväisiin, vavan osuminen voimajohtoon, harsojen tarttuminen johtoon, maastopalo johtimen pudotessa	Vähäinen -
Valinnanvapaus ja tasa-arvo, vaikutusmahdollisuudet	Tasapuolinen kohtelu (esim. maiden lunastus), vaikutusmahdollisuudet itseään koskevissa päätöksissä/ kaikki osalliset	Tunne että voi/ ei voinut vaikuttaa, metsän hakkuut ulkopuolisen antamasta 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 verkostoja eri toimijoiden välille (sosiaalisen pääoman kasvu), toisaalta eri tilat ja kylät voivat kiistellä johtoreitistä	Kohtalainen ++ tai --

9.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Voimajohtohankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona. Arvioinnin peruslähtötietoina käytetään tietoja hankkeen vaikutusalueen asutuksesta, vapaa-ajan asutuksesta, elinkeinoista, maankäytöstä, mahdollisista häiriintyvistä kohteista ja palveluista. Perustietoa alueesta on saatu tarkastelemalla kartta- ja tilastoaineistoja (mm. väestötiedot, asutuksen keskittyminen, palveluiden ja virkistysreittien sijoittuminen) sekä tekemällä havainnoivia maastokäyntejä. Tärkeä tietolähde on maankäytön suunnitelmien aineistot. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa palaute on tärkeä ainesosa. Mielipiteitä on saatu YVA-ohjelman nähtävillä olon kautta, yleisötilaisuuden keskustelussa ja Fingridin sähköisellä palautejärjestelmällä. Vaikutusten arvioinnin tukena käytetään paikkatietomenetelmiä ja tiedonhallintaa. Rakennusten määrä lasketaan etäisyysanalyyseina GIS-menetelmin.

Arvioinnissa hyödynnetään Fingridin ja muiden toimijoiden kokemuksia ja tutkimuksia, jotka liittyvät voimajohtohankkeiden vaikutuksiin. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin osallistuu laajempi työryhmä, sillä vaikutusten arviointi kokoaa yhteen monia näkökulmia elinympäristöstä.

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin kuluu myös terveysvaikutusten arviointi. Terveysvaikutuksia voidaan arvioida tilastollisesti väestötasolla, joten terveysvaikutuksiin ei voida ottaa suoraan kantaa. Välillisesti kuitenkin käytetään uusinta tutkimustietoa liittyen sähkö- ja magneettikenttiin sekä tätä hanketta varten tehtyjä laskelmia. Lisäksi terveys linkittyy hyvinvointiin ja viihtyisyyteen, joka on läpileikkaava teema vaikutusarviossa.

Muut tekniset arviomenetelmät

Sähkö- ja magneettikenttien voimakkuutta ja ulottumista nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa on käytetty lähtötietona niiden vaikutusten arvioinnissa (esitetty luvussa x). Diagrammeissa esitetään sähkö- ja magneettikenttien voimakkuus ja ulottuminen käyrinä nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa. Näitä keskimääräisillä sähkönsiirroilla tehtyjä laskelmia verrataan altistumiselle annettuihin suositusarvoihin. Sähkö- ja magneettikenttälaskelmien laatimisesta vastaa Fingridin asiantuntija. Laskelmissa käytetty ohjelmisto on EFC-400.

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään soveltuvin osin IMPERIA-menetelmää. Vaikutusten merkittävyys on näin sidoksissa hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruuteen ja laajuuteen, vaikutuksen kohteena olevien väestön määrään sekä vaikutuksen kestoon. Merkittävyyden arviointi on elinympäristön muutosten moniulotteista tarkastelua, ja johtopäätökset muodostuvat osin synteesinä muista vaikutuksista (esimerkiksi maisema ja luontoarvot). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden kriteerejä ei voi yksiselitteisesti määritellä, ja vaikutuksen merkittävyys on aina tapauskohtaisesti tehty asiantuntija-arvio.

Vaikutuskohteen herkkyyden arvioinnissa elinympäristön ominaispiirteet, arvot ja laatutekijät tärkeä lähtökohta vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa. Voimajohto uudessa maastokäytävässä (paikka, jossa ei ole aiemmin tietä) muuttaa ympäristöä enemmän kuin nykyisen voimajohdon rinnalle rakentaminen. Maaseutualue on herkkää muutokselle, kun taas rakennetussa ympäristössä voimajohdon muutos suhteutuu ihmisen kädenjälkeen niin rakennuksiin ja muuhun infrastruktuuriin. Toisaalta Herkkiä muutokselle ovat muun muassa vaikutusalueelle sijoittuvat asutus, elinkeinotoiminta sekä merkittävän virkistyskäytön alueet.

Arvioinnissa otetaan myös huomioon vaikutuksien kohdistuminen eri väestöryhmiin ja herkkiin kohteisiin. Herkkinä kohteina pidetään toimintoja, joissa oleskelevat väestöryhmät ovat muuta väestöä herkempiä liikenteen ympäristöhäiriöiden haittavaikutuksille. Näihin luetaan yleisimmin päiväkodit, koulut, vanhusten palvelut ja sairaalat. Herkillä väestöryhmillä on myös yleensä vähemmän mahdollisuuksia vaikuttaa asuinpaikkaansa tai liikkumiseen

Muutosten suuruusluokka määräytyy ihmisten elinympäristöön muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa vaikutuksen kohteena olevien ihmisten tai yhteisöjen määrä ja ominaisuudet. Jos haitan kärsijöitä on paljon, vaikutus on lähtökohtaisesti merkittävämpi kuin muutaman ihmisen kohdalla. Vaikutus voi olla kuitenkin erittäin suuri yksittäiselle ihmiselle, vaikka vaikutus ihmisiin ja yhteisöihin kokonaisuutena olisi kohtalainen tai jopa vähäinen.

Uuden voimajohdon aiheuttaman vaikutuksen merkittävyys muodostuu erilaiseksi eri etäisyysvyöhykkeillä ja eri tilanteissa. Asuin- ja lomarakennukset ovat voimajohtohankkeessa erityisen huomion kohteena ja vaikutusten arvioinnin ”perusyksikkö”. Vaikka niitä käsitellään teknisesti rakennuksina, vaikutuksen kohteena on aina ihmiset ja kodit. Katso luvusta 8, miten rakennuskohtainen arvio muodostuu. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin näkökulmasta on tarkasteltu rakennuksia ihmisten päivittäisinä elinpiireinä ja koteina viihtyisyyden, kokemusten ja laajemman ympäristön kautta. 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. Toisaalta tarkastellaan yksittäisiä kohteita, toisaalta laajempaa kokonaisuutta. Jälkimmäisessä tärkeä kriteeri on muutokselle altistuvien ihmisten määrä.

9.5 Palaute ja osallisten näkemykset

YVA-ohjelmasta jätettiin yhteysviranomaiselle 11 yksityishenkilön mielipidettä. Monessa mielipiteessä tuotiin esille hankkeen kielteiset vaikutukset metsätiloihin ja toisaalta asutukselle. Usea palaute koski Järvikylän aluetta, ja palautteissa esitettiin lisättäväksi tarkasteluun ja arviointiin uusia vaihtoehtoja. Vaihtoehto VE 3 on muodostettu mielipiteiden perusteella. Edelleen useassa mielipiteessä tuotiin esille voimajohdon paikalliset kielteiset vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle.

Sähköisen palautejärjestelmän kautta saatiin 20 kirjallista palautetta (4.10.2023 mennessä). Palautteissa tuotiin esiin pitkälti samoja asioita sekä yksittäisiin kiinteistöihin liittyviä huolia tai huomioita.

Tässä hankkeessa yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus toteutettiin ohjelmavaiheessa hybriditilaisuutena helmikuussa 2023. Tilaisuutta seurattiin 148 laitteen kautta. Osallistujilla oli mahdollisuus esittää chatin kautta kysymyksiä, joihin asiantuntijat vastasivat. Kysymykset koskivat muun muassa johtolinjojen alle jäävien maa-alueiden lunastusta, hankealueelle suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden ja voimajohtohankkeen yhteisvaikutuksia sekä olemassa olevan 220 kV:n linjan tulevaisuutta.

Kaikesta annetusta palautteesta on saatu arvokasta tietoa tähän YVA-selostukseen ja seuraavien vaiheiden päätöksentekoon.

9.6 Nykytila ja vaikutukset

Noin 80 kilometrin pituudelle sijoittuvan hankkeen monimuotoiseen elinympäristöön kuuluu tiiviimpää kyläaluetta pientaloineen ja harvaan asuttua maaseutua, jossa on näkyvissä maaseutuelinkeinoja. Toisaalta elinympäristöön kuuluu metsä- ja suoalueiden hiljaista erämaista luonnonympäristöä sekä kesämökkijärviä. Alue ja sen elinympäristön ominaispiirteet ovat monin paikoin muutoksessa tuulivoimarakentamisen myötä.

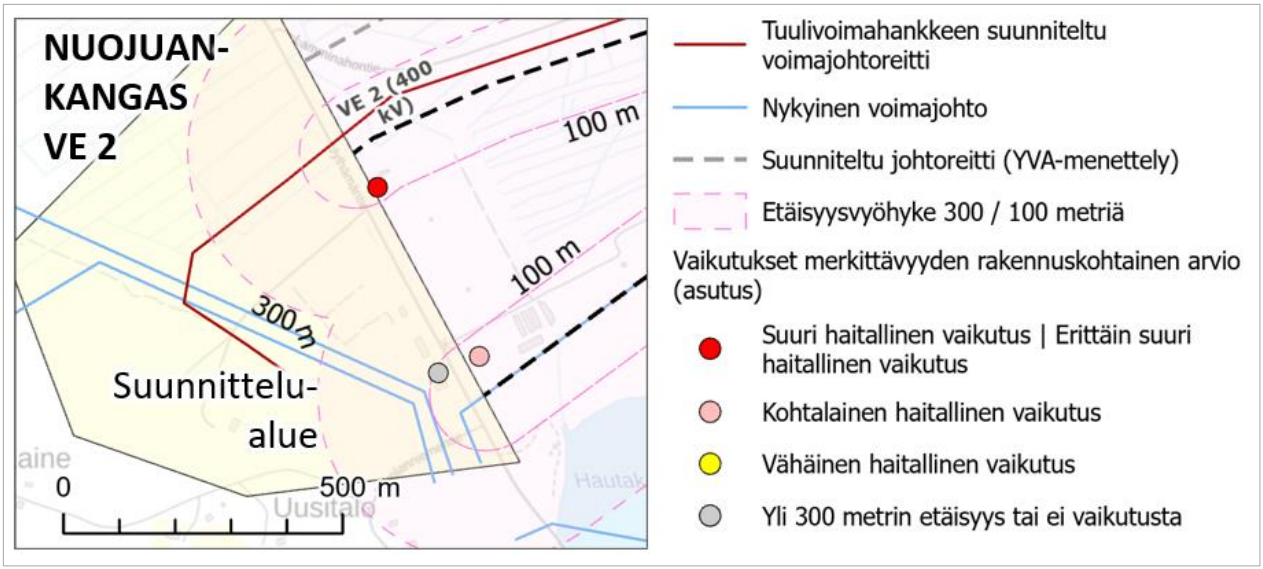
Alueen asutuksen kuvaus ja vaikutukset on esitetty luvussa 8. Tässä luvussa ei toisteta yksityiskohdissa samaa alueen kuvausta ja vaikutuksia asutukseen, mutta tuodaan esille vaikutukset ihmisten elinolojen näkökulmasta.

9.6.1 Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Jakso 1 sijoittuu Vaalan elinympäristöön Oulujoen ja Oulujärven pohjoispuolelle. Jaksolla vaihtelevat harva maaseutuasutus, Oulujokilaakson tiivis ranta-asutus ja Järvikylän kyläalue. Kurikkavaarassa on laaja metsä- ja suoluonnon virkistysarvoihin tukeutuvaa ulkoilualue voimajohtoreitillä. Tällä jaksolla tarkastellaan kolmea vaihtoehtoista reittiä, jotka muuttavat varsin eri tavoin aluetta, ihmisten elinoloja ja sosiaalista ympäristöä. Vaihtoehto VE 1 ja vaihtoehto VE 3 sijoittuvat uuteen maastokäytävään pitkiä matkoja. Ne muuttavat ympäristöä uutena infrastuktuurirakenteena paikoin asutuksen tuntumassa. Vaihtoehto VE 2 tulee nykyisen 220 kV voimajohdon ja tuulivoiman liityntäjohdon käytävään, joten uusi voimajohto lisää ja keskittää infrastruktuurin samaan paikkaan.

Osuudella Nuojuankangas-Rauhala vaihtoehdot sijoittuvat eri tavoin Oulujoen rannan suhteen. Rantavyöhykkeellä on yleiskaavan mukaan ulkoilupotentiaalia ja kulttuurihistoriallisesti arvokas Lampelan tila. Vaihtoehdot kuitenkin sijoittuvat kuitenkin peitteiseen metsään ja tien varteen, että rannan virkistys- ja maisema-arvot eivät heikenny missään vaihtoehdossa. Osuudella on muutamia asuintaloja Jylhämäntien varressa. Niiden lähiympäristö on nykyisin jo voimalaitosrakentamisen ja sähköaseman luonnehtimaa ympäristöä. Vaihtoehdossa VE 2 Jylhämäntien varrella yksi asuintalo jää alle 100 metrin etäisyydelle uudesta voimajohdosta, joten asuintalon viihtyvyys heikentyy suuresti (Kuva 76).

Nuojuankankaan asutukselle muutos suhteutuu alueen muuhun rakennettuun ympäristöön. Etäällä sijaitseviin asuinrakennuksiin kohdistuva haitta on korkeintaan vähäinen, kun huomioidaan sähköaseman uuden voimajohdon etäisyys ja ympäristön luonne. Jokiympäristön maisema on voimalaitosrakentamisen voimakkaasti muuttamaa jo nykyisellään.



Kuva 76. Vaikutusten voimakkuus Nuojuankankaan yksittäisiin kohteisiin.

Osuudella Rauhala-Lassinkangas vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 sijoittuvat Järvikylän kyläalueen läpi. Kyläasutus on varsin tiivistä vesistön rannalla. Voimajohdon lähialueella (alle 300 metriä) on vaihtoehdossa VE 1 30 asuin- tai lomarakennusta ja vaihtoehdossa VE 2 taas 17 asuin- tai lomarakennusta tällä alueella (Kuva 77). Vaikutukset ihmisten elinympäristöön eivät rajoitu vain rakennusten ja rakennuspaikkojen lähiympäristöön. Molemmat vaihtoehdot heikentävät kylän viihtyisyyttä. Voimajohto muuttaa elinympäristöä ja näkyy suhteellisen laajalti vesistömaisemassa. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee riippuen etäisyydestä rakenteisiin ja katselukulmasta, mutta monissa paikoin tämä Järvikylän maisema on suhteellisen pienipiirteistä ja metsän peittämää. Jo nykyinen 220 kV voimajohto halkoo jokilaaksoa ja sitä ympäröiviä kyläalueita ja se on ollut alueella pitkään olleen vakiintunut osa elinympäristöä. Voimajohto on luonteeltaan melko tyypillinen rakennetun ympäristön rakenne monimuotoisella kyläalueella. Tuulivoimahankkeen liityntäjohto muuttaa osaltaan voimakkaasti tätä rakennetta, vaikka tässä arviossa se oletetaan toteutetuksi. Tässä YVA-menettelyssä arvioitava uusi 110+400 kV voimajohto vahvistaa voimajohtokäytävän jakavaa vaikutusta ja heikentää viihtyisyyttä. Kolmen rinnakkaisen johdon rakenne on varsin suuri ja hallitseva osa kylää. Vaihtoehdossa VE 1 uusi voimajohto halkoo kylää uudessa kohdassa eli sillä on pirstova vaikutus kylään. Osa asutuksesta jää kahden voimajohdon väliin, mikä heikentää kyläalueen yhtenäisyyttä. Vaikutus ei ole kuitenkaan toiminnallinen eikä voimajohto estä liikkumista kylässä. Molempien vaihtoehtojen tosiasiallinen vaikutus vaihtelee katselupisteittäin. Suunniteltu voimajohto ei muuta maiseman ominaispiirteitä maisema-arvion mukaan, mutta muutos rakennetumpaan ilmeeseen tapahtuu erityisesti niillä alueilla, joille nykyiset voimajohdot eivät näy niin selkeästi (ks. luku 11). Näin ollen yhä suurempi osa asukkaista näkevät maisemassaan voimajohdon hankkeen toteutuksen myötä.

Järvikylän vaihtoehdoista on saatu palautetta suhteellisen paljon. Palautteessa on tuotu esiin Järvikylän kylän viihtyvyys ja voimajohtojen vaikutukset kyläläisten asuinympäristön ja pihapiirien maisemiin ja myös kiinteistön arvoon. Myös Vaalan kunta on tuonut lausunnossaan esille vaihtoehdon VE 1 merkittävän johtoaluelaajennuksen, muutokset maisemaan, elinoloihin ja asumisviihtyvyyteen alueella.

Yksittäisiin asuinrakennuksiin tarkennettaessa vaihtoehdossa VE 1 on kaksi asuinrakennusta alle 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta. Niistä uusi voimajohto aiheuttaa erittäin suurta haittaa yhdelle asuintalolle, joka sijoittuu Koskelan kohdalle. Kyseisen asuinrakennuksen pihapiiri pienenee ja viihtyisyys heikentyy uuden voimajohdon myötä. Toinen alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuva asuinrakennus sijoittuu Ouluntien taakse, joten vaikutukset jäävät kohtalaiseksi. Muihin lähialueen (alle 300 metriä) asuintaloihin kohdistuva muutos on kohtalainen tai vähäinen johtuen ympäristön omaisuuksista ja riippuen etäisyydestä.

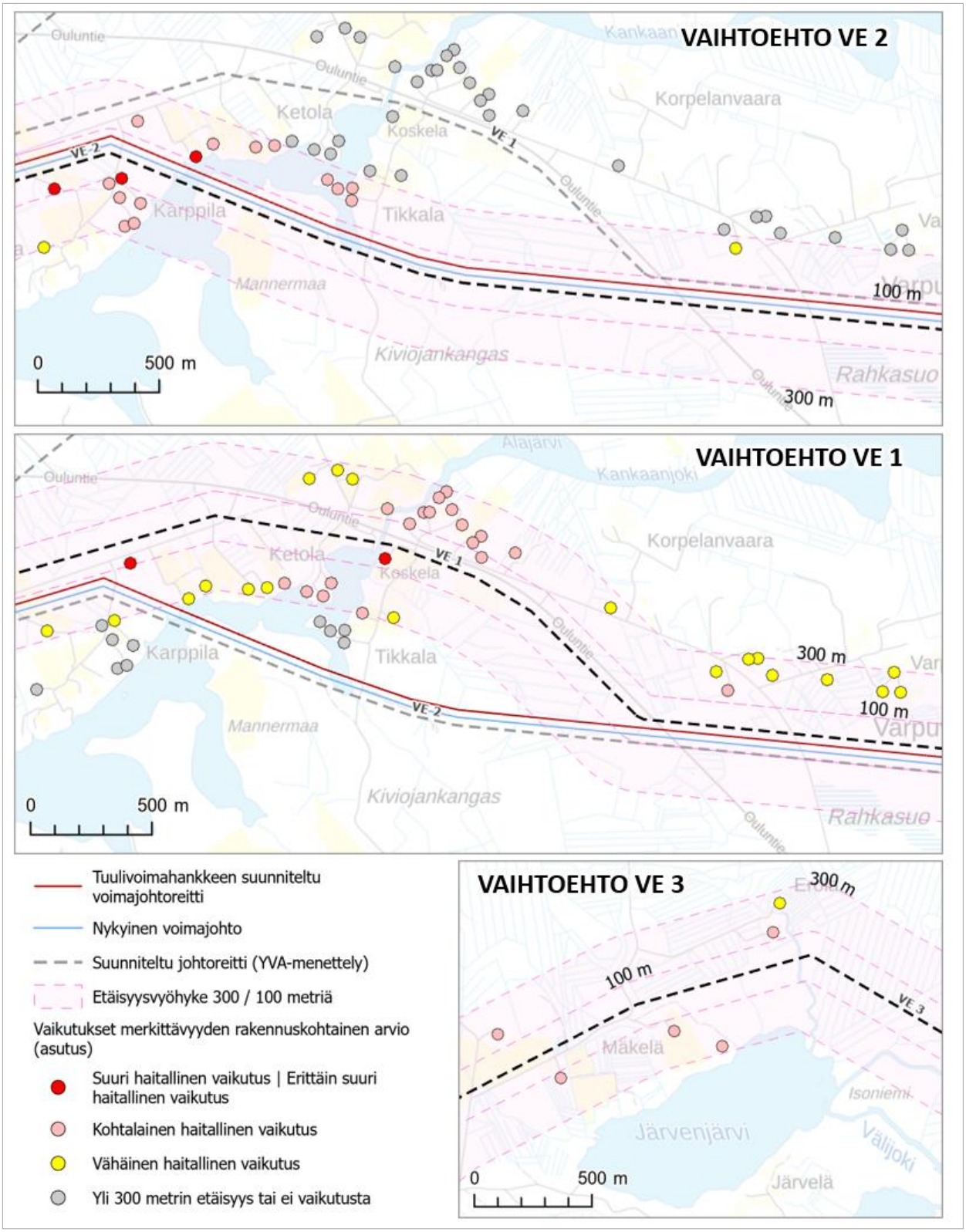
Vaihtoehdossa VE 2 on yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus alle 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta eteläpuolella (Kuva 77). Uusi voimajohto aiheuttaa suurta haittaa niille, sillä voimajohtoalue levenee pihojen suuntaan viihtyisyyttä heikentäen. Lisäksi yksi 120 metrin etäisyydellä sijaitseva yksi asuintalo voimajohdon pohjoispuolella sijoittuu rannassa siten, että uusi voimajohto aiheuttaa

suurta haittaa sille maiseman muuttuessa, vaikka se tuulivoiman liityntävoimajohdon puolella. Muille lähialueen (alle 300 metriä) asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuva muutos on kohtalainen tai vähäinen johtuen ympäristön omaisuuksista ja riippuen etäisyydestä.

Palautteen mukaan Kutujoen Autiokoski on vaalalaisille tärkeä virkistyskalastuskohde. Vaihtoehto VE 1 ylittää Autiokosken rannan kalastuspaikat ja veneenlaskupaikan. Niiden käyttö ei esty, vaikka virkistysarvo heikkenee vähäisesti maiseman muuttumisen kautta.

Osuudella Rauhankangas-Otermantie Varpuvaaran kohdalla vaihtoehdot VE 2 ja VE 1/VE 3 sijoittuvat nykyisen voimajohdon lähialueelle. Ne ohittavat Varpuvaaran pientaloalueen eteläpuolelta. Vaikutukset jäävät pääosin vähäiseksi myös pohjoisemmassa vaihtoehdossa VE 1/VE 3, joka sijoittuu eteläistä lähemmäksi asutusta. Vaihtoehdoilla ei ole käytännön eroja Varpuvaaran kannalta.

Vaihtoehto VE 3 kiertää Järvikylän taajaman etäältä harvaan asutulla alueella. Etäisyysvyöhykkeellä 100–300 metriä on yhteensä kaksi asuintaloa ja neljä lomarakennusta (Kuva 77). Uusi voimajohto muuttaa maaseutumaista elinympäristöä, mutta vaikutukset talojen viihtyvyyteen ovat kohtalaisia tai vähäisiä maiseman omaisuuksista tai etäisyydestä johtuen. Uusi voimajohto on kuitenkin vieras rakenne maaseutumiljöössä, mutta se kuitenkin vaikuttaa vain pieneen osaa laajasta elinympäristöstä. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan viljely- ja asutusmaisemaan kohdistuu vain vähäisiä haittoja, mutta pihapiireihin voi kohdistua kohtalaista haittaa pylväiden näkyessä (ks. luku 11).



Kuva 77. Asutukseen jaksolla 1 kohdistuvat vaikutukset kartalla.

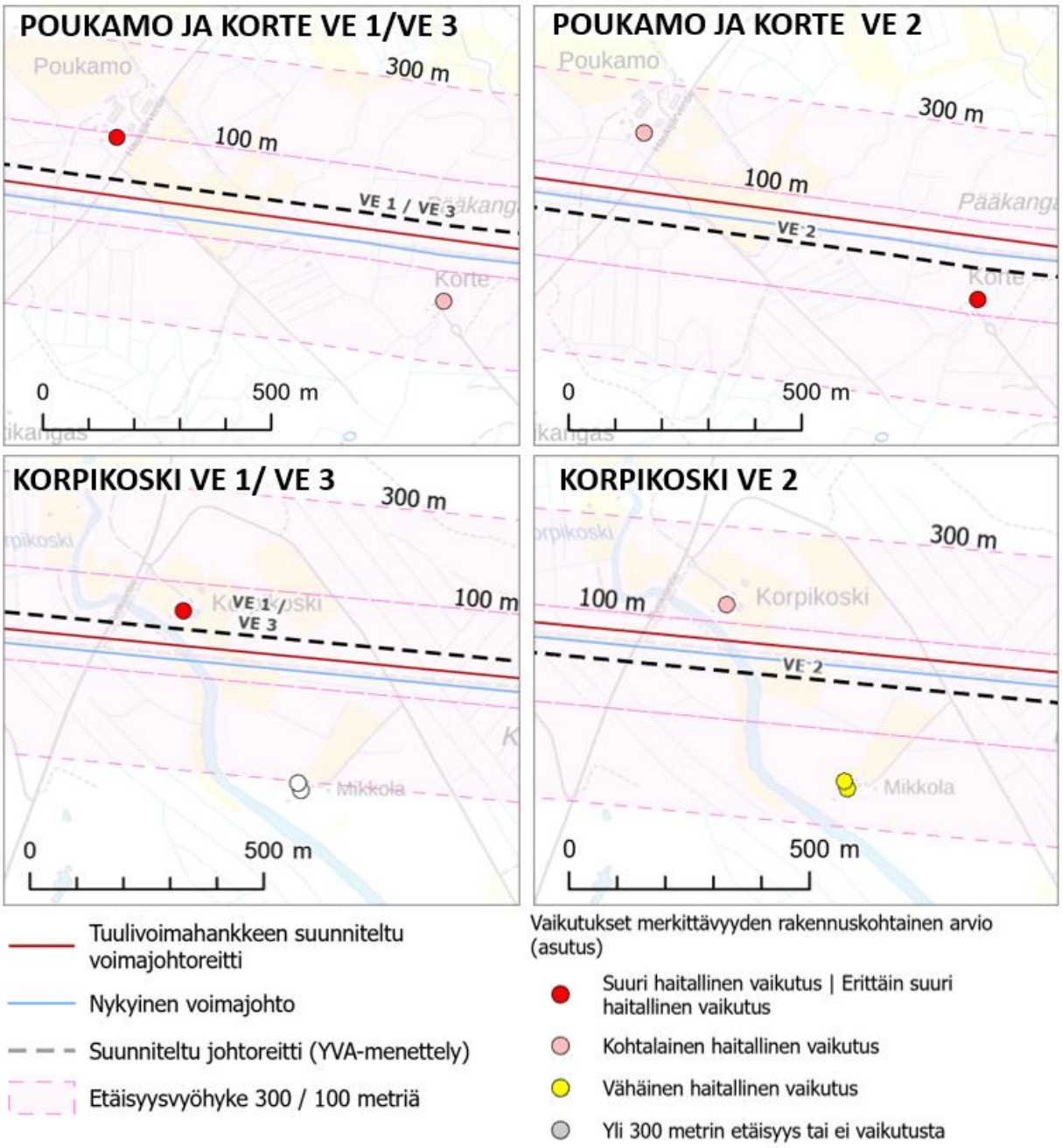
VE 1	VE 2	VE 3
Suuri herkkyys: Uusi voimajohto sijoittuu osin uuteen käytävään (5,6 km), osin nykyisen voimajohdon käytävään. Asukkaita suhteellisen paljon tiivisti asutulla kyläalueella.	Suuri herkkyys: Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon käytävään. Asukkaita suhteellisen paljon tiivisti asutulla kyläalueella.	Kohtalainen herkkyys: Uusi voimajohto 11,6 km, merkittävässä määrin maaseutualueella. Metsäinen ympäristö. Asukkaita suhteellisen on suhteellisen vähän.
Suuri haitallinen vaikutus Elinympäristö muuttuu nykyistä rakennetummaksi ja viihtyisyys heikentyy. Voimajohto halkoo Järvikylän kyläaluetta. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia kahteen asuintaloon.	Suuri haitallinen vaikutus Merkittäviä haitallisia vaikutuksia kolmeen asuintaloon. Merkittävyyttä vähentää voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle kyläalueella. Elinympäristö muuttuu kuitenkin nykyistä rakennetummaksi ja viihtyisyys heikentyy. Kolmen rinnakkaisen johdon rakenne on varsin suuri ja hallitseva osa kylää.	Kohtalainen haitallinen vaikutus Maaseutumainen alue muuttuu rakennetummaksi, mutta viihtyisyyshaitat jäävät vähäisiksi, kun asutus on etäällä ja haitat kohdistuvat pieneen ihmisjoukkoon.

9.6.2 Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Jakso on laajojen metsämaiden luonnehtimaa maaseutua, jossa hyvin vähän asutusta ja nähtävissä vain pienimuotoisia kyläkeskittymiä. Rytykorven ja Kaihlasen kyläasutus jää kuitenkin etäälle voimajohtoreitistä eikä niihin kohdistu vaikutuksia uudesta voimajohdosta. Voimajohdon lähialueella (alle 300 metriä) vaihtoehdossa VE 1/VE 3 (pohjoispuoli) on kolme asuinrakennusta ja vaihtoehdossa VE 2 (eteläpuoli) taas on neljä asuinrakennusta ja yksi lomarakennus (Kuva 78). Tällä jaksolla uusi voimajohto toteutetaan 220 kV voimajohdon käytävään tuulivoimaan varten rakennettavan voimajohdon rinnalle15 kilometrin matkalla. Vaihtoehtoja tarkastellaan nykyisten voimajohtojen etelä ja pohjoispuolella, joten erot ovat maantieteellisesti pieniä, mutta merkityksellisiä yksittäisten asuin- ja lomarakennusten kannalta. Muutamissa kohdin aiheutuu merkittäviä asutukseen kohdistuvia muutoksia.

Haukijärventien varressa Poukamo-niminen asuinrakennus sijaitsee kohdalla voimajohtoreitin pohjoispuolella noin 60 metrin etäisyydellä pohjoispuolen vaihtoehdosta VE 1/VE 3, jossa voimajohto leventyy lähelle tilakeskuksen pihaa ja viihtyisyys heikentyy (suuri haitta). Korte-nimisen kohteen asuinrakennus sijaitsee voimajohtoreitin eteläpuolella noin 60 metrin etäisyydellä eteläpuoleisesta vaihtoehdosta VE 2. Osa talon pihapiiristä jää uudelle johtoalueelle ja viihtyisyys heikentyy vaihtoehdossa VE 1 (suuri haitta).

Poukiontien varressa Aittojoen rannalla Korpikoski-nimisen tilan asuinrakennus sijaitsee kohdalla voimajohtoreitin pohjoispuolella noin 60 metrin etäisyydellä pohjoispuoleisesta vaihtoehdosta VE 1/VE 3. Suuri osa jokimaiseman pihapiiristä ja tilaan liittyvästä pellosta jää johtoalueelle. Uuden voimajohdon pylväät voidaan todennäköisesti sijoittaa jokiylityksessä etäämmälle joen törmästä, mutta puustoa poistuu (ks. luku 11). Tämä muuttaa olennaisesti tilakeskusta ja vie pihapiirin lähimaisemaa viihtyisyyttä heikentäen, joten haitallinen vaikutus on erittäin suuri vaihtoehdossa VE 1/3.



Kuva 78. Asutukseen jaksolla 2 kohdistuvat vaikutukset kartalla.

VE 1	VE 2	VE 3
Vähäinen herkkyys: Jakson elinympäristön herkkyys muutokselle on vähäinen. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon käytävään. Asukkaita ja alueen käyttäjiä on hyvin vähän alttiina muutoksille. Metsäinen ympäristö ei ole maiseman näkymien kannalta erityisen herkkä.		
Kohtalainen haitallinen vaikutus Elinympäristö muuttuu nykyistä rakennetummaksi. Maisema-arvion mukaan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat vähäiset, mutta pihapiireihin kohdistuu kohtalaisia haittoja. Maaseutumainen alue muuttuu, mutta viihtyisyyshaitat jäävät vähäisiksi, kun asutus on etäällä. Kohtalainen haitallinen vaikutus (koko jakso kokonaisuutena). Merkittäviä haitallisia vaikutuksia kahteen asuinrakennukseen.	Kohtalainen haitallinen vaikutus Elinympäristö muuttuu nykyistä rakennetummaksi. Maisema-arvion mukaan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat vähäiset, mutta pihapiireihin kohdistuu kohtalaisia haittoja. Maaseutumainen alue muuttuu, mutta viihtyisyyshaitat jäävät vähäisiksi, kun asutus on etäällä. Kohtalainen haitallinen vaikutus (koko jakso kokonaisuutena). Merkittäviä haitallisia vaikutuksia yhteen asuinrakennukseen.	Kohtalainen haitallinen vaikutus Elinympäristö muuttuu nykyistä rakennetummaksi. Maisema-arvion mukaan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat vähäiset, mutta pihapiireihin kohdistuu kohtalaisia haittoja. Maaseutumainen alue muuttuu, mutta viihtyisyyshaitat jäävät vähäisiksi, kun asutus on etäällä. Kohtalainen haitallinen vaikutus (koko jakso kokonaisuutena). Merkittäviä haitallisia vaikutuksia kahteen asuinrakennukseen.

9.6.3 Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Jakso on laajojen metsämaiden ja pienten järvien luonnehtimaa kainuulaista maaseutua, jossa asutus on harvaa. Voimajohdon lähialueella (alle 300 metriä) on 5 asuinrakennusta ja 16 lomarakennusta. Jaksolla useita järviä ja niiden rannoilla on runsaasti kesämökkejä. Ristijärvellä Tolosenjoella ja Uvassa on kylä, joka on muodostunut järven ja joen rannoille. Jaksolla maaseutumainen ja paikoin erämainen elinympäristö on voimakkaassa muutoksessa useiden tuulivoimahankkeiden myötä. Voimajohtoreitin lähialueelle kyläasutus ulottuu vain yksittäisten talojen kohdalla. Jaksolla uusi voimajohto toteutetaan 220 kV voimajohdon käytävään lukuun ottamatta teknisiä vaihtoehtoja. Muutamissa kohdin uudesta voimajohdosta aiheutuu merkittäviä asutukseen ja kesämökkeihin kohdistuvia muutoksia.

Vihvilä-niminen asuinrakennus sijaitsee kohdalla voimajohtoreitin eteläpuolella 80 metrin etäisyydellä (Kuva 79). Voimajohtorakenteet tulevan pohjoispuolelle nykyisen 220 kV voimajohdon taakse, mutta etäisyydestä johtuen asuintalon viihtyisyys heikentyy (suuri haitta).

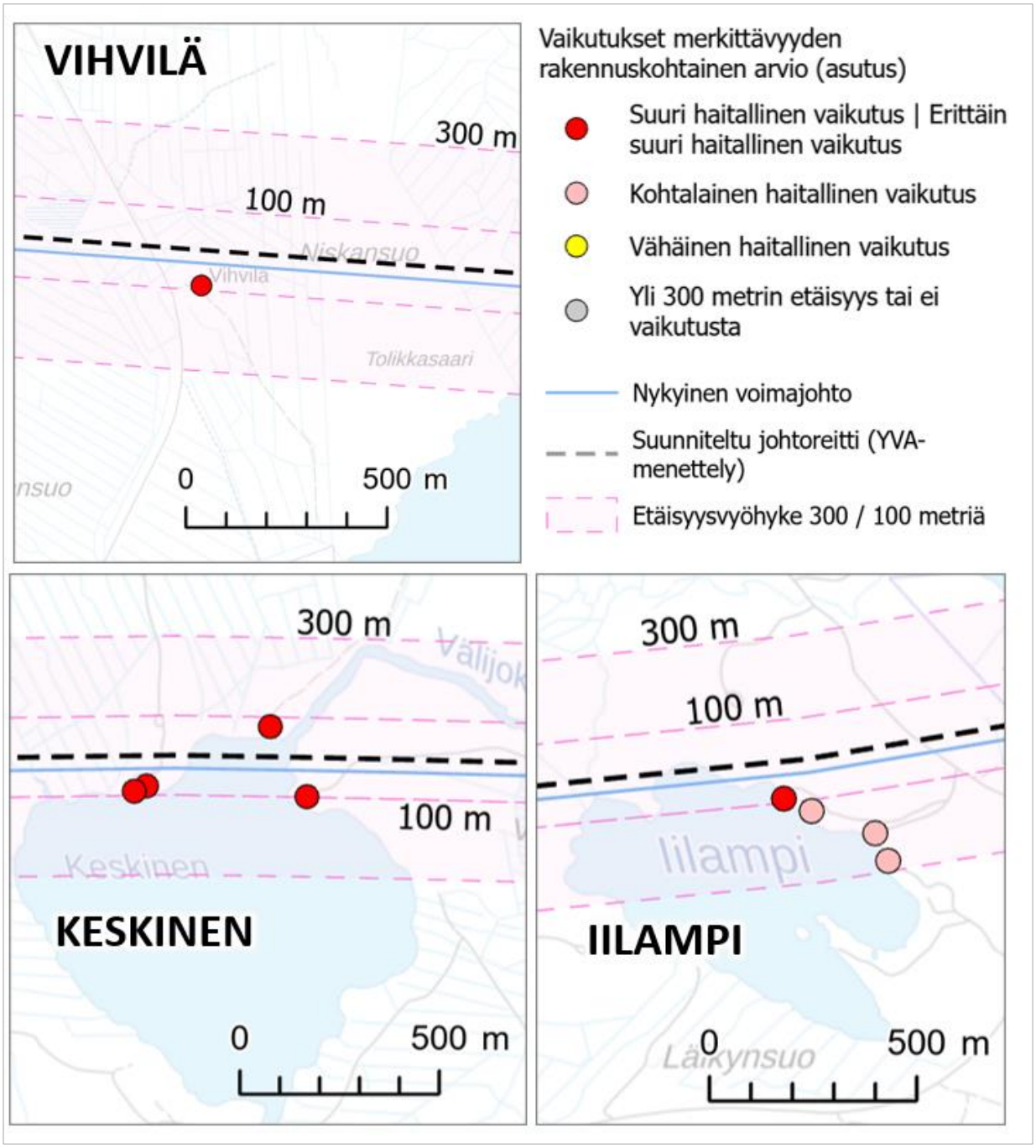
Keskisen rannalla on neljä lomarakennusta voimajohtoreitin välittömällä lähialueella (alle 100 metriä) (Kuva 79). Voimajohto ylittää vesistön 300 metrin matkalla ja muuttaa herkkää järvimaisemaa. Haitallinen vaikutus on suuri johtorakenteen lähestyessä pohjoispuoleista lomarakennusta, järvimaiseman puolella kesäasunnon ”edessä”. Kaikkiin neljään lomarakennuksen kohdistuva muutos on suuresti haitallinen, tosin pohjoispuolinen rakennus kärsii eniten haitasta voimajohdon muuttuessa järven suunnassa.

Iilammella on loma-asutusta, jonka järvimaisema muuttuu järven pohjukassa. Alle 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreistä on neljä lomarakennusta (Kuva 79). Lähimpään yhteen lomarakennukseen kohdistuu merkittävää haitta lähiympäristön muuttuessa. Kolmeen muuhun rakennukseen kohdistuva muutos kohtalainen etäisyydestä ja maastosta johtuen. Myös muiden vesistöjen rannoilla on kesämökkejä voimajohdon lähialueella (alle 300 metriä). Niihin kohdistuu kohtalaista tai vähäistä viihtyisyyden heikentymistä.

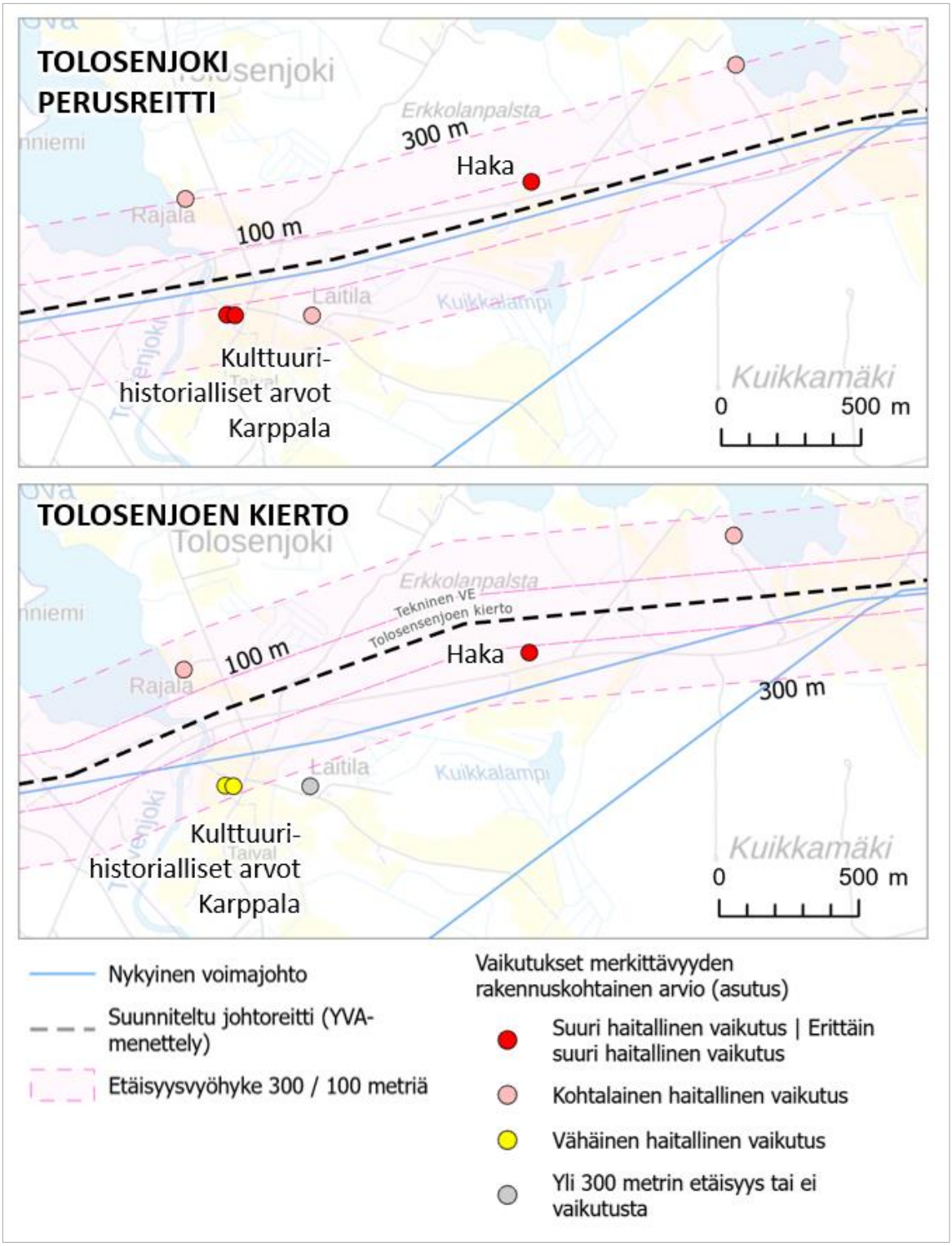
Tolosenjoki vaihtoehtotarkastelu

Tolosenjoki on luonteeltaan kylän sisääntuloalue Uvajärven pohjukassa. Uvan kylän ydinalueet jäävät etäälle. Tällä kohden YVA-menettelyssä on vaihtoehtoja, joiden punninta on merkityksellinen erityisesti kahden herkän asutuskohteen kannalta. Tolosenjoen tekninen vaihtoehto eroaa perusreitistä noin

kolmen kilometrin matkalla. Karppalan ja Virpilän tilakeskuksen asuinrakennukset sijoittuvat noin 150 metrin etäisyydelle perusreitistä (nykyisen 220 kV voimajohdon eteläpuolella) (Kuva 80). Karppala kulttuurihistoriallisesti arvokas perinteikäs maatila (Kainuun puromyllyt, Karppala). Herkkä joki- ja viljelymaisema muuttuu merkittävästi perusreitin ratkaisussa, joten elinympäristöön ja sen omaispiirteisiin kohdistuu suurta haittaa huolimatta etäisyydestä ja nykyisestä voimajohdosta. Haka-nimisen kohteen asuinrakennus sijaitsee Tolosenjoen vaihtoehtotarkastelun välisellä alueella, sijaiten 90 metrin etäisyydellä perusreitistä ja 120 metrin etäisyydellä teknisestä vaihtoehdosta. Perusreitillä asuintalon ja tilan välissä on Uvantie ja voimajohto sijoittuu pienelle peltoalueelle. Tekninen vaihtoehto sijoittuu metsäalueelle. Molemmissa vaihtoehdoissa haitallinen vaikutus asuintalon pihapiirin asumisviihtyvyyteen on kohtalainen. Vaihtoehdoista parempi on tekninen vaihtoehto, kun perusteena on Karppalan myllyn ja tilan ainutlaatuinen miljöö ja kulttuurihistorialliset arvot.



Kuva 79. Asutukseen jaksolla 3 kohdistuvat vaikutukset kartalla: Vihvilä, Keskinen ja Iilampi.

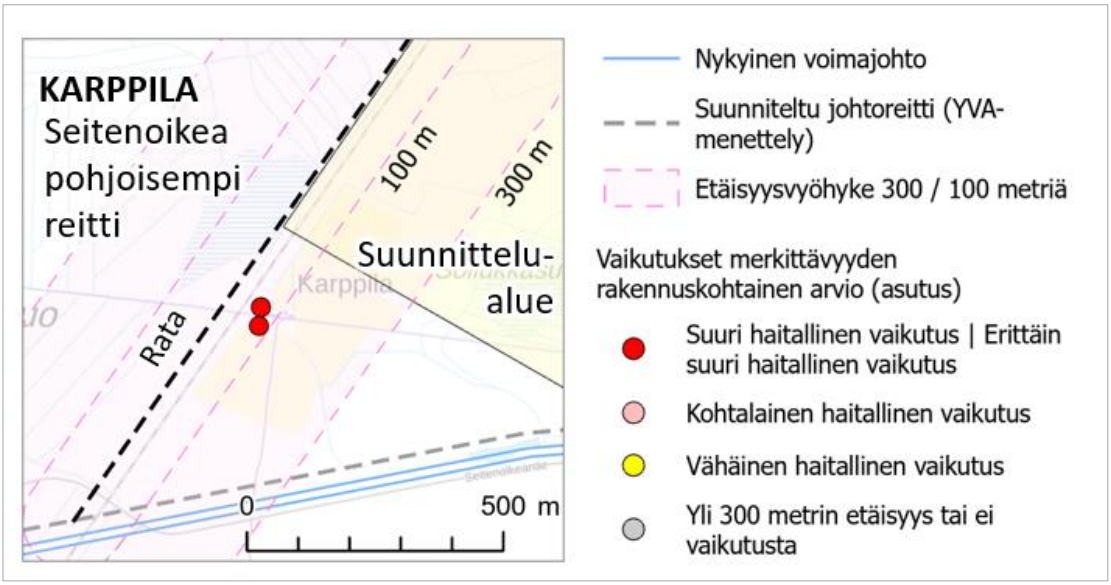


Kuva 80. Asutukseen jaksolla 3 kohdistuvat vaikutukset kartalla: Tolosenjoki.

9.6.4 Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Jakso on laajojen metsämaiden luonnehtimaa kainuulaista maaseutua, jossa asutus on harvaa. Alkuosassa on Uvan kylän aluetta. Seitenoikean päässä on asutusta Hyrynsalmentietä ympäröivillä alueilla. Seitenoikean päässä ympäristö muuttuu luonteelta rakennetummaksi maanteiden ja rautatien myötä. Voimajohdon lähialueella (100–300 metriä) on kuusi asuin- tai lomarakennusta. Voimajohtoreitti on nykyisen 220 kV voimajohdon käytävässä lukuun ottamatta vaihtoehtoisten sähköasemien lähestymisjohtoja.

Asutuksen ominaispiirteet eivät etäisyydestä ja peitteisyydestä johtuen juuri muutu voimajohtohankkeen myötä. Muutoinkaan lähialueen asutukseen ei kohdistu voimajohdosta kuin korkeintaan vähäistä haittaa. Tällä jaksolla tarkastellaan sähköaseman sijoittumista. Mikäli Seitenoikean sähköasema ja sen pohjoinen voimajohtoreitti valitaan, yhteen asuinrakennukseen kohdistuu suuri viihtyisyyshaitta. Karppila-nimisen kohteen asuinrakennus ja lomarakennus sijaitsevat voimajohtoreitin G-H3 itäpuolella noin 65–80 metrin etäisyydellä tästä voimajohdosta (Kuva 81). Uuden voimajohdon ja pihapiirin välissä on rautatie, mutta uusi voimajohto heikentäisi viihtyisyyttä etäisyys huomioon ottaen. Sähköasemat eivät peitteisessä maastossa vaikuta asumiseen etäisyys huomioon ottaen.



Kuva 81. Asutukseen jaksolla 4 kohdistuvat vaikutukset kartalla: Karppila.

9.6.5 Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia teemoittain

Kokonaisuuden merkittävyys

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin ja niiden merkittävyyteen vaikuttaa elinympäristön herkkyystaso. Noin 80 kilometriä pitkän voimajohtoreitin elinympäristön ominaispiirteet ovat vaihtelevia. Vaikutukset kohdistuvat siten eri tavoin eri asukkaisiin ja yhteisöihin, erilaisiin ympäristön arvoihin ja alueisiin. Asutuksella on merkittävä painoarvo kokonaisuutta arvioitaessa. Uusi voimajohto suurena rakenteena muuttaa väistämättä aluetta heikentäen asutuksen ja virkistyksen lähialueiden viihtyisyyttä. Hanke vaihtoehtoineen ei muuta laajan alueen elinympäristön ominaispiirteitä merkittävällä tavalla, mutta paikallisia merkittäviä haitallisia vaikutuksia on paikoin tunnistettavissa asutuksen kohdalla. Lähimaisemavaikutukset korostuvat ihmisten välittömässä elinympäristössä ja pihapiireissä. Voimajohtovaihtoehtojen lähivaikutusalueella merkittäviä kielteisiä vaikutuksia on tunnistettu 9–15 asuin- tai lomarakennukseen vaihtoehdosta riippuen. Haitan kärsijöitä on kohtalaisesti hankkeen mittakaavassa.

Elinympäristön muutoksen ja viihtyvyyden kokeminen on yksilöllistä. Tutun ympäristön maisemakuvan muuttuminen voi olla ihmisille merkityksellinen haitta. Voimajohdon aiheuttama muutos lähiympäristössä on kuitenkin moniulotteinen. Huolia voi liittyä esimerkiksi terveyteen tai kiinteistön ja maa-alan arvon alenemiseen voimajohdon läheisyydessä, kuten palaute osoittaa. Suuri osa elinympäristöistä on maaseutua ja luonnonympäristöä, jolloin uusi tai suurentuva voimajohtorakenne saattaa tuntua vieraalta rakenteelta. Tiiviimmällä alueella ja esimerkiksi tien vieressä alueella voimajohto suhteutuu muuhun ihmisen muokkaamaan ympäristöön, jolloin voimajohtoa ei koeta välttämättä häiritsevänä.

Kokonaan uuden voimajohdon välittömällä lähialueella on tässä hankkeessa 0–4 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdosta riippuen. Niihin kaikkiin kohdistuu merkittävä haitallinen vaikutus. Voimajohtohanke sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon käytävään. Nykyisen 220 kV voimajohto on ollut jo pitkään elinympäristössä Nuojuankankaan ja Seitenoikean välillä. Nykyinen voimajohto ja myös tuleva liityntävoimajohto on jo tavallaan vähentänyt ympäristön herkkyyttä muutokselle, joten muutos suhteellisesti on vähäisempi kuin täysin uuden voimajohdon kohdalla. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että ympäristön häiriötekijän olemassaolo oikeuttaisi muuttamaan ympäristöä. Ne kiinteistön- ja

maanomistajat, joiden kiinteistöihin tai maa-alueisiin jo aikaisemmin rakennettu voimajohto on vaikuttanut, voivat kokea epäreiluna sen, että he joutuvat kumuloituvasti menettämään lisää maitaan voimajohtoalueeksi. Tämä punninta tulee kyseeseen erityisesti Järvikylässä, jossa vaihtoehtoiset reitit vaikuttavat eri tavoin hankkeen mittakaavassa suhteelliseen suureen ihmisjoukkoon.

Ihmisryhmät ja yhteisöt

Erityisen tärkeä ihmisryhmä hankkeen merkittävyyden arvioinnissa ovat voimajohdon lähivaikutusalueella asuvat ja aikaansa muutoin viettävät ihmiset, joiden jokapäiväisestä elinympäristöstä on kyse. Voimajohtoreittien alle 300 metrin lähialueella on vaihtoehdosta riippuen 6–36 asuin- tai lomarakennusta, mikä kertoo hankkeen aiheuttamasta muutoksen laajuudesta. Erityisen herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja, leikkikenttiä tai leikkipuistoja ei ole tiedossa tutkittavien voimajohtoreittien alueelta. Muutoin mikään ihmisryhmä ei korostu merkitykseltään kokonaisvaikutusten arvioinnissa. Alueen demografisista tiedoista ei voi tehdä hanketason vaikutusten arviointiin vaikuttavia johtopäätöksiä. Voimajohtohanke voi vaikuttaa sosiaalisiin yhteisöihin (kylät ja asutuskeskittymät) Järvikylässä, jossa uusi voimajohtorakenne halkoo kylää ja vesistömaisemaa tuoden uuden infrastruktuurin kerrostuman. On kuitenkin epätodennäköistä, että voimajohtohanke vaikuttaisi millään tavalla alueella liikkumiseen ja ihmisten väliseen vuorovaikutukseen.

Muuttuva alue lähtökohtana

Voimajohtohanketta suunnitellaan aikana, jolloin energiamurros näkyy suunnitelmissa ja yhteiskunnallisessa keskustelussa. Hankkeen vaikutusalueella on lisäksi paljon suunnitelmia uusista tuulivoimahankkeista. Voimajohtoreitti sijoittuu noin 16 kilometrin matkalla tekeillä olevien tuulivoimakaavojen alueelle. Tuotantohankkeisiin liittyy myös jännitteitä ja yhteensovitettavia intressejä, mikä on näkynyt yhteiskunnallisessa keskusteluissa ja mediassa ja se on heijastunut myös tämän hankkeen vuoropuheluun. Tuulivoima ja voimajohdot muuttavat perustavalla tavalla maaseutualueen elinympäristöä ja identiteettiä, kun laajoja asutumattomia alueita muutetaan energiahuollon toiminnoiksi. Muutos on suuri ja lisäksi poliittiset päätökset ja tuulivoimatuotannon suunnittelu on tapahtunut suhteellisen nopeasti. Tämä vaatii osallisilta valppautta vaikuttaa muuttuvaan elinympäristöön. Kokonaisuus voi aiheuttaa myös osallistumisväsymystä ja hankkeita voi olla vaikea erottaa toisistaan. Tämä on näkynyt myös hankkeen vuoropuhelussa. Hankkeet voivat tuoda alueelle vireyttä ja hyvinvointia työllisyyden ja yrittämisen muodossa, toisaalta esimerkiksi luontomatkailun houkuttelevuus voi vähentyä (ks. luku 8.5.7, jossa asiaa on avattu tarkemmin). Kuitenkin positiiviset vaikutukset voivat kompensoida yhteisön tai jopa yksilötasolla koettua haittaa.

Voimajohtohanke itsessään ei muuta aluetta merkittävästi, mutta se kytkeytyy kuitenkin alueen suurempaan murrokseen ja yhteisvaikutuksiin tuulivoimarakentamisen myötä. Vaikka voimajohto on vaatimaton rakenne jopa 350 metriä korkeisiin tuulivoimaloihin nähden, yhteisvaikutukset voimistuvat alueella sekä kantaverkon vahvistamisesta että tuulivoimaloista. Nämä vaikuttavat elinympäristön ominaispiirteisiin, joten maiseman muutos on väistämättä laajoilla alueilla kielteinen. Toisaalta pelkän voimajohtohankkeen YVA-arvioinnissa on huomionarvoista, että tuulivoimatuotanto muuttaa tulevaisuudessa harvaan alueen herkkyyttä muutoksille laajassa kuvassa.

Terveys ja hyvinvointi

Terveyden ja hyvinvoinnin edistämisen kannalta olennaiset elinympäristön omaisuudet eivät muutu voimajohtohankkeen myötä. Lähialueilla asuvat ja liikkuvat saattavat kuitenkin kokea huolta voimajohtojen mahdollisista terveysvaikutuksista. Terveysvaikutusten osalta hanke ei sähkö- ja magneettikenttälaskelmien perusteella aiheuta raja-arvoja ylittävää sähkö- tai magneettikenttää. Sähkömagneettisista kentistä tehtyjen laskelmien mukaan uusi voimajohto ei aiheuta sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (1045/2018) raja-arvoja ylittävää magneettikenttää. Tästä huolimatta huoli mahdollisista terveysvaikutuksista voi olla todellista, ja aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia ihmisen hyvinvointiin.

Virkistäytymismahdollisuudet ovat olennainen osa elinympäristön arvoja ja hyvinvointia edistäviä arvoja. Hankealueella on joitain ulkoilu- ja matkailualueita, mutta niiden ohella on olennaisia ovat ihmisten pihapiirit ja lähiluonto. Toisaalta alueen luonteeseen kuuluu laajat hiljaiset metsäalueet ja vesistöjen rannat. Selvitysalue on maaseutua, joten laajat luontoalueet ovat asukkaiden helposti saavutettavissa luonnossa virkistäytymiseen. Metsiä ja suoalueita käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Hyvinvoinnin kannalta olennaisiin viheralueisiin ja virkistykseen ei ole tunnistettavissa merkittäviä vaikutuksia laajalla alueella. Asiaa on käsitelty yksityiskohtaisesti luvussa 8.

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

9.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Myös 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.

Kaavoituksella ja rakennuslupaharkinnalla on suuri rooli siinä, että asutusta tai herkkiä toimintoja ei sijoiteta tai tiivistetä voimajohdon lähellä.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsratkaisut, koska vasta pylväiden sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat. 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 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA ELINKEINOT

10.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohdon rakentaminen, kunnossapito sekä käytöstä poistaminen eivät aiheuta vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia turvetuotannolle, maa- ja kiviainesten otolle ja kaivannaisteollisuudelle. Tuulivoima ja voimajohto on lähtökohtaisesti yhteensovitettavissa. Voimajohto tukee tuulivoimatuotannon kytkemistä kantaverkkoon, ja siten voimajohdolla on myönteisiä vaikutuksia. Voimajohtohankkeesta aiheutuvissa vaikutuksissa ei ole eroja eri reittivaihtoehtojen välillä.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys			VE1, VE2, VE3		
Kohtalainen herkkyys					
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

10.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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

Tuulivoima ja voimajohdot edellyttävät yhteensovittamista riittävien turvallisuusetäisyyksien takia. Tämän takia voimajohdon reittisuunnittelussa on lähtökohtaisesti sovitettu voimajohtoreitti siten, että siitä ei aiheudu tuulivoimapuistojen suunnitelmiin muutoksia. Hanke tukee tuulivoiman toteuttamista mahdollistaen sähkönsiirtokapasiteetin kasvun alueella. Matkailua ja maa- ja metsätaloutta on käsitelty luvussa 8.

Voimajohdon rakentaminen vaatii luonnonvaroja, joista merkittävin on pylväsrakenteisiin käytettävä teräs. Pylväiden perustamisessa käytetään betonielementtejä. Perustusten kaivuun yhteydessä voi olla tarve massanvaihdoille, jolloin perustuksiin tarvitaan myös kiviaineksia.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alle kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitiltä sijaitsevien **turvetuotantoalueiden**, lupakäsittelyssä olevien turvetuotantoalueiden sekä voimassa olevien maa-ainesottoluvan omaavien **maa-ainesottoalueiden** tiedot on koottu Aluehallintoviraston Lupa-Tietopalvelusta (9/2023) sekä Suomen ympäristökeskuksen Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarat -karttapalvelusta (9/2023). **Kaivannaisteollisuuteen** liittyvät kaivoslain mukaiset varaukset, valtaukset, malminetsintäluvat sekä kaivospiirit ja kaivosluvat on tarkistettu turvatekniikan keskuksen (Tukes) Kaivosrekisterin karttapalvelusta (9/2023). **Tuulivoimahankkeet** on kuvattu luvussa 7.6 kaavoituksen näkökulmasta.

10.4 Nykytila ja vaikutukset

10.4.1 Turvetuotanto, maa- ja kiviainesten otto ja kaivannaisteollisuus

Voimajohtoreitin ympäristöön (alle kilometri) sijoittuvat turvetuotantoalueet sekä voimassa olevan maa-ainesottoluvan omaavat maa-ainesottoalueet (Taulukko 26) on koottu GTK:n Hakku-karttapalvelusta (9/2022). Voimajohtoalueen ympäristöön ei sijoitu voimassa olevan luvan omaavia maa- ja kiviaineksen ottoalueita. Palosuon turvetuotantoalue on ainoa alle kilometrin päässä johtoreitin keskilinjasta sijaitseva turvetuotantoalue. Voimajohtoalueen ympäristöön on maakuntakaavassa merkitty neljä turvetuotantoon soveltuvaa aluetta, joista Sonniräme (tu-2.III.8) ja Isosuo (tu-1) sijaitsevat voimajohtoalueella. Kaivannaisteollisuuteen liittyvät kaivoslain mukaiset varaukset, valtaukset, malminetsintäluvat sekä kaivospiirit ja kaivosluvat on tarkistettu turvatekniikan keskuksen (Tukes 2022) aineistosta. Voimajohtoreitin lähiympäristöön (alle kaksi kilometriä) sijoittuu yksi Morenia Oy:n valtaus 795 metrin etäisyydellä johtoreitin keskilinjasta.

Taulukko 26. Maa- ja kiviainesottoalueet, kaivannaisteollisuus ja turvetuotantoalueet, joilla on voimassa oleva lupa kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä.

Nimi	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Kunta
Palosuo	Turvetuotanto	885	Ristijärvi
Törmänmäki (Morenia Oy)	Kaivannaisteollisuus (valtaus)	795	Puolanka

10.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Voimajohdon rakentaminen vaatii luonnonvaroja, joista merkittävin on teräs. Lisäksi rakentamisessa käytetään betonia sekä maa-aineksia perustuksissa. Muut raaka-ainevirrat ovat vähäisiä ja kokonaisuudessa merkityksettömiä. Maa-aineksia (kiviaines) hanke edellyttää perustuksien tukimateriaalina, mikäli maaperä ei ole luontaisesti routimatonta. Suoalueilla voidaan käyttää myös porapaaluja, jolloin routimatonta kiviainesta ei tarvita. Karkeasti arvioiden oletuksella, että yhtä perustusta varten vaadittaisiin noin 10 kuutiometriä kiviaineksia, vaatisi hanke kiviaineksia kaikkiaan noin 3 320 kuutiometriä. Määrällisesti tämä on pieni, ja vaikutukset ovat kokonaisuudessaan merkityksettömät. Vertailun vuoksi Suomessa käytetään kiviaineksia vuositasolla noin 100 000 000 tonnia, josta valtaosa käytetään liikenneverkkojen rakentamiseen.

Rakentamisessa syntyy myös jätettä. Vastaavanlaisen voimajohtohankkeen rakentamisvaiheessa syntyneistä jätteistä on aiemmissa hankkeissa voitu kierrättää noin 60 prosenttia ja loput jätteet ovat menneet energiahyötykäyttöön. Syntyneestä jätteestä merkittävin osa (40 prosenttia) on ollut terästä, joka voidaan kierrättää (johdinkelat). Kuten luvussa 3 on todettu, voidaan voimajohdon elinkaaren päättyessä valtaosa voimajohtorakenteista kierrättää tai muutoin hyödyntää. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vähäiset.

11 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

11.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Jakso Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

VE 1:ssä uusi voimajohto sijoittuu osin uuteen maastokäytävään ja osin nykyisen voimajohdon rinnalle. Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Kylämiljöössä uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto muuttaa alueen luonnetta selvästi rakennetummaksi. Uusi voimajohto vaikuttaa myös pienipiirteisen astutusmiljöön mittakaavaan ja yhtenäisyyteen. Kokemus alueesta muuttuu kielteisempään suuntaan, vaikka näkymät voimajohdolle ovat osin rajautuvia avoimillakin alueilla. Vaihtoehdolla on suuri kielteinen vaikutus.

VE 2:ssa uusi voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä. Nykyisiä voimajohtoja kookkaampi, uusi pylväsrakenne kuitenkin muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi pienipiirteisessä kylämiljöössä. Avoimilla alueilla näkymät voimajohdolle ovat osin rajautuvia, mutta suojaava kasvillisuutta ja metsäreunoja joudutaan karsimaa leventyvän johtoalueen takia, mikä osaltaan voimistaa vaikutuksia. Vaihtoehdolla on kohtalainen kielteinen vaikutus.

VE 3:ssa maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomalla alueella. Suuripiirteisemmässä ympäristössä maiseman muutoksensietokyky on kuitenkin tyypillisesti melko hyvä. Muutos on havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä sekä yksittäisen avoimemman peltoaukion poikki. Voimajohdon läheisyydessä olevilta muutamista pihapiireistä voi avautua osin rajautuvia näkymiä kohti voimajohtoa. Pihapiireistä, joista useampi johtopylväs on selkeästi havaittavissa, vaikutukset voivat paikallisesti kohtalaisia. Vaihtoehdolla on vähäinen kielteinen vaikutus.

Jakso Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat jaksolla kummassakin vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) kokonaisuudessaan vähäiset (kielteiset). Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia erityisesti maisemarakenteeseen. Maisemakuvaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset aiheutuvat useammasta rinnakkaisesta voimajohdosta sekä uuden voimajohdon nykyistä korkeammasta pylväsrakenteesta. Suuripiirteisessä, metsäisessä ympäristössä muutos on havaittavissa pääosin vain voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Avoimemmassa maisematilassa kookkaampi pylväsrakenne on havaittavissa selkeämmin laajemmalta alueelta. Herkemmät alueet, kuten avoimemmat viljelyalueet asutuskeskittymineen, ovat jaksolla pienialaisia. Näillä alueilla vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia. Vaihtoehdossa VE2 pihapiireistä avautuvat näkymät ovat hieman enemmän rajautuvia kuin vaihtoehdossa VE1.

Jakson tarkastelualueella ei ole arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristökohteita.

Jakso Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat jaksolla kokonaisuudessaan vähäiset (kielteiset). Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia erityisesti maisemarakenteeseen. Maisemakuvaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset aiheutuvat useammasta rinnakkaisesta voimajohdosta sekä uuden voimajohdon nykyistä korkeammasta pylväsrakenteesta. Suuripiirteisessä, metsäisessä ympäristössä muutos on havaittavissa pääosin vain voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Avoimemmassa maisematilassa kookkaampi pylväsrakenne on havaittavissa selkeämmin laajemmalta alueelta. Herkimmät alueet ovat tarkastelualueella järvien rannoilla olevat viljelyalueet kylämiljöineen ja vesistöylityksineen. Näillä alueilla vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia tai jopa suuria.

Teknisten vaihtoehtojen osalta Joutensuon kierron vaikutukset ovat hieman kielteisemmät kuin perusreitillä. Joutensuon kierto sijoittuu uuteen maastokäytävään, jolloin kielteiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti maisemarakenteeseen. Tolosenjoen kierto puolestaan lieventää kielteisiä vaikutuksia

maisemakuvaan erityisesti pienipiirteisen asutusmiljöön ja siihen liittyvien kulttuurihistoriallisten arvojen näkökulmasta.

Jakson vaikutusalueelle on yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Voimajohdon vaikutukset kohteen arvoihin ovat jakson perusreitillä jopa suuret. Voimajohto sijoittuu kohteen poikki. Uuden voimajohdon kookkaampi pylväsrakenne hallitsee pienipiirteiden alueen maisemakuvaa. Muutoksia aiheutuu niin maiseman luonteeseen ja ominaispiirteisiin kuin mittakaavaankin. Vaikutukset ovat hieman lievemmät Tolosenjoen kierrossa, jossa uusi voimajohto sijoittuu kohteen ulkopuolelle, sen pohjoispuolelle.

Jakso Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat jaksolla kokonaisuudessaan vähäiset (kielteiset). Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia erityisesti maisemarakenteeseen. Maisemakuvaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset aiheutuvat useammasta rinnakkaisesta voimajohdosta sekä uuden voimajohdon nykyistä korkeammasta pylväsrakenteesta. Suuripiirteisessä, metsäisessä ympäristössä muutos on havaittavissa pääosin vain voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Avoimemmassa maisematilassa kookkaampi pylväsrakenne on havaittavissa selkeämmin laajemmalta alueelta. Herkemmät alueet, kuten vaarojen rinteiden avoimemmat viljelyalueet asutuskeskittymineen, ovat jaksolla suhteellisen pienialaisia. Näillä alueilla vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia.

Jakson tarkastelualueella olevilta kulttuuriympäristökohteilta ei avaudu näkymiä hankealueelle, jolloin ei synny vaikutuksia.

Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset maisemaan ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin pari vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat johtoalueelle ja sen lähiympäristöön**.** Johtoalueelta joudutaan poistamaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueelta. Rakentamisen aikaiset muutokset voimajohdon lähimaisemassa ovat osittain palautuvia. Voimajohdon poistuttua käytöstä voidaan sen vaatimat alueet palauttaa maa- ja metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkittäviä merkkejä maisemaan varsinkin, kun johtoalueet pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta. Vaikutukset ovat vastaavat kaikilla reittiosuuksilla.

	Suuri kielteinen muutos	**Kohtalainen kielteinen muutos**	**Vähäinen kielteinen muutos**	**Ei muutosta**	**Myönteinen muutos**
Vähäinen herkkyys			**VE3**		
Kohtalainen herkkyys	**VE1**	**VE2**			
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	**Merkittävä kielteinen (VE1)**	**Kohtalainen kielteinen (VE2)**	**Vähäinen kielteinen (VE3)**	Ei vaikutusta	Myönteinen

11.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman fyysisen rakenteen (maisemarakenteen), maiseman visuaalisen ilmeen (maisemakuvan) sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista. Voimajohtohankkeen

vaikutukset maisemaan ovat sidoksissa voimajohdon ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin.

Voimajohdot muodostavat näkyvän elementin maisemakuvassa. Voimajohtojen havaittavuus ja visuaalisten vaikutusten voimakkuus riippuvat alueen maastonmuodoista, kasvillisuudesta ja rakenteista (Kuva 82). Ne voivat osittain peittää tai rajata näkymiä johtoalueelle tai luoda taustaa johtopylväille. Peitteisessä maastossa, kuten esimerkiksi metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupistettä on puustoa, rakenteita, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät näkymät kohti voimajohtoa. Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puiden latvojen yläpuolelle. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot, suot, vesistöt) korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät. Näkymiä ja niissä tapahtuvia visuaalisia muutoksia tarkasteltaessa on merkitystä myös vuoden- ja vuorokaudenajalla, säätilalla sekä katselupisteen korkeudella.

Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti voimajohdon näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuus alueille, joille voimajohtohanke näkyy, on riippuvainen maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä ottaa vastaan muutoksia). Voimajohdon rakentamisesta johtuvat muutokset maiseman luonteessa saattavat olla esimerkiksi erämaisten luonnonalueiden muuttuminen voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Pienipiirteisessä ympäristössä kuten kylämiljöössä, johtopylväät voivat muuttaa maisematilan sekä siinä olevien rakenteiden mittasuhteita ja hierarkiaa aiheuttaen maiseman laadun muutoksia. Toisaalta valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten teollisuus- ja voimalaitosympäristöissä, voimajohtoja ei koeta usein maisemakuvassa häiritsevinä.

Voimajohdon vaikutuksia kulttuuriympäristöön saattavat olla esimerkiksi rakennusperintökohteiden arvon aleneminen voimajohdon visuaalisten vaikutusten seurauksena tai kulttuurimaiseman erityispiirteiden häviäminen tai muuttuminen voimajohdon rakentamisen myötä. Voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua fyysisiä muutoksia kulttuuriperintöön alueella, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä johtoalueella tai sen läheisyydessä.

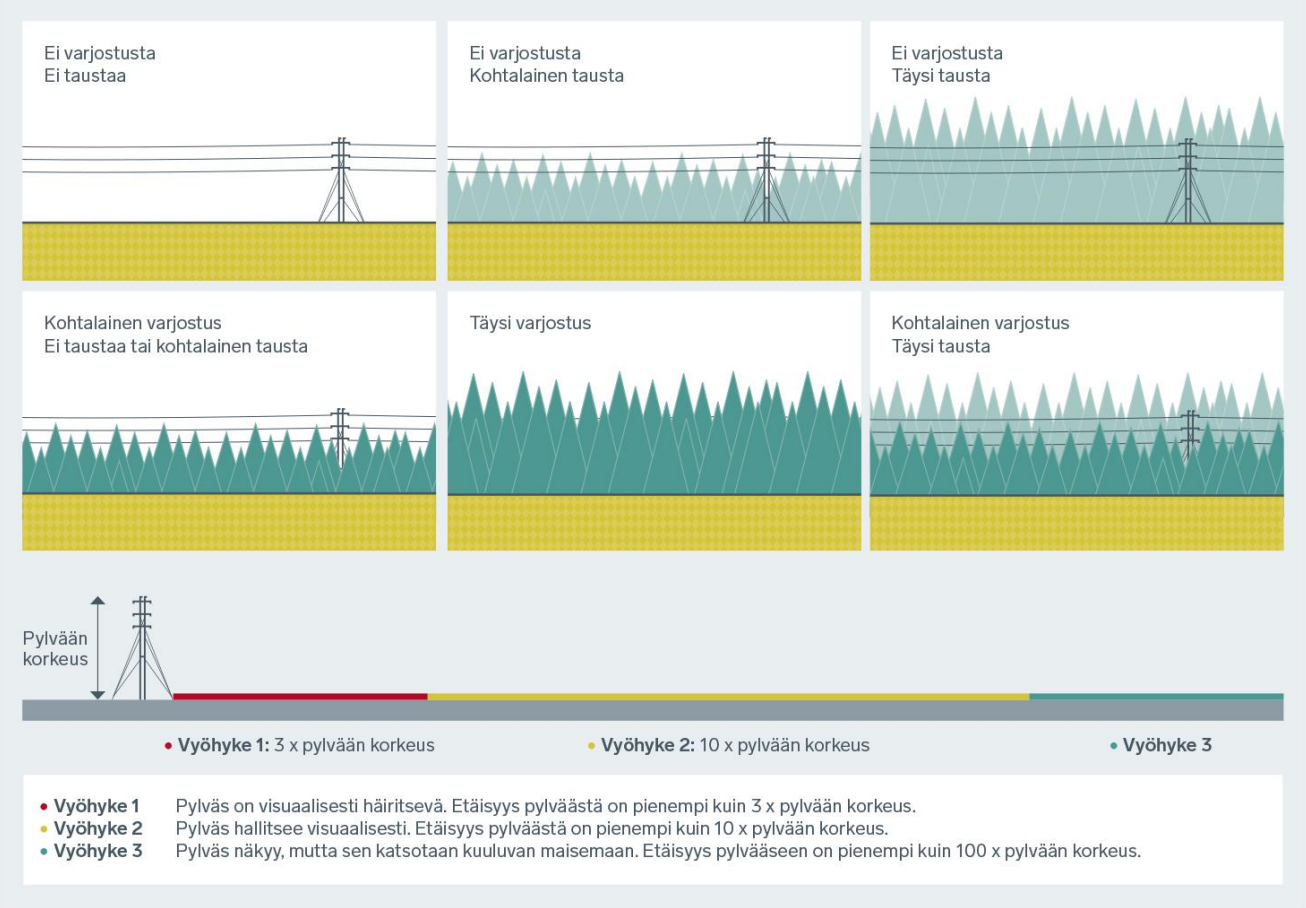
Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ovat vastaavat kaikilla reittiosuuksilla. Voimajohdon rakentamisaikaiset vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin pari vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemarakenteeseen johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. Johtoalueelta joudutaan poistamaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uudelle johtoalueelle johtavien nykyisten teiden ja johtoalueiden vahvistaminen aiheuttaa vähäisiä muutoksia maisemassa. Rakentamisen aikaiset muutokset voimajohdon lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

Voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

Käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Voimajohdon purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä hankealueella ja niiden ympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Voimajohtopylväiden perustusten purku edellyttää betonirakenteiden lohkoamista ja teräsrakenteiden leikkelemistä. Perustukset puretaan kokonaisuudessaan maanalaisia perustuspilareita myöten pihoilta ja pelloilta. Metsäisillä alueilla perustukset leikataan pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Kummassakin tapauksessa työnaikaiset, pylväspaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Voimajohdon poistuttua käytöstä voidaan sen vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun johtoalueet pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta.



Lähde: Byman ja Ruokonen Oy 2001

Kuva 82. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty hankealuetta koskevia valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja, Museoviraston, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja sekä muita alueelle laadittuja selvityksiä. Tukea arviointityöhön on antanut lisäksi Ympäristöministeriön julkaisut Mastot maisemassa (Weckman ja Yli-Jama 2003) sekä Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013).

Maisema-analyysi

Arviointityön pohjaksi on analysoitu maiseman perusrakennetta painottaen erityisesti tarkastelualueen korkeussuhteita, avointen ja sulkeutuneiden maisemien vaihtelua, maisemakuvan kannalta tärkeitä näkymäsuuntia, yhtenäisiä maisematiloja ja maiseman solmukohtia sekä maisemakuvaltaan herkempiä alueita. Analyysissä on kartoitettu lisäksi tarkastelualueen merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja maisemallisesti arvokkaat alueet.

Maisema-analyysin pohjalta on laadittu tarkemmat karttaesitykset (Liite 10) seuraavilta alueilta:

- Nuojuankangas-Järvikylä, Vaala: Jokiylitys, tiiviimmän kyläasutuksen alue, jossa myös valtakunnallisia ja maakunnallisia maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoja.
- Karppalan mylly, Tolosenjoki, Ristijärvi: Pienipiirteinen kosken varrella oleva aluekokonaisuus, joka on luokiteltu myös valtakunnallisesti merkittäväksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteeksi.

Lähtötietoja sekä maisema-analyysin tuloksia on täydennetty ja kohdennettu maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Hankealueelle on tehty maastokäynti elo-syyskuun vaihteessa 2023.

Maastokäynnillä on otettu valokuvia eri osista hankealuetta. Valokuvia on hyödynnetty selostuksessa tekstin tukena kuvaamaan voimajohdosta aiheutuvia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristön arvoihin. Valokuvista laadittiin maisemanmuutoksen havainnollistamiseksi havainnekuvia, joissa uusi voimajohto on upotettu maastossa otettuihin valokuviin. Havainnekuvat laadittiin seuraavista kohteista:

- Järvikylän vesistöylitykset (Vaala)
- Uonua kyläalueelta, vesistön poikki avautuva näkymä kohti suunniteltua voimajohtoa (Vaala)
- Karppalan myllyn ympäristö Tolosenjoella (Ristijärvi)

Arvioinnin painopisteet

Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia alueita ja kohteita näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä eli ensisijaisia arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille ja rakennusperintöön
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti vaara- ja selännealueilla, joki- ja järvialueilla, avoimilla soilla ja peltoaukeilla sekä kylämiljöössä
- Vaikutukset yhtenäisiin metsäalueisiin
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan

Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

Arviointityössä on huomioitu voimajohtohankkeen rakentamisen ja käytön aikaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvat pysyvät ja lyhytaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen ja laatuun. Arvioinnissa on kiinnitetty lisäksi huomiota keinoihin, jolla haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää tai lieventää.

Tarkastelualueen rajaus

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, jolle voimajohto näkyy. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä kullekin vaikutustyypille (esim. maisema, luonto, melu jne.) määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta on selvitetty ja arvioitu. Vaikutusalueella tarkoitetaan puolestaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Maisemavaikutusten tarkastelualueen lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä (etäisyys johdosta enimmillään noin 5 kilometriä selkeissä sääolosuhteissa). Käytännössä arviointi on ulotettu vaikutusalueelle. Maisemavaikutusten arvioinnin apuna on käytetty etäisyysvyöhykkeitä (soveltaen Mastot maisemassa -opasta (Weckman ja Yli-Jama 2003), joiden avulla pyritään antamaan kuva vaikutusten volyymistä.

Maisema- ja kulttuuriympäristön vaikutusarvioinnossa apuna käytetyt etäisyysvyöhykkeet ovat:

- **Lähivyöhyke.** Etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään 150 metriä. Voimajohto hallitsee visuaalisesti täysin.
- **Dominanssivyöhyke**. Etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 150–500 metriä. Voimajohto näkyy selvästi, mutta ei täytä koko näkökenttää.
- **Välivyöhyke**. Etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 500–2 000 metriä. Voimajohto voi näkyä hyvin, mutta maiseman muut elementit vähentävät voimajohdon hallitsevuutta maisemakuvassa.
- **Maksiminäkyvyysvyöhyke**. Etäisyys voimajohdon keskilinjasta yli 2 kilometriä, niin pitkälle kuin voimajohto näkyy. Voimajohto asettuu yleensä osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta. Voimajohdon kokoa tai etäisyyttä on vaikea hahmottaa.

Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu kuitenkaan pelkästään etäisyydestä. Siihen vaikuttavat myös alueiden ominaispiirteet sekä maiseman sietokyky muutokselle, mikä on otettu huomioon arvioinnissa.

Kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki voimajohtoreitistä noin kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Arvioinnissa on huomioitu myös kauempana sijaitsevat yksittäiset arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella on todettu aukeavan näkymiä voimajohtoreitille. Yksittäiset, pistemäiset kulttuuriympäristön kohteet, kuten suojellut rakennukset on todettu voimajohtoreitiltä sekä sen lähialueilta noin 0–500 metrin etäisyydeltä. Arkeologinen kulttuuriperintö on esitetty omana kokonaisuutena luvussa 13.

Voimajohdosta tehtiin kuvasovitteet Vaalan Lamminahosta sekä Ristijärven Tolosenjoelta. Kuvasovitteissa uusi voimajohto on upotettu valokuvaan.

11.4 Nykytila ja vaikutukset

11.4.1 Maiseman yleispiirteet

Suomi on jaettu yhtenäisten luonnonpiirteiden mukaan kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin. Jako on Suomen ympäristöministeriön asettaman maisema-aluetyöryhmän laatima vuonna 1993. Maisemamaakuntajako ilmentää maamme eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia erityispiirteitä. Tarkasteltava voimajohtoreitti sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1993a ja 1993b) pääosin kahden eri maisemamaakunnan alueelle. Reittiosuus Vaalan keskustaajaman koillispuolelta Puolangan Osmankajärvelle asti kuuluu maisemamaakuntajaossa Oulunjärven seutuun. Osmankajärveltä aina itäiselle, Seitenoikean päätepisteelle voimajohtoreitti sijoittuu Kainuun ja Kuusamon vaaramaan Kainuun vaaraseutuun. Voimajohtoreitin läntisin pää Vaalan Nuojuankankaalla kuuluu Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Pääasiallisten maisemamaakuntien ominaispiirteet tarkasteltavalla voimajohtoreitillä on kuvattu lyhyesti alla.

Oulunjärven seutu on maisemamaakunnista pienin ja sillä on yhtäläisiä piirteitä kaikkien ympäröivien maisemamaakuntien kanssa. Seutu on usean maisemaelementin solmukohta, jota hallitsee suurjärvelle avautuvat maisemat. Maasto on pääpiirteissään tasaista, mutta pinnanmuodot muuttuvat jyrkemmiksi kohti järven itäpuoleisia vaara-alueita. Lännessä Pohjanmaan nevalakeuden tuntumassa on soiden määrä huomattava. Metsät ovat seudun länsiosissa melko karuja puolukkatyypin kangasmetsiä, jotka vaihettuvat itään päin mentäessä hieman viljavimmiksi puolukka- ja mustikkatyyppien sekametsiksi. Maisemamaakunnan hallitsevin tunnusmerkki on laajojen selkävesien ja monien saarien Oulujärvi. Oulujärven Paltaselän rannat ovat alavat ja rehevät. Näillä alueilla harjoitetaan myös maataloutta vielä suhteellisen hyvällä menestyksellä. Asutus on Oulujärven seudulla melko harvaa. Tyypillinen rakennusryhmä kookkaine talousrakennuksineen levittäytyy tasamaalle laajalle alueelle joen tai järven töyräälle.

Kainuun vaaraseudun länsiosan kautta kulkee kohti pohjoista jylhä vaarajakso. Jyrkkäpiirteisten vaarojen huiput nousevat paikoin jopa 400 metrin korkeuteen. Seudun länsirajalla maasto kuitenkin laskee nopeasti tasaiselle Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden ja Oulujärven seudulle. Kainuun vaaraseudulla on runsaasti sekä suuria reittimäisiä järvivesistöjä että pienempiä järviä. Myös puro- ja jokiluonto on runsasta. Soita on paljon, paikoin jopa puolet maa-alasta. Suotyyppinä seudulla on lähinnä Pohjanmaan aapasoita. Metsät ovat enimmäkseen melko karuja mäntyvaltaisia kankaita. Lehtipuita on paikoin melko paljon muistona kaskiviljelystä, joka on ollut seudulla erittäin intensiivistä. Vaarojen rinteillä ja niiden juurella on monin paikoin reheviä kuusimetsiä ja lettosoita. Asutus on Kainuun vaaraseudulla harvaa ja tasaisesti jakautunutta vaarojen rinteille ja vesistöjen varsille. Rakennukset ovat väljästi ja säännöttömästi ryhmiteltyjä. Koko seudulla tavattavan vaara-asutuksen yhteisenä piirteenä ovat avarat ja pitkät näkymät.

11.4.2 Voimajohtoreitin sijoittuminen maisemaan

Edellä kuvattujen maisemamaakuntien ja -seutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön piirteet ovat hyvin havaittavissa tarkasteltavalla pitkällä voimajohtoreitillä. Vierekkäisten seutujen väliset erot eivät kuitenkaan ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihettuvat vähittäin lännestä itään päin mentäessä. Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta pääasiassa melko suurpiirteistä kaikilla reittiosuuksilla. Voimajohtoreitti voidaan luokitella maisematilaltaan erilaisiin jaksoihin, joita ovat metsä- ja vaara-alueet, suot, joki- ja järviympäristöt, viljelyalueet sekä rakennettu miljöö.

Seuraavissa alaluvuissa on kuvattu tarkemmin maiseman nykytilaa suunnittelun voimajohtoreitin ympäristössä reittiosuuskohtaisesti. Nykytilan kuvauksen yhteydessä on arvio voimajohtoreitin käytön aikaisista vaikutuksista reittiosuuden maisemakuvaan sekä maiseman ominaispiirteisiin, luonteeseen ja laatuun. Reittiosuuksilla oleva tekniset vaihtoehdot on nostettu erikseen esille, jos niillä on arvioitu olevan vaikutusta maisema-arvojen säilymiseen tai heikentymiseen. Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset on kuvattu yleisesti luvussa 0.

11.4.3 Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Nuojuankankaan ja Otermantien välisellä jaksolla maisemassa vuorottelevat peitteisemmät metsä- ja suoalueet sekä pienialaiset kylä- ja viljelyalueet. Metsäalueilla maisemankuva on suurpiirteisempää. Jaksolla olevat muutamat suoalueet keskittyvät jakson itäpäähän. Suot ovat puoliavoimia, osin puuttomia alueita. Yhtenäisiä metsäalueita rikkovat yksittäiset hakkuuaukeat. Voimajohdon vaikutusalueella olevat viljelyalueet tukeutuvat jaksolla olevien jokien ja järvien rannoille tai niiden läheisyyteen. Viljellyt alueet ovat jaksolla melko rikkonaisia metsien ympäröimiä pienehköjä aukeita. Asutus- ja kyläkeskittymät ovat sijoittuneet jaksolla pääosin vesistöjen läheisyyteen, viljelyalueiden yhteyteen. Erityisesti Järvikylässä pihapiirit sijaitsevat nauhamaisesti polveilevilla rantatörmillä. Maastonmuodot ovat koko jaksolla hyvin loivapiirteisiä ja tasaisia.

Voimajohdon vaihtoehto VE1 sijoittuu jaksolla Lassinkankaalle asti uuteen maastokäytävään. Lassinkankaan ja Otermatien välisellä osuudella vaihtoehto VE1 sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, sen pohjoispuolelle. Voimajohdon vaihtoehto VE2 sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon tilalle sekä nykyisen voimajohdon rinnalle. Voimajohdon vaihtoehto VE3 sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen maastokäytävään. Sekä nykyisen johtoalueen leventämisessä että uudessa maastokäytävässä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden johtoalueen takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat molemmissa tapauksissa kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Metsäisessä, topografialtaan tasaisessa maastossa johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden, vesistöjen ja suoalueiden kohdalla. Maiseman luonne muuttuu kaikissa vaihtoehdoissa metsäjaksoilla rakennetummaksi. Nykyisen voimajohdon rinnalla tai nykyisen paikalla uusi voimajohto ei maisemakuvassa täysin uusi elementti, eikä esimeriksi pirstaloi ennestään koskemattomia metsäalueita, mikä osaltaan lieventää kielteisiä vaikutuksia. Maiseman mittakaava ei suuripiirteisemmässä ja peitteisessä maatossa juurikaan muutu missään vaihtoehdossa. Uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto tai nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuva voimajohto voivat kuitenkin muuttaa kokemusta alueesta kielteisempään suuntaan. Alueiden käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty tai muutu voimajohdon rakentamisen myötä missään vaihtoehdossa. Voimajohdon vaikutukset maisemakuvaan ovat metsäjaksolla vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 kokonaisuudessaan kohtalaisia ja vaihtoehdossa VE2 pääasiassa vähäisiä.

Asutuilla alueilla vaikutukset kylämiljööseen ja viljelyalueiden maisemakuvaan korostuvat vaihtoehdoissa, joissa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdossa VE1 Rauhalan ja Lassinkankaan välisellä osuudella voimajohto on uusi ja voimakas elementti pienipiirteisessä pelto- ja asutusmaisemassa. Vaikka näkymät voimajohdolle ovat kyläalueelta osin rajautuvia, hankkeen myötä maiseman luonne ja mittakaava muuttuvat niin, että kokemus alueesta muuttuu selvästi kielteiseksi. Vaikutukset lähialueen asutukselle voivat olla jopa suuria, mikäli johtorakenteen ovat havaittavissa pihapiiristä. Vaihtoehdossa 1 osa Järvikylän asutuksesta jää lisäksi kahden voimajohdon väliin, mikä osaltaan heikentää kyläalueen yhtenäisyyttä. Vaihtoehdossa VE2 nykyisten voimajohtojen rinnalle rakennettava uusi voimajohto ei ole täysin uusi elementti kylämaisemassa. Uuden voimajohdon nykyisiä voimajohtoja kookkaampi pylväsrakenne kuitenkin voimistaa voimajohdon havaittavuutta kyläalueilta tarkasteltuna. Suunniteltu voimajohto ei muuta maiseman ominaispiirteitä, mutta se voi voimistaa maiseman rakennettua ilmettä erityisesti niillä alueilla, joille nykyiset voimajohdot eivät näy niin selkeästi tai alueille, joilla nykyiset voimajohdot sijaitsevat lähellä pihapiirejä tai ovat muuten kokonaisuudessaan havaittavissa. Peltoaukeita ympäröivät metsäalueet ja metsäsaarekkeet sekä rantojen kasvillisuus luovat taustaa voimajohdolle ja rajaavat näkymiä avoimemmillakin alueilla, mikä lieventää haitallisia vaikutuksia paikoin rakennetussa miljöössä. Vaikutuksia voidaan pitää kokonaisuudessaan

kohtalaisina. Pihapiireistä, joista on yhtä aikaa selkeästi havaittavissa useampi voimajohtopylväs, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti suurina.

Vaihtoehdossa VE3 voimajohto kiertää yhtenäisemmät kyläkeskittymät ja jää pääosin rakennetun miljöön ulkopuolelle. Voimajohto sijoittuu yksittäisen avoimen peltoaukean poikki Järvikylän pohjoisosassa. Viljelyaleen yli voi avautua paikallisesti näkymiä johtoalueelle ja yksittäiset pylväät näkyä metsänrajan yläpuolella lähialueilta tarkasteltuna. Voimajohto on uusi elementti maisemakuvassa ja maiseman luonne muuttuu hankkeen myötä rakennetummaksi. Maiseman mittakaavan muutos ei ole kuitenkaan niin voimakas metsäisemmällä haja-asutusalueella kuin tiiviimmässä kylämiljöössä. Peltoaukeita ympäröivät metsäalueet ja pihojen kasvillisuus rajaavat lisäksi näkymiä, jolloin vaikutuksia viljely- ja asutusmaisemaan voidaan pitää vaihtoehdossa VE3 vähäisinä. Pihapiireistä, joista on selkeästi havaittavissa useampi uuden voimajohdon johtopylväitä, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.

Nuojuankankaan ja Otermantien välisellä jaksolla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ylittävät vesistön. Vaihtoehdossa VE1 voimajohto sijoittuu kapean Autiokosken yli uudessa maastokäytävässä. Kosken ympäristöstä joudutaan poistamaan kasvillisuutta, mikä voimistaa johdon havaittavuutta erityisesti eteläpuolen ranta-alueilta. Voimajohto muuttaa pienipiirteisen koskialueen mittakaavaa ja luonnetta: voimajohto on uusi, ympäristöään kookkaampi elementti maisemakuvassa. Vaikka koskiympäristön maisemanmuutos on havaittavissa melko rajatulta alueelta, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti suurina. Vaihtoehdossa VE2 uusi voimajohto sijoittuu Mantereenlammen yli nykyisen voimajohdon rinnalla. Ylityskohta on melko kapea ja maisematilaltaan sulkeutunut. Kapea ylityskohta, metsäiset ranta-alueet sekä lammen polveilevat ranta-alueet rajaavat ja katkaisevat voimajohdolle aukeavia näkymiä pidemmältä tarkasteltuna. Uuden voimajohdon korkeammat pylväät voivat kuitenkin nousta metsärajan yläpuolelle lähialueilta tarkasteltuna. Myös puustosta vapaa johtoalue levenee, mikä voi avata uusia näkymälinjoja. Vaikka voimajohto ei ole uusi elementti alueella, muuttaa se vesistömaisemaa rakennetummaksi. Muutokset jäävät kuitenkin melko paikallisiksi kohdistuen itse ylityskohtaan ja sen lähialueeseen. Vaihtoehdossa VE2 voimajohdon vaikutukset vesistömaisemaan ovat korkeintaan kohtalaisia.

Luvussa 5.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on Nuojuankankaan ja Otermantien välissä jaksolla vaihtoehdossa VE1 suuri (voimajohto sijoittuu osin uuteen maastokäytävään ja osin nykyisen voimajohdon rinnalle), vaihtoehdossa VE2 kohtalainen (voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle) ja vaihtoehdossa VE3 vähäinen (voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään). Paikallisesti tietyistä pisteistä, esimerkiksi pihapiireistä, tarkasteltuna vaikutukset voivat olla vaihtoehdoissa paikkakohtaisesti kielteisempiä.

Kohtalainen herkkyys: Reittiosuus on osittain suuripiirteisempää ja topografialtaan loivaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Johtoalueen vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten vesistöjen läheisyydessä olevat viljelyalueet ja niihin liittyvät melko yhtenäiset kylä- ja asutusalueet. Viljelyalueet ovat vaikutusalueella melko pienialaisia ja rikkonaisia. Peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä, joita kuitenkin rajaa ympäröivät metsäalueet ja pihojen kasvillisuus. Vesistöjen poikki avautuu niin ikään rajautuvia näkymiä rantaviiva polveiluista ja peitteisestä rantapuustosta johtuen.		
VE1: Suuri kielteinen muutos Uusi voimajohto sijoittuu osin uuteen maastokäytävään ja osin nykyisen voimajohdon rinnalle. Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Kylämiljöössä uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto muuttaa alueen luonnetta selvästi rakennetummaksi. Uusi voimajohto vaikuttaa myös pienipiirteisen astutusmiljöön mittakaavaan ja yhtenäisyyteen. Kokemus alueesta muuttuu kielteisempään suuntaan, vaikka näkymät voimajohdolle ovat osin rajautuvia avoimillakin alueilla.	**VE2: Kohtalainen kielteinen muutos** Uusi voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä. Nykyisiä voimajohtoja kookkaampi, uusi pylväsrakenne kuitenkin muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi pienipiirteisessä kylämiljöössä. Avoimilla alueilla näkymät voimajohdolle ovat osin rajautuvia, mutta suojaava kasvillisuutta ja metsäreunoja joudutaan karsimaa leventyvän johtoalueen takia, mikä osaltaan voimistaa vaikutuksia.	**VE3: Vähäinen kielteinen muutos** Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomalla alueella. Suuripiirteisemmässä ympäristössä maiseman muutoksensietokyky on kuitenkin tyypillisesti melko hyvä. Muutos on havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä sekä yksittäisen avoimemman peltoaukion poikki. Voimajohdon läheisyydessä olevilta muutamista pihapiireistä voi avautua osin rajautuvia näkymiä kohti voimajohtoa. Pihapiireistä, joista useampi johtopylväs on selkeästi havaittavissa, vaikutukset voivat paikallisesti kohtalaisia.
VE1: Suuri vaikutus	**VE2: Kohtalainen vaikutus**	**VE3: Vähäinen vaikutus**

11.4.4 Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Otermantien ja Soidinahon välisellä jaksolla maisema on topografialtaan melko tasaista tai loivasti kumpuilevaa. Maisemakuva on suurpiirteistä metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Metsäalueiden lomassa on yksittäisiä metsähakkuuaukioita ja lampia. Voimajohdon tarkastelualueella on muutama pienempi viljelykeskittymä, joiden yhteyteen on keskittynyt myös voimajohtojaksolla oleva asutus. Asutus koostuu yksittäisistä tiloista ja pihapiireistä. Tiheämpää kyläasutusta ei jakson tarkastelualueelle ole. Johtoreitillä on yksi jokiylitys.

Voimajohto sijoittuu jaksolla nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdossa VE1/VE3 uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle ja vaihtoehdossa VE2 nykyisen johdon eteläpuolelle. Nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä noin 40 metriä. Johtoalueen leventämisessä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden rinnakkaisen voimajohdon takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Metsäisessä, topografialtaan tasaisessa tai loivasti kumpuilevassa maastossa johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden ja suoalueiden kohdalla. Uusi voimajohto nykyisen voimajohdon rinnalla muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi. Voimajohto ei kuitenkaan ole maisemakuvassa täysin uusi elementti, eikä esimerkiksi pirstaloi ennestään koskemattomia metsäkokonaisuuksia. Myöskään maiseman mittakaava ei suuripiirteisessä ja peitteisessä maastossa juuri muutu voimajohdon rakentamisen myötä, vaikka uusi pylväsrakenne on nykyisiä pylväitä kookkaampi. Uuden voimajohdon havaittavuus korostuu avoimilla soilla. Erityisesti Laajannevan suoalueella kolme rinnakkaista voimajohtoa voivat muuttaa kokemusta alueesta kielteisempään

suuntaan. Alueen käyttö virkistykseen ei kuitenkaan esty tai muutu voimajohdon rakentamisen myötä. Voimajohdon kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat metsä- ja suojaksoilla kokonaisuudessaan pääasiassa vähäiset. Laajanevan suoalueella vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia niistä kohdin, mistä kaikki kolme voimajohtoa ovat yhtä aikaa selkeästi havaittavissa esimerkiksi merkityltä luontopolulta. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroavaisuuksia metsä- ja suojaksoilla.

Tarkastelualueella olevilta haja-asutusalueilta ja pihapiireistä avautuu näkymiä kohti voimajohtoa hyvin paikallisesti. Asutuksen ja voimajohdon väliin jäävät metsäalueet, pihojen kasvillisuus sekä peltoaukeiden metsäsaarekkeet ja yhtenäiset metsänreunat katkaisevat ja raajaavat näkymiä voimajohdolle monin paikoin. Uuden voimajohdon sijoittuminen nykyisen rinnalle lieventää osaltaan kielteisiä vaikutuksia. Uuden voimajohdon kookkaampi pylväsmalli voi kuitenkin nousta näkymässä esimerkiksi metsänrajan yläpuolelle nykyisiä voimajohtoja selkeämmin. Suunniteltu voimajohto ei muuta maiseman ominaispiirteitä, mutta se voi voimistaa maiseman rakennettua ilmettä erityisesti niillä alueilla, joille nykyiset voimajohdot eivät näy niin selkeästi tai alueille, joilla nykyiset voimajohdot sijaitsevat lähellä pihapiirejä. Kokonaisuudessaan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat vähäiset. Pihapiireistä, joista molempien voimajohtojen pylväät ovat yhtä aikaa selkeästi havaittavissa, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina. Vaihtoehdossa VE2 maisemakuvan muutos on vähemmän kielteinen voimajohdon lähialueella olevista pihapiireistä tarkasteltuna.

Voimajohto ylittää jaksolla yhden vesistön, Aittojoen. Aittojoen jokiuoma on ylityskohdassa melko kapea ja loivasti mutkitteleva. Ranta-alueet ovat puoliavoimia metsä- ja peltoalueiden vuorottelua. Jokialueiden puusto sekä jokiuoman mutkittelu rajaavat ja katkaisevat voimajohdolle ranta-alueilta aukeavia näkymiä pidemmältä tarkasteltuna. Uuden voimajohdon pylväät voidaan todennäköisesti sijoittaa jokiylityksessä etäämmälle joen törmästä, jolloin ne eivät erityisesti korostu jokimaisemassa. Korkeampi pylvästyyppi voi kuitenkin paikoin näkyä metsänrajan yläpuolella erityisesti ylityskohdan lähellä olevasta pihapiiristä. Kolmen rinnakkaisen voimajohdon myötä ranta-alueen puustosta vapaa alue muodostuu melko leveäksi, jolloin ympäristöstä voi avautua uusi näkymäsektoreita kohti ylityskohtaa. Jokiympäristön ilme muuttuu rakennetummaksi. Muutokset jäävät kuitenkin hyvin paikallisiksi kohdistuen itse ylityskohtaan ja sen lähialueeseen. Vaikutuksia jokimaisemaan voidaan pitää niin ikään paikallisesti kohtalaisina molemmissa vaihtoehdoissa. Jokiylityksen läheisyydessä olevasta pihapiiristä tarkasteltuna maisemakuvan muutos on hieman vähemmän kielteinen vaihtoehdossa VE2.

Luvussa 5.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen jaksolla Otermantie–Soidinaho, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Paikallisesti tietyistä pisteistä, esimerkiksi pihapiireistä, tarkasteltuna vaikutukset voivat olla kohtalaisia.

Vähäinen herkkyys Reittiosuus on pääosin suuripiirteistä ja topografialtaan suhteellisen tasaista metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Johtoalueen vaikutusalueella on yksittäisiä maisemakuvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten peltoaukeiden ympäröivät pihapiirit sekä joki- ja suoalueet. Näiltä alueilta avautuu paikallisesti pidempiä näkymäakseleita. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat reittiosuudella osin rajautuvia.	
Vaihtoehto VE1/VE3: Vähäinen kielteinen muutos Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Pihapiirien, laajempien suoalueiden ja vesistöjen läheisyydessä voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai luonnetta. Uuden voimajohdon korkeampi pylväsmalli voi kuitenkin näkyä laajemmalle alueelle kuin nykyinen voimajohto. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista voimajohdot tai niiden pylväsrakenteet ovat selkeästi havaittavissa yhtäaikaisesti. Tällaisilla alueilla vaikutukset voivat paikallisesti kohtalaisia.	**Vaihtoehto VE2:** Vähäinen kielteinen muutos Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Pihapiirien, laajempien suoalueiden ja vesistöjen läheisyydessä voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai luonnetta. Uuden voimajohdon korkeampi pylväsmalli voi kuitenkin näkyä laajemmalle alueelle kuin nykyinen voimajohto. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista voimajohdot tai niiden pylväsrakenteet ovat selkeästi havaittavissa yhtäaikaisesti. Vaihtoehdossa VE2 pihapiireistä avautuvat näkymät ovat hieman enemmän rajautuvia kuin vaihtoehdossa VE1.
Vähäinen vaikutus	Vähäinen vaikutus

11.4.5 Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

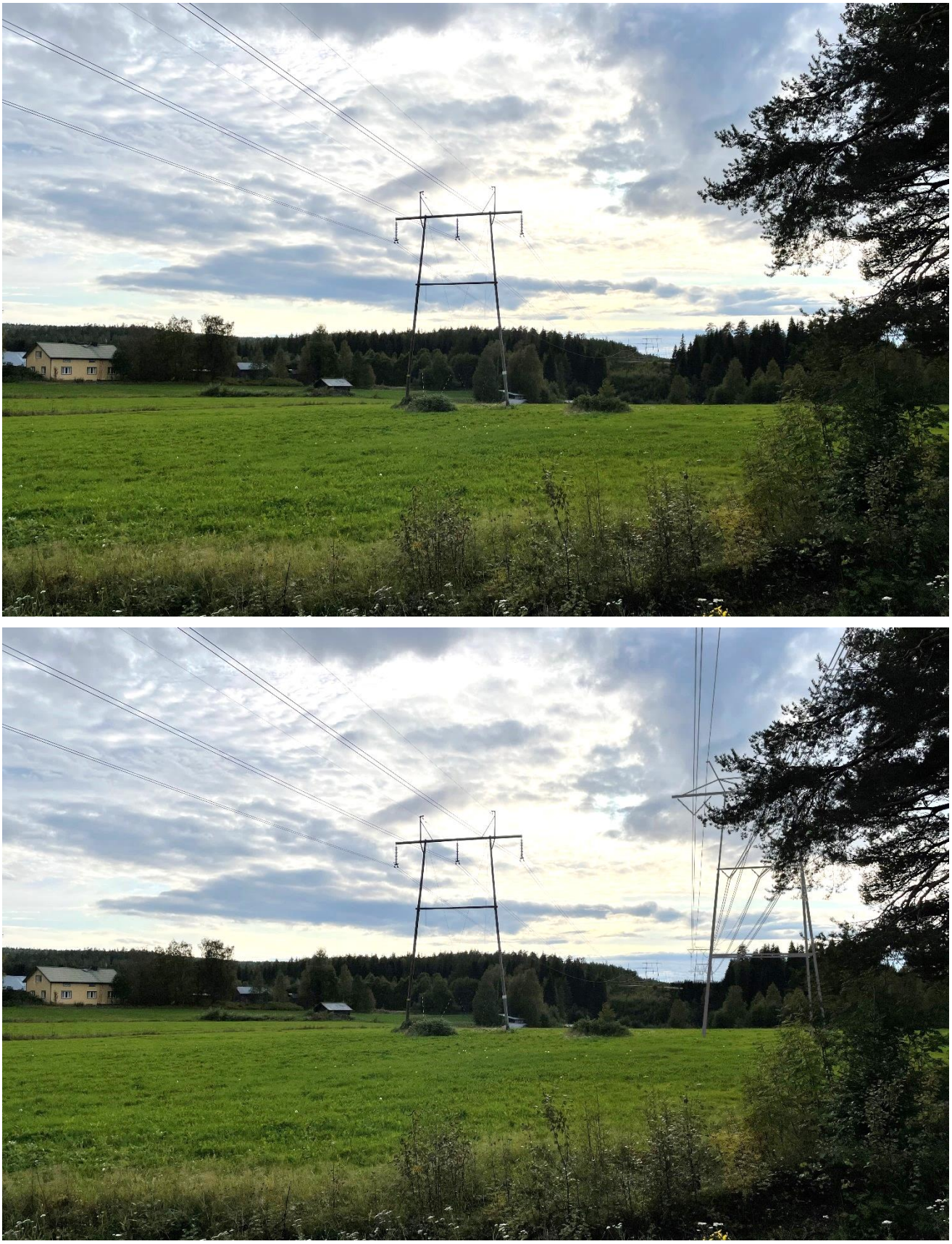
Soidinahon ja Likonniityn välisellä jaksolla maaston topografinen vaihtelu ja vaaramaisemat lisääntyy itään päin siirryttäessä. Jakson 2 tavoin maisemakuva on pääosin suurpiirteistä metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Soidinahon ja Likoniityn välisellä jaksolla korostuvat metsäalueiden lomassa olevat useat vaihtelevan kokoiset järvialtaat. Viljelyalueet ovat jaksolla melko pienialaisia ja rikkonaisia. Ne sijaitsevat pääosin selänteiden ja vaarojen rinteillä sekä järvien rannoilla. Harvahko asutus ja kyläalueet tukeutuvat viljelymaisemaan. Asutuskeskittymät ovat pieniä ja tiiviitä. Laajimmat kyläalueet voimajohdon tarkastelualueella ovat lännestä itään Törmänmäki, Tolosenjoki ja Uva. Järvien rannoilla on paikoin runsastakin loma-asutusta.

Voimajohto sijoittuu jaksolla 3 nykyisen voimajohdon rinnalle. Nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä noin 38 metriä. Jaksolla on lisäksi kaksi teknistä vaihtoehtoa. Joutenkankaan ja Tolpan välisellä osuudella tutkitaan Joutensuon kiertoa sekä Torvenkaan ja Likoniityn välisellä osuudella Tolosenjoen kiertoa. Molemmat tekniset vaihtoehdot sijoittuvat uuteen maastokäytävään. Sekä nykyisen johtoalueen leventämisessä että uudessa maastokäytävässä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden johtoalueen takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat molemmissa tapauksissa kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Vastaavasti kuin jaksolla 2 suuripiirteisillä ja sulkeutuneilla metsäalueilla uusi voimajohto nykyisen voimajohdon rinnalla ei mainittavasti muuta maiseman ominaispiirteitä. Voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä se esimerkiksi pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita. Myöskään maiseman mittakaava ei juuri muutu peitteisessä ympäristössä, vaikka uuden voimajohdon pylväsrakenne on nykyistä voimajohtoa korkeampi ja kookkaampi. Topografialtaan vaihtelevassa maastossa johtoalueelle voi syntyä paikallisesti pidempiä näkymiä esimerkiksi puuttomien, luonnontilaisten suoalueiden tai vesistöjen kohdalla. Metsänrajan yläpuolella nousevat uudet johtopylväät voimistavat näkyessään alueen rakennettua ilmettä. Metsien käyttö esimerkiksi virkistykseen ei kuitenkaan esty voimajohdon rakentamisen myötä. Uuden voimajohdon kielteiset vaikutuksia maisemakuvaan ovat metsä- ja suojaksoilla kokonaisuudessaan vähäisiä.

Myös asutuilla alueilla voimajohdon vaikutukset kylämiljöön ja viljelyalueiden maisemakuvaan liittyvät pääosin uuteen kookkaampaan pylväsrakenteeseen. Voimajohdon näkyvyys korostuu nykyisen matalamman voimajohdon rinnalla. Kylämiljööstä avautuu näkymiä voimajohdolle paikallisesti erityisesti vesistöjen ranta-alueilta sekä avoimien, yhtenäisempien viljelyalueiden poikki. Uusi voimajohto on kuitenkin havaittavissa kokonaisuudessaan tai muuten selkeästi vain Uonuan ja Tolosenjoen kyläalueilta. Muilla asutusalueilla yksittäisiä voimajohdon pylväitä tai pylvään osia voi olla paikoin havaittavissa metsänraja yläpuolella. Näillä alueilla uusi voimajohto ei muuta maiseman ominaispiirteitä tai mittakaavaa mainittavasti, mutta maiseman luonne voi vähäisissä määrin muuttua rakennetummaksi. Uonuan ranta-alueilta tarkasteltaessa nykyinen voimajohto on selkeästi havaittavissa Keski-Uonuan järven vastarannalla. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon eteen kyläalueelta katsottuna. Suunniteltu voimajohto ei ole uusi elementti kyläalueen maisemakuvassa, mutta maisemakuva muuttuu entistä rakennetummaksi erityisesti niissä pihapiireissä, joista voimajohdot ovat selkeästi havaittavissa (Kuva 83 ja Kuva 84). Tolosenjoella uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalla pienipiirteisen, avoimen asutus- ja viljelykeskittymän poikki. Nykyisestä voimajohdosta huolimatta, uusi voimajohto poikkeaa alueen mittakaavasta ja muuttaa kokemusta alueesta selvästi kielteiseksi. Uonuan alueella vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina ja Tolosenjoen kohdalla suurina. Muutoin vaikutuksia kylämiljööseen ja sen maisemakuvaan voidaan pitää jaksolla pääosin vähäisinä. Pihapiireistä, joista voimajohtojen pylväitä on selkeästi havaittavissa, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina.

Voimajohto ylittää tai sivuaa jaksolla useamman vesistön, pääasiassa järviä ja lampia sekä yhden joen, Torvenjoen. Vesistöjen ranta-alueet ovat vaikutusalueella pääosin metsäiset ja maisemakuva sulkeutunut tai puoliavoin. Rantaan asti ulottuvat metsät rajaavat ja luovat taustaa voimajohdolle järvien ja lampien poikki aukeaville näkymille niin lähialueilta kuin pidemmältäkin tarkasteltuna. Myös Torvenjoen ranta-alueet ovat peitteiset, jokiuoma kapea ja joen törmät melko jyrkät, mikä osaltaan rajaa voimajohdolle ympäristöstä avautuvia näkymiä, mutta eivät estä niitä läheisistä pihapiireistä tarkasteltuna. Kahden rinnakkaisen voimajohdon myötä ranta-alueen puustosta vapaa alue muodostuu melko leveäksi, jolloin ympäristöstä voi avautua uusia näkymäsektoreita kohti ylityskohtaa niin jokikuin järvialueillakin. Vesistöalueiden ilme muuttuu rakennetummaksi erityisesti niissä kohdin, jossa voimajohto ylittää vesistön tai rajautuu ranta-alueelle. Lähes jokaisen voimajohdon vaikutusalueella olevan järven ja lammen ranta-alueella on vakituista tai loma-asutusta, joiden pihapiireistä voi hyvin paikkakohtaisesti avautua osittaisia näkymiä kohti johtoaluetta tai pylväät näkyä rannalla metsänrajan yläpuolella. Laajemmilla järvenselillä voimajohdon havaittavuus vähenee etäisyyden kasvaessa, jolloin myös vaikutukset maisemakuvaan jäävät vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi. Järvien ja jokien ylityskohdissa, joissa molemmat voimajohdot näkyvät selvästi läheisistä pihapiireistä, eikä esimerkiksi pihojen kasvillisuus rajaa näkymiä, vaikutukset voivat olla jopa suuria.



Kuva 83. Havainnekuva Tolosenjoelta perusreitin kohdalta. Nykyinen näkymä (yläkuva) ja uusi voimajohto sovitettuna valokuvaan (alakuva).

Kuva 84. Havainnekuva Tolosenjoelta teknisen vaihtoehdon kohdalta. Nykyinen näkymä (yläkuva) ja uusi voimajohto sovitettuna valokuvaan (alakuva).

Luvussa 5.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on vähäinen osuudella Soidinaho–Likoniitty, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon

rinnalle. Paikallisesti tietyistä pisteistä, esimerkiksi pihapiireistä, tai tietyiltä kyläalueilta tarkasteltuna vaikutukset voivat olla kohtalaisia tai jopa suuria.

Kohtalainen herkkyys Reittiosuus on pääosin suuripiirteisempää ja topografialtaan vaihtelevaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Johtoalueen vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten kylä- ja asutusmaisemat peltoaukeineen sekä joki- ja järviympäristöt. Näiltä alueilta avautuu paikoin pidempiä näkymäakseleita.	Vähäinen kielteinen muutos Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä ja vesistöjen läheisyydessä voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai luonnetta. Uuden voimajohdon korkeampi pylväsmalli voi kuitenkin näkyä laajemmalle alueelle kuin nykyinen voimajohto. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista voimajohto tai sen pylväät ovat selkeästi havaittavia. Tällaisilla alueilla vaikutukset voivat paikallisesti kohtalaisia tai jopa suuria.	Vähäinen vaikutus

Osuudella olevien teknisten vaihtoehtojen osalta vaikutusten merkittävyys on seuraava:

Osuus Joutenkangas-Tolpansuo, perusreitti	**Osuus Joutenkangas-Tolpansuo, Joutensuon kierto**
Kohtalainen herkkyys: Alueen maisemassa korostuu Joutensuon laajahko, lähes puuton suoalue, jota ympäröi yhtenäisemmät metsäalueet. Maisemakuva on melko suurpiirteistä ja maasto tasaista. Ympäristöstä avautuu pidempiä näkymiä pääasiassa avoimen suoalueen poikki. Alueella on nykyinen, metsä- ja suoaluetta halkova voimajohto.	Kohtalainen herkkyys: Alueen maisemassa korostuu Joutensuon laajahko, lähes puuton suoalue, jota ympäröi yhtenäisemmät metsäalueet. Maisemakuva on melko suurpiirteistä ja maasto tasaista. Ympäristöstä avautuu pidempiä näkymiä pääasiassa avoimen suoalueen poikki sekä yksittäisten, pienialaisten hakkuuaukioiden poikki. Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään aiemmin lähes rakentamattomalle alueelle.
Vähäinen kielteinen muutos: Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Maiseman ominaispiirteisiin ei kohdistu mainittavaa muutosta, mutta maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi. Maisemakuvan muutos on voimakkaammin havaittavissa avoimella suoalueella. Metsäisillä alueilla muutos on nähtävissä vain hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Alueen käyttö ei esty voimajohdon rakentamisen myötä, mutta kokemus alueesta voi muuttua vähäisissä määrin kielteisemmäksi. Nykyisen voimajohdon rinnalla vaikutukset maisemarakenteeseen jäävät hyvin vähäisiksi.	Kohtalainen kielteinen muutos: Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomalla alueella. Muutos on kuitenkin havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Uuden voimajohdon pylväsrakenteet voivat paikoin olla havaittavissa metsänrajan yläpuolella avoimen suon poikki tarkasteltaessa, mikä voi osaltaan vähäisissä määrin voimistaa ympäristön rakennettua ilmettä.
Vähäinen vaikutus	Kohtalainen vaikutus

Osuus Torvenkangas-Likoniitty, perusreitti	**Osuus Torvenkangas-Likoniitty, Tolosenjoen kierto**
Suuri herkkyys: Torvenkankaan päässä maisemakuva on pienipiirteistä. Alueella avautuu pidempiä näkymiä pihapiireistä peltoaukeiden poikki ympäröivään vaaramaisemaan. Torvenjoki virtaa alueelle melko syvässä uomassa ja vedenpinta on havaittavissa vasta lähempänä joen rantaa. Peltoaukeita ja Torvenjokea reunustaa yhtenäiset metsänreunat, jotka osaltaan rajaavat näkymiä. Nykyinen voimajohto sijoittuu Torvenjoen ja peltoaukean poikki. Alueella on lisäksi kulttuurihistoriallisia arvoja. Likoniittyä kohti maisemakuva muuttuu peitteisemmäksi metsäalueeksi, jonka lomassa on yksittäisiä viljelyaukeita.	Kohtalainen herkkyys: Alue on maisematilaltaan pääosin suuripiirteisempää, topografialtaan melko loivapiirteistä metsäaluetta. Torvenjoen ympäristössä maisemakuva on hieman pienipiirteisempää ja avoimempaa. Alueella avautuu pidempiä näkymiä pääasiassa metsäalueiden lomassa olevien yksittäisten, pienialaisten pelto- ja hakkuuaukeiden poikki sekä Torvenjoen jokiympäristössä. Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään.
Suuri kielteinen muutos: Suunniteltu uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Voimajohto sijoittuu avoimeen maisematilaan viljely- ja jokialueen poikki ja on siksi havaittavissa selvästi ympäröiviltä alueilta. Vaikka voimajohto ei ole uusi elementti maisemassa, nykyistä voimajohtoa korkeampi ja jykevämpi pylväsmalli muuttaa alueen luonnetta selvästi rakennetummaksi. Uusi voimajohto vaikuttaa myös pienipiirteisen astutusmiljöön mittakaavaan. Uusi voimajohto hallitsee maisemakuvaa. Voimajohdolla on myös vaikutusta kulttuuriympäristön arvoihin (kt. luku 11.5.2).	Kohtalainen kielteinen muutos: Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomalla alueella. Muutos on kuitenkin havaittavissa peitteisillä, metsäisillä alueilla hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Torvenjoen pienipiirteisemmässä ympäristössä maiseman mittakaavan muutos on havaittavissa melko rajatusti joen ranta-alueilta. Uuden voimajohdon pylväsrakenteet voivat paikallisesti olla havaittavissa metsänrajan yläpuolella läheisten avoimien peltiaukeiden poikki tarkasteltaessa. Uusi voimajohto ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön arvoihin (kt. luku 11.5.2).
Suuri vaikutus	Kohtalainen vaikutus

11.4.6 Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Jaksojen 2 ja 3 tapaan Likoniityn ja Seitenoikean välisellä jaksolla maisemakuvassa korostuvat melko yhtenäiset metsä- ja suoalueet. Maisemakuva on suurpiirteistä, mutta vaihtelua tuovat hankealueen ympärillä kohoavat vaaramaisemat. Johtoalueella maasto on loivasti kumpuilevaa. Järviä ja jokia on vain harvakseltaan ja ne ovat kooltaan pääosin melko pieniä. Viljelyalueet ovat jaksolla suhteellisen pienialaisia ja rikkonaisia. Jakson 3 tavoin sekä viljelyalueet että asutus ovat keskittyneet vaarojen rinteille ja järvien rannoille. Tarkastelualueen laajin kyläalue on järven rannalle sijoittuva Uva. Sen lisäksi on pienempiä vaarakyliä, kuten Pihlajavaara, Lehtovaara ja Karpinvaara. Tiiviimpien kyläalueiden läheisyydessä on peltoaukeiden keskellä yksittäisiä pihapiirejä.

Voimajohto sijoittuu jaksolla 4 kahden nykyisen voimajohdon rinnalle. Nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä 38 metriä. Johtoalueen leventämisessä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden rinnakkaisen voimajohdon takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Vastaavasti kuin jaksoilla 2 ja 3, suuripiirteisimmillä ja sulkeutuneilla metsäalueilla uusi voimajohto nykyisen voimajohdon rinnalla ei mainittavasti muuta maiseman ominaispiirteitä. Voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä se esimerkiksi pirstaloi yhtenäisiä, ennestään koskemattomia metsäalueita. Myöskään maiseman mittakaava ei juuri muutu peitteisessä, suuripiirteisemmässä vaarojen jaksottamassa ympäristössä, vaikka uuden voimajohdon pylväsrakenne on nykyistä voimajohtoa korkeampi ja kookkaampi. Topografialtaan vaihtelevassa maastossa johtoalueelle voi syntyä paikallisesti pidempiä näkymiä esimerkiksi puuttomien, luonnontilaisten suoalueiden kohdalla, vesistöjen ranta-

alueilla tai avoimilta vaarojen rinnealueilta. Metsänrajan yläpuolella nousevat uudet johtopylväät voimistavat näkyessään alueen rakennettua ilmettä, joskin maisemassa on jo nykyisellään havaittavissa useampia voimajohtoja sekä tuulivoimaloita. Metsien käyttö esimerkiksi virkistykseen ei kuitenkaan esty voimajohdon rakentamisen myötä. Uuden voimajohdon kielteiset vaikutuksia maisemakuvaan ovat metsä- ja suojaksoilla kokonaisuudessaan vähäisiä.

Vaikutukset kylämiljöön ja viljelyalueiden maisemakuvaan liittyvät edeltävien jaksojen tapaan pääosin uuteen kookkaampaan pylväsrakenteeseen. Kylämiljööstä avautuu paikoin pidempiä näkymiä erityisesti vesistöjen ranta-alueilta sekä vaarojen avoimien viljelyalueiden poikki. Uusi voimajohto on kuitenkin havaittavissa kokonaisuudessaan tai muuten selkeästi vain sen sijoittuessa avoimen peltoaukion poikki. Viljelyalueita ympäröivä yhtenäinen metsänreuna, maaston pieni kumpuilu ja metsäsaarekkeet luovat taustaa voimajohdolle ja rajaavat näkymiä avoimillakin alueilla, mikä lieventää haitallisia vaikutuksia monin paikoin rakennetussa miljöössä. Nykyinen voimajohto on havaittavissa kyläalueilta hyvin paikallisesti. Uuden voimajohdon korkeampi pylväsmalli voi kuitenkin nousta näkymässä metsänrajan yläpuolelle tietyistä pisteistä lähialueilta tarkasteltuna. Pylväiden tai pylvään osien näkyminen metsänrajan yläpuolelle ei mainittavasti muuta kyläalueiden ominaispiirteitä tai mittakaavaa. Maiseman luonne voi vähäisissä määrin muuttua rakennetummaksi. Kokonaisuudessaan voimajohdon vaikutukset kylämiljööseen ja viljelyalueiden maisemakuvaan ovat jaksolla 4 vähäiset. Pihapiireistä, joista on useamman voimajohdon pylväät ovat yhtä aikaa selkeästi havaittavissa, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina.

Voimajohto ylittää jaksoalla muutaman pienen joen ja puron. Vesistöjen uomat ovat hyvin kapeita ja sulkeutuneita, eikä esimerkiksi merkittäviä näkymälinjoja synny jokivartta pitkin. Johtoalue levenee jokien ja purojen kohdalla, mutta uusi voimajohto ei ole nykyisen voimajohdon rinnalla maisemassa vieras elementti. Jakson länsipäässä Uva-järvi sekä jakson pohjoispäässä Seitenjärvi ja Emäjoki ovat maisemassa huomattavampi vesistöjä. Näiltä alueilta ei kuitenkaan avaudu näkymiä voimajohdolle tai voimajohto jää keskeisissä näkymäakseleissa taka-alalle. Voimajohdon vaikutukset jakson joki- ja järvimaisemiin ovat korkeintaan vähäisiä.

Reittiosuus on pääosin suuripiirteisempää, kumpuilevaa vaaramaisemaa metsä- ja suoalueineen. Johtoalueen vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten peltoaukeiden ympäröivät kylä- ja asutusmaisemat. Näiltä alueilta avautuu paikoin pidempiä näkymäakseleita ympäristöön ja erityisesti kyläalueiden taustalla kohoavaan vaaramaisemaan. Luvussa 5.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on vähäinen osuudella Likoniitty–Seitenoikea, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai mittakaavaa. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat jaksolla osin rajautuvia. Paikallisesti tietyistä pisteistä, esimerkiksi pihapiireistä, tarkasteltuna vaikutukset voivat olla kohtalaisia.

Vähäinen herkkyys	Vähäinen kielteinen muutos	Vähäinen vaikutus
Reittiosuus on pääosin suuripiirteisempää, kumpuilevaa vaaramaisemaa metsä- ja suoalueineen. Johtoalueen vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten peltoaukeiden ympäröivät kylä- ja asutusmaisemat. Näiltä alueilta avautuu paikoin pidempiä näkymäakseleita ympäristöön ja erityisesti kyläalueiden taustalla kohoavaan vaaramaisemaan.	Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai mittakaavaa. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista voimajohdot tai niiden pylväitä on selkeästi havaittavia. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat jaksolla osin rajautuvia.	

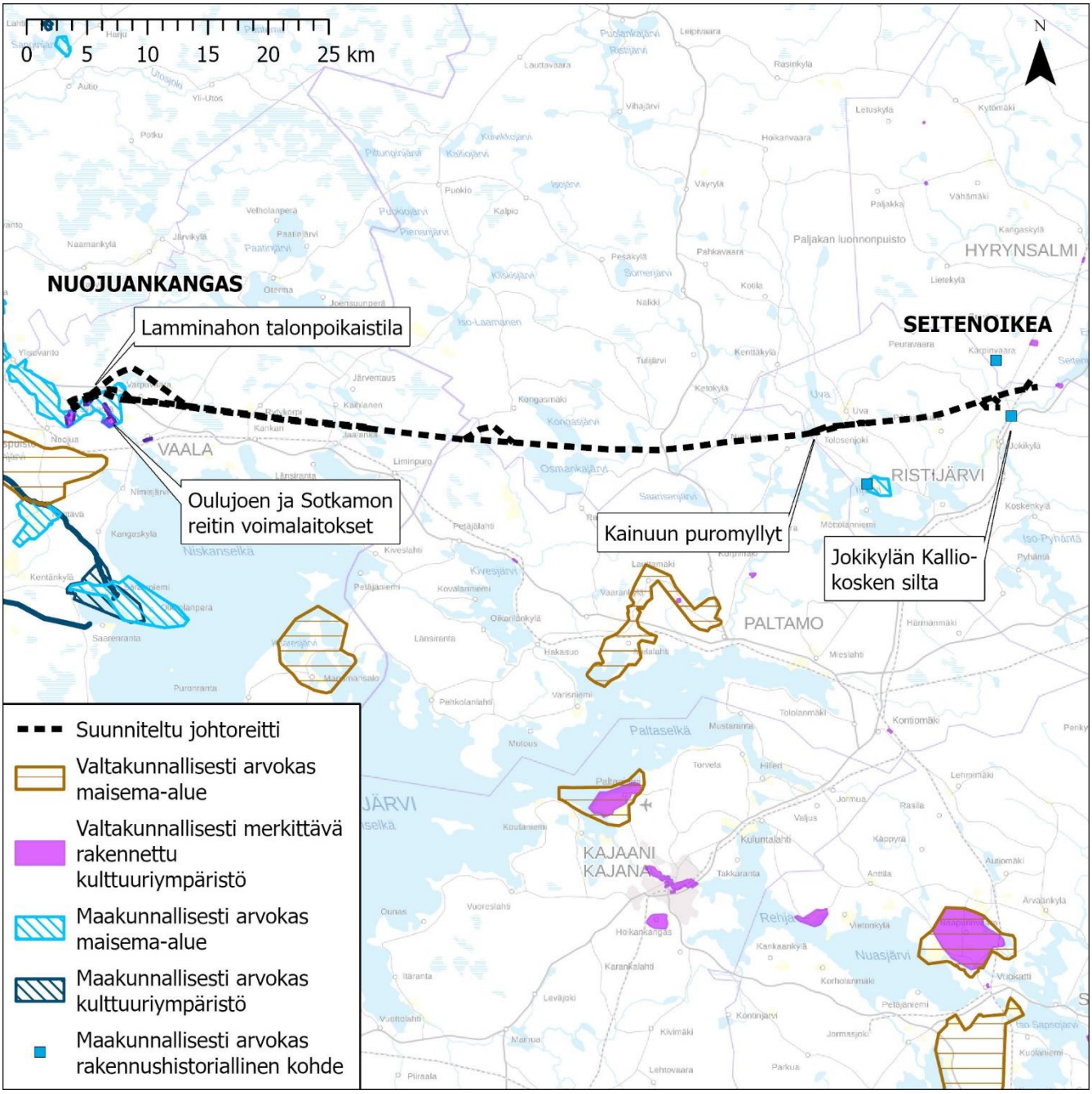
Jakson itäpäässä olevien sähköasemien vaihtoehtoisilla reittiosuuksilla vaikutukset ovat kuten perusreitillä.

11.5 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.

Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu johtoalueelle, sen läheisyyteen tai mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet (Kuva 85).

Seuraavissa alaluvuissa on arvioitu voimajohdon käytönaikaisia vaikutuksia lähiympäristön (etäisyys johdon keskilinjasta noin kaksi kilometriä) arvokohteille. Arvioinnissa ei ole erikseen nostettu esille hankkeen tarkastelualueelle (etäisyys johdon keskilinjasta noin 2–5 kilometriä) sijoittuvia arvokohteita, jos niiltä ei selvityksen mukaan ole todettu aukeavan näkymiä voimajohtoreitille.



Kuva 85. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt.

11.5.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin. Se vastaa myös Euroopan neuvoston maisemayleissopimuksen (2000/2006) tavoitteisiin (Ympäristöministeriö 2021a).

Hankkeen vaikutusalueella ei sijoitu valtioneuvoston periaatepäätöksen 2021 mukaisia arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu maisema-alue, Rokuanvaaran maisemat, sijaitsee lähimmillään yli kolmen kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta lounaaseen. Rokuanvaaran maisemaa-alueelta ei selvityksen mukaan avaudu näkymiä suunnitellulle voimajohdolle. Voimajohdon rakentaminen ei siten vaikuta alueen maiseman kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen tai alueella sijaitsevan Rokuan Geoparkin arvoihin.

11.5.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen.

Hankkeen vaikutusalueella on viisi valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltua rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (Taulukko 27). Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristöjä koskevasta palveluikkunasta. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio voimajohtohankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 5.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Taulukko 27. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) voimajohtoreitin vaikutusalueella (Museovirasto 2023b).

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Nuojua	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	700 (VE1, VE3 ja VE2 pohjoinen) 0 / 500 (VE2 eteläinen)
Lamminahon talonpoikaistila	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	200 (VE1, VE3 ja VE2 pohjoinen) johtoalueella (VE2 eteläinen)
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Jylhämä	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	1100 (VE1) 770 (VE2) 1300 (VE3)
Kainuun puromyllyt, Karppala	Kainuu	Ristijärvi	johtoalueella 35 m (tekninen VE)
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Seitenoikea	Kainuu	Ristijärvi	1500

Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Nuojua. Oulujoki Osakeyhtiön valtakunnallista sähköntuotantoa varten Oulujoen ja Emäjoen vesireitille rakentamat voimalaitos- ja asuntoalueet ovat laajuudeltaan, arkkitehtuuriltaan ja rakennustekniikaltaan yksi maan merkittävimmistä jälleenrakennuskauden rakennushankkeista. Voimalaitosympäristöt käsittävät muun muassa voimalaitosrakennukset, padot, voimansiirtolaitteet ja konttorit. Voimalaitoksiin liittyvät lisäksi modernit ja luonnonläheiset asuinalueet. Nuojuan asuinalue, Nokkala, sijaitsee voimalaitoksen eteläpuolella. Voimalaitoksia asuinalueineen arvostetaan kokonaisvaltaisesta suunnitteluotteesta, joka näkyy rakennusten suhteessa maisemaan ja luontoon sekä rakennusten yksityiskohdissa ja sisätiloissa. Nuojuan voimalaitos ja asuntoalue on rakennettu vuosien 1946–1955 välisenä aikana ja kokonaisuuden on suunnitellut arkkitehti Aarne Ervi.

Nuojuoan voimalaitosympäristö sijaitsee suunnitellun voimajohdon länsipäässä, johtoreittien eteläpuolella. Nuojuankankaan ja Otermantien välisen jakson reittivaihtoehdoista vaihtoehdot VE1, VE3 sekä VE2 pohjoinen sijaitsevat vajaan 700 metrin etäisyydellä voimalaitosympäristöstä. Vaihtoehdon VE2 eteläinen 110 kilovoltin voimajohto sijoittuu voimalaitosympäristön välittämään läheisyyteen ja 400 kilovoltin vaihtoehtoinen voimajohto noin 500 metrin etäisyydelle. Nuojuankankaan sähköaseman suunnittelualueen rajaus on osin päällekkäin voimalaitosympäristön RKY-rajauksen kanssa.

Vaikutukset

Kohtalainen herkkyys: Valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus. Voimalaitosympäristö on käyttötarkoitukseltaan alkuperäisenä säilynyt, joskin maisema on vuosikymmenten saatossa muuttunut yhä ”teollisempaan” suuntaan useiden voimalinjojen ja sähköasemien rakentamisen myötä. Patorakennelmalta aukeaa pitkiä näkymiä molempiin suuntiin jokimaisemaa, joskin itään, padon yläjuoksulle päin näkymät ovat avoimempia. Joen ranta-alueet ovat voimalaitoksen ympäristössä pääosin metsäisen peitteisiä. Nokkalan asuinalue on melko eheänä säilynyt kokonaisuus. Maisemakuva on asuinalueella metsäinen ja melko sulkeutunut.		
VE1, VE3 ja VE2 pohjoinen: **Ei muutosta** Voimalaitosalueelta tai asuntoalueelta ei aukea näkymiä voimajohdolle. Joen rannan yhtenäinen metsänreuna peittää patorakennelmalta padon yläjuoksulle kohti voimajohtoa avautuvat näkymät. Voimajohdon rakentaminen ei täten vaikuta kohteen rakennuskannan säilymiseen tai muutoin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.	**VE2 eteläinen 400 kV:** **Vähäinen kielteinen muutos** Nokkalan asuntoalueelta ei aukea näkymiä voimajohdolle. Voimalaitosalueelta ei aukea myöskään suoria näkymiä voimajohdolle. Uuteen maastokäytävään sijoittuvan voimajohdon pylväsrakenne voi olla paikallisesti havaittavissa puuston yläpuolella tietyistä pisteistä lähialueelta tarkasteltaessa. Maiseman luonne voi muuttua hyvin vähäisiä määrin rakennetummaksi padon yläjuoksulla, jossa on nykyisin alajuoksua vähemmän nykyisiä voimajohtoja. Muutos ei kuitenkaan muuta alueen käyttöä tai kokemusta alueesta. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta kohteen rakennuskannan säilymiseen tai muutoin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.	**VE2 eteläinen 110 kV:** **Ei muutosta** Voimalaitosalueelta tai asuntoalueelta ei aukea näkymiä voimajohdolle. Joen rannan yhtenäinen metsänreuna peittää patorakennelmalta padon yläjuoksulle kohti voimajohtoa avautuvat näkymät. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle, jonka pylväät eivät ole havaittavissa metsänrajan yläpuolella patorakennelmalta tarkasteltaessa. Uusi johtopylväs on vastaavan kokoinen nykyisen pylvään kanssa tai jopa hieman matalampi. Voimajohdon rakentaminen ei täten vaikuta kohteen rakennuskannan säilymiseen tai muutoin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.
Ei vaikutusta	**Vähäinen vaikutus**	**Ei vaikutusta**

Nuojuankankaan sähköaseman suunnittelualue rajautuu Nuojuan voimalaitosympäristöön sen pohjoispuolella. Sähköasemasta ei aiheudu vaikutuksia Nuojuan voimalaitoskokonaisuudelle ja sitä ympäröivälle maisematilalle, jos sähköasema sijoitetaan etäämmälle suunnittelualueen etelärajasta. Uusi sähköasema olisi hyvä sijoittaa nykyisten sähköasemien yhteyteen siten, että niiden ympärille jää riittävä metsäinen suojavyöhyke sekä Nuojuan voimalaitokselta että Jylhämäntieltä tarkasteltaessa.

Lamminahon talonpoikaistilan rakennusryhmä on poikkeuksellisen hyvin säilynyt esimerkki Oulujokivarren vanhasta rakennuskannasta. Museokäyttöön kunnostettu pihapiiri esittelee 1800-luvun alkupuolen talonpoikaisarkkitehtuuria sekä koskenlaskuun ja tervankuljetukseen liittyviä perinteitä Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan merkittävimmän tervareitin varressa. Tilan neliskulmaisen muotoisen pihapiirin muodostaa 1800-luvun alkuvuosikymmenellä rakennettu asuinrakennus sekä sitä vastapäätä oleva navetta- ja tallirakennus sekä kolmiosainen luhtirivi. Pihapiiriin liittyy myös vanha sauna, entinen viinapränni. Pihapiirin itäpuolella on törmäaitta vuodelta 1793 ja kolmikerroksinen aitta sekä kivikellari korkeassa jokitörmässä. Etäämpänä on kolmen aitan ja vanhan tallin muodostama rakennusryhmä. Lisäksi alueella on vanha riihi ja siihen liittyvä lato, sysikoppi, elosuoja ja peltolato. Kaikki edellä mainitut alueella olevat rakennukset ovat suojeltu rakennusperintöä koskevan lain nojalla. Lamminahon kohdalta tehtiin havainnekuva (Kuva 86).

Kuva 86. Havainnekuva Lamminaholta johtoalueelle päin. Nykyisin johtorakenteet erottuvat hyvin heikosti niiden jäädessä puuston latvuskorkeuden alle (yläkuva). Havainnekuvassa pylväsrakenteiden yläosat nousevat osin latvusten yläpuolelle, mutta ovat heikosti erottuvia (alakuva).

Lamminahon talonpoikaistila sijaitsee suunnitellun voimajohdon länsipäässä, johtoreittien eteläpuolella. Nuojuankankaan ja Otermantien välisen jakson reittivaihtoehdoista vaihtoehdot VE1, VE3 sekä VE2 pohjoinen sijaitsevat lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä tilakokonaisuudesta. Vaihtoehdon VE2 eteläinen 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu tilakokonaisuuden välittömään läheisyyteen sen pohjoispuolelle. Vaihtoehdon VE2 eteläinen 110 kilovoltin voimajohto sijoittuu tilakokonaisuuden pohjoisosan poikki noin 400 metrin matkalta. Lähimmät suojellut rakennukset, peltoaukealla olevat riihet ja ladot, sijaitsevat vaihtoehdon VE2 eteläinen 110 kilovoltin voimajohdosta 100 metrin etäisyydellä. Pihapiirin asuinrakennukselta on etäisyyttä 110 kilovoltin voimajohdolle noin 230 metriä.

Vaikutukset

Suuri herkkyys:		
VE1, VE3 ja VE2 pohjoinen: **Ei muutosta**	**VE2 eteläinen 400 kV:** **Kohtalainen kielteinen muutos** Voimajohto sijoittuu rakennettavan Turkinselän voimajohdon rinnalle välittömästi kulttuuriympäristökokonaisuuden pohjoispuolelle. Voimajohdon ympäristö on metsäinen, jolloin kohteesta ei aukea suoria näkymiä johtoalueelle. Johtopylväät voivat näkyä rajatusti metsänrajan yläpuolella tietyistä pisteistä pihapiiristä tarkasteltaessa. Suurin muutos aiheutuu alueelle saapumiseen, kun alueelle johtavan metsäisen ja suojaisan tien ympäristö raivataan kasvillisuudesta kahden voimajohdon johtokäytävän leveydeltä. Aiemmin luonnontilainen alue muuttuu luonteeltaan ihmisen muovaamaksi ympäristöksi ja myös	**VE2 eteläinen 110 kV:** **Ei muutosta** Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle. Uusi pylväsrakenne on vastaavan kokoinen tai hieman pienempi nykyiseen pylvääseen verrattuna. Johtoalue säilyy nykyisen levyisenä uuden voimajohdon myötä. Muutos ei siten ole mainittava. Kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin tai maiseman luonteeseen ei kohdistu muutosta nykyiseen verrattuna. Voimajohdon rakentaminen ei myöskään vaikuta kohteen rakennuskannan säilymiseen tai alueen käyttöön.

	metsämaiseman mittakaava muuttuu paikallisesti. Varsinaisen tilakokonaisuuden keskeisimpiin ominaispiirteisiin ja maiseman luonteeseen ei aiheudu juurikaan muutoksia. Voimajohdon rakentaminen ei myöskään vaikuta kohteen rakennuskannan säilymiseen tai alueen käyttöön.	
VE1, VE3 ja VE2 pohjoinen: Ei vaikutusta	**VE2 eteläinen 400 kV: Kohtalainen vaikutus**	**VE2 eteläinen 110 kV: Ei vaikutusta**

Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Jylhämä. Oulujoki Osakeyhtiön valtakunnallista sähköntuotantoa varten Oulujoen ja Emäjoen vesireitille rakentamat voimalaitos- ja asuntoalueet ovat laajuudeltaan, arkkitehtuuriltaan ja rakennustekniikaltaan yksi maan merkittävimmistä jälleenrakennuskauden rakennushankkeista. Voimalaitosympäristöt käsittävät muun muassa voimalaitosrakennukset, padot, voimansiirtolaitteet ja konttorit. Voimalaitoksiin liittyvät lisäksi modernit ja luonnonläheiset asuinalueet, joista Jylhämän voimalaitoksen asuinalue on yksi laajimpia. Voimalaitoksia asuinalueineen arvostetaan kokonaisvaltaisesta suunnitteluotteesta, joka näkyy rakennusten suhteessa maisemaan ja luontoon sekä rakennusten yksityiskohdissa ja sisätiloissa. Jylhämän voimalaitos ja asuntoalue on rakennettu vuosien 1946–1959 välisenä aikana ja kokonaisuuden on suunnitellut arkkitehti Aarne Ervi. Jylhämässä voimalaitosympäristöön liittyy lisäksi julkisia rakennuksia kuten kauppa, paloasema ja seuratalo. Jylhämässä Uutelan alueen ulkomuseo on perustettu voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä, sen runkona on Uutelan tilakokonaisuus. Museon pihapiirissä on yhtiön vierasmaja ja kerhotalo, jotka ovat niin ikään Ervin suunnittelemia.

Jylhmän voimalaitoskokonaisuus sijaitsee suunnitellun voimajohdon länsipäässä, johtoreittien eteläpuolella. Nuojuankankaan ja Otermantien välisen jakson reittivaihtoehdoista vaihtoehto VE1 sijaitsee lähimmillään runsaan kilometrin etäisyydellä aluekokonaisuudesta pohjoisosasta, vaihtoehto VE2 vajaan 800 metrin etäisyydellä ja vaihtoehto VE3 noin 1,3 kilometrin etäisyydellä. Varsinainen voimalaitosalue patoineen ja asuinalue sijaitsevat vaihtoehdoista VE1 ja VE3 yli kahden kilometrin etäisyydellä sekä vaihtoehdosta VE 2 runsaan 1,8 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

Kohtalainen herkkyys: Valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus. Voimalaitosympäristö on käyttötarkoitukseltaan alkuperäisenä säilynyt, joskin maisema on vuosikymmenten saatossa muuttunut hieman ”teollisempaan” suuntaan voimalinjojen ja sähköasemien rakentamisen myötä. Patorakennelmalta aukeaa pitkiä näkymiä molempiin suuntiin jokimaisemaa, joskin etelään, padon yläjuoksulle päin näkymät ovat avoimempia. Lisäksi voimalaitoksen kanavan pohjoiskärjestä avautuu avoimia näkymiä länteen. Joen ranta-alueet ovat voimalaitoksen ympäristössä pääosin metsäisen peitteisiä. Jylhämän asuntoalue julkisine rakennuksineen on melko eheänä säilynyt kokonaisuus. Maisemakuva on asuinalueella metsäinen ja melko sulkeutunut.		
VE1: Ei muutosta Voimalaitosalueelta tai asuntoalueelta ei aukea näkymiä voimajohdolle. Myös voimalaan liittyvän kanavan pohjoiskärjestä tarkasteltaessa rantojen yhtenäinen metsänreuna rajaavat näkymiä voimajohdolle päin. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta kohteen rakennuskannan säilymiseen tai muutoin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.	**VE2: Ei muutosta** Voimalaitosalueelta tai asuntoalueelta ei aukea näkymiä voimajohdolle. Myös voimalaan liittyvän kanavan pohjoiskärjestä tarkasteltaessa rantojen yhtenäinen metsänreuna rajaavat näkymiä voimajohdolle päin. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta kohteen rakennuskannan säilymiseen tai muutoin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen	**VE3: Ei muutosta** Voimalaitosalueelta tai asuntoalueelta ei aukea näkymiä voimajohdolle. Myös voimalaan liittyvän kanavan pohjoiskärjestä tarkasteltaessa rantojen yhtenäinen metsänreuna rajaavat näkymiä voimajohdolle päin. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta kohteen rakennuskannan säilymiseen tai muutoin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.
VE1: Ei vaikutusta	**VE2: Ei vaikutusta**	**VE3: Ei vaikutusta**

Kainuun puromyllyt, Karppala. Kainuun pitkille vesistöreiteille, purojen varsille aikanaan rakennetuista sadoista vesimyllyistä on säilynyt kunnostettuina eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä harvaan asutun metsäseudun omavaraistalouden kaudelta. Pienet vesimyllyt sijaitsevat usein muusta asutuksesta syrjässä hyvillä koskipaikoilla, jotka ovat saattaneet olla käytössä vuosisatoja. Myllyt ovat vaatimattomia hirsirakennuksia. Yleisin vesimyllytyyppi Kainuussa on ollut hierin- eli härkinmylly, jossa myllyn sisälle on sijoitettu alavedellä pyörivä ratas. Seuraavaksi yleisin on ollut ratasmylly, joiden lisäksi löytyy myös muutama ostokoneistolla varustettu turbiinimylly.

Ristijärvellä sijaitseva Karppala on tyypiltään turbiinimylly. Myllykokonaisuuteen kuuluu turbiinimyllyn lisäksi myllylato, lastausilta ja vesiränni sulkuineen sekä Karppalan ja Virpelän pihapiirit. Ympärivuotisesti käytetty mylly on rakennettu vuonna 1915. Sähkön tuottamiseen Karppalan myllyä on käytetty vuosina 1937–1950. Pihapiirit sijaitsevat myllyn välittömässä läheisyydessä mäen laella, josta avautuu näkymät joelle ja lähivaaroille. Pihapiireihin kuuluu mm. savupirtti, jonka alkujuuret ovat 1700-luvulta, 1800-luvun savusauna ja 1851 rakennettu paja. Karppalan myllykokonaisuus on yksi Kainuun edustavampia.

Voimajohdon perusreitti sijoittuu Karppalan kulttuuriympäristökokonaisuuden pohjoisosan poikki noin 110 metrin matkalta. Tekninen vaihtoehto, Tolosenjoen kierto, sijaitsee lähimmillään 35 metrin etäisyydellä Karppalan aluekokonaisuuden pohjoispuolella.

Vaikutukset

Suuri herkkyys: Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt, pienipiirteinen rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus. Kohde pitää sisällään niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Kohteen maisema-arvot tukeutuvat pihapiireihin sekä pihapiirejä ympäröivään viljely- ja vaaramaisemaan. Kohteesta avautuu pisimpiä näkymiä pihapiireistä peltoaukeiden poikki. Peltoaukeita ja Torvenjokea reunustaa yhtenäiset metsänreunat, jotka osaltaan rajaavat näkymiä. Itse myllyrakennukset sijaitsevat maisemakuvassa peltoaukeiden alapuolelle jokivarteen. Myllyn ympäristö on nykytilassa hieman pusikoitunut, mutta vanhat rakennukset ovat vielä olemassa. Myllyn poikki sijoittuu nykyinen, maisemahäiriöksi luokiteltava voimajohto.	
Perusreitti: Suuri kielteinen muutos Suunniteltu uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon viereen sen pohjoispuolelle. Voimajohto sijoittuu avoimeen maisematilaan viljely- ja jokialueen poikki ja on siksi havaittavissa laajalta alueelta. Vaikka voimajohto ei ole uusi elementti maisemassa, nykyistä voimajohtoa korkeampi ja jykevämpi pylväsmalli muuttaa perinteisen maalaismaiseman luonnetta selvästi rakennetummaksi. Uusi voimajohto vaikuttaa myös pienipiirteisen astutusmiljöön mittakaavaan. Uusi voimajohto hallitsee maisemakuvaa. Voimajohto ei fyysisesti tuhoa arvokasta rakennusperintöä. Maisemakuvan muutos kuitenkin heikentää oleellisesti kulttuuriympäristön ominaispiirteitä ja kokemusta alueesta.	**Tekninen VE Tolosenjoen kierto: Kohtalainen kielteinen muutos** Suunniteltu voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään pääosin melko metsäiselle alueelle. Voimajohto ylittää Torvenjoen kulttuuriympäristökohteen pohjoispuolella. Jokimaisema on ylityskohdassa hieman avoimempaa. Voimajohto jää maisemakuvassa metsäalueen taakse Karppalan myllyn ja pihapiirien ympäristöstä tarkasteltaessa. Uusi voimajohto jää näkymässä lisäksi nykyisen, kulttuuriympäristön poikki sijoittuvan voimajohdon taakse. Uuden voimajohdon pylväät voivat kuitenkin olla paikoin havaittavissa metsärajan yläpuolella joen rannasta ja avoimien peltiaukeiden poikki tarkasteltaessa ja sitä kautta muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi. Uusi voimajohto ei vaikuta juurikaan kulttuuriympäristön kannalta keskeisempien ominaispiirteiden säilymiseen tai tuhoa fyysisesti arvokasta rakennusperintöä. Maiseman mittakaava tai kokemus alueesta voi muuttua vähäisesti pylväiden näkymisen myötä.
Suuri vaikutus	**Kohtalainen vaikutus**

Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Seitenoikea. Oulujoki Osakeyhtiön valtakunnallista sähköntuotantoa varten Oulujoen ja Emäjoen vesireitille rakentamat voimalaitos- ja asuntoalueet ovat laajuudeltaan, arkkitehtuuriltaan ja rakennustekniikaltaan yksi maan merkittävimmistä jälleenrakennuskauden rakennushankkeista. Voimalaitosympäristöt käsittävät muun muassa voimalaitosrakennukset, padot, voimansiirtolaitteet ja konttorit. Voimalaitoksiin liittyvät lisäksi modernit ja luonnonläheiset asuinalueet. Voimalaitoksia asuinalueineen arvostetaan kokonaisvaltaisesta suunnitteluotteesta, joka näkyy rakennusten suhteessa maisemaan ja luontoon sekä rakennusten yksityiskohdissa ja sisätiloissa. Seitenoikean voimalaitos ja asuntoalue sijaitsevat Emäjoen vesireitillä. Kokonaisuus on rakennettu vuosien 1958–1961 välisenä aikana ja sen on suunnitellut arkkitehti Aarne Ervi. Voimajohdon itäinen pääte on noin 1,5 kilometriä länteen Seitenoikean voimalaitosympäristöstä.

Vaikutukset

Kohtalainen herkkyys Valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus. Voimalaitosympäristö on käyttötarkoitukseltaan alkuperäisenä säilynyt, maisema on vuosikymmenten saatossa muuttunut ”teollisempaan” suuntaan useiden voimalinjojen ja sähköasemien rakentamisen myötä. Patorakennelmalta aukeaa näkymiä molempiin suuntiin jokimaisemaa. Koilliseen, padon yläjuoksulle päin näkymät ovat avoimempia. Joen ranta-alueet ovat voimalaitoksen ympäristössä pääosin metsäisen peitteisiä. Seitenoikean asuinalueella maisemakuva on Seitenjärven puolella melko metsäinen ja sulkeutunut. Asuinalueen itäpuolella on laajahko metsähakkuuaukio.	**Ei muutosta** Voimalaitosympäristöstä tai asuntoalueelta ei aukea näkymiä voimajohdon itäiselle päätteelle. Rantojen yhtenäinen metsänreuna rajaavat näkymiä kohteesta voimajohdolle päin. Uusi voimajohto sijoittuu lisäksi nykyisen voimajohtokokonaisuuden rinnalle, joka on melko hallitseva Seitenoikean maisemakuvassa. Uusi voimajohto ei mainittavasti muuta nykyistä maisemakuvaa.	**Ei vaikutusta**

Seitenoikean sähköaseman suunnittelualue rajautuu Seitenoikean voimalaitoskokonaisuuden länsipuolelle, lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle. Sähköaseman vaihtoehtoinen johtoreittiosuus sijaitsee noin kaksi kilometriä voimalaitoksesta luoteeseen.

Seitenoikean sähköasemasta ei aiheudu vaikutuksia voimalaitoskokonaisuudelle, jos sähköasema sijoitetaan suunnittelualueen länsiosaan. Sähköaseman ja voimalaitosympäristön väliin jää tulee jättää suojaavaa metsäaluetta.

Sähköaseman vaihtoehtoisen johtoreittiosuuden vaikutukset Seitenoikean voimalaitoskokonaisuuden arvoihin ja ominaispiirteisiin ovat vastaavat kuin perusreitillä (ei vaikutusta).

11.5.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Tässä työssä huomioitavat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt pohjautuvat seuraaviin Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen aluerajauksiin ja taustaselvityksiin:

- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavakartta, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Mäkiniemi K. 2015, Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu B:86, 2013–2015)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 ja 2017. Kuntakohtaiset inventointiraportit: Vaala. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017.)
- Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, kaavakartta, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet (Kainuun liitto 2019)
- Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskuksen julkaisu B:12, 2018)

Vaalan alueelle sijoittuvien maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden rajaukset ja kuvaukset perustuvat Kainuun ELY-keskuksen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointiin vuosilta 2011–2013. Vaalan kunta siirtyi osaksi Pohjois-Pohjanmaan maakuntaa vuoden 2016 alussa.

Hankkeen vaikutusalueella on kaksi maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua maisema-aluetta tai rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (Taulukko 28). Joihinkin kohteisiin sisältyy yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita rakennuksia, rakennusryhmiä tai pihapiirejä. Näitä ei ole nostettu tässä selvityksessä erikseen esille silloin, kun yksittäinen pistemäinen kohde sijaitsee yli 500 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta tai kun kohteesta ei ole arvioitu aukeavan näkymiä johtoalueelle. Lisäksi osa tarkastelualueella sijaitsevista maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja kulttuuriympäristöistä on luokiteltu myös valtakunnallisesti merkittäväksi. Nämä kohteet on esitetty yllä olevissa luvuissa.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on kuvattu lyhyesti alla. Jokaisen kohteen yhteydessä on lisäksi arvio voimajohtohankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 5.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Taulukko 28. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (mma) ja rakennetut kulttuuriympäristöt (mrky) sekä maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet (rh) voimajohtoreitin vaikutusalueella.

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset (mma)	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	johtoalueella (VE1 ja VE2) 105 (VE3)
Jokikylän Kalliokosken silta (rh)	Kainuu	Ristijärvi	1900

Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset on monipuolinen kulttuurimaisemakokonaisuus, jonka arvot pohjautuvat vanhaan vakiintuneeseen viljelymaisemaan sekä nykyisin voimalaitosten muokkaamaan jokimaisemaan. Oulujoki oli 1940-luvulle saakka pääkulkuväylä, terva- ja kauppareitti Kainuusta Ouluun. Oulujoessa on ollut Vaalan ja Nuojuan välillä luonnostaan voimakkaita koskia, mutta Kurenkosken alta alkoi pitkä kosketon jakso Ylisuvanto. Voimalaitosten rakentaminen 1940–50-luvuilla muutti jokimaisemaa ja joen käyttöä. Oulujoessa on nykyään kahdeksan voimalaitosta, joista Vaalan alueella sijaitsevat Nuojua ja Jylhämä. Paikoitellen veden pinta on laskenut useita metrejä ja kosket ovat muuttuneet järvimäisiksi, hitaasti virtaaviksi suvannoiksi.

Oulujokea ympäröivä maasto on loivapiirteistä, hiekkakankaiden ja soiden luonnehtimaa. Joen lounaispuolen ranta on jyrkkätörmäinen. Erityisesti Multipakka Askolanniemen kohdalla on maisemallisesti merkittävä jyrkkä, hiekkainen rantapenkka. Ylisuvanto on vanhaa maanviljelysseutua, jossa Oulujoen viljelymaiseman piirteet nousevat parhaiten esiin. Vanhin asutus sijaitsee rantatörmällä tai törmän tuntumassa, josta maisema aukeaa joelle. Kurenkoskella maisematyyppi alkaa muuttua. Joen yläjuoksulla maisemassa ovat merkittäviä voimalaitokset, jokipenkat ovat loivempia ja metsäiset osuudet kasvavat. Viljelyaukeita ja vanhaa asutusta on, mutta se ei ole yhtä yhtenäistä kuin Ylisuvannolla. Lamminahon valtakunnallisestikin merkittävä talonpoikaistila (kt. luku 11.5.2) Niskakosken törmällä on poikkeuksellisen hyvin säilynyt esimerkki Oulujokivarren vanhasta rakennuskannasta. Alueen varhaisesta asutuksesta kertovat muinaisjäännöslöydöt, jotka viittaavat kivikautiseen asutukseen ja pyyntiin. (Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, 2013)

Oulujoen kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee suunnitellun voimajohdon länsipäässä, pääosin johtoreittien eteläpuolella. Nuojuankankaan ja Otermantien välisen jakson reittivaihtoehdoista vaihtoehdot VE1 ja VE3 sijaitsevat Nuojankankaan ja Rauhalan välisellä osuudella lähimmillään runsaan 100 metrin etäisyydellä kulttuurimaisema-alueen pohjoispuolelle. Rauhalan jälkeen vaihtoehto VE3 erkaneen koilliseen etäämmäksi maisema-alueesta. Vaihtoehto VE1 sijoittuu kulttuurimaisema-alueen koilliskärjen poikki noin 1,2 kilometrin matkalta Rauhalan ja Lassinkaan välisellä osuudella. Vaihtoehto VE2 sijoittuu suurelta osin kulttuurimaisema-alueelle Nuojuankangas – Rauhala välisellä osuudella sekä Rauhala – Lassinkangas välisellä osuudella.

Oulujoen kulttuurimaisemakokonaisuuteen sisältyy yksi maakunnallisesti arvokas rakennus suunnitellun voimajohdon läheisyydessä, Järvikylän entinen kansakoulu. Rakennus on rakennusmestari K.A. Korhosen piirtämä hirsirakenteinen kansakoulu vuodelta 1921. Järvikylän entinen kansakoulu sijaitsee Mantereenlampeen rajautuvalla jyrkällä rantatörmällä, noin 220 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdon VE2 lounaispuolella.

Vaikutukset

Kohtalainen herkkyys: Maakunnallisesti arvokas, melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Alue on maisematiloiltaan vaihteleva. Näkymät voimajohdolle ovat joen törmien mutkittelun ja rantametsiköiden johdosta suurelta osin peitteisiä tai osin rajautuvia. Kulttuurimaiseman vanhimmat ja edustavimmat osat keskittyvät alueen länsipäähän, joka on perinteisempää, avointa maanviljelysseutua. Kulttuurimaiseman itäosassa korostuvat kahden vesivoimalaitoksen rakentamisesta jo aikoinaan seurannut jokimaiseman muutos.		
VE1: Kohtalainen kielteinen muutos Voimajohdon osuus Nuojuankankaalta Rauhalaan sijoittuu kulttuurimaisema-alueen pohjoispuolelle metsäiselle alueelle. Tällä osuudella voimajohto ei ole havaittavissa alueelta, jolloin kulttuurimaiseman arvoihin ei kohdistu muutoksia. Rauhalan ja Lassinkankaan välisellä osuudella voimajohto saattaa metsäisillä alueilla näkyä paikoin kulttuurimaisema-alueen pohjoisrajaa myötäilevän Lamminahontien lähiympäristöstä. Voimajohdon näkyvyys korostuu	**VE2: Vähäinen kielteinen muutos** Voimajohdon osuus Nuojuankankaan ja Rauhalan välillä sijoittuu metsäiselle, melko peitteiselle tai osin voimakkaammin rakennetulle alueelle, jolloin kulttuurimaisema-alueen arvoihin ei kohdistu mainittavaa muutosta. Vaihtoehdon VE2 eteläisempi 110 kilovoltin voimajohto sivuaa kulttuurimaisema-kokonaisuuteen kuuluvaa valtakunnallisesti arvokasta Lamminahon tilaa (kt. vaikutukset luku 11.5.2). Rauhalan ja Lassinkankaan välisellä osuudella voimajohto sijoittuu	**VE3: Ei muutosta** Voimajohto kulttuurimaisema-alueen pohjoispuolelle metsäiselle alueelle. Voimajohto ei ole havaittavissa alueelta eikä täten kulttuurimaiseman arvoihin tai maiseman luonteeseen kohdistu muutosta.

Järvikylän kohdalla, jossa voimajohto ylittää Autiokosken uudessa maastokäytävässä. Kosken suuaukolta joudutaan poistamaan rantakasvillisuutta, mikä voimistaa johdon havaittavuutta erityisesti eteläpuolen ranta-alueilta. Voimajohto muuttaa tältä osin paikallisesti maiseman mittakaavaa ja luonnetta: voimajohto on uusi, ympäristöään kookkaampi elementti maisemakuvassa. Voimajohto ei kuitenkaan heikennä Oulujoen kulttuurimaisema-alueen ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia tai muuta alueen arvoja keskeisiltä osin.	nykyisen voimajohdon rinnalle. Voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa, mutta se muuttaa maiseman luonnetta paikallisesti rakennetummaksi kohteista, joista on havaittavissa useampi pylväs yhtä aikaa. Voimajohto ei kuitenkaan heikennä Oulujoen kulttuurimaisema-alueen ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia tai muuta alueen luonnetta ja arvoja keskeisiltä osin. Voimajohdon rakentaminen ei myöskään vaikuta Järvikylän entisen kansakoulun säilymiseen.	
VE1: Kohtalainen vaikutus	**VE2: Vähäinen vaikutus**	**VE3: Ei vaikutusta**

Nuojuankankaan sähköaseman suunnittelualue rajautuu Oulujoen kulttuurimaisema-alueeseen sen pohjoispuolella. Sähköasemasta ei aiheudu vaikutuksia Oulujoen kulttuurimaisemakokonaisuudelle, jos sähköasema sijoitetaan etäämmälle suunnittelualueen etelärajasta. Uusi sähköasema olisi hyvä sijoittaa nykyisten sähköasemien yhteyteen siten, että niiden ympärille jää riittävä metsäinen suojavyöhyke läheisiltä Oulujoen ranta-alueilta ja peltoaukeilta tarkasteltaessa.

Jokikylän Kalliokosken silta. Kalliokosken 1930-luvulla rakennettu terässilta on maisemallisesti vaikuttava. Kaksikerroksisessa sillassa tie kulkee rautatien alapuolella. Kohteen arvoperusteena on sekä rakennushistorialliset että maisemalliset perusteet.

Jokikylän Kalliokosken silta sijaitsee noin 1,9 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta etelään.

Vaikutukset

Suuri herkkyys Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt, pienipiirteinen kulttuuriympäristökokonaisuus. Kalliokosken silta on käyttötarkoitukseltaan alkuperäisenä säilynyt rakennushistoriallinen kohde. Silta sijoittuu emäjoen yli leveähkössä, mutta suojaisessa paikassa. Rantametsät näyttäytyvät sillalta tarkasteltaessa yhtenäisiltä ja rakentamattomilta. Sillalta avautuu pidempiä näkymiä erityisesti länteen päin.	**Ei muutosta** Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta rakennushistoriallisesti arvokkaan sillan säilymiseen tai käyttöön. Voimajohto ei ole myöskään havaittavissa maisemakuvassa sillan ympäristöstä tarkasteltaessa. Kohteen ominaispiirteisiin ja arvoihin ei siten kohdistu muutosta.	**Ei vaikutusta**

Matarankankaan sähköaseman suunnittelualue rajautuu Jokikylän Kalliokosken sillan pohjoispuolelle, lähimmillään noin 600 metrin etäisyydelle. Sähköaseman johtoreittiosuudet sijaitsevat vajaa 1,2 kilometriä sillalta luoteeseen.

Matarankankaan sähköasemasta ei aiheudu vaikutuksia Kalliokosken sillalle ja sitä ympäröivälle maisematilalle, jos sähköasema sijoitetaan etäämmälle suunnittelualueen etelärajasta sekä sillalle johtavasta Katajasuontien reunasta. Sähköaseman ympärille tulee jättää mahdollisimman paljon suojaavaa puustoa sekä sillan että tien väliin.

Sähköaseman johtoreittiosuuksien vaikutukset kulttuuriympäristökokonaisuuden arvoihin ja ominaispiirteisiin ovat vastaavat kuin perusreitillä (ei vaikutusta).

11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohtoaukeat pirstaloivat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriötä. Hankkeessa on hyödynnetty nykyisiä johtoaukeita uuden voimajohdon sijoittamisessa, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

Avoimessa ja kumpuilevassa viljely-, kylä- tai vesistömaisemassa nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuvan uuden voimajohdon pylväspaikkojen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tällaisia paikkoja ovat mm. Uonua, Osmankajärven, Kongasjärven ja Voipuanjärven ympäristö sekä Tolosenjoen, Uvan ja Pihlajavaaran kylien ympäristö. Uudet voimajohtopylväät olisi hyvä sijoittaa mahdollisuuksien mukaan nykyisten voimajohtopylväiden rinnalle tai niiden läheisyyteen siten, että avoimilta alueilta tarkasteltuna yksittäisten pylväiden määrä ei merkittävästi kasvaisi maisemakuvassa tai näkymäakselissa. Toisin sanoen uusi pylväs jäisi nykyisen pylvään taakse tai uusi ja nykyinen pylväs muodostaisivat visuaalisen ryhmän vesistöjen rannoilta tai peltoaukeiden poikki tarkasteltuna. Pylväiden sijoittelussa on kuitenkin otettava huomioon, mikä on mahdollista uusien pylväiden pylväsväli ja muut tekniset vaatimukset.

Haitallisia vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin (kuten kulttuuriympäristön arvokohteet, asutus- ja kyläkeskittymät ja pihapiirit, tärkeät näkymäakselit) pyritään lieventämään yksittäisten pylväiden tarkemmalla sijoitussuunnittelulla. Maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta herkillä alueilla pylväs tulee pyrkiä sovittamaan mahdollisimman haitattomaan paikkaan. Pylväspaikkojen suunnitteluun tulee tässä hankkeessa kiinnittää huomiota erityisesti Lamminahon talonpoikaistilan ympäristössä, Järvikylässä asutuskeskittymien lähellä kaikissa vaihtoehdoissa sekä Tolosenjoella Karppalan myllyn ympäristössä. Myös muut avoimet vesistö- ja viljelyalueet, joilta avautuu suoria tai esteettömiä näkymiä kohti voimajohtoa, korostuvat pylväiden sijoituksessa erityisesti, jos niiden lähiympäristössä on asutusta.

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty painopistealueille, eikä koko tarkastelualuetta ole kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakkuut saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin tai maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa ei voida tarkasti huomioida metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia voimajohtorakenteiden näkyvyyteen, eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli voimajohtoreittien ympäristön metsät kaadettaisiin, voimajohtorakenteet näkyisivät laajemmille alueille. Maasto on hankealueen länsiosassa pääasiassa suhteellisen tasaista, ja näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla on vain paikoin, jolloin metsän peittävä vaikutus korostuu. Maaston topografinen vaihtelu lisääntyy selvästi hankealueen itäosassa, jolloin voi syntyä enemmän katvealueita näkymiin.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi suunnitelmien alustavaan vaiheeseen. Maisemavaikutukset eivät myöskään ole aina kokonaan mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutuskohteen herkkyyttä on haastavaa arvioida, koska hankkeesta aiheutuvien visuaalisten muutosten kokeminen on hyvin subjektiivista. Arviointiin ei liity sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin.

Valokuvasovitteet ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niissä on käytetty apuna maastomallinnusta, jolla päästään hyvin lähelle todenmukaista tilannetta. Peitteisyydessä voi tapahtua kuitenkin äkillisiäkin muutoksia, jotka vaikuttavat voimajohtorakenteiden näkyvyyteen. Valokuvissa taustamaisema hälvenee yleensä normaalia katsetta epätarkemmaksi, joten havainnekuvien tarkkuus ei täysin vastaa todenmukaista tilannetta.

12 KIINTEÄT MUINAISJÄÄNNÖKSET

12.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Jaksolla on yhteensä kymmenen tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia. Suuri osa kohteista sijaitsee yli 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 johtoalueella ei sijaitse yhtään tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä. Vaihtoehdon VE2 johtoalueella sijaitsee kaksi kohdetta. Näistä toinen on pienialainen kohde, joka sijaitsee pääosin nykyisen voimajohdon johtoalueella. Toinen kohteista, Kiviojankangas, on laaja-alaisempi muinaisjäännösalue. Voimajohto sijoittuu Luoteis-kaakkosuuntainen pitkulainen aluekokonaisuus poikki noin 90 metrin matkalta. Molemmat johtoalueella olevat kohteet ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Yleisesti voidaan todeta, että voimajohdon rakentamisvaiheella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohteet otetaan huomioon. Näin toimittaessa myös voimajohdon käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön kaikissa vaihtoehdoissa.

Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Jaksolla on yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännös. Kohde sijaitsee vaihtoehdon VE2 johtoalueella ja 55 metrin etäisyydellä voimajohtovaihtoehdon VE1 keskilinjasta. Kohde on hyvin pienialainen ja se on huomioitavissa pylväiden sijoitussuunnittelussa. Yleisesti voidaan todeta, että voimajohdon rakentamisvaiheella ei ole vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon. Näin toimittaessa myös voimajohdon käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön molemmissa vaihtoehdoissa.

Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Jaksolla on yhteensä 24 tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia. Suurin osa kohteista sijaitsee yli 80 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Johtoalueella sijaitsee viisi kohdetta. Kaikki johtoalueella sijaitsevat kohteet ovat pienialaisia, joten ne ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Yleisesti voidaan todeta, että voimajohdon rakentamisvaiheella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohteet otetaan huomioon. Näin toimittaessa myös voimajohdon käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.

Jakson teknisen vaihtoehdon, Joutensuon kierron johtoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähimmät kaksi kohdetta sijaitsevat molemmat 285 metrin etäisyydellä, jolloin vaikutukset ovat merkityksettömiä, kun kohteet huomioidaan voimajohdon rakentaminen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

Jakson toisen teknisen vaihtoehdon, Tolosenjoen kierron johtoalueella on yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännös. Kohde on pienialainen ja se on huomioitavissa pylväiden sijoitussuunnittelussa. Vaikutukset kohteelle ovat merkityksettömiä, kun kohde huomioidaan voimajohdon rakentaminen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Jaksolla on yhteensä kaksi tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia. Toinen kohteista sijaitsee johtoalueella ja toinen 135 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Johtoalueella sijaitsevat kohde, Mätässuo, on pienialainen kohde, joka on huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Yleisesti voidaan todeta, että voimajohdon rakentamisvaiheella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohteet otetaan huomioon. Näin toimittaessa myös voimajohdon käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.

Osuuden teknisten vaihtoehtojen johtoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähin kohde sijaitsee 230 metrin etäisyydellä Seitenoikean teknisestä vaihtoehdosta. Vaikutukset ovat merkityksettömiä, kun kohde huomioidaan voimajohdon rakentaminen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				**VE1, VE2, VE3**	
Kohtalainen herkkyys					
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	**Ei vaikutusta**	Myönteinen

12.2 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteitä muinaisjäännöksiä ovat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset sekä erilaiset puolustusvarustukset. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963). Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Suojelutyö tarkoittaa käytännössä sitä, että Museovirasto seuraa maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antaa suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoi ja valvoo suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua fyysisiä muutoksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin alueilla, joissa on suojeltuja kohteita johtoalueella tai sen läheisyydessä. Voimajohdon rakentaminen sekä siihen liittyvät oheistyöt, kuten huoltoteiden perustaminen ja metsänraivaus, aiheuttavat työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä. Voimajohdon käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelta ennestään tunnettuihin kiinteisiin muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä ja paikkatietoaineistoa. Muinaisjäännösrekisterin tietoja on täydennetty hankealueelle tehtyjen arkeologisten inventointien tuloksilla. Arkeologiset inventoinnit on toteutettu koko voimajohtolinjalle heinäkuussa 2022.

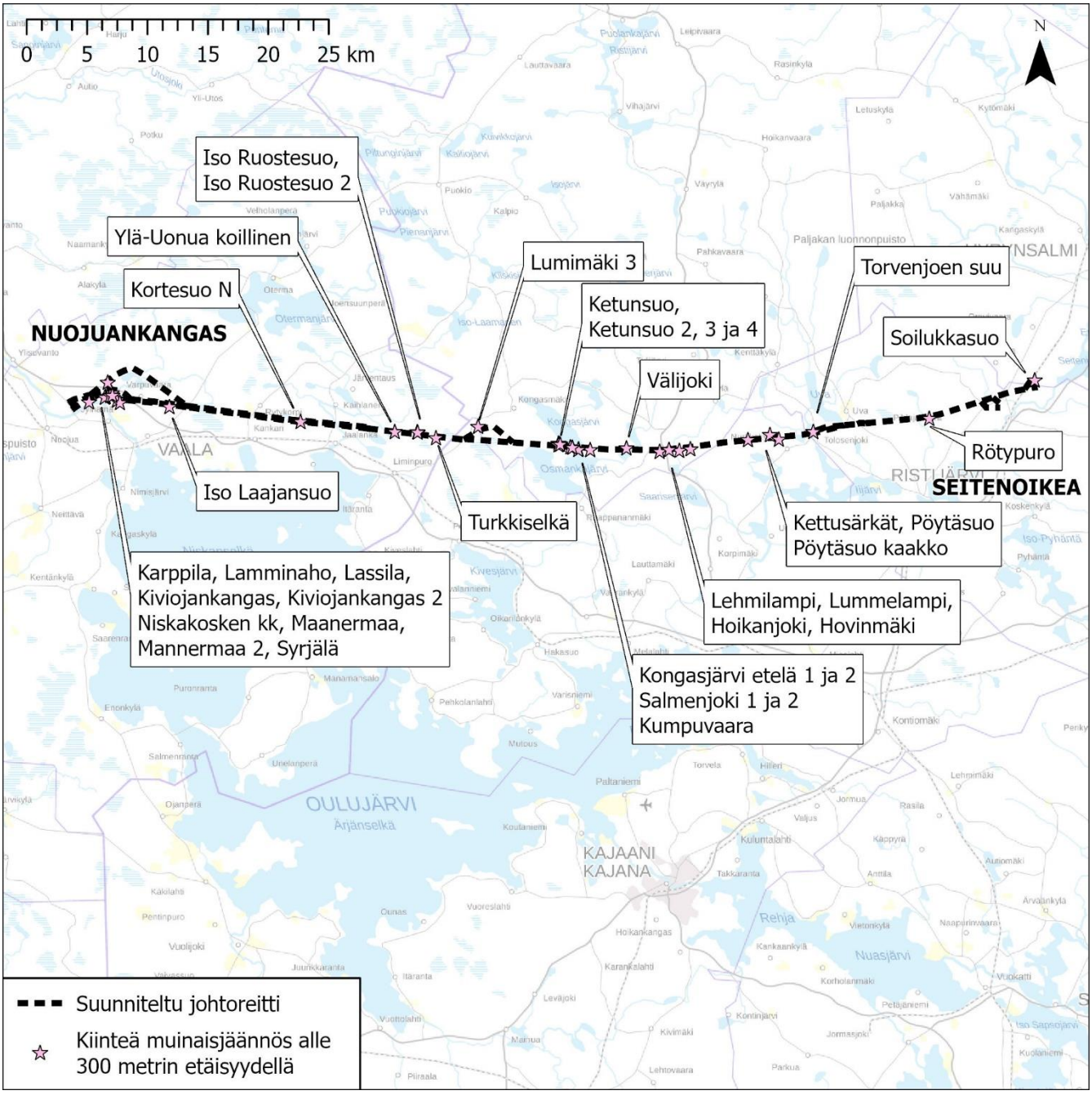
Vaikutukset on arvioitu muinaisjäännösrekisterin paikkatietoaineistojen ja inventointitulosten perusteella voimajohdon lähiympäristöstä, noin 300 metrin etäisyydellä sijaitsevien tunnettujen, kiinteiden muinaisjäännösten osalta. Vaikutusarviointi on tehty yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei ole määritetty tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä.

Arvioinnissa korostuu kohteen arvioitu herkkyys altistua kielteisille muutoksille voimajohdon rakentamisen myötä esimerkiksi kohteen sijainnin tai etäisyyden takia suhteessa voimajohtoon. Tyypillisesti muinaisjäännökseen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jos kohde ei fyysisesti vahingoitu voimajohtohankkeen myötä. Muinaisjäännösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti

vuosisatojen saatossa, eikä useita kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta.

12.4 Nykytila ja vaikutukset

Hankkeen tarkastelualueella on useita inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 87). Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen (etäisyys alle 300 metriä) sijoittuu 40 kiinteää muinaisjäännöstä (Taulukko 29 – Taulukko 32). Kohteiden kuvaukset perustuvat Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin sekä tämän hankkeen yhteydessä tehtyihin arkeologisiin inventointeihin. Kohteiden tiedot on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä syyskuussa 2023 (Museovirasto 2023a). Tässä työssä on huomioitu sekä pistemäiset että aluemaiset muinaisjäännöskohteet. Kohteet on taulukoitu ja arvioitu reittiosuuskohtaisesti seuraavissa alaluvuissa.



Kuva 87. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä (Museovirasto 2023).

12.4.1 Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Taulukko 29. Kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä) Nuojuankankaalta Otermantielle ulottuvalla jaksolla.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m
Lamminaho	785010026	Vaala	kivikautiset asuinpaikat	250 (VE2 eteläinen)
Niskakosken kk.	785010029	Vaala	kivikautiset asuinpaikat	265 (VE2)
Karppila	785010030	Vaala	kivikautiset asuinpaikat	195 (VE2)
Mannermaa	1000006340	Vaala	esihistorialliset työ- ja valmistuspaikat, pyyntikuopat	johtoalueella (VE2)
Mannermaa 2	1000043979	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	100 (VE2)
Lassila	785010031	Vaala	kivikautiset asuinpaikat	260 (VE1)
Kiviojankangas	785010053	Vaala	työ- ja valmistuspaikat (ajoittamaton), pyyntikuopat	johtoalueella (VE2)
Kiviojankangas 2	1000043978	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	245 (VE2)
Syrjälä	1000002528	Vaala	ajoittamattomat maarakenteet, kuopat	75 (VE3)
Iso Laajansuo	1000029620	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	220 (VE1) 120 (VE2)

Jaksolla 1 oleva Mannermaa on pienialainen kohde, joka sijaitsee suurelta osin nykyisen voimajohdon johtoalueella. Kohde on huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Kiviojankangas on laaja, luoteis-kaakkosuuntaisesti pitkulainen muinaisjäännösalue. Voimajohdon vaihtoehto VE2 sijoittuu muinaisjäännösalueen poikki nykyisen voimajohdon rinnalla noin 90 metrin matkalta, jolloin kohde on huomioitavissa niin ikään voimajohdon pylväisen sijoitussuunnittelussa.

Yleisesti voidaan todeta, kun jaksolla olevat muinaisjäännöskohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset kohteille jäävät vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Suuri herkkyys	Neutraali muutos	Ei vaikutuksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon.
Reittiosuudella on tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä alueilla, joihin voi kohdistua voimajohdon rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohdetta ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.	Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu muutoksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon.	

12.4.2 Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Taulukko 30. Kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä) Otermantieltä Soidinaholle ulottuvalla jaksolla.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m
Kortesuo N	1000034328	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	55 (VE1) johtoalueella (VE2)

Kortesuo N on pienialainen kohde, joten se on huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa vaihtoehdossa VE2. Yleisesti voidaan todeta, kun jaksolla oleva kohde huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteelle jäävät vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Suuri herkkyys Reittiosuudella on yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännös alueella, johon voi kohdistua voimajohdon rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohdetta ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.	Neutraali muutos Kiinteään muinaisjäännökseen ei kohdistu muutoksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon. Pylväiden sijoitussuunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomioita vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutuksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon.

12.4.3 Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Taulukko 31. Kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä) Soidinaholta Likoniitylle ulottuvalla jaksolla.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m
Ylä-Uonua koillinen	1000036711	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Iso Ruostesuo	1000031720	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	175
Iso Ruostesuo 2	1000031722	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	195
Turkkiselkä	1000031725	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	80
Lumimäki 3	1000046367	Paltamo	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	285 (tekninen vaihtoehto Joutensuon kierto)
Näyhänaho	1000046364	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	285 (tekninen vaihtoehto Joutensuon kierto)
Turisevansuo	1000047119	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	100
Ketunsuo	1000042487	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	80
Ketunsuo 2	1000042488	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	130
Ketunsuo 3	1000042489	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	215
Ketunsuo 4	1000046378	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	140
Kongasjärvi etelä 1	1000046397	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Kongasjärvi etelä 2	1000046410	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat kivikautiset asuinpaikat, asumispainanteet	johtoalueella
Salmenjoki 1	1000046387	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	115
Salmenjoki 2	1000046388	Puolanka	kivikautiset asuinpaikat, asumispainanteet	150
Salmenjoki 3	1000047133	Puolanka	ajoittamattomat työ- ja valmistuspaikat, pyyntikuopat ja hiilimiilut	75
Kumpuvaara	1000046386	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	95
Välijoki	1000046385	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	105
Lehmilampi	1000046417	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	45

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m
Lummelampi	1000046431	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Hoikanjoki	1000046384	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	150
Hovinmäki	1000046383	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	125
Kettusärkät	1000042826	Paltamo	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Pöytäsuo	1000042828	Paltamo	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	270
Pöytäsuo kaakko	1000045742	Paltamo	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	155
Torvijoensuu	1000046382	Ristijärvi	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella (teknin-en vaihtoehto To-losenjoen kierto) 100 (suunniteltu voi-majohto)

Johtoalueella sijaitsevat Ylä-Uonua, Kongasjärvi etelä 1, Kongasjärvi etelä 2, Lummelampi sekä Kettusärkät ovat kaikki pienialaisia kohteita, joten ne ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Yleisesti voidaan todeta, kun jaksolla olevat muinaisjäännöskohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset kohteille jäävät vähäisiksi.

Suuri herkkyys Reittiosuudella on tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä alueilla, joihin voi kohdistua voimajohdon rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohdetta ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.	Neutraali muutos Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu muutoksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon.	Ei vaikutuksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon.

Jaksolla 3 olevan teknisen vaihtoehdon, Joutensuon kierto, johtoalueella tai voimajohdon välittömässä lähiympäristössä ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Vaihtoehdolla ei siten ole kielteisiä vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Jaksolla 3 olevan teknisen vaihtoehdon, Tolosenjoen kierto, johtoalueella on yksi pienialainen muinaisjäännöskohde, joka on huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Teknisen vaihtoehdon vaikutukset muinaisjäännöskohteeseen ovat siten vastaavat kuin perusreitillä.

12.4.4 Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Taulukko 32. Kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä) Likoniityltä Seitenoikealle ulottuvalla jaksolla.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m
Rötypuro	1000046379	Ristijärvi	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	135
Mätässuo	1000047155	Ristijärvi	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Soilukkasuo	1000046360	Hyrynsalmi	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	230 (Seitenoikean sähköaseman johtoreitti

Johtoalueella sijaitseva Mätässuo on pienialainen kohde, joten se on huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Yleisesti voidaan todeta, kun jaksolla olevat muinaisjäännöskohteet

huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset kohteille jäävät vähäisiksi.

Suuri herkkyys Reittiosuudella on tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä alueilla, joihin voi kohdistua voimajohdon rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohdetta ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.	Neutraali muutos Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu muutoksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon.	Ei vaikutuksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohde otetaan huomioon.

Jaksolla 4 olevien teknisten vaihtoehtojen johtoalueella tai johtoalueen välittömässä lähiympäristössä ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

12.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohtoreittien rakentaminen, metsän raivaaminen sekä käyttöönoton jälkeiset huolto- ja korjaustoimenpiteet tehdään siten, että muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Hankealueella olevat kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Lähtökohtaisesti pylväitä ei sijoiteta paikoille, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Muinaisjäännöskohteet voidaan ottaa voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon yhteistyössä vastuumuseoiden kanssa siten, että niiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi. Vastuumuseoilta voidaan myös tarvittaessa kysyä ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

12.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ennestään tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten tietoja on täydennetty tarvittavilta osin YVA-menettelyn yhteydessä toteutetulla kattavalla arkeologisella inventoinnilla. Arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä.

13 MAA- JA KALLIOPERÄ

13.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

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

Maa- ja kallioperän valtakunnallisesti arvokkaissa kohteissa pylväsperustusten rakentaminen ei aiheuta vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia kohteille, ja sähköaseman sijoittelulla voidaan varmistaa Vatikankaan geologisten ominaispiirteiden säilyminen Seitenoikeassa. Yksittäisen pylvään vaikutus, mikäli sellainen sijoitetaan kohteelle jaksolla 2, on pistemäinen eikä se heijastu laajemmin geologisiin ominaispiirteisiin. Käytönaikainen huolto ja käytöstä poistaminen eivät aiheuta vaikutuksia muodostelmille.

YVA-menettelyä seuraavissa maastotutkimuksissa voidaan tarvittaessa tarkentaa happamien sulfaattimaiden (Jakso 1) ja mustaliuskeen esiintymissyvyys myöhemmässä pylväiden sijoitussuunnittelussa.

Voimajohdon rakentamisesta, käytöstä ja poistamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvissa vaikutuksissa ei ole eroa eri reittivaihtoehtojen välillä.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2, VE3		
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	**Vähäinen kielteinen**	Ei vaikutusta	Myönteinen

13.2 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 liukenemista maaperästä. Voimajohdon rakentamiseen ja purkamiseen käytettävien koneiden aiheuttama riski vastaa maa- ja metsätalouskoneiden käyttöön liittyvää riskiä. Voimajohdon käyttämisestä kunnossapitoineen aiheutuvat vaikutukset ovat erittäin vähäisiä.

Vaikutukset maa- ja kallioperään on selvitetty ja arvioitu voimajohtoalueella.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

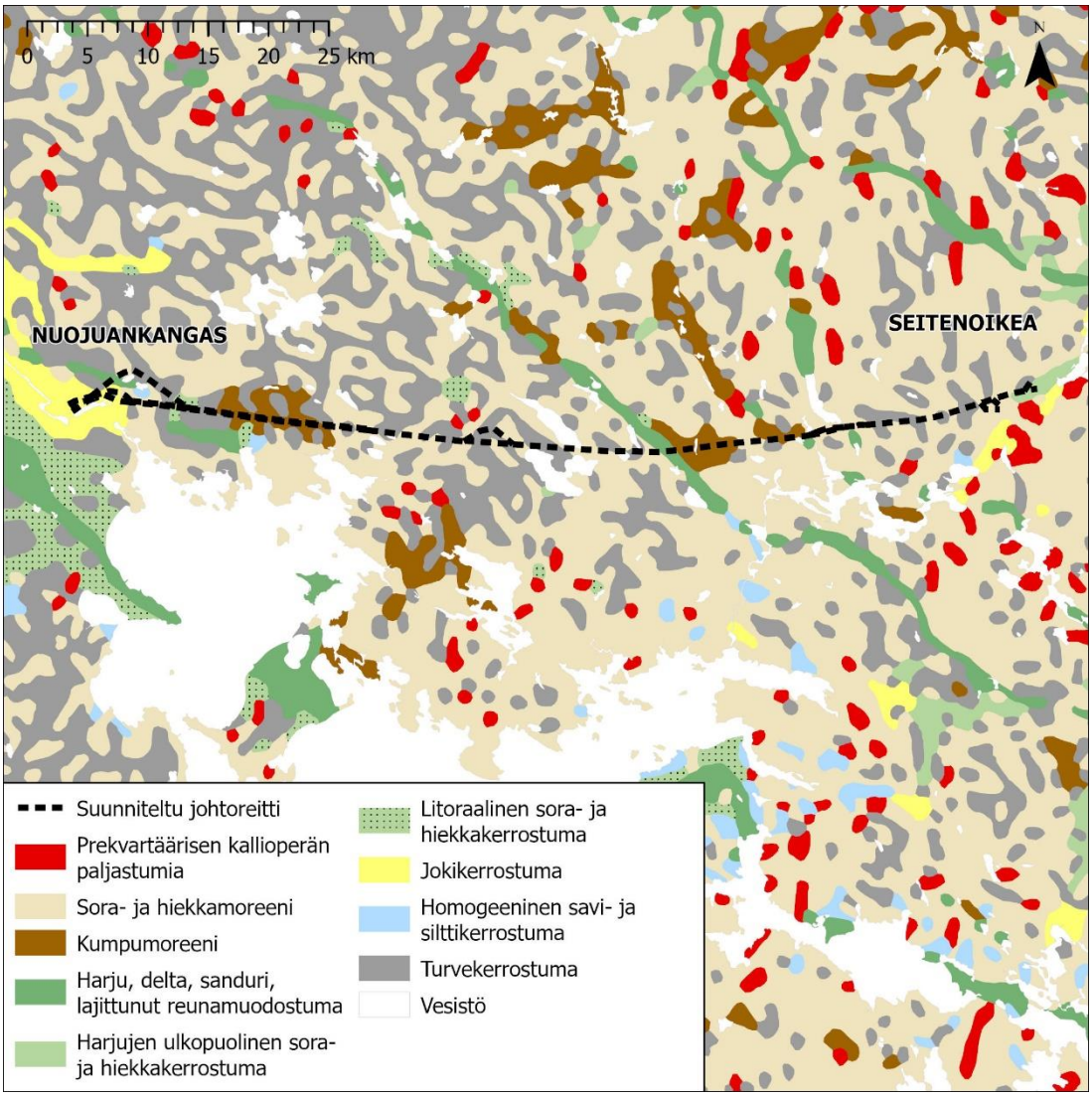
Maa- ja kallioperän arvokkaille kohteille aiheutuvien vaikutusten arvioimiseen on käytetty kohteiden nykytilan kuvausta (Mäkinen ym. 2011 liitteineen) sekä tietoja voimajohdon maaperään sijoittuvista rakenteista, niiden rakentamisesta ja purkamisesta.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys voimajohtoreitillä on arvioitu Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat-paikkatietoaineistosta (mallinnus 1:250 000 ja tutkimus- ja kartoituspisteiden tiedot, Geologian tutkimuskeskus 2021).

13.4 Nykytila ja vaikutukset

13.4.1 Maa- ja kallioperä

Voimajohtoalueen maaperä vaihtelee pääosin sora- ja hiekkamoreenin sekä turvemaiden välillä. Poikkeuksina Mustasuon ja Jaalangan sekä Törmänmäen ja Iso-kaitaisen väliset kumpumoreenista muodostuneet laajat alueet, Oulunjoen karkearakeinen jokikerrostuma sekä harjualueet Törmänmäellä. Lisäksi voimajohtoalue sijaitsee lyhyitä välimatkoja harjujen ulkopuolisilla sora- ja hiekkakerrostumilla. (Kuva 88).



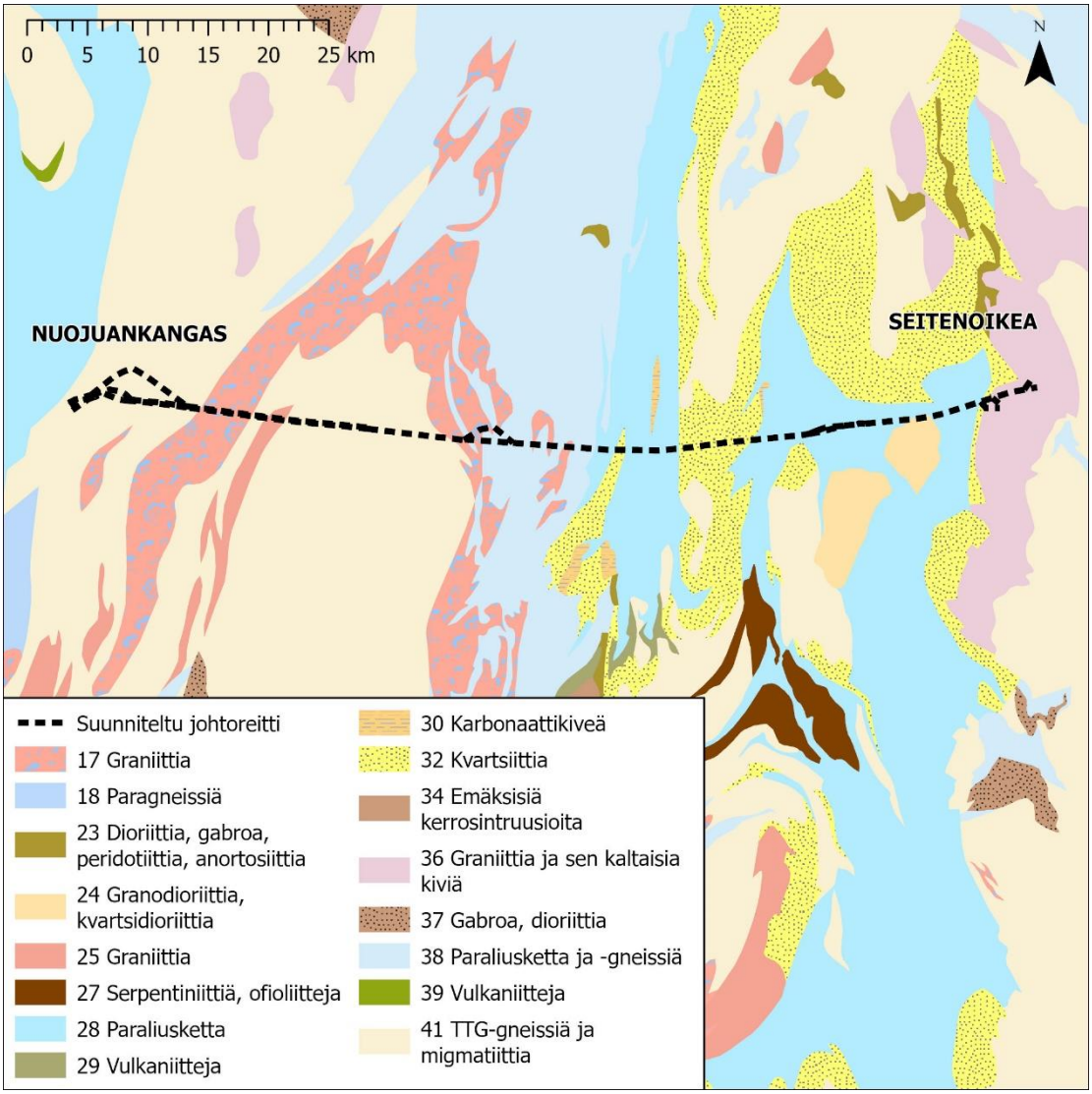
Kuva 88. Maaperä suunnitellulla voimajohtoreitillä (GTK 2022).

Voimajohtoalueen läntisen osuuksien kallioperä on enimmäkseen tonaliittista gneissiä ja migmatiittia Saukkosuolle asti, mutta välissä sijaitsevissa Laajanevan ja Mustasuon ympäristöissä kallioperä on voimajohtoalueella graniittia (Kuva 89). Voimajohtoalueen kallioperä on Saukkosuolta Kumpuvaaraan graniittia tai paraliusketta ja -gneissiä. Välillä Kumpuvaara Törmänmäki kallioperä on kuitenkin

paraliusketta ja välillä Törmänmäki-Varsavaara kvartsiittia (Kuva 89). Varsavaarasta Tolosenjoelle kallioperä on suurelta osin paraliusketta.

Voimajohtoalueen itäisellä osuudella kallioperä on pääosin paraliusketta, mutta välillä Kellovaara-Pihlajanvaara kallioperä on granodioriittia ja kvartsidioriittia. Matarakankaan kohdalla esiintyy kaistale kvartsiittia, jonka itäpuolisella voimajohto-osuudella kallioperä muodostuu kokonaisuudessaan graniitista tai sen kaltaisista kivilajeista (Kuva 89).

Mustaliusketta esiintyy paikoin Voipuanjärven, Lassinlammen, Lummelammen, Nurkkakylän, Pöytäsuon, Pieni-Uvan ja Uvan vesistöjen sekä Lampisuon kohdalla.



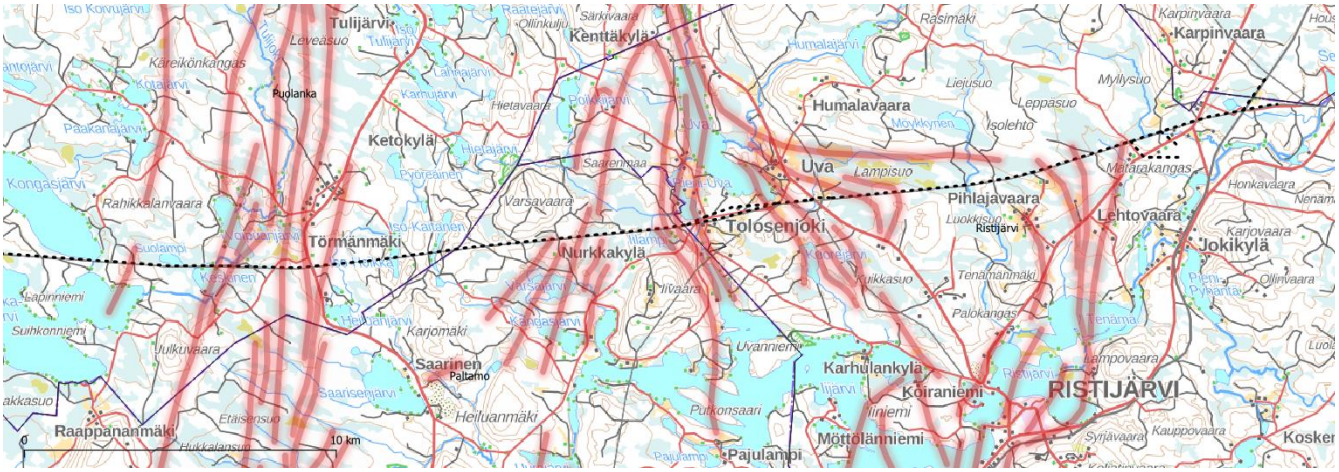
Kuva 89. Kallioperän ominaispiirteet suunnitellulla voimajohtoreitillä (GTK 2022).

Maaperä voimajohtoreitillä on valtaosin sora- ja hiekkamoreenia sekä turvekerrostumia. Pääosa turvekerrostumien alueista on ojitettu. Laajemmille ojittamattomille soille voimajohto sijoittuu Joutensuolla ja Pieni Joutensuolla sekä Mustasuolla. Suunnittelussa on huomioitu tekninen vaihtoehto, joka kiertää ojittamattomat suoalueet Joutensuon pohjoispuolelta uudessa maastokäytävässä. Voimajohtoreitti ei sijoitu eikä sivua prekvartäärisiä kalliopaljastumia, mutta sijaitsee kalliomaalla Tolosenjoella, Teerisuon eteläpuolella, Iso-Kaitaisen itärannalla, Kumpuvaarassa ja Poukamon länsipuolella. Voimajohtoreitti sijaitsee jokikerrostumalla Oulunjoen ympäristössä.

Kallioperä on voimajohtoreitin läntisellä puoliskolla Nuojuasta Joutensuolle enimmäkseen metamorfista kiveä, ja Mustasuon sekä paikoin Joutensuon kohdalla syväkiveä. Metamorfisissa kivilajeissa

esiintyy enimmäkseen määrittelemätöntä proliittikoostumus-tekstuuria ja hieman sedimenttistä proliittikoostumus-tekstuuria. Joutensuon itäpuolisella osuudella kallioperä muodostuu enimmäkseen metamorfisista kivilajeista ja paikoin sedimenttikivestä. Metamorfinen kallioperä on sedimenttistä proliittikoostumus-tekstuuria ja sedimenttikivi silikaattisedimenttiä. Itäisellä puoliskolla syväkivestä muodostunutta kallioperää esiintyy vain Kongasjärven ja Möykkysenjoen ympäristössä.

Voimajohtoalue sijoittuu mustaliuske-esiintymälle Kumpuvaaran ja Hoikanjoen välillä noin 2,2 kilometrin pituudelta sekä Varsavaaran ja lampisuon välillä noin 2,8 kilometrin pituudelta. Geologian tutkimuskeskuksen Maankamara-palvelun mukaan Kumpuvaaran ja Hoikanjoen välisen esiintymän kallioperää peittää länsiosissa 1–10 metriä paksu maapeite ja itäosan harjualueella 10–30 metriä paksu maanpeite. Varsavaaran ja lampisuon välisen esiintymän maapeite on enimmäkseen 1–10 metriä paksu, mutta Uvan eteläkärjen esiintymän läntisellä puoliskolla maanpeite on ohut, korkeintaan noin metrin paksuinen. Teknisestä vaihtoehdosta riippuen voimajohto sijaitsee ohuen maanpeitteen mustaliuske-esiintymällä noin 100 metrin (Perusreitti) tai 150 metrin (Tolosenjoen kierto) matkalla (Kuva 90). Voimajohdon pylväsväli on noin 300–350 metriä.



Kuva 90. Mustaliuskevyöhykkeet (punaiset viivat) johtoreitin alueella (GTK 2023).

Tavanomaisessa ympäristössä vaikutus maa- ja kallioperään jää paikalliseksi ja vähäiseksi. Paikallisesti vaikutuksia aiheutuu lähinnä rakentamisaikana perustustyövaiheessa. Pylväspaikkojen alueilla maakerrokset poistetaan roudattomaan syvyyteen. Savikko- ja muilla pehmeikköalueilla käytetään tarvittaessa paalutusta tai porapaaluja. Yhden pylvään perustamisen aiheuttama kaivuala on yhteensä alle 200 neliömetriä. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 250–350 metriä. Jos arvioidaan, että pylväsvälit olisivat 250 metriä, olisi koko voimajohtoreitillä (pituus noin 83 kilometriä) kaivuala yhteensä vajaa 7 hehtaaria ja vastaavasti 350 metrin pylväsvälillä noin 5 hehtaaria. Siten kokonaisuutena arvioiden vaikutukset maaperään ovat vähäisiä.

Vaikutuksia voi ilmetä lähinnä rakentamispaikkojen maan muokkauksen myötä lisääntyneenä kiintoainekuormituksena voimajohtoreitille sijoittuvissa pienvesissä. YVA-menettelyä seuraavissa maastotutkimuksissa voidaan tarvittaessa tarkentaa mustaliuskeen esiintymissyvyys myöhemmässä pylväiden sijoitussuunnittelussa samoin kuin sulfaattimaiden osalta. Kunnossapito ei aiheuta maa- ja kallioperälle vaikutuksia lukuun ottamatta mahdollisesti tarvittavia raskaampia kunnossapitotöitä, jotka kohdistuvat tyypillisesti pylväspaikoille. Voimajohdon käytöstä poistamisen vaiheessa pylväsrakenteiden maanalaiset betoniset perustuspilarit poistetaan vain pihoilta ja pelloilta, joilla vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia. Muilla alueilla perustuspilarit jäävät maaperään, eikä maanpäällisten osien purkutöistä aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

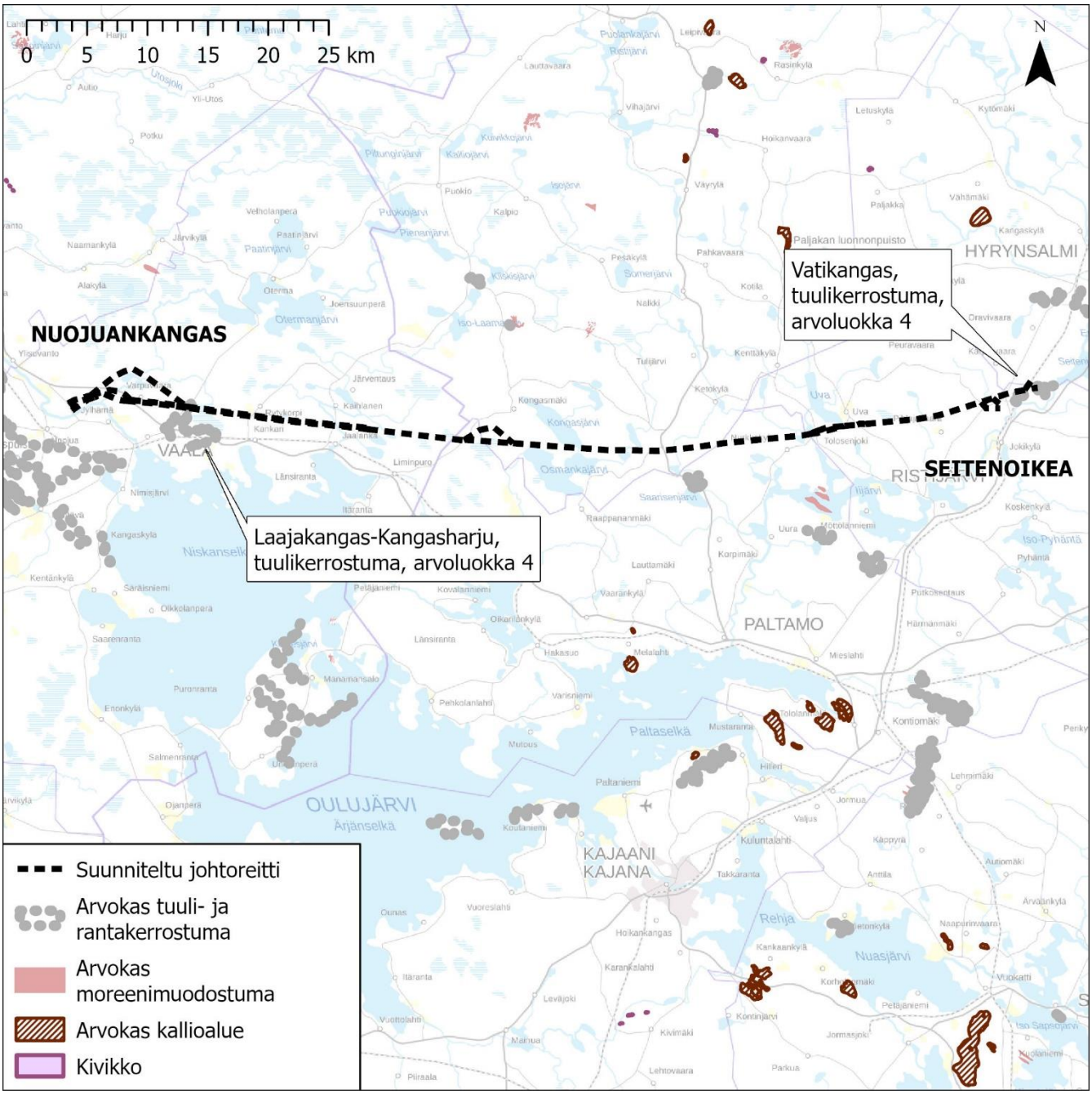
Kohtalainen herkkyys: Alueen maaperä on enimmäkseen muokattua olemassa olevan voimajohtokäytävän sekä läntisellä jaksolla 1 maatalousalueiden ja metsäojitusten takia. Voimajohtoalue sijaitsee tuulikerrostumalla, jossa jo olemassa oleva johtoalue levenee 30–60 metriä vaihtoehdosta riippuen, sekä tuulikerrostumalla sähköasemien suunnittelualueella.	Vähäinen kielteinen muutos: Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Toiminnasta ei aiheudu merkittävää maaperän pilaantumisen vaaraa. Voimajohtoalue kasvaa hieman ja uudet käytävät tehdään enimmäkseen jo muokattuun maaperään. Sijoittelulla mahdollista välttää kohtalaiset vaikutukset sähköaseman suunnittelualueella.	Vähäinen vaikutus

13.4.2 Maa- ja kallioperän arvokkaat kohteet

Voimajohto sijoittuu jaksolla 2 Otermantie–Soidinaho valtakunnallisesti arvokkaalle tuulikerrostumalle Otermantien ylityksen kohdalla sekä sijaitsee 75 metrin etäisyydellä Vatikankaan tuulikerrostumasta jaksolla 4 (Likoniitty–Seitenoikea) Seitenoikeassa. Lisäksi Vatikankaan tuulikerrostumasta pinta-alallisesti hieman alle puolet (13 ha) sijaitsee sähköasemien suunnittelualueella (Kuva 91). Valtakunnallisesti arvokkaat maa- ja kallioperän kohteet on luokiteltu niiden geologisten, biologisten ja maisemallisten arvojen perusteella neljään luokkaan. Molemmat voimajohdon läheisyydessä sijaitsevista kohteista on luokiteltu alimpaan arvoluokkaan neljä (Taulukko 33).

Taulukko 33. Maa- ja kallioperän arvokkaat kohteet suunnitellulla voimajohtoreitillä (SYKE 2020).

Nimi ja tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Laajankangas-Kangasharju, TUU-12-070	Vaala	Tuulikerrostuma, arvoluokka 4	johtoalueella 160 metrin matkalla
Vatikangas, TUU-12-045	Hyrynsalmi, Ristijärvi	Tuulikerrostuma, arvoluokka 4	75



Kuva 91. Arvokkaat moreenimuodostumat, kallioalueet sekä tuuli- ja rantakerrostumat suunnitellun voimajohtoreitin läheisyydessä (SYKE 2022).

Laajakankaan-Kangasharjun noin 85 hehtaarin laajuinen tuulikerrostuma (TUU-12-070) muodostuu loivapiirteisistä ja hajanaisista maaperältään melko karkearakeisista ranta- ja parabeelidyyneistä. Dyynit ovat kerrostuneet pääosin luoteis- ja länsituulissa harjun kohottua liepeineen jääkauden Itämeren Ancylusjärven vedenpinnan yläpuolelle. Dyynien yhtenäiset osat ovat 300–1000 metrin pituisia ja suurimmillaan 7 metriä ympäröivää maastoa korkeampia. Harjun yhteydessä on myös jonkin verran rantakerrostumia alueen luonteispuolella ja kuluneita dyynejä alueen länsi- sekä itäpuolella (Mäkinen ym. 2011)

Voimajohto sijoittuu Laajakangas-Kangasharjun muodostelmalle voimajohto-osuudesta riippuen noin 90 metrin (VE 2) tai 150 metrin (VE 1 / VE 3) pituudelta. Hankkeessa käytettävä pylväsväli on noin 250–350 metriä, joten pylväiden sijoittelulla voidaan teoriassa välttää rakentaminen muodostuman alueella. Mikäli rakentamista alueella tapahtuu, pylväsperustusten rakentaminen aiheuttaa alueelle paikallisia, vähäisiä vaikutuksia, mutta ei muuta alueen geologisia ominaispiirteitä. Käytönaikainen huolto ei aiheuta muodostelmalle käytännössä vaikutuksia. Voimajohdon käytöstä poistamisen perustuspilarit jäävät maaperään, eikä maanpäällisten osien purkutöistä aiheudu vaikutuksia muodostelmalle.

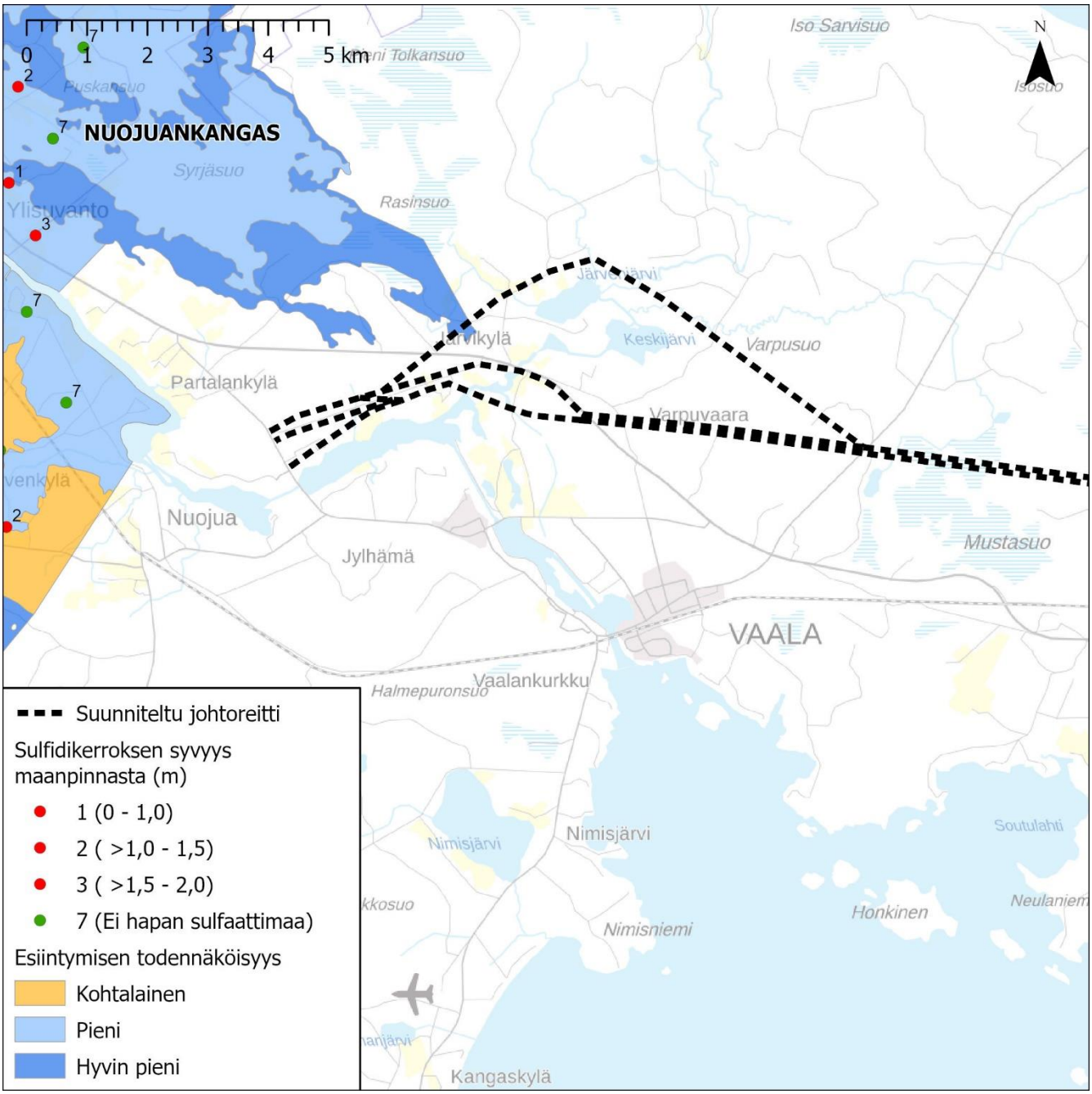
Vatikankaan noin 31 hehtaarin laajuinen tuulikerrostuma (TUU-12-045) koostuu useista erilaisista dyynimuodostelmista. Se on syntynyt Sotkamo-Pielisen jääjärven purkautumisen myötä, jonka seurauksena vedenpinta laski vaiheittain Itämeren Ancylusjärven tasoon. Kohdealueen dyynit alkoivat muodostua vasta alueen noustessa Ancylusjärven vedenpinnan yläpuolelle, ja ne ovat muodostuneet Emäjoen laakson länsireunan hiekkakerrostumista pääosin luoteistuulen synnyttäminä. Monimuotoisen dyynialueen erikoisin osa on Vatikangas, noin 450 metriä pitkä ja 250 metriä leveä soikea ja vatimainen dyynialue sekä 5 metriä korkea ja jyrkkäpiirteinen paraabelidyyni, joka sijaitsee aivan alueen koillispäässä ja ympäröi vatimaista loivaa deflaatiopainannetta. Dyynien pituus vaihtelee 600–1000 metrin välillä ja suurimmillaan dyyni on 10 metriä ympäristöään korkeampi. Dyynialue jatkuu myös koillispuolella Seitenjärven länsirannalla, missä se näkyy osittain veden alle jääneinä hiekkaisina saarina, nieminä ja törminä (Mäkinen ym. 2011).

Noin 300 hehtaarin laajuisesta sähköaseman suunnittelualueesta 13 hehtaaria sijaitsee Vatikankaan tuulikerrostumalla. Sähköasemia suunniteltaessa pyritään valitsemaan asemien sijainti siten, että tuulirantakerrostumaan kohdistuvat vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Mikäli muodostumalle sijoitetaan sähköasema, rakentaminen aiheuttaa alueelle paikallisen, kohtalaisen vaikutuksen sekä muuttaa alueen geologisia ominaispiirteitä. Käytönaikainen huolto ei aiheuta muodostelmalle käytännössä vaikutuksia. Sähköaseman käytöstä poistamisen perustuspilarit jäävät maaperään, eikä maanpäällisten osien purkutöistä aiheudu vaikutuksia muodostelmalle.

13.4.3 Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat jääkauden Litorinameren aikaista merenpohjaa. Merivedestä pohjalle aikanaan jääneet sedimenttien rikkiyhdisteet, sulfidit, ovat haitattomia pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa, mutta jos pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maankohoamisen tai maankäytön muutosten myötä, nämä sulfidisedimentit altistuvat hapettumiselle. Tällöin niistä tulee happamia sulfaattimaita, joiden valumavedet voivat happamoittaa maaperää, liuottaa maaperästä metalleja ja heikentää vesistöjen tilaa. Happamoituminen voi vaikuttaa esimerkiksi peltojen viljavuuteen, kasvillisuuteen, pohjaveden laatuun sekä aiheuttaa teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä. Kalkittuina happamat sulfaattimaat ovat hyviä viljelymaita.

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu happamien sulfaattimaiden alueelle vain jaksolla Nuojuankangas–Otermantie Järvenjärven pohjoispuolelta kiertävällä VE 3 osuudella Syrjälässä noin 360 metrin matkalla. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on luokiteltu alueella hyvin pieneksi (Kuva 92).



Kuva 92. Ympäröivien happamien sulfaattimaiden sijoittuminen suunnitellun voimajohtoreitin länsiosassa (GTK 2020).

13.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohtohankkeen jatkosuunnittelussa haitallisia vaikutuksia geologisiin kohteisiin voidaan paikallisesti lieventää pylväiden sijoittelulla. Suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa varten toimintaa ohjeistetaan arviointiselostuksen ja muiden selvitysten osoittamissa suojeltavissa kohteissa. Arvokkaiden luontokohteiden säilymiseksi laaditaan kohdekohtainen ohjeistus. Geologisilla kohteilla lähtökohtana on minimoida pylväiden määrä huomioiden kuitenkin tekniset reunaehdot.

Geologian tutkimuskeskuksen kartoitusaineiston perusteella on osana tätä arviointityötä tunnistettu potentiaaliset happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymisalueet. Jatkosuunnittelussa tehtävien pohjatutkimusten yhteydessä riskialueilla selvitetään näiden esiintyminen pH- ja laboratorioanalyysein. Pylväspaikkojen sijoittelua, massanvaihtoja ja kaivuja suunniteltaessa ensisijaisesti vältetään happamille sulfaattimaille tai mustaliuskeesta muodostuvan kallioperän päälle rakentamista. Potentiaalisille happamille sulfaattimaille ja mustaliuske-esiintymille sijoittuville voimajohto-osuuksille

laaditaan kohdekohtainen ohjeistus toimenpiteistä happamuushaittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

Rakentamisen aikana happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähennetään asianmukaisilla työtavoilla, huomioiden erityisesti kaivanto- ja kuivatusvesien käsittely ja kaivettujen maa-ainesten läjitys.

13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Happamien sulfaattimaiden osalta Geologian tutkimuskeskuksen (2021) paikkatietoaineisto on suunniteltu mittakaavaan 1:250 000 ja sen havaintopistetiheys on keskimäärin 1–2 pistettä kahta neliökilometriä kohti. Aluemaisen kuvion minimikoko on yleensä 6 hehtaaria. Aineiston perusteella voidaan arvioida happamien sulfaattimaiden esiintymistä suunnittelualueella, mutta aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Siksi happamien sulfaattimaiden esiintyminen selvitetään aineiston perusteella tunnistetuilla riskialueilla tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä edellä kuvatun mukaisesti, jolloin happamuushaittojen ehkäisyyn voidaan varautua riittävässä laajuudessa.

Mustaliuske-esiintymien osalta Geologian tutkimuskeskuksen (2021) kallioperän paikkatietoaineisto on suunniteltu mittakaavaan 1:200 000. Aineiston perusteella voidaan arvioida yleispiirteisesti mustaliuskeen esiintymistä suunnittelualueella, mutta aineiston litologisia yksikköjä on yleistetty poistamalla kivilajialueita rajaavia reunaviivoja ja aluetunnuspisteitä. Yksikköpohjaisia litologisia alueita on yhdistetty siten, että samaan suuryksikköön kuuluvia pienempiä alueita on joko poistettu kokonaan tai niitä on yhdistetty suuremmiksi stratigrafisiksi kokonaisuuksiksi ja esimerkiksi alle 50 metriä leveät alueet on pyritty sulauttamaan tai poistamaan aineistosta. Siksi mustaliuskeen esiintyminen selvitetään aineiston perusteella tunnistetuilla riskialueilla tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä edellä kuvatun mukaisesti, jolloin happamuushaittojen ehkäisyyn voidaan varautua riittävässä laajuudessa.

14 PINTA- JA POHJAVEDET

14.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

VE3 vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ovat suuremmat kuin VE1 ja VE2.

Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Teknisten vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja pinta- ja pohjavesivaikutusten osalta.

Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Joutensuon teknisen vaihtoehdon vaikutukset pintavesiin ovat vähäisemmät kuin Pieni Joutensuon ylittävässä perusreitissä. Pohjavesivaikutusten osalta Tolosenjoen tekninen vaihtoehto sijaitsee hieman kauempana Torvenkankaan pohjavesialueesta nykyiseen voimajohtolinjaan verrattuna.

Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Teknisten vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja pinta- ja pohjavesivaikutusten osalta.

Voimajohtohankkeen pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, muutoksen suuruus vähäisesti kielteiseksi, ja siten vaikutusten arvioidaan olevan enintään vähäisesti kielteisiä. Suurin osa vesikohteiden ylityksistä koskee puroja ja suoristettuja ojia, joiden tila on muuttunut luonnontilaisesta. Pylväiden sijoittelussa huomioidaan virtavesiuomat, etenkin luonnontilaiset purot, ja pylväät sijoitetaan riittävän etäälle uomasta eroosion välttämiseksi ja veden samentumisen estämiseksi. Mahdolliset vaikutukset pintavesiin liittyvät veden samentumiseen mikä on rakentamisen aikaista, paikallista ja lyhytaikaista. Käytön aikaisia vaikutuksia ei kohdistu pintavesiin, käytöstä poistonaikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakennusaikaisiin vaikutuksiin tai ovat lievempiä.

Voimajohtohankealueella esiintyy taimenta ja mahdollisesti vuollejokisimpukkaa. Mahdollisia vaikutuksia vesieliöihin vähennetään välttämällä veden samentumista rakennustöiden yhteydessä.

Voimajohtoreitti ylittää 1–2 pohjavesialuetta. Jaksolla 1 vaihtoehto VE3 ylittää Järvenvaaran pohjavesialueen, muutoin kaikki muut vaihtoehdot ylittävät ainoastaan Törmänmäenharjun pohjavesialueen. Rakentamisella ei yleensä ole vaikutuksia pohjaveden laatuun eikä pohjavesien pinnantasoillekaan muutoin kuin hetkellisesti kaivannon osalta. Pylväspaikkojen sijoittelussa vältetään happamille sulfaattimaille rakentamista. Mikäli happamille sulfaattimaille rakentamista ei voida välttää, ohjeistetaan jatkotoimenpiteet happamoitumishaittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

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

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys			**VE1, VE2**		
Kohtalainen herkkyys			**VE3**		
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	**Merkittävä kielteinen**	**Kohtalainen kielteinen**	**Vähäinen kielteinen (VE1, VE2, VE3)**	**Ei vaikutusta**	**Myönteinen**

14.2 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. Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueelle. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella koordinointivastuu on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksella.

14.3 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Voimajohdon rakentaminen ja pylväspaikat eivät normaalitilanteessa vaikuta pysyvästi **pintavesien** virtaukseen tai valuma-alueisiin. Sähkönsiirron pintavesivaikutukset liittyvät pylväsrakenteiden pystytykseen tai maakaapelikanaviin liittyviin kaivuutöihin. Rakentamisaikainen paljas maaperä altistaa maa-aineksen eroosiolle, jolloin kiintoainesta voi kulkeutua sadeveden mukana lähivesiin aiheuttaen veden samentumista ja karkeamman maa-aineksen sedimentoitumista uomien pohjalle.

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.

14.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistoja voimajohtoreitillä sekä tietoja voimajohdon 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 sekä tietoja happamien sulfaattimaiden todennäköisyydestä hankealueella.

14.5 Nykytila ja vaikutukset

14.5.1 Pintavedet

Voimajohtoreitti sähköasemien suunnittelualueineen sijaitsee kokonaisuudessaan Oulujoen päävesistöalueella (59) ja 26:lla kolmannen jakovaiheen valuma-alueella (Kuva 93). Voimajohtoreitti sijaitsee Oulujoki-Iijoki vesienhoitoalueella.

Jaksolla Nuojuankangas - Otermantie VE1, VE2 ja VE3 ylittävät Otermanojan, jonka luonnontilan arvioidaan olevan heikentynyt (Purohelmi). VE1 ja VE2 ylittävät Alajärven (59.261.1.001) ja Pyteränlammen (59.212.001) välisen vesiosuuden Mantereenlammen ja Autiokosken kohdalla, joka virtaa Oulujokena Ouluun. Oulujoen ekologinen tila on hyvä. VE2 ylittää Kiviojan, jonka suojeluarvo on purohabitaatin muuttuneisuus luokituksen muuttunein, eli jonka suojeluarvo on vähäinen. VE1 ja VE2 ylittävät molemmat Piirovanojan, jonka suojeluarvo on vähäinen.

VE 3 kiertää Järvenjärven pohjoispuolelta ylittäen Kutujoen, joka laskee Järvenjärveen. Kutujokeen istutetaan pyyntikokoisia kirjolohia ja taimenia, taimenet myös lisääntyvät joessa (kalallakainuussa.fi). Seuraavaksi VE3 ylittää Ala-Parttuaisen puron, joka laskee Välijoen kautta Keskijärveen ja edelleen lopulta Oulujokeen. Ala-Parttuaisen puro on mutkitteleva ja sen tila on arvioitu purohabitaatin keskitarkassa ennustetussa muuttuneisuudessa vain hieman heikentyneeksi voimalinjan alittavassa kohdassa (Purohelmi). Ylävirtaan päin voimalinjasta puron tila on arvioitu heikentyneeksi. VE1, VE2 ja VE3 ylittävät Varpuojan, jonka tila on arvioitukeskitarkassa purohabitaatin muuttuneisuudessa arvioitu heikentyneeksi (Purohelmi).

Jaksolla Otermantie – Soidinaho VE1/VE3 sekä VE2 ylittävät Rovanojan, jonka tila on voimakkaasti heikentynyt. Molemmat reitit ylittävät Kankarinpuron, jonka ekologinen keskitarkka tila on arvioitu heikentyneeksi. Reittivaihtoehdot ylittävät Korpikosken kohdalla Aittojoen, joka laskee Oulujärveen.

Jaksolla Soidinaho – Likoniitty perusreitti ylittää Ylä-Uonuan (59.347.1.002) pohjoisrannan. Ylä-Uonuan ranta-alue on kuvattu luonnonmonimuotoisuuden kannalta huomioitavaksi kohteeksi (Pöyry 2019). Ylä-Uonusta Lamperoon virtaavan Lamperonpuron läntinen uoma on osittain luonnontilainen. itäinen uoma on kaivettu oja (Pöyry 2019). Ylä-Uonualle ei ole arvioitu ekologista tilaa, lähellä sijaitsevien Keski-Uonuan ja Ala-Uonuan ekologinen tila on hyvä. Lamperonpuron suojeluarvo on vähäinen (Purohelmi). Joutensuon kohdalla molemmat vaihtoehdot, perusreitti sekä tekninen vaihtoehto Joutensuoen kierto, ylittävät Joutenpuron, jonka suojeluarvo on vähäinen (Purohelmi). Perusreitti ylittää Kongasjärven (59.355.1.001) eteläkärjen Salmenjoen kohdalla, joka laskee Kongasjärvestä Osmankajärveen (59.353.1.001). Perusreitti ylittää myös Suolammen (59.354.1.002) eteläosan ja Keskinen (59.354.1.001) pohjoisosan (ekologinen tila hyvä) sekä niiden välissä virtaavan Suolamminpuron, jonka purohabitaatin tilan arvioidaan olevan vain hieman heikentynyt (keskitarkka ennustettu muuttuneisuus, Purohelmi). Perusreitti ylittää **Hoikanjoen**, jonka tilan arvioidaan olevan vain hieman heikentynyt (keskitarkka ennustettu muuttuneisuus, Purohelmi). Peruseitti ylittää Iso-Hoikka (59.413.1.016) sekä Iso-Kaitanen (59.414.1.007) järvet sekä Ahvenlammen ja Varsajärven välisen Ahvenjoen, jonka ekologinen tila on heikentynyt. Linja ylittää Iilammen (59.445.1.001) aivan pohjoisimman kärjen ranta-alueen ja Iipuron, jonka tila on vain hieman heikentynyt (ennustettu, keskitarkka). Tolosenjoen kohdalla molemmat vaihtoehdot, perusreitti sekä tekninen vaihtoehto Tolosenjoen kierto, ylittävät Torvenjoen, jonka ekologinen tila on erinomainen.

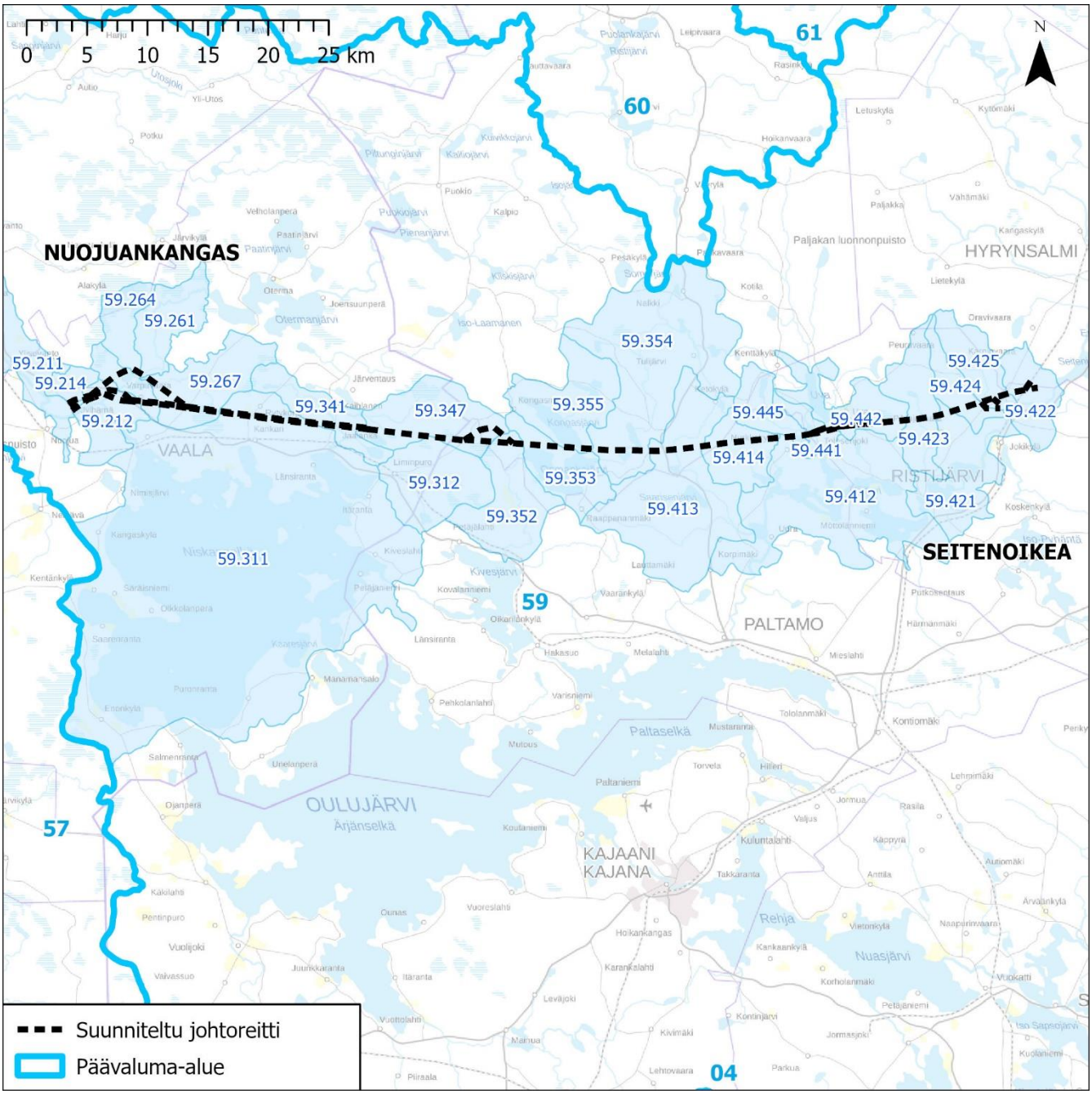
Jaksolla Likoniitty – Seitenoikea perusreitti ylittää Hermikkipuron (tila vain hieman heikentynyt/tila voimakkaasti heikentynyt), ja Sutelanjoen (tila heikentynyt), jotka laskevat molemmat Uvaan (59.442.1.001), jonka ekologinen tila on hyvä. Sutelanjoessa esiintyy taimenta. Reitin lopussa on vielä Ristijärveen laskevan Möykkysenjoen ja Matarapuron (tila heikentynyt). Siltapuron yläjuoksun uomien tila on arvioitu heikentyneeksi, voimakkaasti heikentyneeksi ja suojeluarvoltaan vähäiseksi. Voimajohtoreitin alittavalla kohdalla Siltapuron tilaa ei ole arvioitu. Reitin lopussa Seitenoikean sähköaseman alueelle osuu Kärkkäisenpuro, joka laskee Emäjokeen.

Suurin osa voimajohdon alittavista puroista on luokittelemattomia ja nimettömiä suoria kuivatusojia. Voimajohtoreitille ei sijoitu tulvariskialueita.

Voimajohdon käytönaikaisia vaikutuksia ei kohdistu pintavesiin, käytöstä poistonaikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakennusaikaisiin vaikutuksiin tai lievempiä.

Eliöstö

Hyrynsalmen vesistöissä ja Oulujärven jokien varsilla on havaittu erittäin uhanalaisia raakkuja eli jokihelmisimpukoita (*Margaritifera margaritifera*). Karkeistettujen jokihelmisimpukkahavaintojen perusteella Oulujärven pohjoispuolella sekä voimajohtoreitin eteläpuolelle jäävässä Emäjoessa on useita ilmoitettuja havaintoja jokihelmisimpukasta (Laji.fi). Jokihelmisimpukka tarvitsee lisääntyäkseen lohitai taimenkannan, jonka yksilöiden kiduksiin simpukan glochidium-toukat kiinnittyvät ennen sorapohjalle kaivautumista. Jokihelmisimpukka tarvitsee puhdasvetistä virtaavaa vettä elinympäristökseen. Voimajohtohankkeen vesistöissä esiintyy taimenta, jota myös istutetaan vuosittain.



Kuva 93. Suunnitellun voimajohtoreitin sijoittuminen vesistöalueille (SYKE 2020).

Voimajohtopylväitä ei tässä hankkeessa sijoiteta vesistöön eivätkä pylväät sisällä vesistöille haitallisia aineita, joten niillä ei ole vaikutusta pintavesien tilaan.

Voimajohdon pylväiden perustaminen ja raskailla työkoneilla maastossa liikkuminen saattaa virtavesistöjen ylityksissä aiheuttaa rantapenkereen eroosiota. Pylväiden sijoittelussa huomioidaan virtavesiuomat, etenkin luonnontilaiset purot, ja pylväät sijoitetaan riittävän etäälle uomasta, jolloin vältetään

rantapenkereen eroosio ja kiintoaineksen päätyminen vesistöön. Muilta rakentamisalueilta kuin rantapenkereiltä ei vesistöihin todennäköisesti päädy juuri lainkaan kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Rakentamisaikainen haitta on lyhytkestoista ja merkitykseltään vähäistä.

Pylväspaikkojen sijoittelussa vältetään happamille sulfaattimaille rakentamista. Mikäli happamille sulfaattimaille rakentamista ei voida välttää, rakentamisen ohjeistusta varten laadittavissa kohdekorteissa kuvataan toimenpiteet happamoitumishaittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi. Happamoitumishaittojen ehkäisy ja lieventäminen on kuvattu luvussa 13.5.

Voimajohdon käytönaikaisesta kunnossapidosta aiheutuvat vaikutukset ovat erittäin vähäisiä ja vastaavat maastossa maa- ja metsätalouskoneilla liikkumista.

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

14.5.2 Pohjavesialueet

Suunniteltu voimajohtoreitti sijaitsee vaihtoehdoista riippuen yhdellä tai kahdella pohjavesialueella. Järvenvaaran pohjavesialue on luokiteltu muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi (2) ja Törmänmäenharjun pohjavesialue on luokaltaan Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (2E) (Taulukko 34). Lisäksi vastaavan luokituksen (2E) Torvenkankaan pohjavesialue sijaitsee nykyisellä voimajohtoaukealla ja suunnitellun voimajohtoalueen reuna tulee sijaitsemaan noin 22 metrin etäisyydellä pohjavesialueen pohjoispuolella. Pohjavesiluokka 1 on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, luokka 2 on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue ja luokka 1E on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

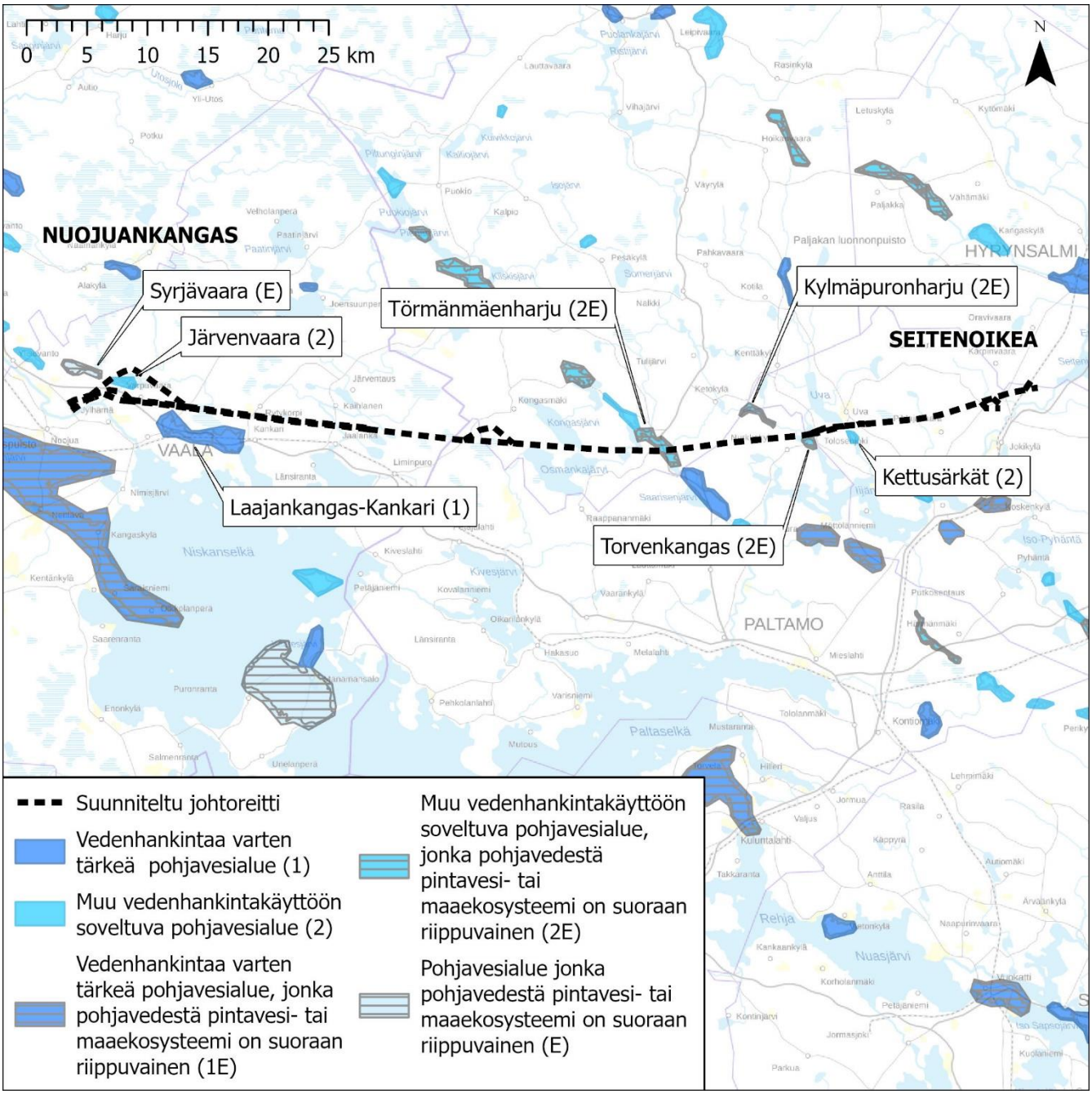
Voimajohto sijoittuu jakson 1 vaihtoehdossa VE3 Järvenvaaran pohjavesialueelle noin 340 metrin pituudelta. Törmänmäenharjun pohjavesialueelle voimajohto sijoittuu noin 1330 metrin pituudelta. Järvenvaaran ja Törmänmäenharjun pohjavesialueilla ei ole vedenottamoita eikä suojelusuunnitelmia. Suunnitellun voimajohdon sijoittuminen pohjavesialueisiin nähden on esitetty (Kuva 94).

Jaksolla 2 vaihtoehdot ovat vaihtelevalla etäisyydellä Laajankankaan-Kankarin pohjavesialueesta: VE1/VE3 noin 485 metriä johtolinjasta, VE2 noin 385 metriä johtolinjasta. Jaksolla 3 tekninen vaihtoehto Tolosenjoen kierto on hieman kauempana Torvenkankaan pohjavesialueesta.

Torvenkankaan pohjavesialue on noin 30 metrin etäisyydellä johtolinjasta. Pohjavesialueen rajaus sijoittuu nykyiseen voimajohtolinjaan, varsinainen muodostumisalue on rajattu noin 300 metrin etäisyydelle aluerajauksesta. Ristijärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa todetaan, että Uvan ja Jokikylän vesiosuuskuntien vedenottomäärä ylittää tai tulee lähivuosina ylittämään 10 m^3/vrk. Vedenottamot sijaitsevat noin viiden kilometrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohtohankkeesta, eikä nykytilanteessa vedenottamoiden kaivojen ympärille ole rajattu luokiteltua pohjavesialuetta. Vedenottomäärän ylitys viittaa kuitenkin merkittävän pohjaveden muodostumisen mahdollistaviin hydrogeologisiin olosuhteisiin, mistä seuraa tarve tarkastella pohjavesialueen määritystarvetta. (Ramboll 2022.)

Taulukko 34. Suunnitellun voimajohtoreitin sijoittuminen pohjavesialueille ja niiden läheisyyteen (SYKE 2022).

Nimi ja tunnus	Kunta	Luokka	Suhde voimajohtoon
Järvenvaara, 1178507	Vaala	2	VE3: Johtoalueella 340 metriä VE1: 505 metriä johtolinjasta VE2: 1025 metriä johtolinjasta
Laajankangas-Kankari, 1178501 A / 1178501 B	Vaala	1	VE1/VE3: 485 metriä johtolinjasta VE2: 385 metriä johtolinjasta
Törmänmäenharju, 1162004	Puolanka	2E	Johtoalueella 1330 metriä
Kylmäpuronharju, 1157803	Puolanka, Paltamo, Ristijärvi	2E	875 metriä johtolinjasta
Torvenkangas, 1157804	Paltamo, Ristijärvi	2E	30 metriä johtolinjasta
Kettusärkät, 1169703	Ristijärvi	2	450 metriä johtolinjasta



Kuva 94. Pohjavesialueet suunnitellun voimajohtoreitin lähialueella (SYKE 2022).

Törmänmäenharjun pohjavesialueen kallioperästä osa on muodostunut mustaliuskeesta, mutta alueen harjurakenteen takia maanpeitteen paksuus on alueella 10–30 metriä, joten rakentamisesta johtuvaa mustaliuskeen hapettumisriskiä ei ole. Torvenkankaan pohjavesialue sijaitsee noin 35 metrin etäisyydellä mustaliuske-esiintymästä ja maapeitteen paksuus on johtoalueella 1–10 metriä. Hankkeessa käytettävä pylväsväli on noin 250–350 metriä, joten pylvässijoittelulla voidaan teoriassa välttää mustaliuskeesta muodostuneiden ohuen maapeitteen kallioperäkaistaleiden päälle rakentaminen. Mikäli riskialueelle rakentaminen on välttämätöntä, rakentamisen ohjeistuksessa kuvataan toimenpiteet happamuushaittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi. Näitä on kuvattu luvussa 13.5.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa pylväsperustukset 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 pinnantasoillekaan muutoin kuin hetkellisesti kaivannon osalta. Yhtenäisiä hyvin vettä johtavia kaivantotäyttöjä ei rakenneta ja pylväsperustusten vaatimat täyttörakenteet ulottuvat vain pylvään ympärille.

Pohjavesialueiden reunamilla, missä pohjavedenpinta on yleensä muodostuman keskiosaa ylempänä, rakentamisen aikaiset kaivuutyöt voivat ulottua vettä johtaviin kerroksiin ja aiheuttaa hetkellistä pohjaveden purkautumista. Törmänmäenharjun ja Torvenkankaan pohjavesialueilta ei ole saatavilla mittaustietoja pohjaveden korkeudesta. Mahdollinen pohjaveden purkautuminen ja siitä aiheutuva pohjaveden pinnantason aleneminen rajoittuu alueellisesti ja ajallisesti kunkin yksittäisen pohjavesialueelle sijoittuvan pylväsperustuksen rakentamiseen. Pinnantaso palautuu rakentamistyön jälkeen entiselle tasolleen. 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. 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 pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueella. Maanpäällisten osien purkutöistä aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisempiä tai vastaavat rakentamisaikaisia vaikutuksia.

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 pilaantumisriski vastaa maa- ja metsätalouskoneiden käyttöön liittyvää riskiä. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen ja varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

Kohtalainen herkkyys: Voimajohtolinja ylittää muutaman joen, mutta ei suuria vesialueita, eikä vesistöön sijoiteta pylväitä. Usean puron ylitys, joista suurin osa on arvioitu tilaltaan vähintään heikentyneeksi. Alueella tavattu vuollejokisimpukkaa, kalastossa mm taimen.	Vähäinen kielteinen muutos: Vaikutukset rakentamisen aikaisia ja paikallisia mahdollisen tilapäisen veden samentumisen kautta.	Vähäinen kielteinen vaikutus
Voimajohto sijoittuu 2- tai 2E-luokan pohjavesialueille, joilla ei ole vedenottamoita.	Ei vaikutuksia vedenhankintakäyttöön. Mahdollinen pohjaveden pinnankorkeuden muutos vähäistä, eikä haittaa määrään tai laatuun aiheudu.	Vähäinen kielteinen vaikutus

14.5.3 Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Nuojuankankaan aseman ja Rauhalan väliin sijoittuvilla reittivaihtoehdoilla ei ole eroja vaikutuksissa pintavesiin. Jaksolla VE 3 mahdolliset vaikutukset pintavesiin ovat suuremmat kuin VE 2 ja VE 1. VE 3 ylittää Kutujoen, jossa taimenet lisääntyvät sekä Ala-Parttuaisen puron, jonka tila on vain vähän heikentynyt. Yleisesti purojen ennustettu muuttuneisuus on jaksolla heikentynyt tai vähäinen ja mahdolliset vaikutukset pienvesiin ja Oulujokeen ovat enintään vähäisiä.

Vaihtoehto VE3 ylittää Järvenvaaran pohjavesialueen, jolloin vaikutukset ovat merkittävämmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutusten eroavaisuus ei kuitenkaan ole suurta. Järvenvaaran pohjavesialueella ei ole vedenottamoa.

14.5.4 Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Vaihtoehtojen pintavesivaikutuksissa ei ole eroa, vaikutukset enintään vähäisiä.

Vaihtoehdot VE1/VE3 sijaitsevat 485 metrin, VE2 385 metrin etäisyydellä Laajankankaan-Kankarin pohjavesialueesta.

14.5.5 Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Jaksolle osuu useampi puron ylitys, joiden tila on vain hieman heikentynyt sekä pienten järvien ja ranta-alueiden ylityksiä. Joutensuon tekninen vaihtoehto sijoittuu jo ojitetulle alueelle ollen siten vesistövaikutuksiltaan pienempi verrattuna Pieni Joutensuon ylittävään perusreittiin. Tolosenjoen teknisen vaihtoehdon kohdalla ei ole pintavesivaikutusten kohdalla eroa perusreittiin. Vaikutukset pintavesiin ovat enintään vähäisiä.

Tolosenjoen tekninen vaihtoehto on hieman kauempana Torvenkankaan pohjavesialueesta, joka rajautuu nykyiseen voimajohtolinjaan.

14.5.6 Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

GH-2 linja Matarakankaan sähköasemalle ylittää Siltapuron ja Seitenoikean sähköaseman alueelle osuu Kärkkäisenpuro. Vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja pintavesivaikutuksissa.

Teknisillä vaihtoehdoilla ei ole merkitystä pohjavesialueisiin. Seitenoikean lähistöllä ei sijaitse pohjavesialueita.

Voimajohdon yhteydessä ei rakenneta vesistöihin. Vaikutukset ovat rakentamisaikaisia ja rajoittuvat lähinnä voimajohtoalueelle. Rakentamisaikaiset vaikutukset tulevat lähinnä epäsuorasti voimajohtoalueen kasvillisuuden raivauksesta ja voimajohtoalueella tapahtuvasta liikenteestä.

Voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua lyhytaikaisia, paikallisia veden samentumisvaikutuksia.

Voimajohtohankkeen vaikutukset kalastoon ja vuollejokisimpukkaan ovat pääasiassa rakentamisaikaisia ja paikallisia ja vaikutukseltaan enintään vähäisesti kielteisiä johtuen veden mahdollisen samentumisvaikutuksen lyhytaikaisuudesta.

Voimajohtolinjan toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny pintavesivaikutuksia. Alueen kasvillisuuden vakiintuessa voimajohtoalueelta ei arvioida päätyvän merkittävää kiintoainekuormaa alapuolisiin vesistöihin.

14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Pintavesiin aiheutuvia vaikutuksia torjutaan sijoittamalla pylväät mahdollisimman etäälle virtavesiuomista, etenkin luonnontilaisista puroista, millä ehkäistään rantapenkereiden eroosiota ja kiintoaineen päätymistä vesistöihin sekä purojen tilamuutoksia.

Rakentamisaikana ojia ja muita pieniä vesiuomia ylitetään työkoneilla, mikäli niiden kiertäminen ei ole mahdollista. Arvokkaita uomia koskien laaditaan kohdekohtainen ohjeistus, joka ohjaa rakentamista siten, että haitat vältetään. Jos rakentamis- ja kunnossapitoaikana koneilla liikutaan purouoman yli, käytetään suojaavia rakenteita. Uomaa reunustava kasvillisuus jätetään mahdollisimman koskemattomaksi tai sitä lyhennetään vain tarvittavilta osin. Luonnontilaisille puro- ja norokohteille laaditaan kohdekohtainen ympäristöohjeistus. Tarvittaessa tehdään ojien vähäisiä siirtoja, mikäli pylväsrakenteet sitä edellyttävät. Rakentamisen päätyttyä varmistetaan, ettei veden virtaukselle aiheudu pysyvää haittaa ja avataan ojat tarvittaessa.

Vedensamentumista välttämällä estetään vuollejokisimpukkaan ja taimeneen sekä muuhun eliöstöön kohdistuvat kielteiset vaikutukset.

Pylväspaikkojen sijoittelussa vältetään mustaliuske-esiintymille rakentamista. Mikäli mustaliuske-esiintymille rakentamista ei voida välttää, rakentamisen ohjeistuksessa kuvataan toimenpiteet happamoitumishaittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi. Näitä toimenpiteitä on kuvattu luvussa 13.5.

Uudessa maastokäytävässä voimajohtoreitti pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Pidemmillä pohjavesialueiden ylityksillä tai nykyisen voimajohdon maastokäytävään tukeuduttaessa pohjavesialueelle rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tällöin selvitetään tarkemmin maaperäolosuhteet ja paineellisen pohjaveden esiintyminen yleissuunnittelun yhteydessä, jotta rakentamispaikat voidaan valita niin, että pohjaveden purkautumisen riski voidaan minimoida.

Tässä hankkeessa pohjavesialueella rakentamista ei voida kokonaan välttää pylvässijoittelulla, sillä Törmänmäenharjulla voimajohdon rakentaminen vaatii arviolta 3–5 pylvään sijoittamista pohjavesialueelle. Järvenvaarassa rakentaminen pohjavesialueella voidaan mahdollisesti välttää pylvässijoittelulla. Järvenvaaran pohjavesialueella uusi voimajohtokäytävä vaatii vain noin 0,8 hehtaarin hakkuut, sillä pohjavesialueella voimajohtokäytävästä lähes puolet sijaitsee hakkuuaukealla. Puuston poistosta aiheutuvat maaperän vesitalouden muutokset arvioidaan hyvin vähäisiksi.

Rakentamisen ja purkamisen aikana maaperään voi joutua työkoneissa käytettävää polttoainetta tai öljyä lähinnä laitteiden rikkoutumisen vuoksi tai onnettomuustilanteissa. Työkoneiden pinta- ja pohjavesille aiheuttamaan pilaantumisriskiin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen ja varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

15 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

15.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohdon rakentaminen muuttaa luonnonympäristöä. Merkittävin muutos on puuston poistuminen johtoaukealta. Johtoaukea säilyy kasvipeitteisenä, mutta puuston poistuminen muuttaa ominaispiirteitä.

Jaksolla 1 vaikutuksia kohdistuu vaihtoehdossa 2 useammalle kohteelle kuin muissa vaihtoehdoissa. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdoissa 1 ja 2 ollen kokonaisuudessaan vähäiset kohteiden muuntuneisuuden takia. Vaihtoehdolla 3 vaikutukset ovat niin ikään vähäiset luontokohteiden edustaessa laajemmin luonnontilaisia kohteita, mutta valtaosan ollessa virtavesiä, joihin kohdistuva kielteinen vaikutus on paikallinen, eikä aiheuta haittaa varsinaiselle virtavesiuomalle. Vaihtoehto 3 sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen maastokäytävään, joten sen kokonaisvaikutukset ovat suurimmat.

Jaksolla 2 vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdoissa 1 ja 2 ollen kokonaisuudessaan vähäiset. Pääosin vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdoissa samoihin kohteisiin.

Jaksolla 3 voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten osa kohteista on jo nykyisin muutoksenalaisia. Kokonaisuutena osuudella vaikutukset ovat vähäisiä, mutta yksittäisiin kohteisiin kohtalaisia ja yhteen korpikuvioon suuria.

Jaksolla 4 voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten osa kohteista on jo nykyisin muutoksenalaisia. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ovat vähäiset, yksittäiseen kohteiseen kuitenkin kohtalaiset ja pienialaiseen korpikuvioon suuret.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys		VE3	VE1, VE2		
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	**Kohtalainen kielteinen VE3**	**Vähäinen kielteinen VE1 ja VE2**	Ei vaikutusta	Myönteinen

15.2 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 varrella on useita Natura 2000 -alueita ja johtoreitti sijoittuu yhdelle Natura-alueelle. Kahdentoista Natura-alueen osalta on laadittu tarkastelu, joko Natura tarvearviointi tai Natura-arviointi, hankkeen vaikutuksista alueen suojelu**perusteisiin.**

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 luonnonvarojen 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 monimuotoisuusstrategia**n. 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.

15.3 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 alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle voimajohdosta. Uusien pylväspaikkojen kasvillisuus häviää rakentamisen aikana ja paikasta riippuen lajikoostumus voi muuttua. Myös työkoneiden kulkureiteillä kasvillisuus kuluu, mutta palautuu vähitellen ennalleen. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat, 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 päiväperhosille ja kasveille (Kuussaari ym. 2003, Hiltula ym. 2005).

Luontotyyppeihin ei kohdistu voimajohdon rakentamisen jälkeisiä käytön aikaisia vaikutuksia. Luontotyypit 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 työkoneilla johtoalueella. Purkamisen jälkeen voimajohtoalueen luontotyypit 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 voimajohdosta.

15.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoselvityksiä varten haettiin tiedot Suomen lajitietokeskuksesta (laji.fi -palvelu) keväällä 2022. Uhanalaistiedot haettiin toistamiseen kesäkuussa 2023 mahdollisten uusien tietojen sekä uusien johtoreittivaihtoehtojen 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 ja tietoja suojelutarkoituksiin hankituista kiinteistöistä sekä Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja karttaaineistoja. Voimajohtoreitin alueelta on tehty aikaisempia luontoselvityksiä sekä osittain samanaikaisesti luontoselvityksiä liittyen tuulivoimarakentamiseen. Käytettävissä ovat olleet Turkkiselän tuulipuiston sähkönsiirtoreittien luontoselvityksen tiedot sekä Haarasuonkankaan, Takiakankaan, Varsavaaran sekä Hietavaaran tuulipuistojen sähkönsiirtoreittien luontoselvityksen tiedot siltä osin, kun ne sijoittuvat samalle alueelle tässä tarkasteltavan voimajohdon kanssa. 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 kaikki mallinnukset, Zonation-aineistoonkin liittyy epävarmuuksia. Maastohavaintojen perusteella useat korkean Zonation-arvot saaneet ruudut osoittautuivat varsin tavanomaisiksi talousmetsiksi. Esiselvityksessä poimittiin myös ojittamattomat suoalueet LUKEn paikkatietoaineiston perusteella sekä maastotietokantaan perustuen luonnontilaisen kaltaiset purot ja pienvedet inventoitaviksi kohteiksi.

Hankkeen luontotyyppi-inventointien maastotyöt suoritettiin toukokuun ja syyskuun välisenä ajanjaksona, pääosin kesä-elokuussa 2022. Työtunteja käytettiin maastossa koko johtoreitille yhteensä noin 100 vuonna 2022. Luontotyyppikartoituksia täydennettiin vuonna 2023 koskien uusia/muuttuneita vaihtoehtoreittejä. Uuden reitit sekä muuttuneet reitit kuljettiin kattavasti läpi elokuussa 2023. Työhön käytettiin noin 50 työtuntia. Maastoselvitykset tehtiin luonnonoloista riippuen vähintään noin 100 metrin vyöhykkeeltä voima-johtoalueen keskilinjan molemmin puolin eli yhteensä 200 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat johtoreittiosuudet inventointiin noin 200 metrin vyöhykkeeltä voimajohtoalueen keskilinjan molemmin puolin. Maastossa käveltiin inventointivyöhyke soveltuvin osin läpi, ja tarkemmin tarkastelematta jätettiin voimakkaasti muuttuneet alueet kuten viljelyssä olevat pellot, turvetuotantoalueet, tiet, laajat tasaikäistä puustoa sisältävät ojikot ja turvekankaat, avohakkuualat, voimakkaasti ojitetut, luonnontilaltaan täysin muuttuneet suot sekä yksipuoleiset, tasarakenteiset kangasmetsät. Arvokkaita luontotyyppi- ja kasvillisuusluontokohteita oli ennakoitu jo kevään liitooravainventointien yhteydessä.

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 luontotyypit (Kontula & Raunio 2018a, 2018b), muut luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja kohteet kuten luonnonmuistomerkit. Metsälain 10 § mukaiset kohteet on tarkistettu maastossa vaikutusten arvioinnin pohjaksi. Uuden Luonto-selvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan (Mäkelä & Salo 2021) mukaisesti metsälain kriteereitä ei varsinaisesti sovellettu luontoselvityksessä, vaan kohteita tarkasteltiin luontotyyppien luonnontilaisuuden sekä uhanalaisuusluokituksen näkökulmasta.

Osana luontotyyppi-inventointeja on toteutettu myös potentiaalisten perinnebiotooppien paikantamista. Aiemman maatalouskulttuurin elinympäristöjä ja/tai mahdollisia perinnebiotooppien lajistolle soveliaita uuselinympäristöjä havainnoitiin johtoreittien maastoselvitysten yhteydessä. Vieraslajihavainnot suunniteltiin kirjattavaksi maastossa ylös, mikäli sellaisia havaittaisiin. Johtoreitiltä havaittiin yksittäisiä haitallisten vieraslajien esiintymiä perinnebiotooppipotentiaalisilta kohteilta.

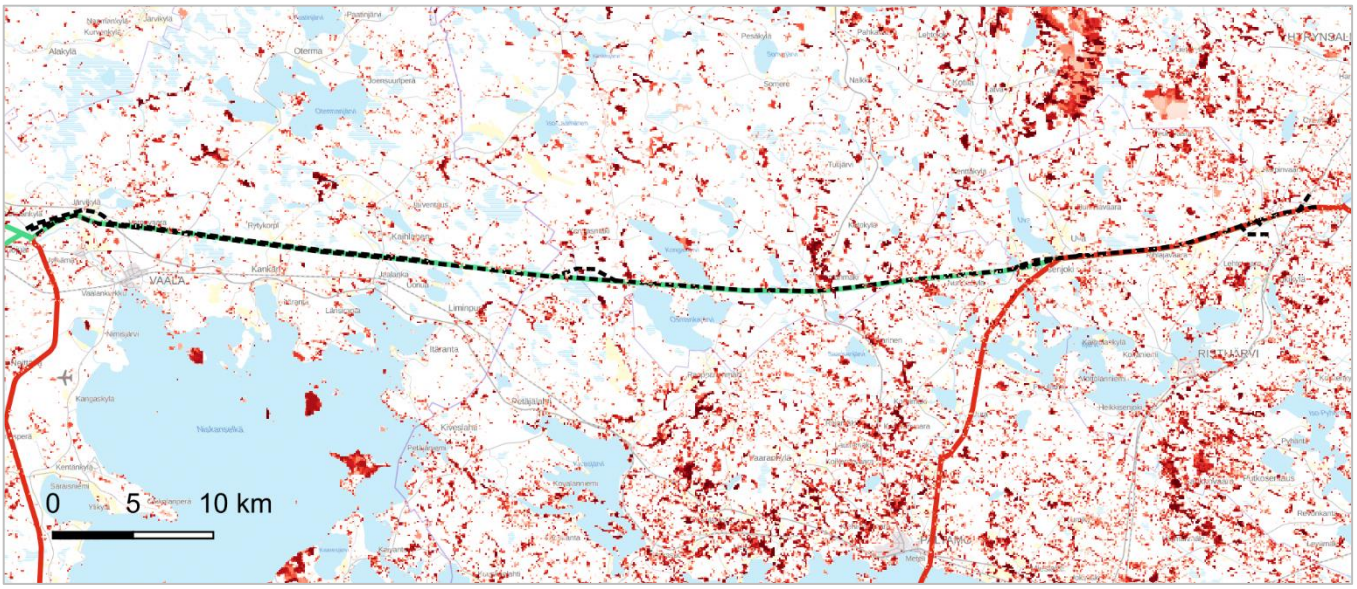
Kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontotyyppeihin sekä luonnon monimuotoisuuteen ja suojeluarvojen säilymiseen kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on käytetty soveltuvin osin kappaleessa IMPERIA-menetelmää. Vaikutuksia on arvioitu muun muassa seuraavista näkökulmista:

- 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 luontotyyppeihin on laatinut biologi Lauri Erävuori.

15.5 Nykytila ja vaikutukset

Hankealueen metsät koostuvat suurimmaksi osaksi havupuista, pääpuulajina esiintyy pääasiassa mäntyä, vain paikoin kuusta. Hankealueella on runsaasti nuoria ja varttuneita mäntyvaltaisia kasvatusmetsiä. Alueella on myös useita uudistushakkuualoja. Hakkuualueet ja taimikot sijoittuvat suhteellisen tasaisesti eri puolille hankealuetta. Suomen ympäristökeskuksen Zonation-aineisto osoittaa hankealueen metsien suhteellisen voimakkaan metsätalouskäytön, minkä takia potentiaalisia, arvoiltaan monimuotoisia metsiä on kokonaisuudessaan suhteellisen vähän ja pirstaleisesti (Kuva 95).



Kuva 95. Zonation-aineistosta tuotettu kartta, jossa punaisella on esitetty alueet, jotka saavat indeksiarvon 0,8–1 eli kuvaavat Zonation-analyysin suurinta monimuotoisuuspotentiaalia omaavia metsäalueita. Zonation-analyysiä hyödynnettiin maastokartoitusten kohdentamisessa (SYKE 2022).

Voimajohtoreittivaihtoehdot ylittävät virtaavan veden uomia, joista suurimmat ovat luonnontilaisia jokia. Voimajohtoreitille sijoittuu lisäksi useita luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia puroja sekä perattuja uomia. Virtavesiuomien varrella esiintyy sekä rehevämpää kasvillisuutta että tavanomaista, ympäröivillä soilla vallitsevaa suotyyppiä.

Luontoselvitysten 2022 yhteydessä havaittiin yhteensä 96 luontokohdetta, joista valtaosa sijoittuu joko nykyiselle johtoalueelle tai johtoalueen leventymälle. Useimmat kohteet sijoittuvat nykyiselle johtoalueelle. Huomionarvoisten lajien esiintymisalueita on 23, joista alle puolet sijoittuu johtoalueelle. Johtoalueelle sijoittuvista lajiesiintymistä pääosa sijoittuu nykyiselle johtoalueelle.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty luontoselvitysten 2022 aikana maastossa inventoitujen luontokohteiden kohdenumero ja -nimi, kohteen tyyppi sekä etäisyys suunnitellun voimajohtoreitin keskilinjaan. Kohteet on luokiteltu viiteen taulukkoon: Arvokkaat luontotyyppikohteet (Taulukko 35-Taulukko 38) ja lajikohteet (Taulukko 39).

Uhanalaisia tai rauhoitettuja kasvilajeja ei esiinny suunnitelluilla johtoreiteillä lukuun ottamatta silmälläpidettävää ahokissankäpälää, jolla on useampia esiintymiä nykyisellä johtoaukealla. Keskeisillä suoalueilla ei havaittu kartoituksissa uhanalaisia lajeja, vaan nämä sijoittuvat johtoalueen ulkopuolelle. Huomionarvoisiin lajeihin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.

Lajikohteissa on esitetty sekä 2022 havaitut lajiesiintymät että aiemmin tiedossa olleet lajiesiintymät lajitietokeskuksen aineistojen perusteella. Kohteiden sijainnit on esitetty liitteen 1 kartoilla taulukossa esitetyin tunnuksin.

15.5.1 Kasvillisuuden ja luontotyyppien yleispiirteet

Hankealue on topografialtaan vaihtelevaa maastoa, topografia muuttuu jyrkkäpiirteisemmäksi hankealueen itäosan vaara-alueella. Kuivat ja kuivahkot kankaat ovat vallitsevia, mutta myös tuoreet kankaat ovat yleisiä. Lehtomaisia kankaita ja lehtoja esiintyy laikuittain erityisesti vesistöjen yhteydessä sekä vaarojen alustoissa. Valtaosa soista on ojitettuja rämeitä, länsiosassa on ojittamattomana säilyneitä avosoita, jotka ovat tyypiltään lyhytkorsinevoja tai suursaranevoja. Puusto on pääosin nuorta tai keski-ikäistä, varttuneita tai vanhoja metsäkuvioita on johtoreitillä vähän, ja nämä ovat suurimmaksi osaksi männiköitä. Paikoin kuitenkin aikanaan ojitetuille, ohutturpeisille alueille on päässyt kehittymään varttunutta-vanhaa puustoa. Hakkuuaukeita tai taimivaiheen metsiä esiintyy runsaasti. Hankealueella peltoalueet ovat pääosin nurmiviljelyssä. Perinnebiotooppeja on johtoreiteillä yksi Tolosenmäellä Pieni-Uvan kaakkoisreunassa kytkeytyneenä Tolosenmäen arvokkaaseen rakennetun kulttuuriympäristön kohteeseen. Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu pääosin rakentamattomaan metsämaastoon, joka on talousmetsäkäytössä. Suoalueet ovat laajalti ojitettuja.

15.5.2 Arvokkaat luontotyyppikohteet

Arvokkaita luontotyyppejä rajattiin kaikkiaan 86, joista 36 edustaa sisävesien luontotyyppejä ml. kolme lähdettä. Kangasmetsien ja lehtojen luontotyyppejä rajattiin viisi, kohteet ovat edustavuudeltaan heikentyneitä rakennepiirteiden ollessa heikot. Lehtoja esiintyy myös puronvarsien yhteydessä. Valtaosa rajatuista luontotyypeistä edustaa suoluontoa. Osa suokohteistakin on muuttuneita, edustavuudeltaan heikentyneitä.

Jaksolla 1 arvokkaita luontotyyppejä rajattiin 20. Luontotyypeistä valtaosa on muuttuneita suoluonnon kohteita. Lisäksi jaksolla on useita luonnontilaisia tai sen kaltaisia virtavesiä tai virtavesien osia. Kohteet ja hankkeen vaikutukset niihin on esitetty alla. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla. Jaksolla vaikutuksia kohdistuu vaihtoehdossa 2 useammalle kohteelle kuin muissa vaihtoehdoissa. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdoissa 1 ja 2 ollen kokonaisuudessaan vähäiset kohteiden muuntuneisuuden takia. Vaihtoehdolla 3 vaikutukset ovat niin ikään vähäiset luontokohteiden edustaessa laajemmin luonnontilaisia kohteita, mutta valtaosan ollessa virtavesiä, joihin kohdistuva kielteinen vaikutus on paikallinen, eikä aiheuta haittaa varsinaiselle virtavesiuomalle. Vaihtoehto 3 sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen maastokäytävään, joten sen kokonaisvaikutukset ovat suurimmat.

Taulukko 35. Jakson 1 arvokkaat luontotyyppikohteet sekä hankkeen vaikutukset niihin. Liitekarttasarjassa kohteiden tunnisteena on kohteen koodi.

KOODI	Luontotyyppi	Uhanalaisuus, E-Suomi	Kuvaus	Sijainti	Vaikutukset	Vaihtoehto
L1	Havumetsävyöhykkeen latvapurot	VU	Suoristetun puron uomaltaan luonnontilainen alaosa, jonka ympärillä vesitaloudeltaan luonnontilaista ruohokorpea	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella. Vaikutus vähäinen.	VE 1

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhanalaisuus, E-Suomi	Kuvaus	Sijainti	Vaikutukset	Vaihtoehto
L2	Tupasvillarämeet	VU	Osin sarainen tupasvillarämelaikku, pohjoisosa ojitettu kuvion ulkopuolella.	Johtoalueella	Osa laajaa, muuttunutta suoaluetta. Vaikutus vähäinen.	VE 1 - VE 3
L3	Tupasvillarämeet	VU	Muuttunut pitkälti isovarpurämeeksi	Johtoalueella	Osa laajaa, muuttunutta suoaluetta. Vaikutus vähäinen.	VE 2 / VE 3
L4	Sararämeet	EN	Osin korpivaikutteinenkin mutta räme vallitsee. Osin lyhytkortinen, tv vallitseva.	Johtoalueella	Osa laajaa, muuttunutta suoaluetta. Vaikutus vähäinen.	VE 2 / VE 3
L5	Havumetsävyöhykkeen latvapurot	VU	3 m töyräsluiskien pohjalla oleva alle 1 m puro. Pohjalla luhtanevakorpea.	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella, luhtanevakorpi muuttuu olennaisesti. Vaikutus kohtalainen.	VE 1 / VE 2
L6	Lyhytkorsirämeet	VU	Muuttuma, rahkoittunut	Johtoalueella	Merkityksetön, kohde muuttunut	VE 1
L7	Isovarpurämeet	VU	Osin alkuperäinen, osin ojituksesta kehittynyt	Johtoalueella	Muuttunutta suoympäristöä. Vaikutus vähäinen.	VE 1
L8	Havumetsävyöhykkeen latvapurot/avoluhdat	VU	Uoma luonnontilaisen kaltainen, reunustalla ruohokorpea. Lahdenpohjukka avoluhtaa	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella. Vaikutus vähäinen.	VE 2
L9	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet	VU	Koskijakson alimmainen osa, pohja kivikkoa, isompaakin. Reunavyöhyke kivikkoa, kasvillisuudeltaan kapea, liki olematon (suursarat). Reunat kulttuurivaikutteista lehtoa.	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella. Vaikutus vähäinen.	VE 1
L10	Kangasrämeet/lyhytkorsirämeet	EN	Oligotrofinen kalvakka- ja lyhytkorsiräme, johtoalueella muuttunutta kangasrämettä	Johtoalueella	Kohde muuttunut. Vaikutus vähäinen.	VE 1 / VE 2
L11	Kangasrämeet/Pallosararämeet	EN	Oligotrofinen rimpinevaräme ja lyhytkorsiräme; laidalla on hieman pallosara- ja kangasrämettä, jonka	Johtoalueella	Kohde muuttunut. Vaikutus vähäinen.	VE 1 / VE 2

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhanalaisuus, E-Suomi	Kuvaus	Sijainti	Vaikutukset	Vaihtoehto
			luonnontila suurelta osin heikko.			
L12	Havumetsävyöhykkeen latvapurot	VU	Uoma luonnontilaisen kaltainen, osin perattu. Runsas metsäojitus heikentänyt.	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella. Vaikutus vähäinen.	VE 1 / VE 2
L13	Sararämeet	EN	Pieni sararämelaikku, joka reunoiltaan ojitettu ja osin kuivahtanut.	Johtoalueella	Kohde muuttunut. Vaikutus vähäinen.	VE 1 - VE 3
L23	Tupasvillarämeet	VU	Osin luonnontilaisena säilynyttä tupasvilla- ja isovarpurämettä, jonka johtoalue halkaisee. Suon reunaosia paikoin hakattu.	Johtoalueella	Kohde muuttunut. Vaikutus vähäinen.	VE 2
L60	Lyhytkorsirämeet	VU	Vallitsevana lyhytkorsirämeet, reunoilla tupasvillarämeitä, paikoin isovarpurämettä. Keskiosissa kuivahtanutta rimpinevaa ja rimpinevarämettä.	Johtoalueella	Suoalueena voimakkaasti muuttunut. Vaikutus vähäinen.	VE 2 / VE 3
L100	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Meanderoiva turvemaiden pikkujoki. Joki on jätetty pääosin ojitusten ulkopuolelle. Uoma luonnontilainen.	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella. Vaikutus vähäinen.	VE 3
L101	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Luonnontilainen pikkujoki, joka reunustoiltaan puustoinen, paikoin pienialaisia rantakortteikkoja ja luhtia. Suoalueet osittain kuivahtaneita isovarpurämeitä.	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella. Vaikutus vähäinen.	VE 3
L102	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Luonnontilainen/luonnontilaisen kaltainen turvemaiden pikkujoki, jota ojitukset hieman heikentäneet.	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella. Vaikutus vähäinen.	VE 3
L103	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Peltoalueen poikki virtaava pieni puro, joka eteläosassa sijoittuu ojitetun rämeen ja kangasmaan reunustaan, eteläosa kohtalaisen luonnontilainen.	Johtoalueella	Uoman reunustan puustoisuus vähenee johtoalueella. Vaikutus vähäinen.	VE 3
L104	Tupasvillarämeet	VU	Pienialainen rämelaikku hakkuiden välissä. Säilyttänyt ominaispiirteet.	Johtoalueella	Ominaispiirteet muuttuvat merkittävällä osalla	VE 3

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhanalaisuus, E-Suomi	Kuvaus	Sijainti	Vaikutukset	Vaihtoehto
					kohdetta. Toisaalta tupasvillarämeet yleisiä ympäristöjä. Vaikutus vähäinen.	

Jaksolla 2 arvokkaita luontotyyppejä rajattiin 7, joista yksi kohde edustaa voimakkaasti muuttunutta suoympäristöä (Taulukko 36). Luontotyypeistä valtaosa on suoluonnon kohteita. Kohteet ja hankkeen vaikutukset niihin on esitetty alla. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat samankaltaiset vaihtoehdoissa 1 ja 2 ollen kokonaisuudessaan vähäiset.

Taulukko 36. Jakson 2 arvokkaat luontotyyppikohteet sekä hankkeen vaikutukset niihin. Liitekarttasarjassa kohteiden tunnisteena on kohteen koodi.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhanalaisuus, E-Suomi	Kuvaus	SIJAINTI	Vaikutukset
L14	Lyhytkorsirämeet	VU	Vesitaloudeltaan laajalti luonnontilainen aapasuo, hydrologisesti yhteydessä mm. Pirttikankaan ja Maaselänsoiden kokonaisuuksiin. Suotyypeistä vallitsevat mm. lyhytkorsirämeet, rimpinevarämeet ja rimpinevat.	Johtoalueella	Voimajohto sijoittuu pääosin avosuoalueelle molemmissa vaihtoehdoissa. Avosuolla vaikutukset ovat paikallisia, pylväspaikkoihin kohdistuvia sekä palautuvia kasvupinnan vaurioitumisia. Puustoilla suon osilla muutos on merkittävämpi suotyypin muuttuessa puuttomaksi. Vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä molemmissa vaihtoehdoissa.
L15	Lyhytkorsirämeet	VU	Vesitaloudeltaan laajalti luonnontilainen aapasuo, hydrologisesti yhteydessä mm. Pirttikankaan ja Maaselänsoiden kokonaisuuksiin. Suotyypeistä vallitsevat mm. lyhytkorsirämeet, rimpinevarämeet ja rimpinevat.	Johtoalueella	Voimajohto sijoittuu pääosin avosuoalueelle molemmissa vaihtoehdoissa. Avosuolla vaikutukset ovat paikallisia, pylväspaikkoihin kohdistuvia sekä palautuvia kasvupinnan vaurioitumisia. Puustoilla suon osilla muutos on merkittävämpi suotyypin muuttuessa puuttomaksi. Vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä molemmissa vaihtoehdoissa.
L16	Lyhytkorsinevat/tupasvillarämeet	VU	Rahkoittunut, reunaojitettu. Reunoilla tupasvillarämemuuttumaa/turvekangasta.	Johtoalueella	Kohde muuttumaa, joka muuttuu edelleen osittain puuttomaksi johtoaukean osalta. Vaikutus merkityksetön.
L21	Rimpinevat	EN	Vallitsevana luonnontilainen rimpineva, laiteilla yhdistymätyyppinä lyhytkorsirämettä.	0	VE1: Ei vaikutuksia, johtoalueen ulkopuolella. VE2: vähäinen vaikutus suon osin muuttuneiden reunaosien muuttuessa puuttomiksi.
L22	Lyhytkorsirämeet	VU	Lyhytkorsirämeen ja rimpinevarämeen kombinaatio. Lähes luonnontilainen suo.	108	Ei vaikutuksia.
L29	Rimpinevat	EN	Luonnontilaisen kaltainen, paikoin reunoiltaan hieman kuivahtanut oligotrofinen nevayhdistymä ja reunarämeitä. Oligotrofinen rimpineva vallitseva keskiosissa,	johtoalueella	VE 2: ei vaikutuksia, kohde johtoalueen ulkopuolella. VE1: Vähäinen kielteinen vaikutus suon reunaosien muuttuessa osittain puuttomiksi.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhanalaisuus, E-Suomi	Kuvaus	SIJAINTI	Vaikutukset
			laiteilla lyhytkorsirämeitä ja rahkarämeitä.		
L56	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet	VU	Uomaltaan luonnontilainen, koskia käsittävä osa Aittojokea. Rannoilla joko kapea "suojavyöhyke" peltoihin tai metsäisillä osilla laajempi, luonnontilainen reunusta.	johtoalueella	Jokivarren reunapuusto poistuu johtoaukealta. Uomaan ei kohdistu vaikutuksia. Vaikutus vähäinen.

Jaksolla 3 on tunnistettu noin 50 arvokasta luontokohdetta, joista valtaosa edustaa soiden luontotyyppejä (Taulukko 37). Näistä useat ovat laaja-alaisempia suoalueita, jotka koostuvat tyypillisesti reunarämeistä ja keskusosan nevasta tai yhdistymästä. Myös virtavesiä on useita. Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten osa kohteista on jo nykyisin muutoksenalaisia. Kokonaisuutena osuudella vaikutukset ovat vähäisiä, mutta yksittäisiin kohteisiin kohtalaisia ja yhteen korpikuvioon suuria.

Taulukko 37. Jakson 3 arvokkaat luontotyyppikohteet sekä hankkeen vaikutukset niihin. Liitekarttasarjassa kohteiden tunnisteena on kohteen koodi.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhan-alai-suus, E-Suomi	Kuvaus	SI-JAINTI	Vaikutukset
L17	Metsäkorte-korvet	EN	Metsäkortekorpikuvio, jota ojitus hieman muuttanut	Johto-alueella	Kuvio muuttuu laajalti puuttomaksi ja sen ominaispiirteet häviävät. Vaikutus suuri.
L18	Rahkarämeet	LC	Laaja, reunoilta ojitettu rahkaräme, jonka poikki virtaa Lamperenpuro. Puro luonnontilainen ojittamattomalla suoalueella.	Johto-alueella	Avosuoalueella muutokset paikallisia pylväspaikoilla, muutoin vaikutukset pääosin palautuvia, puustoisilla osilla muutos suurempi. Vaikutus kohtalainen.
L19	Lyhytkorsinevat/tupasvillarämeet	VU	Oligotrofista lyhytkorsinevaa, joka reunaojitettu. Eteläreuna tupasvillarämemuuttumaa.	Johto-alueella	Muutos kohdistuu rämemuuttumalle, joka muuttuu osin puuttomaksi. Vaikutus vähäinen.
L20	Rimpinevat	EN	Laidoiltaan suurelta osin ojitettu, rimpinevan vallitsema aapasuo, jossa vesi pääsee luonnollisesti virtaamaan suolle, mutta sähkönsiirtoreitin tuntumassa ilmenee kuivumista.	Johto-alueella	Voimajohto sijoittuu suon muuttuneeseen reunaosaan, joka muuttuu johtoaukean osalta puuttomaksi. Vaikutus vähäinen.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhan-alai-suus, E-Suomi	Kuvaus	SI-JAINTI	Vaikutukset
L24	Saranevat	VU	Oligo- ja mesotrofista lyhytkorsinevaa, osin kalvakkanevaa. Märin osa mesotrofista. Reunoilla tupasvillarämettä ja -rahkarämettä sekä lyhytkorsirämeitä. Kartoitettu suoalueen eteläosa johtoalueen tuntumasta.	Johto-alueella	Muutokset kohdistuvat suoalueen eteläreunaan, joka osin kuivahtanut. Suokokonaisuuteen vaikutukset vähäiset.
L25	Rimpinevat	EN	Oligotrofista rahkasammalrimpeä, jossa mesotrofiaa heikosti jänteillä, eteläosassa mesotrofisen rimpinevan vallitsemaa. Kauttaaltaan reunaojitettu ja laajalti kuivahtanut. Kuivuminen ilmenee mm. siniheinän yleisyytenä reunoilla. Reunustoilla tupasvillarämeitä.	Johto-alueella	Suoalue voimakkaasti muuttunut kuivumisen myötä. Vaikutus vähäinen.
L26	Varttuneet kuivahkot kankaat	EN	Kasvatusmännikkö, ei erirakenteisuutta tai lahopuustoa.	48	Ei vaikutuksia.
L27	Tupasvillarämeet	VU	Rämeen reunusta lähes luonnontilaista. Johtoalue jakaa rämeen kahtia, yksittäinen poikkioja ei ole juuri kuivattanut.	48	Ei vaikutuksia.
L28	Isovarpurämeet	VU	Rantakaistaleen tupasvillarämettä, luonnontilainen.	Johto-alueella	Ominaispiirteet muuttuvat puuston poistuessa. Yleinen luontotyyppi alueella. Vaikutus vähäinen.
L30	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Kivikkopohjainen, kirkasvetinen ja selkeä virtaamainen pikkujoki. Reunavyöhyke kapea, suursarainen.	Johto-alueella	Purouoma ei muutu, mutta rantapuusto poistuu. Vaikutus vähäinen.
L31	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Pääuoma luonnontilainen, uomaan johdettu suo-ojia	Johto-alueella	Purouoma ei muutu, mutta rantapuusto poistuu. Vaikutus vähäinen.
L32	Minerotrofiset lyhytkorsinevat	VU	Mäntyä yleisesti mutta ei kovin rämeinen, vallitsevana välipinta.	Johto-alueella	Reunarämeet muuttuvat osin puuttomiksi ja rämeyhdistymällä puustoa poistuu johto-aukealta. Vaikutus kohtalainen.
L33	Lyhytkorsirämeet	VU	Pilkkasuon keskiosan lyhytkorsirämettä, joka luonnontilaista. Kokonaisuutena Pilkkasuo ojittamatonta aapasuota. Johtoalue muuttanut vain reunojen puustoisia osia puuttomaksi.	Nykyisellä johtoalueella	Ei vaikutuksia.
L34	Sararämeet	EN	Meso-oligotrofista sararämettä.	42	Ei vaikutuksia.
L35	Ruohokorvet	EN	Edustava. Mänty valtapuu, yhtä runsas kuin koivu. Luhtapintoja keskiosissa. Pensaskerroksessa kataja runsas, paatsamaa. Ruohoisuus vallitsevaa.	39	Ei vaikutuksia.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhan-alai-suus, E-Suomi	Kuvaus	SI-JAINTI	Vaikutukset
L36	Tupasvil-lärämeet	VU	Tasapintainen tupasvillaräme	Johto-alueella	Johtoaukea muuttuu puuttomaksi. Vaikutus vähäinen.
L37	Meanderoi-vat purot ja pikkujoet	DD	Hiekkapohjainen, kirkasvetinen joki, 4 m leveä. Reunoilla talousmetsien lehtomaisen kankaan sekametsää ja tuoretta tai kuivahkoa kangasta mäntyvaltaisena.	Johto-alueella	Purouoma ei muutu, mutta rantapuusto poistuu. Vaikutus vähäinen.
L38	Suolammet	VU	Luonnontilainen, pieni suolampi. Ve-silain kohde (alle ha).	58	Ei vaikutuksia.
L39	Ruohokorvet	EN	Sekapuustoinen matalaturpeinen rinnekorpi, jossa lehtoisuutta. Osin tiheää kuusikasvatusmetsää.	55	Ei vaikutuksia.
L40	Metsälam-met	VU	Kuivunut täysin ja ollut kuiva ilmei-sesti aiemminkin: muutamia pajuja kasvaa pohjalla. Ollut aikanaan noin 1 metrin syvä joskus töyräästä las-kien.	Johto-alueella	Ei vaikutuksia.
L41	Suolammet	VU	Suolampi, jonka reunasoita on oji-tettu. Hieman muuttunut.	Johto-alueella	Lampeen ei kohdistu vaikutuksia.
L42	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pik-kujoet	EN	Kangasmetsäreunainen kirkas puro jonka pohjalla kiviä ja humuskerty-mää. Varttunutta talousmetsää reu-nustat.	Johto-alueella	Purouoma ei muutu, mutta rantapuusto poistuu. Vaikutus vähäinen.
L43	Isovarpurä-meet	VU	Paikoin tupasvillarämettä, isovar-puräme vallitsee	39	Ei vaikutuksia.
L44	Vanhat kui-vahkot kan-kaat	CR	Hyvin pieni kangaspaljastuma, jossa sekä jäkälikköpintaa että puolukka-valtaista pintaa. Kitulias mutta iäkäs puusto.	68	Ei vaikutuksia.
L45	Tupasvil-lärämeet	VU	Osin isovarpuvaltainen mutta keski-osat tupasvillaa oleva räme. Puusto harva, iäkäs ja kitulias.	Johto-alueella	Kohde muuttuu laajalti puuttomaksi ja sen ominaispiirteet muuttu-vat. Vaikutus kohtalainen.
L46	Kangaskor-vet	CR	Aikanaan ojitettu kangaskorpi. Ti-heää sekametsää. Liki täysin muut-tunut.	Johto-alueella	Korpimuuttuma, joka muuttuu pohjoisreu-nasta puuttomaksi. Vaikutus vähäinen.
L47	Keskisuuret havumetsä-vyöhykkeen joet	VU	Kivikkoinen koskijakso. Osin luon-nontilainen reuna, pohjoisosassa osin vanhaa perkuulouhikkoa. En-nallistamista mahdollisesti tehty. Särmikkäitäkin kiviä uomassa. Pää-osin pyöreitä.	Johto-alueella	Jokiuoman reunapuus-toa poistuu nykyistä laajemmalti. Jokiuo-maan ei kohdistu muu-toksia. Vaikutus vähäinen.
L48	Vanhat ha-vupuuvaltai-set lehto-maiset kan-kaat	EN	Iäkkäämpi rinteen talousmetsäkuu-sikko. Ei kuitenkaan lahopuustoa eikä erirakenteisuutta.	Johto-alueella	Kohde muuttuu johto-aukean osalta puutto-maksi eikä siten voi jatkossa kehittyä edus-tavammaksi kangas-metsäkuvioksi. Vaikutus kohtalainen.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhan-alai-suus, E-Suomi	Kuvaus	SI-JAINTI	Vaikutukset
L49	Kosteat kes-kiravinteiset lehdot	NT	Kaivantonoron ja joen välinen ta-lousmetsän tuorekeskiravinteinen lehtokuvio	Johto-alueella	Lehto muuttuu valoi-sammaksi, osin puut-tomaksi, pääosa kuvi-osta nykyisellä johto-alueella. Vaikutus vä-häinen.
L50	Tuoreet suur-ruohonii-tyt/ke-dot/metsä-laitumet	CR	Maakunnallisesti arvokas perin-neympäristö. Jäänyt ilmeisesti hoi-don, ts. perinnekäytön ulkopuolelle (niitto/laidunnus), koska on osin al-kanut umpeen kasvamaan. Laajalti suurruohoisuutta, keto-osat pieniä.	Johto-alueella	Kohteelle ei ole tarve sijoittaa pylvästä. Joh-toaukealla voi olla myönteinen vaikutus alueen avoimena py-symiseen. Vaikutus neutraali.
L57	Avoluhdat	DD	Luhtakastikkavaltainen avoluhta.	Johto-alueella	Avoluhtaa, jota ei ole tarve käsitellä. Ei vaikutuksia.

Jaksolla 4 on tunnistettu kaikkiaan noin 50 pienialaista luontotyyppikohdetta. Valtaosa on soiden tai virtavesien luontotyyppejä (Taulukko 38). Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten osa kohteista on jo nykyisin muutoksenalaisia. Seiteonoikean sähköasemille sijoittuvia kohteita L73-L81 ei ole esitetty taulukossa. Kohteet huomioidaan sähköasemasuunnittelun yhteydessä. Kokonaisuudes-saan vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ovat vähäiset, yksittäiseen kohteiseen kuitenkin kohta-laiset ja pienialaiseen korpikuvioon suuret.

Taulukko 38. Jakson 4 arvokkaat luontotyyppikohteet sekä hankkeen vaikutukset niihin. Liitekarttasar-jassa kohteiden tunnisteena on kohteen koodi.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhan-alai-suus, E-Suomi	Kuvaus	SI-JAINTI	Vaikutukset
L51	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pik-kujoet	EN	Luonnontilainen vähävirtaa-mainen joki. Leveys 3 m. Kiviä pohjalla, mutta humuskertymä runsas. Reunat sekapuustoista keskiravinteista lehtoa. Talous-metsää, mutta monikerrokselli-sta.	Johto-alueella	Purouomaan ei kohdistu vai-kutuksia. Reunametsät muut-tuvat puuttomiksi johtoaukea-alta, reunakasvillisuus voi-daan muutoin säilyttää. Vaikutus vähäinen.
L52	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pik-kujoet	EN	Kivikkoinen uomajakso, jonka reunustat talousmetsän keski-ravinteista lehtoa. Sekapuus-toinen, varttunut. Lehtokasveja vain uoman varrella, muu tuo-retta kangasta ja paikoin sois-tumalaikkujakin.	Johto-alueella	Puusto poistuu uoman reu-noilta johtoaukean alalta. Vaikutus vähäinen.
L53	Lähteiköt	EN	Heikentynyt, ei lähdelajistoa, seisova, limoittunut vesi.	Nykyi-sellä johtoalu-eella	Ei vaikutuksia.
L54	Lähteiköt	EN	Kuivunut, ei lähdelajistoa, poh-jalla laikku seisovaa vettä.	Nykyi-sellä johtoalu-eella	Ei vaikutuksia.
L55	Tupasvil-larämeet	VU	Pienialainen, luonnontilainen tupasvillaräme, joka rajautuu kangaskorpeen.	65	Ei vaikutuksia.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhan-alai-suus, E-Suomi	Kuvaus	SI-JAINTI	Vaikutukset
L58	Saranevat	VU	Jouhisaranevaa, itäosassa mesotrofiaa. Osin mänty melko runsas mutta välipinta vallitseva. Tupasvillavaltainen, joka vaihettuu sararämeeksi ja saranevaksi. Osin puustoinen neva. Rahkoittunut ojituksista hieman, voimakkaammin voi-majohtoalueella.	Johto-alueella	Reunaosan puustoiset osat muuttuvat puuttomiksi. Avosuolla vaikutus paikallinen. Vaikutus vähäinen.
L59	Suolammet	VU	Ojitusten hieman muuttama suolampi	70	Ei vaikutuksia.
L61	Rimpinevat/rimpinevarämeet		Reunaojituksista huolimatta hyvin säilynyt laajan suoalueen ojittamaton osa, jossa jänteisyys selkeää. Pääosin rimpinevaa, reunustoilla myös rimpinevarämettä.	Johto-alueella	Voimajohto sijoittuu avosuo-alueen reunaan, joka osittain muuttunut radan takia. Paikallisia vaikutuksia, mikäli kohteelle on tarve sijoittaa pylväs. Vaikutus vähäinen.
L62	Kangaskorvet	CR	Sararämeen kautta korpiyhdistelmäksi muuttuvaa puustoa uudistettu.	65	Ei vaikutuksia.
L63	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	5 m leveä uoma, jossa vesipintaa 2-3 m. Virtaus selvä, muttei voimakas. Kirkas vetien, pohjalla hiekkaa ja humusta. Reunalla kausiluhtaista kosteaa lehtoa. Itäpuoli nopeasti kankaaksi muuttuvaa. Vanhoja majavankaatoja.	Johto-alueella	Purouomaan ei kohdistu vaikutuksia. Reunametsät muuttuvat puuttomiksi johtoaukealta, reunakasvillisuus voidaan muutoin säilyttää. Vaikutus vähäinen.
L63	Metsäkortekorvet	EN	Hoitamaton talouskuusikko. Naavaa runsaasti. Jonkin verran lahopuuta. Reunavaikutus ja tie heikentäneet.	Johto-alueella	Korpikuvio muuttuu lähes kokonaan. Vaikutus suuri.
L65	Vanhat havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	EN	Harvennettu, ei lahopuustoa.	75	Ei vaikutuksia.
L66	Lähteiköt	EN	Osin muuttunut, reunuksessa hieman kalvaskuirisammalta, hakkuutähteitä	65	Ei vaikutuksia.
L67	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	Luonnontilainen, meanderoiva pikkujoki. Ojituksia vähän, eivätkä ole heikentäneet luonnontilaa.	Johto-alueella	Purouomaan ei kohdistu vaikutuksia. Reunametsät muuttuvat puuttomiksi johtoaukealta, reunakasvillisuus voidaan muutoin säilyttää. Vaikutus vähäinen.
L68	Tuoreet suurruohoniityt	CR	Ei edusta luontotyyppiä, muuttuma täysin. Ylempänä karhunsammalvaltainen pohja, alhaalla rahkasammalet. Katajaa paikoin, mutta pajukkoa muutoin. Sarat ja kastikat vallitsevia.	Nykyisellä johtoalueella	Ei vaikutuksia.

KOODI	Luonto-tyyppi	Uhan-alai-suus, E-Suomi	Kuvaus	SI-JAINTI	Vaikutukset
L69	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pik-kujoet	EN	3 m leveä kirkasvetinen joki. Itäisimmässä osassa kivikkoa, ei koskea johdon kohdalla. Reunat kosteaa lehtoa, talous-metsiä ja koivuvaltaisia, seka-metsiä	Johto-alueella	Purouomaan ei kohdistu vai-kutuksia. Reunametsät muut-tuvat puuttomiksi johtoauke-alta, reunakasvillisuus voi-daan muutoin säilyttää. Vaikutus vähäinen.
L70	Havumetsä-vyöhykkeen purot ja pik-kujoet	EN	Todennäköisesti uomaa muu-tettu, kun rakennettu sillat. Vä-hävirtaamainen pikkupuro. 1–1,5 m leveä. Reunat rakennet-tuja, hakkuuta tai talousmet-sää. Metsät tuoreita tai reu-noilta lehtomaista sekametsää.	Johto-alueella	Purouomaan ei kohdistu vai-kutuksia. Reunametsät muut-tuvat puuttomiksi johtoauke-alta, reunakasvillisuus voi-daan muutoin säilyttää. Vaikutus vähäinen.
L71 / **L72**	Metsälam-met	VU	3 toisiinsa yhteydessä ollutta lampea. Suurimmassa vesi-pinta alle 1/4 alkuperäisestä. Muissa vettä ei ole. Kasvilli-suus suursaraista tai kastik-kaa. Kuivuneilla lammilla rah-kasammalpohja.	Johto-alueella	Lammet rantoineen jäävät johtoalueelle, jolloin ranta-puusto poistuu lampien poh-joisreunasta. Eteläosat lam-mista ovat nykyisellä johtoalu-eella. Vaikutus kohtalainen.

15.5.3 Arvokkaat lajikohteet

Uhanalaisia tai rauhoitettuja kasvilajeja ei esiinny suunnitelluilla johtoreiteillä lukuun ottamatta silmällä-pidettävää ahokissankäpälää, jolla on useampia esiintymiä nykyisellä johtoaukealla (Taulukko 39). Keskeisillä suoalueilla ei havaittu kartoituksissa uhanalaisia lajeja, vaan nämä sijoittuvat johtoalueen ulkopuolelle. Huomionarvoisiin lajeihin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.

Taulukko 39. Uhanalaisten lajien esiintymät voimajohdon läheisyydessä (alle 100 metriä).

Laji	Uhanalaisuus	Esiintymän nimi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Koodi	Vaikutukset
veripunakämmekkä	VU 2019	Iso Ruostesuo	185	LH1	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen
suopunakämmekkä	NT 2019	Iso Ruostesuo	Johtoalueella (nykyinen)	LH2	Lajia ei havaittu johtoalueelta, ilmeisesti aikaisempi havainto on sijainnin suhteen epätarkka. Ei vaikutuksia.
lapinkämmekkä	VU 2019	Pilkkasuo	110	LH3	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen
ahokissankäpälä	NT 2019	Törmänmäki, Paltamontie	72	LH4	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen
ahokissankäpälä	NT 2019	Hoikanpuro W	Johtoalueella (nykyinen johtoalue)	LH5	Ei vaikutuksia, koska nykyinen johtoaukea ei muutu.
horkkakatkero	EN 2019	Karppala	82	LH6	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen
ahokissankäpälä	NT 2019	UVA, Puolangantie	42	LH7	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen
ahokissankäpälä	NT 2019	Uva, Puolangantie	Johtoalueella	LH8	Ei vaikutuksia, koska nykyinen johtoaukea ei muutu.
ahokissankäpälä	NT 2019	Hyrynsalmentie	195	LH9	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen
ahokissankäpälä	NT 2019	Seitenoikeantie	Johtoalueella	LH10	Ei vaikutuksia, koska nykyinen johtoaukea ei muutu.

15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohtohankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimajohdon pylväspaikkojen sijoittelulla. Talvella routa vähentää huomattavasti maaperän rikkoutumista, mikä korostuu etenkin suokohteilla. Pintakasvillisuuteen ja suokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia, pinnan rikkoutumista ja työkoneiden painumia suon pintaan voidaan vähentää ajoittamalla rakentamistyöt routa-aikaan, jäädyttämällä työalueet tai käyttämällä telapohjaisia työkoneita. Yhtenäisillä, arvokkailla suoalueilla rakentaminen tulisi toteuttaa lähtökohtaisesti hyödyntäen lumipeitteistä aikaa tai telapohjaisia työkoneita, 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 ja siten välttää rakentamisen aiheuttamaa rantapenkereen eroosiota uomaan. Arvokkaiden uomien ylityksiä voidaan välttää tai ne voidaan tehdä 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.

Haitallisia vaikutuksia lievennetään myös ohjeistamalla toimintatapoja luonnonoloiltaan herkillä kohteilla suunnittelua ja rakentamista varten laadittavilla kohdekohtaisilla ympäristöohjeilla. Voimajohdon suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa varten toimintaa ohjeistetaan YVA-selostuksen ja muiden selvitysten osoittamissa suojeltavissa kohteissa. Arvokkaiden luontokohteiden suojaamiseksi laaditaan kohdekohtainen ohjeistus, jossa kohdekohtaisesti huomioidaan myös edellä mainitut lievennyskeinot rakentamisen ajoittamisesta, käytettävästä kalustosta sekä pylväiden sijoittelusta. Tarvittaessa kohteet voidaan merkitä maastoon voimajohdon rakentamisajaksi. Voimajohdon rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla pitää varautua etukäteen mahdollisiin kemikaali- ja polttoainevuotoihin. Erityisesti korostetaan huolellisuutta vesistöjen läheisyydessä ja pohjavesialueilla. Kunnossapitovaiheessa maanpinnan rikkoutumista ja kasvillisuuden kulumista voidaan vastaavalla tavalla vähentää hyödyntäen lumipeitteistä aikaa, käyttämällä telapohjaista konekalustoa ja keskittämällä rakentamiskalustolla liikkuminen voimajohdon keskilinjalle ja pylväspaikoille.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

16 LINNUSTO

16.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Johtoreitin alueella pesivä linnusto koostuu pääosin alueellisesti tavanomaisista metsä- ja suoalueiden sekä peltoalueiden pesimälajeista. Pitkän voimajohtoreitin varrelle sijoittuu kuitenkin monenlaisia elinympäristöjä, joiden linnustolliset arvot liittyvät pääasiassa laajempien avosuoalueiden yhteyteen.

Suunnitelluille voimajohtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti tärkeiksi luokiteltuja linnustoalueita (IBA-alueita), kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) eikä maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI). Voimajohtojen keskeisimmät linnustovaikutukset ovat uusien maastokäytävien aiheuttamat elinympäristömuutokset, käytönaikaiset häiriö- ja estevaikutukset sekä törmäysriski pesimälinnustolle ja suoalueilla sekä suurempien virtavesien kohdalla. Koska voimajohtoreitti sijoittuu suurelta osin nykyisen voimajohdon rinnalle, haittaa linnustolle arvioidaan tulevan lähinnä 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 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 rinnalle, 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. Törmäysriskiä voidaan vähentää huomiomerkinnöin. Huomiomerkintöjä on esitetty matalalla kynnyksellä johtoreitin laajemmille, avoimille alueille sekä vesistöylityksiin.

Vaihtoehtojen välillä ei ole olennaisia eroja. Nuojuankankaan tuntumassa VE 3 sijoittuu uuteen maastokäytävään muita vaihtoehtoja pidemmälti, joten sen vaikutus on hieman voimakkaampi kuin muilla vaihtoehdoilla jaksolla 1.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys			**VE1, VE2, VE3**		
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	**Vähäinen kielteinen**	Ei vaikutusta	Myönteinen

16.2 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 johtolinjat sijaitsevat tärkeillä muutonaikaisilla ruokailu- tai lepäilyalueilla.

Metsäelinympäristöjen linnustolle voimajohdon rakentamisesta aiheutuu elinympäristöjen menetyksiä ja pirstoutumista, sekä tilapäistä häiriötä raivauksesta, avohakkuusta ja työkoneiden melusta. Hankkeesta aiheutuvat elinympäristömuutokset ja -menetykset eivät talousmetsien alueilla ole merkittäviä, niiden vertautuessa alueiden muuhun metsienkäyttöön. Linnustolle muutoksilla voi olla merkitystä lähinnä pienialaisesti ja paikallisesti.

Pääosin karuilla ja talousmetsävaltaisilla kangasmailla ja ojitetuilla rämeseuduilla linnuston elinympäristöt jopa monipuolistuvat johtoaukealle muodostuvien lehtipuutaimikoiden myötä. Reuna-vaikutuksen lisääntyminen edistää tiettyjen lajiryhmien, kuten rastaiden menestymistä.

Suoalueilla voimajohdon rakentamisen vaikutus elinympäristöihin on pieni, koska hankealueen luonnontilaisemmat suot ovat pääasiassa puuttomia avosoita, eikä laajemmilla aapasoilla esimerkiksi reunarämeiden puuston poisto merkittävällä tavalla vaikuta suolajien esiintymiseen. 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.

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

Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohtimia on enemmän ja 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). Lisäksi voimajohtopylväät ja johtimet saattavat houkutella petolintuja sopivan korkeina ympäristön tähystyspaikkoina.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina on käytetty Suomen lajitietokeskuksen havaintotietoja (tilattu 3/2022) sekä menettelyn yhteydessä tehtyä pesimälinnustokartoitusta kahdella keskeisellä suoalueella sekä muiden luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä havaintoja.

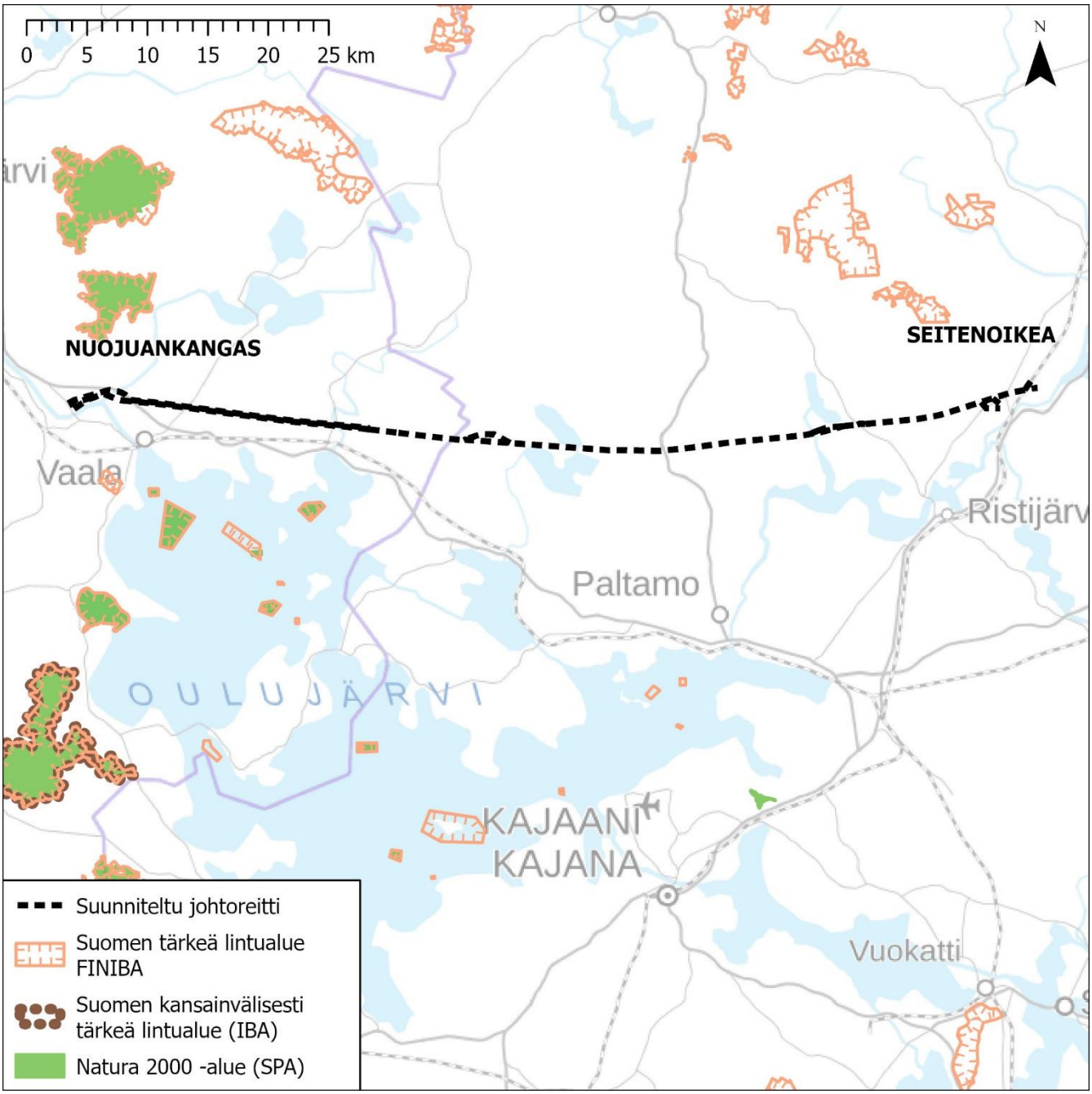
Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu voimajohdon rakentamisen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia alueen linnustoon. Välittömät vaikutukset kohdistuvat suoraan lajien elinympäristöihin tai niiden elinolosuhteisiin ja välilliset vaikutukset aiheutuvat esimerkiksi elinympäristöjen muutoksesta, elinympäristöihin vaikuttavista vesitalouden muutoksista tai erilaisista häiriövaikutuksista. Arvioinnissa on käytetty hyväksi yleistä tietämystä lajien ekologiasta, käyttäytymisestä ja elinympäristövaatimuksista.

Pesimälinnustoselvitys tehtiin maalintujen kartoituslaskennasta annettuja ohjeita soveltaen yhden laskentakierroksen laskentana Laajannevan ja Joutensuon alueilla, jotka ovat ainoat, yhtenäiset luonnontilaiset suoalueet johtoreiteillä. Kartoitukset tehtiin 1.6. ja 6.6.2022. Luontotyyppiselvitysten yhteydessä havainnoitiin myös pesimälinnustoa johtoreitin varrella, ja tehdyt havainnot huomionarvoisesta linnustosta kirjattiin ylös. Liito-oravaselvitysten yhteydessä kartoitettiin metsäkanalintujen esiintymistä.

16.4 Nykytila

Linnustollisesti arvokkaat alueet

Kansainvälisesti tärkeitä linnustoalueita (IBA) ei sijoitu voimajohtoreitin läheisyyteen lähimpien sijaitessa yli 13 kilometrin etäisyydellä. Valtakunnallisesti tärkeitä (FINIBA) lintualueista lähin sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä (Kuva 96, Utajärven-Vaalan rajasuot) muiden sijaitessa yli kuuden kilometrin etäisyydellä. Maakunnallisesti tärkeitä lintualueita ei ole johtoreitin läheisyydessä.



Kuva 96. Valtakunnallisesti arvokkaat linnustoalueet suunnitellun voimajohdon ympäristössä.

Muuttolinnusto

Voimajohtoreitti sijoittuu sisämaan alueelle, missä lintujen muutto on huomattavasti vähäisempää ja hajanaisempaa verrattuna Suomen rannikkoalueisiin. 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 voimajohtoreittien yhteyteen sijoittuu pienialaisia, luontoarvoiltaan monimuotoisempia metsäkuvioita, joilla tavataan mm. lintudirektiivin liitteen I lajistoa kuten teeri, palokärki ja sekä uhanalaisiksi luokiteltuja metsälintulajeja, kuten hömötiainen (EN) ja pyy (VU).

Linnustollisesti monipuolisina erottuvia kohteita edustaa Joutensuo Paltamossa, joka on myös Natura-alue. Natura-alueen suojeluperusteena ei ole linnusto, mutta laajalla suoalueella on linnustollisia arvoja. Linnustokartoituksessa alueelta havaittiin huomionarvoisista lajeista niittykirvinen, västäräkki, teeri, metsähanhi, kurki, liro, harmaalokki ja uhanalainen laji. Laajanevan suoalue Vaalassa on huomattavasti vaatimattomampi linnustollisesti rimpipintaisten avosoiden osuuden ollessa selvästi vähäisempi (ja niiden sijoittuessa etäälle johtoalueesta). Lajeista havaittiin mm. riekko, västäräkki, liro, selkälokki ja uhanalainen laji.

Suo- ja kosteikkolintujen kannalta voimajohtoreitillä on vähän luonnontilaisia suoalueita, keskeisimmät näistä sijoittuvat johtoreitin länsiosaan Vaalan ja Paltamon alueille (Laajanneva-Mustasuo, Kankaansuo, Puronsuo vesialueineen, Iso Ruostesuo sekä Saukkosuo). Muutoin johtoreitillä on hyvin vähän luonnontilaisia soita. Vesilintuja sekä rantalintuja tavataan myös johtoreitin varrella sijaitsevilla järvillä ja lammilla, mutta lintumäärät ovat tavanomaisia.

Kalasääsken lähin tunnettu pesä sijoittuu voimajohtoreitin välittömään tuntumaan, lisäksi useampia pesiä on 2–3 kilometrin etäisyydellä. Maakotkan pesät sijoittuvat lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydelle. Merikotkaa tavataan Oulujärvellä. Muuttohaukan lähimmät tunnetut pesät sijoittuvat noin 300 metrin etäisyydelle. Muista petolinnuista johtoreitin läheisyydessä (alle 300 metriä) on yksittäisiä havaintoja muun muassa kanahaukasta, sinisuohaukasta, ampuhaukasta, varpuspöllöstä, lapinpöllöstä sekä tuulihaukasta.

Metsälajiston osalta voimajohtoreittien alueella olevat elinympäristöt edustavat pääosin hyvin tavanomaisia, talouskäytössä olevien metsien elinympäristöjä, jotka eivät ylläpidä erityistä linnustollista monimuotoisuutta. Myös alueella tavattavat petolintulajit ovat jossain määrin sopeutuneet elämään metsätalouden muuttamissa elinympäristöissä.

16.5 Vaikutukset

Voimajohtojen reittivaihtoehtojen keskeisimmät linnustovaikutukset ovat uusien johtokäytävien aiheuttamat elinympäristömuutokset tarkasteltavien teknisten vaihtoehtojen alueilla sekä Nuojuankankaan alueen vaihtoehdoissa, käytönaikaiset estevaikutukset sekä törmäysriski alueen pesimälinnustolle sekä suo- ja peltoalueilla levähtäville muuttolinnuille.

Metsäympäristöjen pesimäalueen menetykset ovat merkitykseltään vähäisiä, paikallisia ja lähinnä avohakkuun kaltaisia, koska voimajohdon rakentamien toteutetaan pääosin nykyisen voimajohdon paikalle tai nykyisten johtojen yhteyteen. 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 rinnalle, ei lintujen törmäysriskiä arvioida erityisen merkittäväksi. Johtimien määrän muutoksella on voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009).

Koistisen (2004) selvityksen mukaan koko Suomessa linnuston keskimääräinen vuotuinen voimajohtoihin törmäämisestä aiheutuva kokonaiskuolleisuus on laskennallisesti arvioiden 200 000 yksilöä, mikä merkitsee noin 0,7 kuolettavaa törmäystä voimajohtokilometriä kohden vuodessa. Törmäystodennäköisyys on arvioitu suuremmaksi alueilla, joilla pesii tai jonne kerääntyy paljon lintuja, kuten kosteikkoalueilla. Johtoreitille ei sijoitu kosteikkoalueita, jotka olisivat kansallisesti merkittäviä kosteikkolajien pesimä- tai levähdysalueita. Paikallisia kertymäalueita ovat Laajaneva ja Joutensuo, joiden alueella voimajohto sijoittuu avosuolle ja lisää törmäysriskiä.

Erään tutkimuksen mukaan (Haas 2005) törmäysriski on suurempi alue- ja jakeluverkossa kuin kantaverkossa, sillä korkealle sijoittuva ja paksujohtoinen voimajohto on havaittavampi kuin pienemmät sähkölinjat. Sähköiskun vaaraa ei suurillekaan linnuille käytännössä synny, koska suurjännitteisten voimajohtojen jännitteiset osat sijaitsevat niin etäällä toisistaan.

Fingrid Oyj on teettänyt useita linnuston törmäysriskitutkimuksia voimajohtohankkeiden suunnittelun yhteydessä (Koskimies 2003, Koskimies ym. 2008, Koskimies 2009). Tutkimuksissa on tarkkailtu voimajohdon 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 Isonevan (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 voimajohtojen ohi lentäneistä linnuista.

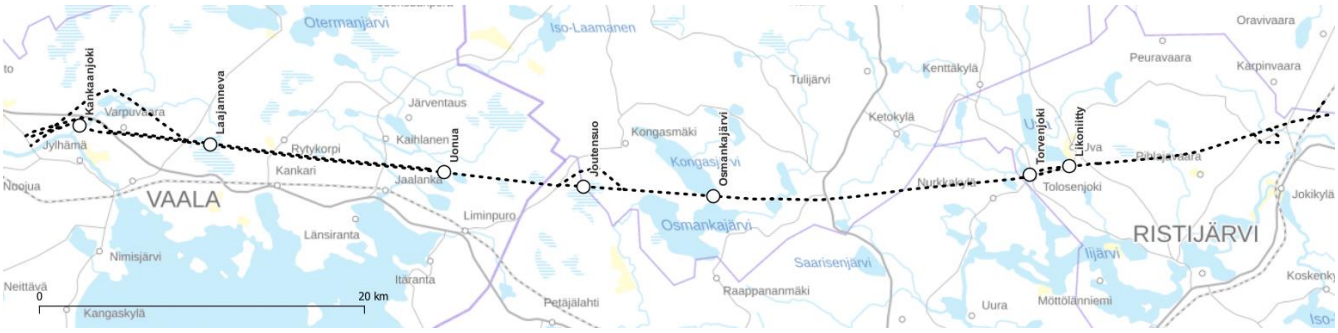
Luontoselvitysten perusteella johtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu erityisen merkittäviä linnuston pesimä- tai levähdysalueita, jolla elinympäristö- ja törmäysvaikutuksia tulisi tarkemmin tutkia. Voimajohtoreitti sijoittuu sisämaan alueelle, missä lintujen muutto on huomattavasti vähäisempää ja hajanaisempaa verrattuna Suomen rannikkoalueisiin. Johtoreitin varrella on kuitenkin yksittäisiä suurempiakin suoalueita sekä vesistöjä, jotka voivat kerätä levähtävää lajistoa keväisin ja syksyisin.

Voimajohtoreitin alueella törmäysriski kohdistuu suuriin lintuihin kuten laulujoutseneen, kurkeen ja hanhilajeihin. Vaikutus muodostuu käytönaikaisesta törmäysriskistä laajojen avosuoalueiden ja vesistöjen tuntumassa. Lintujen törmäysriskiä voidaan vähentää alueilla, jotka ovat esitetty kartalla (Kuva 133).

16.6 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 käyttövarmuuden 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. Huomiomerkintöjä suositellaan seuraaville seitsemälle alueelle (Kuva 97), joissa voimajohto sijaitsee avoimella alueella tai keskeisen vesistön luona.



Kuva 97. Kohteet, joissa voimajohto varustetaan huomiomerkinnöin.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kertaluonteiset linnustoselvitykset kuvaavat aina sen hetkistä tilannetta ja vuosien välinen vaihtelu voi olla suurtakin lajimäärissä ja lajien esiintymisessä. Työssä on hyödynnetty maastoselvitysten ohella 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.

17 MUU ELÄIMISTÖ

17.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohdon vaikutukset eläimistöön ovat pääsääntöisesti paikallisia ja korkeintaan kohtalaisia. Voimajohdon vaikutus suurpetoihin on kokonaisuudessaan vähäinen, vaikka voimajohtoreitillä suurpetoja esiintyykin. Hankkeen keskisimmät vaikutukset kohdistuvat liito-oravaan, jonka osalta vaikutuksia on arvioitu jaksoittain.

Jakso 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala)

Osuudella voi syntyä vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsäpeuraan johtoreittien sijoittuessa lajin vaellusreitille. Toisaalta Nuojuankankaan alueella on jo nykyisin useita voimajohtoja sekä laaja sähköasema, joten uuden voimajohdon sijoittuessa nykyisten voimajohtojen yhteyteen, ei metsäpeuran vaelluskäyttäytymiseen todennäköisesti kohdistu olennaisia muutoksia.

Johtoalueen leveneminen heikentää liito-oravan levittäytymistä johtoalueen poikki, mutta kyseinen osuus ei sijoitu lajin tämän hetken tietojen perusteella keskeisille elinalueille johtuen mm. metsäalueiden rakenteesta (mäntyvaltaisia) sekä Nuojuankankaan ja Vaalan välisen alueen toisaalta rakennetusta luonteesta ja luontaisesti lajin levittäytymistä rajoittavista vesistöistä (Oulujärvi).

Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat vähäisiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroja. VE 3 on myönteisempi liito-oravan liikkumisen kannalta, joskin ero on marginaalinen.

Jakso 2 Otermantie (Vaala) – Soidinaho (Vaala)

Jaksolla liito-oravaan kohdistuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia levittäytymisen heikentyessä. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja.

Jakso 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi)

Jaksolla liito-oravalle soveltuvia ympäristöjä on laajassa kuvassa johtoalueen molemmin puolin, joten osuutta voidaan pitää lajille soveltuvana liikkumisreittinä maisemaekologisessa mielessä. Johtoalueen leventyminen tulee rajoittamaan liito-oravan levittäytymistä etelä-pohjoissuunnassa. Poikkeuksena on Tolosenjoen kohta, jos ko. kohdassa toteutetaan tekninen vaihtoehto. Tällöin johtoaukean leveys on noin 42 metriä, jonka liito-orava pystyy pääsääntöisesti ylittämään, mikäli johtoaukean molemmin puolin säilyy riittävän korkeaa puustoa. Lajiin kohdistuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia.

Jakso 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi)

Jaksolla liito-oravalle soveltuvia ympäristöjä on laajassa kuvassa johtoalueen molemmin puolin, joten osuutta voidaan pitää yhtenä lajille soveltuvana liikkumisreittinä maisemaekologisessa mielessä. Johtoalueen leventyminen tulee rajoittamaan liito-oravan levittäytymistä etelä-pohjoissuunnassa. Lajiin kohdistuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2, VE3		
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	**Vähäinen kielteinen**	Ei vaikutusta	Myönteinen

17.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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

Tavanomaiseen ja yleiseen eläinlajistoon voimajohtohankkeilla ei yleensä ole haitallisia vaikutuksia. Virtavesien ominaispiirteisiin ei aiheudu muutoksia, jotka vaikuttaisivat esimerkiksi saukon elinympäristöihin. Liito-oravaesiintymiä voimajohdon rakentaminen voisi heikentää. Jos voimajohtoaukea on liian leveä, sen ylittäminen on liito-oravalle hankalaa. Tyypillisesti lajin esitetään voivan ylittää alle 40 metriä leveitä, puuttomia aukkoja, kun molemmin puolin aukkoa on riittävän korkeaa puustoa.

Hankkeella ei ole vaikutuksia esimerkiksi lepakoiden päiväpiiloina ja pesimäpaikkoina käyttämiin rakennuksiin. Laajat metsänhakkuut ovat haitallisia lepakoille niiden elin- ja ruokailuympäristöissä. Sen sijaan pienialaiset hakkuuaukot sekä ylitiheiden metsien harvennus luovat lepakoille suotuisia ympäristöjä. Voimajohtohanke 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.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muun eläimistön osalta lähtötietoina on käytetty Luonnonvarakeskuksen aineistoja suurpedoista sekä metsäpeurasta, Lajitietokeskuksen aineistoja sekä tämän menettelyn yhteydessä toteutettuja luontoselvityksiä. Arviointi perustuu asiantuntija-arvioon hankkeen luonne ja eläimistön elinvaatimukset huomioiden. Asiantuntija-arvion on laatinut biologi Lauri Erävuori.

17.4 Nykytila ja vaikutukset

<u>Yleinen nisäkäslajisto</u>

Hankealueen eläimistö koostuu enimmäkseen metsätalousvaltaisille alueille tavanomaisesta nisäkäslajistosta. Alueen tyypillisiä nisäkkäitä ovat hirvi, orava, metsäjänis ja kettu, joiden lisäksi alueella esiintyy piennisäkkäitä.

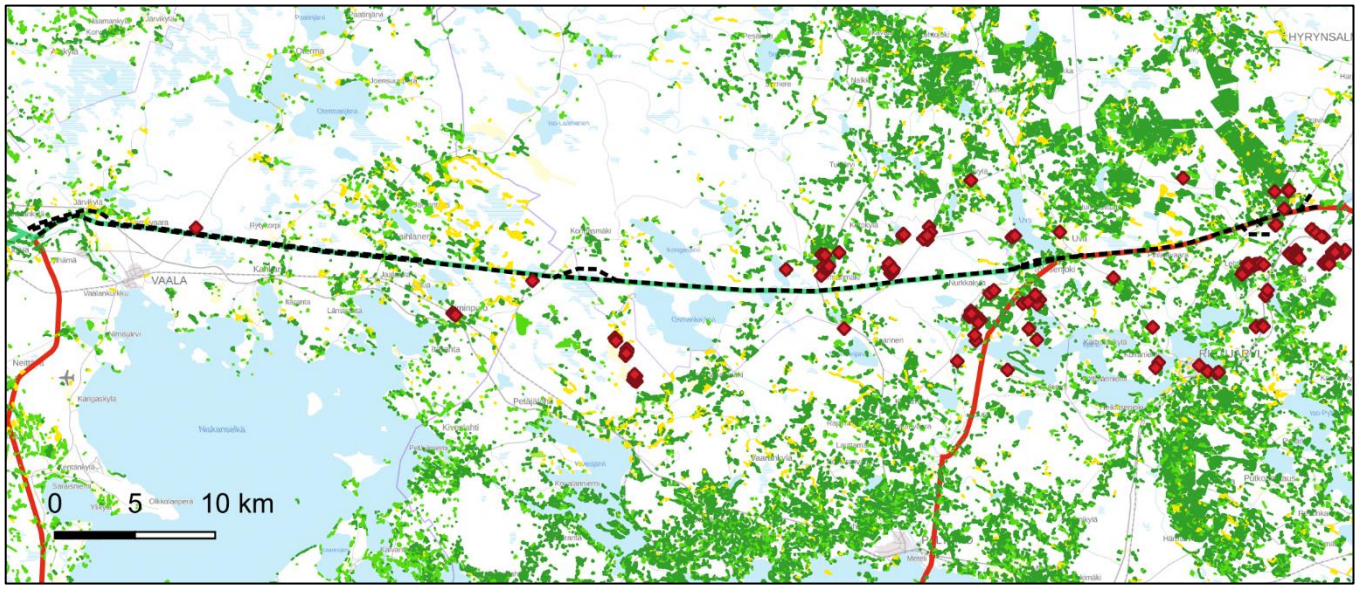
Seudulla on vahva hirvikanta, jolle talousmetsän hakkuiden ja eri-ikäisten taimikoiden sekä soiden mosaiikkimainen vuorottelu muodostaa runsaasti sopivia elinympäristöjä.

Eu:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajisto sekä metsäpeura

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kielletty.

Liito-orava

Liito-oravaa, joka on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji ja viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019), tavataan Pohjois-Pohjanmaalla lähinnä sen eteläosissa aina Muhokselle asti. Kainuussa lajia esiintyy koko maakunnan alueella varsin runsaasti. Liito-orava vaatii lisääntymisalueeltaan tiettyjä olosuhteita, joista keskeisiä ovat pesimiseen soveltuvat kolopuut tai pöntöt sekä riittävän laaja ravinnon hankintaan soveltuva ympäristö. Liito-oravalle luonteenomaisia metsiköitä ovat kuusivaltaiset sekapuumetsiköt sekä lehtipuuvaltaiset metsiköt. Keväällä 2022 tehtiin liito-oravakartoitus, jossa kartoitettiin lajille ominaisiksi määritellyt metsiköt. Lajia ei havaittu voimajohtoreittien välittömässä tuntumassa (alle 100 metriä). Lajista on aikaisempia havaintoja alueelta niiden kuitenkin sijoittuessa etäämmäksi johtoreiteistä. Johtoreitti sijoittuu metsävaltaisille alueille, joten liito-orava liikkuu johtoreitin poikki etelä-pohjoissuunnassa. Liito-oravakanta on havaintojen perustella vahva muun muassa Törmänmäen-Varsavaaran, Iivaaran sekä Lehtovaara-Honkavaaran alueilla (Kuva 98). Liito-oravan pesäkoloja ei havaittu voimajohtoreitin lähituntumasta (alle 100 metriä).



Kuva 98. Liito-oravan esiintyminen voimajohtoreitin ympäristössä (punaiset merkit). Kartalla on esitetty kuusivaltaiset metsät vihreällä ja lehtipuuvaltaiset metsät keltaisella. Aineisto on puutteellinen valtionmaiden osalta (Laji.fi ja Metsäkeskus 2022).

Hankkeen vaikutukset liito-oravaan kohdistuvat lajin levittäytymiseen. Johtoaukea levenee koko tarkasteltavan johtoreitin pituudelta lukuun ottamatta kohtia, joissa tarkastellaan teknisiä vaihtoehtoja sekä länsiosassa vaihtoehdossa VE 3.

Jaksolla 1 Nuojuankangas-Otermantie johtoaukea levenee nykyisestä 32 metristä 103 metriin vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2, kun huomioidaan Turkkiselän voimajohtovaraus. Tällä osuudella liito-oravalla ei ole mahdollista ylittää johtoaukeaa muutoin kuin maan kautta liikkumalla, jolloin laji altistuu pedoille. Osuudella on vähän lajille soveltuvan tyyppisiä ympäristöjä, eikä alueelta ole kuin yksittäisiä havaintoja lajista. Osuudella estevaikutuksen merkitys on vähäinen lajin nykyiseen elinkuvaan peilattuna mutta johtoalue tulee rajoittamaan lajin leviämistä osuudella etelä-pohjoissuunnassa selvästi.

Jaksolla 2 Otermantie-Soidinaho johtoaukea levenee nykyisestä 32 metristä 103 metriin. Osuudella on vähän lajille soveltuvan tyyppisiä ympäristöjä, eikä alueelta ole kuin yksittäisiä havaintoja lajista. Osuudella estevaikutuksen merkitys on vähäinen lajin nykyiseen elinkuvaan peilattuna, mutta johtoalue tulee rajoittamaan lajin leviämistä osuudella etelä-pohjoissuunnassa selvästi.

Jaksolla 3 Soidinaho-Likoniitty on liito-oravan elinympäristöjä sekä johtoalueen etelä- että pohjoispuolella ja lajille soveltuvia ympäristöjä esiintyy yleisesti, joskin painottuen etäälle johtoalueesta.

Johtoaukea levenee nykyisestä 32 metristä 70 metriin. Johtoaukean leveys rajoittaa selvästi liito-oravan liikkumista johtoaukean poikki liitämällä, vain yksittäiset yksilöt voinevat ylittää johtoaukean liitämällä, kun keskimäärin liidon maksimipituudet ovat noin 40–50 metrin luokkaa. Osuudella lajille soveltuvia ympäristöjä on laajassa kuvassa johtoalueen molemmin puolin, joten osuutta voidaan pitää lajille soveltuvana liikkumisreittinä maisemaekologisessa mielessä. Johtoalueen leventyminen tulee rajoittamaan liito-oravan levittäytymistä etelä-pohjoissuunnassa. Poikkeuksena on Tolosenjoen kohta, jos ko. kohdassa toteutetaan tekninen vaihtoehto. Tällöin johtoaukean leveys on noin 42 metriä, jonka liito-orava pystyy pääsääntöisesti ylittämään, mikäli johtoaukean molemmin puolin säilyy riittävän korkeaa puustoa.

Jaksolla 4 Likoniitty-Seitenoikea on liito-oravan elinympäristöjä sekä johtoalueen etelä- että pohjoispuolella painottuen Seitenoikean tuntumaan. Johtoaukea levenee nykyisestä 32 metristä 70 metriin. Johtoaukean leveys rajoittaa selvästi liito-oravan liikkumista johtoaukean poikki liitämällä, vain yksittäiset yksilöt voinevat ylittää johtoaukean liitämällä, kun keskimäärin liidon maksimipituudet ovat noin 40–50 metrin luokkaa. jaksolla lajille soveltuvia ympäristöjä on laajassa kuvassa johtoalueen molemmin puolin, joten jaksoa voidaan pitää lajille soveltuvana liikkumisreittinä maisemaekologisessa mielessä. Johtoalueen leventyminen tulee rajoittamaan liito-oravan levittäytymistä etelä-pohjoissuunnassa.

Lähtökohtaisesti liito-oravan liikkuminen johtoalueen poikki heikkenee koko johtoreitin pituudelta nykyiseen nähden. Johtoalueen poikki kulkeminen vaatii liito-oravaa liikkumaan maan kautta, jolloin se altistuu pedoille. Levittäytyminen ei esty kokonaan, mutta vaikeutuu selvästi.

Lajiin kohdistuu kielteisiä vaikutuksia, jotka ovat merkittävyydeltään kohtalaisia osuuksilla 3 ja 4. Osuuksilla 1 ja 2 vaikutus on arvioitu vähäiseksi, koska nämä osuudet eivät sijoitu lajin keskeisille elinalueille ja laajassa kuvassa osuudet edustavat mäntykankaiden ja soiden luonnehtimia ympäristöjä.

Lieventävänä toimenpiteenä voidaan perustaa voimajohtoalueen poikki liito-oravan liikkumisen mahdollistava puustoinen viherkäytävä, jonka tavoitteena on turvata liito-oravan liikkuminen johtoalueen kautta. Viherkäytävien paikat ja rakentamisen yksityiskohdat täsmennetään erikseen hankkeen jatkosuunnittelussa. Haasteena viherkäytävien sijoittamisessa on johtoalueen ulkopuolisen maankäytön ennustamattomuus. Ylityspaikkojen toimivuus edellyttää metsiköiden säilymistä niiden molemmin puolin. Luontevia paikkoja, joihin muu maankäyttö (lähinnä metsätalous) ei välttämättä kohdistu, ovat virtavesien ranta-alueet. Liito-oravan kulkuyhteyksien tukemiseen nämä olisivat luontevimpia paikkoja, koska lajin tiedetään liikkuvan mm. virtavesien puustoisia varsia myöten. Viherkäytäviä lieventävinä toimenpiteinä on käsitelty tarkemmin lievennystoimenpiteissä (Luku 17.5.)

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, lahopuustoisia metsiä ei juuri esiinny.

Viitasammakko

Viitasammakko on luokiteltu uusimmassa lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019) säilyvien (LC) lajien joukkoon. Viitasammakkoa tavataan lähes koko maassa ja tarkasteltujen eliömaakuntien alueella se on paikoin hyvin yleinen ja runsaslukuinen. Laji lisääntyy kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla, mutta paikoin ainakin soidintavia yksilöitä tavataan myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä kuten metsäojissa. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen ja saattaa pysytellä hyvinkin pienellä alueella koko kesän, ja palata samalle paikalle myös seuraavana vuonna. Viitasammakolle soveltuvia matalia, runsaskasvustoisia hitaasti virtaavia tai seisovavetisiä vesistöjä tai pienvesiä sijoittuu voimajohtoreitille jonkin verran. Vaikka vesistöjen ranta-alueilla esiintyisi viitasammakkoa, hankkeesta ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia lajille, koska pylväitä ei perusteta lähelle ranta-aluetta, joten lajin lisääntymisalueisiin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Viitasammakolle potentiaaliset ympäristöt huomioidaan jatkosuunnittelussa ympäristökohdeohjeiden kautta.

Saukko

Saukon esiintyminen useissa voimajohtoreittien kanssa risteävissä virtavesissä on mahdollista, osassa vesistöjä jopa todennäköistä. Saukon elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä, jolla on koskiosuuksia ja virtavesien eliöstöä saukon ravinnoksi. Saukko saattaa liikkua laajalla reviirillään voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevien jokien sekä pienempien uomien alueilla. Saukon talvireviirille tyypillisiä sulana pysyviä virtavesiä johtoreittien alueella esiintyy hyvin vähän, ja virtaamat ovat hitaita ja todennäköisesti jäätyvät talvisin. Vaikutukset saukkoon arvioidaan paikallisiksi ja vähäisiksi ilmeten korkeintaan häiriövaikutuksena rakentamisaikana virtavesien ylitysten kohdalla. Vesistöjen vedenlaatu ei pysyvästi muutu, eikä voimajohto vaikeuta saukon liikkumista vesistöjä tai niiden rantoja myöten.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista voimajohtoreitin alueella esiintyvät todennäköisesti kaikki suurpetomme. Tuoreimmassa uhanalaisluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) susi ja ahma on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN), karhu silmälläpidettäviksi (NT) ja ilves sekä susi elinvoimaisiksi (LC). Kaikki suurpetomme suosivat elinalueinaan ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia metsäalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Sudesta on havaintoja johtoreitiltä, sen länsiosasta. tunnistettuja reviirejä ei johtoreitin alueella ole. Ilveksestä ja ahmasta on niin ikään havaintoja johtoreitin alueelta.

Metsäpeura

Metsäpeura lukeutuu luontodirektiivin liitteen II lajistoon ja on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti silmälläpidettävä (NT) laji. Metsäpeura on myös riistalaji, erillisen lupamenettelyn mukaisesti.

Suomenselän peurojen elinalue on nykyisellään laaja, ulottuen etelästä Alajärven ja Kyyjärven alueilta pohjoiseen Oulujärven pohjoispuolelle saakka. Tällä alueella esiintyy nykyisin noin 2 000 yksilön metsäpeura-kanta, joka on ollut viime vuosina kasvussa.

Oulujärven pohjoispuolella pantaseuranta-aineiston perusteella kesälaidunalueita on Iso Tolkansuon. Säippäsuon ja Jerusalemisuon alueilla Vaalan pohjoisosissa ja Utajärvellä. Metsäpeuran vaellusreitti Vaalan/Utajärven kesälaidunten ja Keski-Suomen talvehtimisalueiden välillä sijoittunee Nuojuan alueelle. Voimajohtoreitti sijoittuu osittain metsäpeurojen vaellusreitille Nuojuan alueella käsittäen osuuden Nuojuankankaan ja Otermantien välillä karkeasti.

Voimajohdon suora vaikutus metsäpeuran elinympäristöihin on kokonaisuudessaan vähäinen, kun huomioidaan uuden voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle metsäpeuran vaellusreitillä. Mahdolliset vaikutukset muodostuvatkin ensisijaisesti voimajohdon mahdollisesti aiheuttamasta estevaikutuksesta, eli siitä, missä määrin metsäpeurat pyrkivät välttämään johtoalueen läheisyyttä. Toisaalta hanke ei muuta estevaikutusta, koska alueella on jo nykyisin voimajohdot, joten estevaikutuksessa ei tapahdu olennaista muutosta. Voimajohtojen estevaikutuksesta ei ole yksiselitteistä tutkimustietoa. Myös voimajohdon rakentamisaikana aiheutuu melua ja muita häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia ja kohdistuvat vain lyhytaikaisesti kullekin alueelle.

Infrastruktuurin, kuten voimajohtojen vaikutuksia metsäpeuraan ei ole tutkittu. Muilla Rangifer-suvun peuroilla kuten porolla, karibulla ja tunturipeuralla sekä muilla hirvieläimillä erilaisen infrastruktuurin ja rakentamisen vaikutuksista on kuitenkin saatavilla sekä kansallisia että kansainvälisiä selvityksiä. Joissain tutkimuksissa mm. villien tunturipeurojen on todettu välttelevän voimajohtoja niiden linjamaisen rakenteen sekä johtimista aiheutuvien koronapurkausten vuoksi, jotka peurat näkevät eri tavalla kuin ihmiset (mm. Colman ym. 2015). Tutkimuksia ei voida kuitenkaan suoraan soveltaa suomalaiseen metsäympäristöön, jossa voimajohdot eivät ole yhtä näkyviä kuin tunturialueilla.

Voimajohdon vaikutuksista porojen käyttäytymiseen on julkaistu lukuisia tutkimuksia. Viimeisimpien tutkimusten tulokset viittaavat siihen, että voimajohdoilla on korkeintaan vähäinen vaikutus poroihin. Reimers ym. (2020) kyseenalaistavat päätelmät siitä, että porot välttelisivät ja väistäisivät voimajohtoja tai voimajohdot aiheuttaisivat estevaikutuksia porojen liikkumiselle. Myös Skarin ym. (2018) päätyivät tutkimuksessaan siihen, että voimajohdoilla on vain vähäinen vaikutus poroihin. Heidän tutkimustulosten mukaan porot suosivat voimajohtojen lähiympäristöjä, kun taas välttelevät maanteiden lähiympäristöjä sekä jyrkkiä rinteitä.

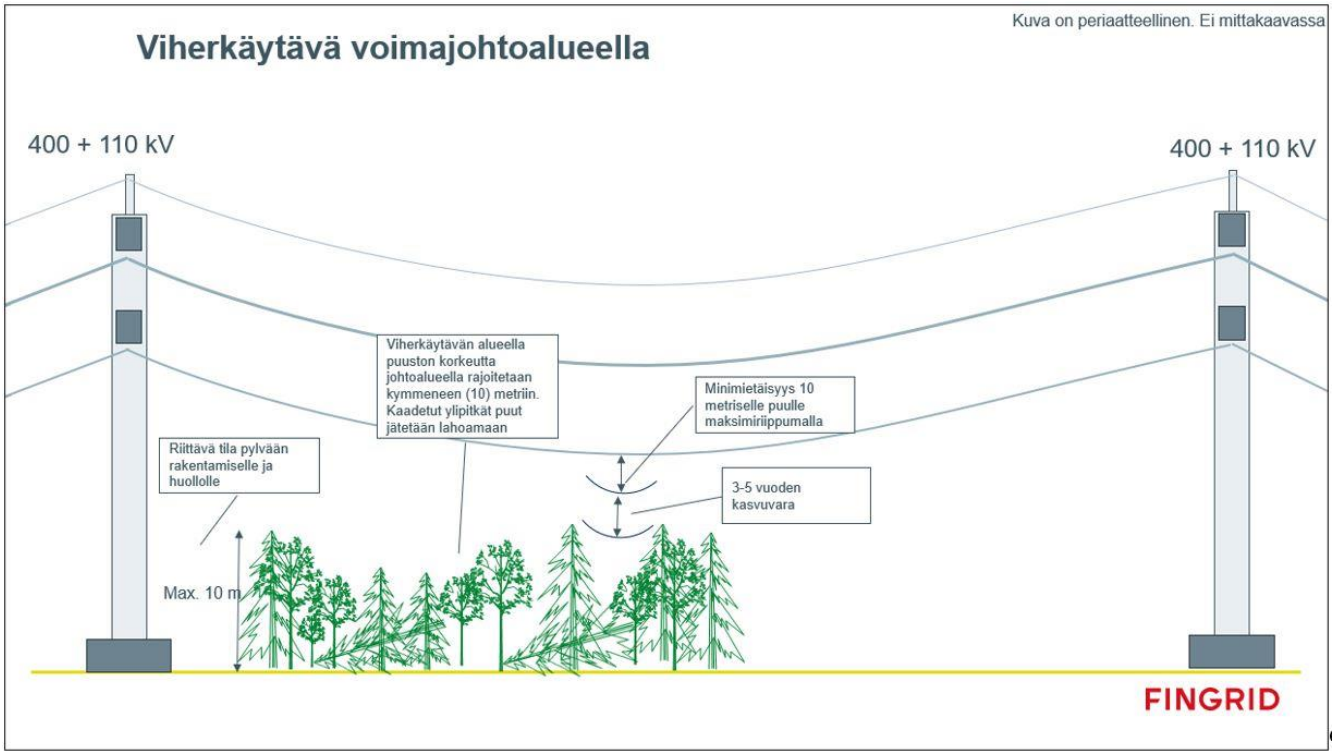
Vaikutusten merkittävyyteen pidemmällä aikavälillä vaikuttaa merkittävästi myös metsäpeuran sopeutumiskyky elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Rangifer -suvun peurojen ja muiden hirvieläinten tiedetään pystyvän sopeutumaan monenlaisiin ärsykkeisiin, kuten uusiin rakennelmiin ja erilaisiin ihmistoimintoihin (mm. Reimers & Colman 2006). Suomessa metsäpeuraa ei pidetä erityisen herkkänä vaellus- tai talviaikaan, sillä silloin metsäpeurat ruokailevat monin paikoin peltoalueilla ja ne ovat tottuneet esimerkiksi tiealueilla liikkuviin autoihin. Suomenselän metsäpeurapopulaatiota voidaan pitää myös hieman sopeutuneempana elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin kuin esimerkiksi alkuperältään luontaista Kainuun osapopulaatiota, joka suosii erämaisempia vasomisalueita kaukana tiestöstä ja vasoo mielellään myös saarissa. Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineistoon pohjautuvassa tuulivoimahankkeen metsäpeuraselvityksissä on myös havaittu, että Suomenselän osapopulaation metsäpeurat liikkuvat myös vasomisaikaan suurjännitejohtojen alueilla, jonka lisäksi suoalueille sijoittuvien suurjännitejohtojen läheisyyteen voi sijoittua myös vasomisalueita (Honkakankaan ja Kanniston tuulivoimapuistot, metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arviointi, FCG 2021).

Johtoreitti sijoittuu koko pituudeltaan nykyisen voimajohdon rinnalle lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE 3 ja teknisiä vaihtoehtoja. Metsäpeuran mahdollisen levittäytymisen kannalta uuden voimajohdon toteuttaminen nykyisen johtoalueen yhteyteen on perusteltua, koska tällöin maastoon ei muodostuu uutta käytävää, jolla voisi olla vaikutuksia metsäpeuraan. Vaihtoehdon 3 vaikutukset metsäpeuran vaellusreittiin arvioidaan vähäisiksi, koska kyse ei ole konkreettisesta esteestä. Kokonaisuutena voimajohtohankkeen vaikutukset metsäpeuralle arvioidaan korkeintaankin vähäisiksi.

17.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Viitasammakon potentiaalisiin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää pylvässuunnittelussa siten, että lajille ominaisten avovesilammikoiden tai lampien tuntumaan ei sijoiteta pylväspaikkoja.

Liito-oravan levittäytymiseen kohdistuvia haittoja lievennetään viherkäytävillä seuraavassa kuvatusti. Liito-oravaa varten perustettava viherkäytävä pyritään sijoittamaan todennäköisimmälle lajin luontaiselle kulkureitille, valmiiksi puustoiselle alueelle. Viherkäytävät toimivat myös muiden lajien kulkuyhteyksinä. Periaatekuva viherkäytävästä on esitetty alla (Kuva 99). Puustoisen viherkäytävän tavoitteellinen leveys on noin 50 metriä (Väre ym. 2003, Erävuori ym. 2020). Sähköturvallisuuden vuoksi puusto voi enimmillään olla 10 metrin korkuista. Johtoalueella tullaan ylläpitämään ja sillä on jatkossa nuorta metsää, jossa puut ovat pituudeltaan 0–10 metriä. Yli kymmenen metriä korkeat puut poistetaan normaalin raivauskäytännön mukaisesti tai tarvittaessa aikaisemmin, jos tälle ilmenee tarvetta esim. voimajohtotarkastuksessa. Tällöin viherkäytävällä on koko ajan kymmenmetrisiä ja vähän pidempiä puita. Puita ei lyhennetä, vaan ylipitkät puut kaadetaan ja jätetään lahoamaan johtoalueelle. Viherkäytävän kohdalla käytetään riittävän korkeita johtopylväitä (ensisijaisesti sama pylvästyyppi kuin muuallakin johtoreitillä) ja jänneväli on tarvittaessa tavallista lyhyempi, noin 200 metriä. Viherkäytävä sijoittuu pylväiden väliin noin 50 metrin levyisenä.



Kuva 99. Periaatekuva viherkäytävästä sivusta katsottuna. Viherkäytävän kohdalla pylväsväli on noin 200 metriä ja viherkäytävän tavoiteleveys 50 metriä.

Viherkäytävän leveyden lisäksi pyritään huomioimaan myös sen laadulliset ominaisuudet. Mahdollisuuksien mukaan matalakasvuisia lehtipuita kuten pihlajaa ja pajua. Mahdolliset katajat säästetään. Etenkin johtoalueen reunalla voidaan suosia lehtipuuryhminä liito-oravan ravintopuita leppää, haapaa ja koivua. Ravintokasveilla pyritään houkuttelemaan eläimet käyttämään niille tarkoitettuja reittejä (Väre ym. 2003). Näin muodostuva vaihtelevan korkuinen puusto tarjoaa suojaa eri lajeille toisin kuin avoimissa ja harvapuustoisissa kulkuyhteyksissä, joissa liito-oravan ja muiden lajien saaliiksi joutumisen riski kasvaa.

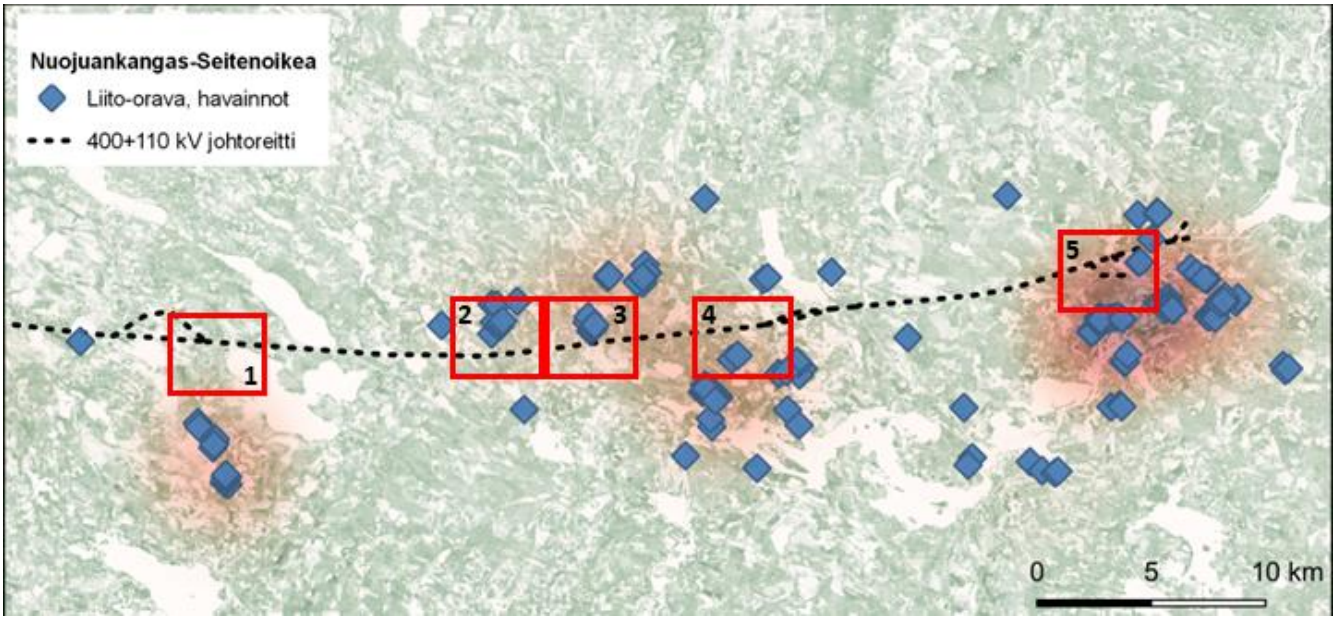
Tavoitteena on, että viherkäytävän puut olisivat keskimäärin puun pituuden etäisyydellä toisistaan, mitä pidetään liito-oravan kulkuyhteyksien osalta suositeltavana etäisyytenä (Ympäristöministeriö 2017). Viherkäytävää perustettaessa puuston lähtötilanne (mm. uudistuskypsä metsä, nuori kasvatusmetsä, taimikko) ratkaisee sen alkuvaiheen rakenteen, jolloin viherkäytävä kehittyy sen nykyisen puuston kautta. Valmennushakkuut tulee aloittaa ajoissa, jotta käytävälle ehtii kehittyä ns. jatkumo eri pituiselle puustolle. Lähtökohtaisesti viherkäytävät sijoitetaan valmiiksi puustoisille alueille eläinten luontaisille kulkureiteille, joilla voi olla myös muita luonnonarvoja.

Johtoalueen 10 metriä leveällä reunavyöhykkeellä puustoa hoidetaan samoin periaattein kuin muualla viherkäytävällä. Koska johtoalueen reunuspuuston pituus vaikuttaa suoraan liito-oravan liidon pituuteen, reunuspuustossa suositaan suurimpia puita. Pyrkimyksenä on, ettei reunavyöhykettä kaadettaisi kokonaan koko voimajohdon elinkaaren aikana, mutta puuston kasvua kuitenkin rajoitetaan. Johtoalueen ulkoreunassa puuston enimmäiskorkeus on 20 metriä. Liito-oravan osalta viherkäytävän toimivuuteen voi vaikuttaa myös puuston korkeus heti voimajohtoalueen ja sen reunavyöhykkeen ulkopuolella. Mitä korkeammasta puusta liito-oravan liito pääsee alkamaan, sitä pidemmälle viherkäytävää pitkin liito kantaa.

Johtoalueen reunavyöhykkeen ja uuden johtoalueen pohjois- tai eteläpuolelle jää 220 kV voimajohdon puuton johtoaukea, jonka leveys on enimmillään noin 40 metriä. Tämä katkaisee yhtenäisen viherkäytävän, mutta ei muodosta kulkuestettä liito-oravalle. 220 kV voimajohtoaukea suositetaan pitämään viherkäytävän kohdalta puustoisena tai pensastoisena mahdollisuuksien mukaan. 220 kV voimajohtoaukean puusto voi kasvaa enimmillään kolmen metrin korkuiseksi. Tavallisesti Fingrid lunastaa johtoalueelle käyttöoikeuden maanomistajilta, mikä mahdollistaa johtoaukean pitämisen puuttomana ja reunavyöhykkeen puuston pituuden rajoittamisen. Viherkäytävän osalta Fingrid pyrkii lunastamaan uuden

voimajohtoalueen osalta alueet omistusoikeudella, jolloin se voi käsitellä käytävän puustoa tavoitteiden mukaisesti.

Alustavasti esitetään viisi aluetta (Kuva 100 ja Kuva 101), joissa liikkumista tuettaisiin viherkäytävin. Viherkäytäväkohteita pyritään sijoittamaan maaston luontaisiin rinteiden painanteisiin.



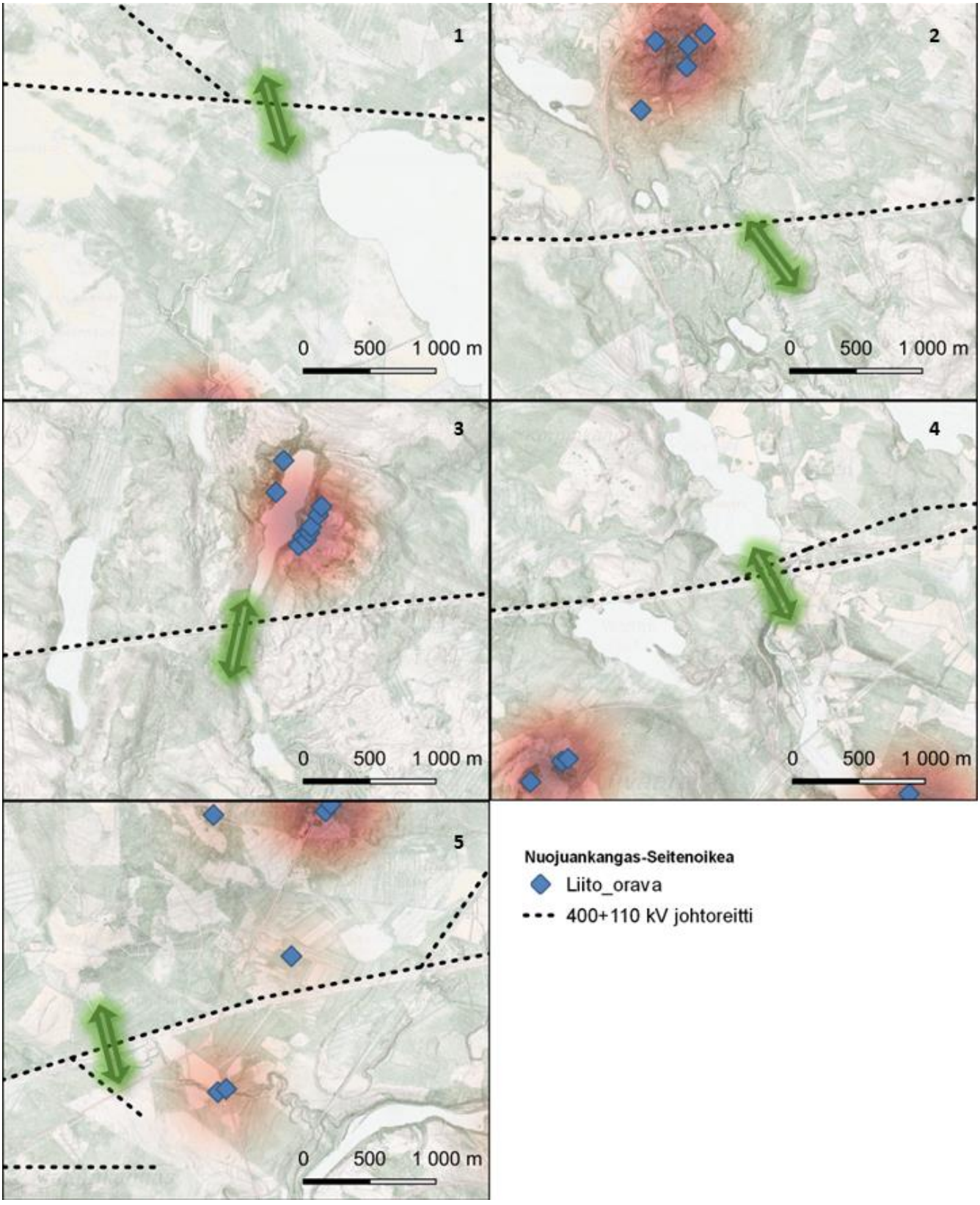
Kuva 100. Viherkäytäväkohteet. Seuraavassa kuvassa on tarkemmat kartat kohteista ja viherkäytävän alustavasta sijainnista.

Kohde 1 sijaitsee Joutensuon itäpuolella alueella, jossa liito-oravasta on havaintoja johtoreitin eteläpuolelta. Mikäli Joutensuon tekninen vaihtoehto toteutetaan, ei viherkäytävälle ole tarvetta, koska johtoaukeat eivät ole leveydeltään yli 40 metriä. Perusreittivaihtoehdossa viherkäytävälle on tarve. Kyseisellä alueella ei ole erityisen luontevaa kohtaa maaston tasaisuuden ja metsien voimakkaan käsittelyn takia.

Kohde 2 ja kohde 3 sijoittuvat alueelle, jossa liito-oravasta on havaintoja molemmin puolin voimajohtoa, joskin etäällä johdosta. Kyse on siis liikkumisen tukemisesta (dispersaali ja parin etsiminen). Molemmilla kohteilla on luontevia yhteyskohtia järvien/purojen reunustoilla, joissa maasto nousee jyrkästi vesistön reunoilla.

Kohde 4 sijoittuu Tolosenjoen rantaan. Alueen metsiä on käsitelty kohtalaisesti, mutta jokiympäristö tarjoaa luontaisen kulkureitin.

Kohteella 5 on purovarsi, jonka mahdollisuutta viherkäytävänä on tarpeen tutkia. Ympäristö on käsiteltyä talousmetsää.



Kuva 101. Viherkäytäväkohteet. Alustava karkea sijainti osoitettu vihreällä nuolella.

17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen luonne huomioiden arviointiin ei katsota liittyvän erityisiä epävarmuustekijöitä, jotka voisivat vaikuttaa arvioinnin laatuun tai edellyttäisivät lisäselvityksiä lukuun ottamatta liito-oravaan liittyviä selvityksiä vaihtoehdolla 3.

Vaihtoehdon VE 3 reitiltä ei ole tehty varsinaista liito-oravaselvitystä, koska vaihtoehto muodostettiin vasta kesällä 2023, ja lajin optimaalinen selvitysajankohta oli ohi. Maastokartoituksissa ei tehty havaintoja lajista ja lajille soveltuvia kuusivaltaisia metsiä on hyvin vähän.

18 NATURA-ALUEET JA LUONNONSUOJELUALUEET

18.1 Yhteenveto vaikutusten merkittävyydestä ja teknisten vaihtoehtojen vertailu

Voimajohdon rakentamisvaiheen vaikutus suojelualueisiin on merkityksetön tai kohtalainen (kielteinen) teknisestä vaihtoehdosta riippuen. Kielteiset muutokset kohdistuvat Joutensuon Natura 2000 -alueeseen, joka on myös soidensuojeluohjelman kohde sekä Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varaamaan alueeseen Joutensuon itäpuolella. Voimajohdon käyttövaiheen vaikutus on merkityksetön vaikutusten syntyessä rakentamisvaiheessa. Purkuvaiheen vaikutus on vähäinen myönteinen.

Joutensuon kohdalla perusreitillä on kohtalainen kielteinen vaikutus Joutensuon Natura-alueeseen sekä Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varaamaan alueeseen. Joutensuon kiertävällä teknisellä vaihtoehdolla ei ole kielteisiä, suoria vaikutuksia suojelualueisiin. Tekninen vaihtoehto kuitenkin luo Joutensuon pohjoisosasta ja suojelutarkoituksiin hankituista alueista ”saarekkeen” voimajohtojen väliin pirstoen yleisesti luonnonympäristöä. Teknisen vaihtoehdon vaikutus on vähäinen, kielteinen.

Muutoin tarkastelluilla vaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin tai Natura-alueisiin.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2		
Suuri herkkyys			VE3		

Vaikutuksen merkittävyys	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen (VE3)	Vähäinen kielteinen (VE1, VE2)	Ei vaikutusta	Myönteinen

18.2 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Natura-alueilla ja suojelualueilla sijaitessaan uusi hanke muuttaa näitä ympäristöjä. Vaikutukset ovat suoria voimajohdon sijoittuessa 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 molemmin puolin. Kahden kilometrin leveys perustuu linnustovaikutuksiin. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset rajautuvat tyypillisesti välittömään lähiympäristöön alle 300 metrin etäisyydelle.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietona on käytetty ympäristöhallinnon ja Metsähallituksen tietoja suojelualueista ja Natura-alueista, ilmakuvia, maastokarttoja, Lajitietokeskuksen aineistoja sekä näitä täydentäviä

maastoselvityksiä, jotka kohdennettiin niille suojelualueille, joille voimajohtoreitit sijoittuvat. Arviointi on toteutettu perustuen Imperia-menetelmään liitteenä esitettyä arviointikehikkoa käyttäen.

18.4 Natura 2000

Voimajohtoreitin läheisyyteen (alle kaksi kilometriä) sijoittuu kaksi Natura 2000-aluetta, joista toinen sijaitsee johtoalueella (Taulukko 40, Kuva 102). Joutensuon Natura 2000-alueeseen kohdistuvista vaikutuksista on laadittu Natura-arviointi, joka on YVA-selostuksen liitteenä. Ison Kaitaisen lehtoon kohdistuvista vaikutuksista laadittiin Natura-arvioinnin tarvearviointi osan YVA-ohjelmaa. Arvioinnin perusteella Ison Kaitaisen lehtoon ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Taulukko 40. Natura 2000 -alueet, jotka sijoittuvat alle kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.

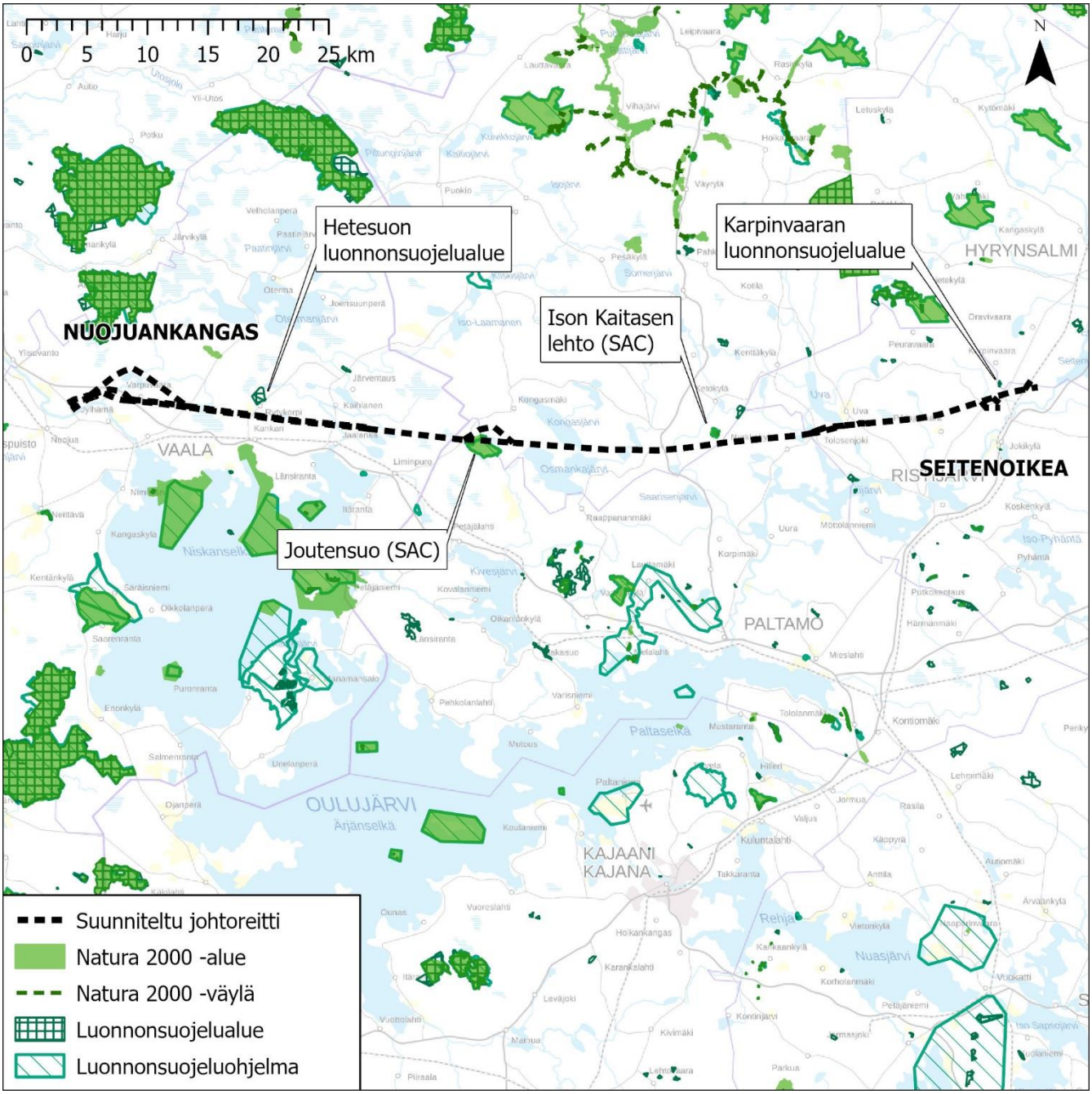
Nimi	Suojeluperuste	Etäisyys voimajohdosta, m
Joutensuo FI1200306	**SAC**	**johtoalueella**
Ison Kaitaisen lehto FI1200451	**SAC**	**530**

18.5 Suojelualueet, suojeluohjelmakohteet ja Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varaamat alueet

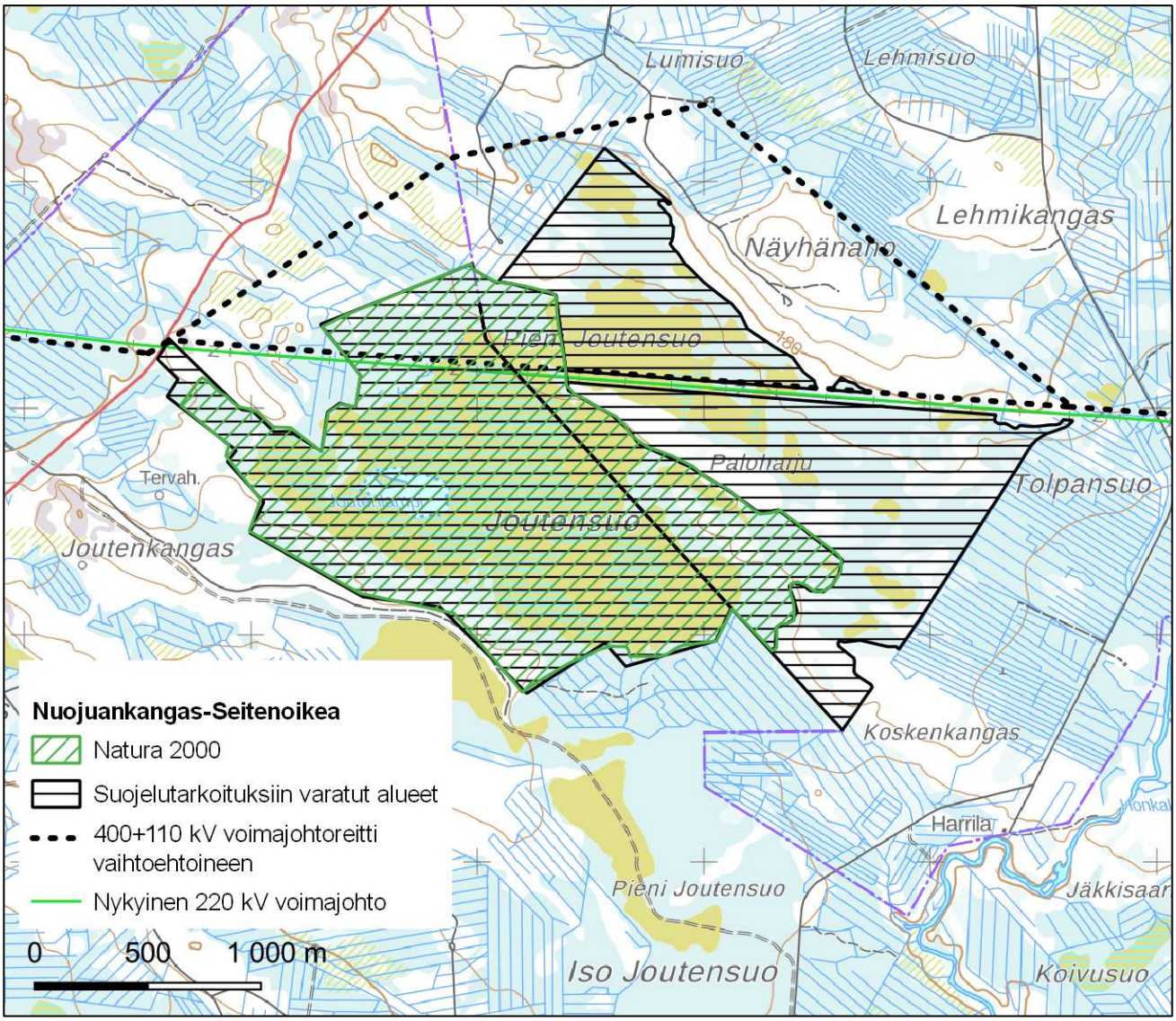
Voimajohtoreitin tuntumassa (alle kilometri) sijaitsee kolme yksityisomisteista suojelualuetta (Taulukko 41 ja Kuva 102), joista Iso-Kaitaisen lehtoalue kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan (LHO110369) sekä Natura 2000-verkostoon. Lisäksi voimajohtoreitti sijaitsee Joutensuon Natura-alueella, joka kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan (SSO110423). Suojelualueiden lisäksi Joutensuon Natura-alueen yhteydessä on Metsähallituksen suojelutarkoituksiin hankkimia kiinteistöjä, joille voimajohtoreitti sijoittuu (Kuva 103). Joutensuon tekninen vaihtoehto kiertää sekä Natura-alueen että suojelutarkoituksiin varatut kiinteistöt.

Taulukko 41. Luonnonsuojelualueet voimajohtoreitin läheisyydessä.

Nimi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Kunta
Hetesuon luonnonsuojelualue YSA255128	VE1: 885, VE2: 985	Vaala
Iso-Kaitaisen lehtoalue YSA113539	660	Puolanka
Karpinvaaran luonnonsuojelualue YSA206427	685	Hyrynsalmi



Kuva 102. Yleiskartta luonnonsuojelualueista ja Natura 2000 -alueista suunnitellulla johtoreitillä.



Kuva 103. Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varatut alueet Joutensuolla ja sen ympäristössä.

18.5.1 Vaikutukset luonnonsuojeluun

Luonnonsuojelualueisiin tai suojeluohjelmakohteisiin ei kohdistu suoria kielteisiä vaikutuksia lukuun ottamatta Joutensuon soidensuojeluohjelman kohdetta (myös Natura 2000), jolle voimajohdon perusreitti sijoittuu. Muut suojelualueet sijaitsevat suunnitellun johtoalueen ulkopuolella lähimmillään yli 500 metrin etäisyydellä. Joutensuohon kytkeytyen Metsähallitus on hankkinut maa-alueita luonnonsuojelutarkoituksiin. Perusreitti sijoittuu suojelutarkoituksiin varatulle alueelle Joutensuon itäpuolella noin 1,5 kilometrin pituudelta nykyisen voimajohdon rinnalla. Joutensuon tekninen vaihtoehto kiertää suojelutarkoituksiin varatut alueet.

IMPERIA-menetelmän mukaisesti Natura 2000 -alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on kohtalainen Natura-alueelle sijoittuvassa perusreitissä Joutensuon kohdalla. Suojelualueen kiertävällä teknisellä vaihtoehdolla vaikutukset ovat vähäiset (välilliset). Muilla tarkastelluilla johto-osuuksilla ja vaihtoehdoilla ei ole vaikutuksia suojelualueisiin tai Natura 2000 -alueisiin.

Joutensuo, perusreitti	Joutensuo, tekninen vaihtoehto
Suuri herkkyys: Vaihtoehto sijoittuu Natura 2000 -alueelle sekä suojelutarkoituksiin varatulle alueelle. Vaikutusalueen luontotyypit ja/tai lajit ovat osin herkkiä muutoksille.	Vähäinen herkkyys: Voimajohto sijoittuu suojelualueiden ulkopuolelle.
Vähäinen kielteinen muutos: Kielteisiä muutoksia kohdistuu puustoisiin luontotyyppeihin sekä paikallisia muutoksia suokasvillisuuteen pylväspaikoilla. Puustoisilla osilla muutos on pysyvä, avosuoalueella pääosin palautuva.	Vähäinen kielteinen muutos Suojelualueisiin ei kohdistu suoria tai epäsuoria muutoksia. Johtoreitti ”saartaa” Joutensuon ja suojelutarkoituksiin hankitun alueen. Voimajohto ei aiheuta lajistolle leviämisestettä.
Kohtalainen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus

18.6 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 voimajohdolla 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 voimajohdon rinnalle, joka ei pirsto metsäalueita nykyisen nähden. 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 voimajohdon rinnalle, joka vähentää metsien pirstoutumista. Yhtenäisiin metsäalueisiin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia. Vaihtoehdolla 3 on voimakkaammat vaikutukset metsäalueiden pirstoutumiseen kuin vaihtoehdoilla 1–2.

18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvaa suoraa mekaanista häiriötä eli maanpinnan rikkoutumista ja kasvillisuuden kulumista voidaan vähentää käyttämällä telapohjaista kalustoa tai ajoittamalla työt talviaikaan, jolloin routa vähentää huomattavasti maaperän rikkoutumista. Tämä korostuu erityisesti toimittaessa turvemailla. Lisäksi rakentamiskalustolla liikkumisen keskittäminen voimajohdon keskilinjalle ja pylväspaikoille vähentää maaston ja kasvillisuuden kulumista. Luonnon kannalta arvokkaille kohteille laaditaan kohdekohtaiset ohjeet työtavoista ja työajoista rakentamiseen ja kunnossapitoon. Käytännössä sähkön saannin ja kantaverkon käyttövarmuuden turvaaminen voi kuitenkin rajoittaa työvaiheiden ajoittamista ympäristön kannalta sopivimpaan ajankohtaan.

Natura- ja luonnonsuojelualueille kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää käsittelemällä reunavyöhykkeen puustoa huomioiden suojeluperusteena olevat luontotyypit. Esimerkiksi pyritään ensisijaisesti kaatamaan vain riskipuut ja kaadetut puut jätetään maapuiksi. Lisäksi luomalla tekopökkelöitä reunavyöhykkeelle voidaan parantaa alueen lajiston elinolosuhteita. Reunavyöhykkeen puuston käsittelyssä on kuitenkin huomioitava hankkeen koko elinkaari ja ajoittain voi olla tarve reunavyöhykkeen kokonaisvaltaiselle käsittelylle.

Siirtolan luonnonsuojelualueen luonteesta johtuen (puustoinen, kapea alue) ainoa keino poistaa kielteiset vaikutukset kyseiselle suojelualueelle on toteuttaa tekninen, suojelualueen kiertävä vaihtoehto.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

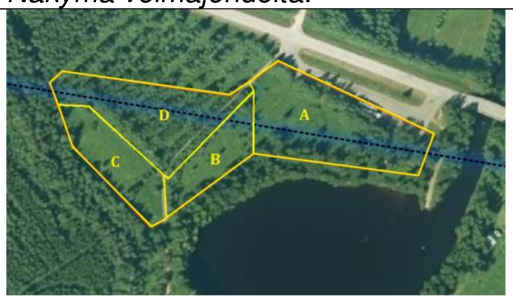
Arviointiin ei katsota sisältyvän sellaisia epävarmuuksia, jotka voisivat vääristää arvioinnin tuloksia ja johtopäätöksiä. Hankkeessa pylvässijoittelu tehdään vasta seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Tämä on huomioitu arviointityössä siten, että myöhemmin tehtävässä pylvässijoittelussa voidaan huomioida ympäristölliset näkökulmat kohdekohtaisesti.

19 PERINNEYMPÄRISTÖKOHTEET

Niiton ja laidunnuksen kaltaisten perinteisten maankäyttötapojen synnyttämät arvokkaat elinympäristöt eli perinnebiotoopit ovat vähentyneet sekä laadullisesti heikentyneet maatalouden muutosten seurauksena. Tämä on johtanut niillä elävien kasvi- ja eläinlajien voimakkaaseen vähentymiseen. Kaikki perinnebiotoopit on luokiteltu Suomessa äärimmäisen uhanalaisiksi luontotyypeiksi. Säännöllisten raivausten vuoksi avoimina pysyvät johtoaukeat voivat toimia korvaavina elinympäristöinä niittyjen ja perinneympäristöjen vähenemisestä kärsineille lajeille. Fingrid tarjoaa tukea maanomistajille voimajohtoalueiden perinneympäristöjen hoitoon.

Johtoreitillä (Tolosenjoen tekninen vaihtoehto) on yksi maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu perinnemaisema Tolosenjoella (kohde kuvattu luontotyyppikohteiden yhteydessä). Vanhoihin ja nykyisiin karttoihin sekä ilmakuviin perustuvan esiselvityksen tuloksena määritettiin kuusi kohdetta maastossa tarkemmin selvitettäviksi. Tyypiltään nämä ovat vanhoja peltoja (3 kohdetta), jokivarsien niittyjä (1) ja vanhoja pihapiirejä tai niittyjä (2).

Maastokartoitusten perusteella kaikki kuusi kohdetta ovat muuttuneita, eivätkä edusta perinnebiotooppien luontotyyppejä. Muutamalla kohteella esiintyy perinnebiotooppien edustavampaa lajistoa, kuten jäkki, nurmitatar ja pikkulaukku. Kohteille on luonteenomaista umpeenkasvu ja puustoutuminen. Kuudesta kohteesta kahdella on tyydyttävä perinnebiotooppipotentiaali, yhdellä heikko ja kolmella kohteella ei ole perinnebiotooppipiirteitä lainkaan. Kolme vähäistä potentiaalia omaavat kohteet on esitetty alla.

Honkonen, Vaala Potentiaali: Heikko Lähes kokonaan umpeenkasvanutta, horsmikon ja jättipalsamikasvustojen luonnehtimaa ympäristöä. Voimajohdon alla pieninä laikkuina matalakasvuista ympäristöä, jossa lajistona mm. timotei, siankärsämö, tuoksusimake, maitikat, metsäkurjenpolvi, päivänkakkara, mäkikuisma, metsäorvokki, puna-ailakki, osin sammaloitunut. Eteläosassa jättipalsamia peittävänä kasvustona noin aarin alalla.	 *Kuviorajaus.* *Näkymä voimajohdolta.*
Ketola, Vaala Potentiaali: Heikko – Tyydyttävä Kohde koostuu neljästä kuviosta, joista kuviolla B on ainoastaan säilynyt matalakasvuista ympäristöä. Niittylajistoa edustavat pikkulaukku, siankärsämö, harakankello, ahosuolaheinä, pikkutalvikki, hiirenvirna ja metsäkurjenpolvi. Muut osa-alueet ovat korkeakasvuista horsman,	 *Kuviorajaukset.*

mesiangervon ja kastikoiden vallitsemaa ympäristöä tai puustoutunutta lehtomaista muuttumaa. Osa-alueen A itäreunustalla kasvaa haitallista vieraslajia, jättipalsamia.	 *Osa-alueen B matalakasvuisempaa ympäristöä.*
Matarapuro, Ristijärvi Potentiaali: Heikko – Tyydyttävä Jakautuu kosteaan, korkeakasvuiseen rantavyöhykkeeseen ja sitä ylempänä olevaan kivennäismaahan. Voimajohdon alla puutonta. Pajuttunut ja sulkeutunut, matalakasvuista alaa muutamalla kohoumalla. Matalakasvuisilla laikuilla harvinaisena tai harvalukuisena mm. nurmitatar, jäkki, pikkulaukku, kataja, ojakärsämö, metsäkurjenpolvi, heinätähtimö ja pikkutalvikki. Jäkkiä esiintyy myös harvalukuisena kohderajauksesta itään noin 300 m etäisyydellä johtoaukealla. Ei haitallisia vieraslajeja.	 *Kuviorajaus.* *Näkymä johtoalueelta, jossa matalakasvuisia laikkuja.*

20 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET

20.1 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. Esimerkiksi tuulivoimahankkeiden kanssa voimajohdon vaikutukset voimistuvat, kun metsien ja maaseudun alue muuttuu entistä rakennetummaksi. 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.

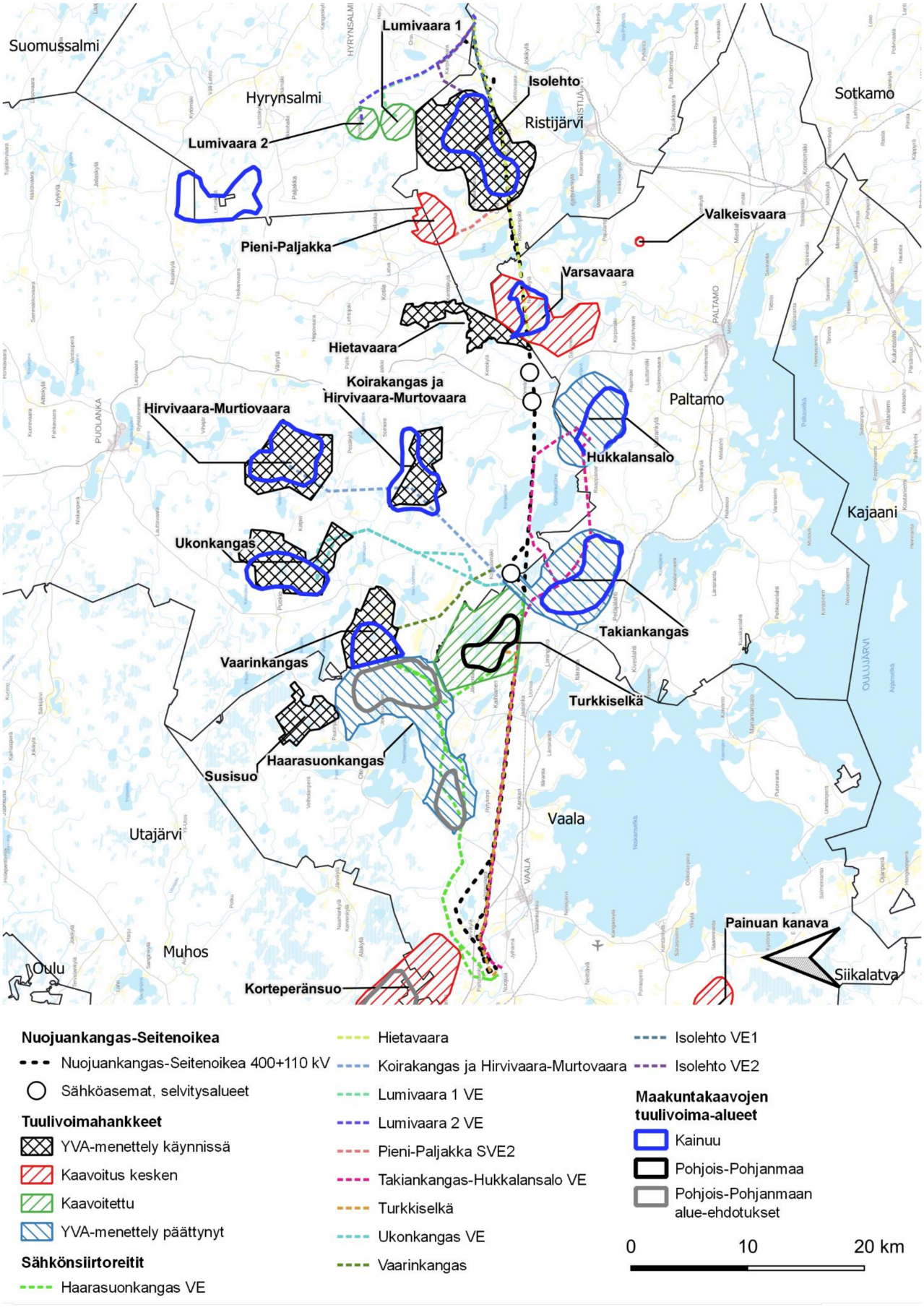
20.2 Muut hankkeet

Muita liittyviä hankkeita voimajohtoreitillä ovat lukuisat tuulivoimahankkeet sähkönsiirtoreitteineen. Tuulipuistoilla ja tarkasteltavalla voimajohdolla on kumuloituvia vaikutuksia ensisijaisesti silloin, kun tuulipuisto sijoittuu johtoreitille tai tuulipuiston sähkönsiirto on suunniteltu toteuttavaksi tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalla, jolloin johtoalue levenee laajemmin.

Tiedossa olevat hankkeet ja niiden suunnitteluvaihe on koottu seuraavaan taulukkoon sekä karttaan (Taulukko 42 ja Kuva 104). Muiden hankkeiden tarkastelu on tässä selostuksessa suoritettu niiden 29.2.2024 tilanteen mukaan.

Taulukko 42. Suunnitellun voimajohtoreitin läheisyydessä esiintyvät muut hankkeet.

Hanke	Hankkeesta vastaava	Suunnitteluvaihe/yhteis-vaikutusmekanismi	Kunta/Kunnat
Metsälinjan vahvistaminen 400+110 kV	Fingrid Oyj	YVA-selostus nähtävillä	Vaala
Korteperänsuon tuulipuisto	Megatuuli Oy	Kaavoitusaloite 2022	Utajärvi/Vaala
Turkkiselän voimajohto 2x110 kV	TuuliAlfa Oy	Yleiskaava hyväksytty Voimajohto samassa käytävässä	Vaala
Haarasuonkangas	Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky	YVA-menettely päättynyt Ei suoria yhteisvaikutuksia	Vaala
Susisuo	Winda Energy Oy	YVA-menettely käynnissä Ei yhteisvaikutuksia	Vaala
Vaarinkangas	Haarasuonkankaan Tuulipuisto Ky	YVA-menettely käynnissä Ei suoria yhteisvaikutuksia	Puolanka
Takiankangas-Hukkalansalo	Ilmatar Paltamo Oy	YVA-menettely päättynyt Voimajohto samassa käytävässä, tuulipuiston erottuminen maisemassa	Paltamo, Puolanka
Ukonkangas	Winda Energy Oy	YVA-menettely käynnissä Ei suoria yhteisvaikutuksia	Puolanka
Koirakangas ja Hirvivaara-Murtovaara	Metsähallitus	YVA-menettely käynnissä Ei suoria yhteisvaikutuksia	Puolanka
Hietavaara	wpd Finland Oy	YVA-menettely käynnissä Voimajohto samassa käytävässä, tuulipuiston erottuminen maisemassa	Puolanka
Varsavaara	Prokon Wind Energy Finland Oy	Kaavoitus kesken. Voimajohto samassa käytävässä, tuulipuiston erottuminen maisemassa	Ristijärvi
Pieni-Paljakka	Prokon Wind Energy Finland Oy	Kaavoitus kesken Ei suoria yhteisvaikutuksia	Ristijärvi
Lumivaara 1 ja Lumivaara 2	Prokon Wind Energy Finland Oy	Kaavoitettu Ei suoria yhteisvaikutuksia	Ristijärvi
Isolehto	ABO Wind Oy	YVA-menettely kesken Voimajohto samassa käytävässä, tuulipuiston erottuminen maisemassa	Ristijärvi



Kuva 104. Muut hankkeet voimajohdon lähialueella. Kartalla on esitetty tuulivoimahankkeet ja niiden alustavat sähkönsiirtoreitit sekä maakuntakaavojen tuulivoima-alueet.

20.3 Yhteisvaikutukset

Alueella on paljon tuulivoima-alueita ja tuulivoimakaavoitusta. Voimajohtoreitillä ja sen vaikutusalueella on käynnissä lukuisia tuulivoimahankkeita, joiden sähkönsiirto on alustavasti suunniteltu samaan maastokäytävään tässä tarkasteltavan voimajohdon kanssa. 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, kun voimajohtoja sijoittuu useita samaan maastokäytävään.

Tässä hankkeessa on tunnistettu merkityksellisiä yhteisvaikutuksia johtoreitille sijoittuvien tuulivoimahankkeiden ja niiden tässä tarkasteltavan johtohankkeen kanssa samaan maastokäytävään sijoittuvien sähkönsiirtoreittien kanssa. Yhteisvaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta, koska monet tuulivoimahankkeet ja hankkeiden sähkönsiirtoreitit ovat epävarmoja. Suunnittelun alkuvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita ei ole huomioitu yhteisvaikutuksissa, jos kyseisten hankkeiden suunnitelmista ja vaikutuksista ympäristöön ei ole saatavilla julkista tietoa. Tuulivoimahankkeiden tiedot on päivitetty 1.2.2024.

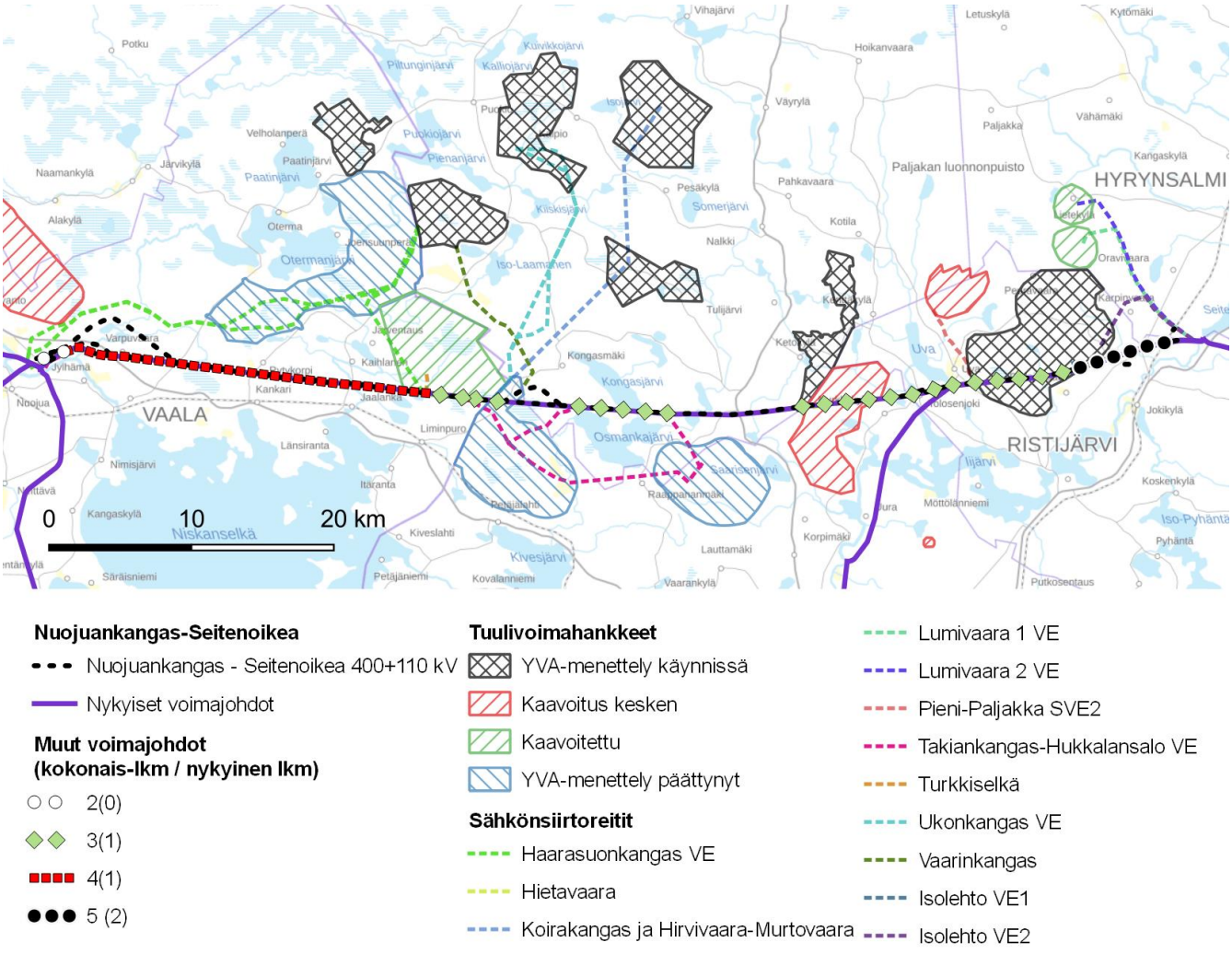
Hankealue on pääosin peitteistä maastoa, jota laikuttavat asumattomilla seuduilla myös vaihtelevan kokoiset avosuoalueet. Voimajohdot erottuvat peitteisessä ympäristössä suhteellisen pienelle alueelle, johtojen läheisyyteen. Kaukomaisemassa johtorakenteiden yläosat voivat erottua maisemassa muuttaen sitä teollisemman luonteiseksi. Tuulipuistojen sähkönsiirtosuunnitelmien merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat alueille, jossa tuulipuistojen sähkönsiirto on suunniteltu sijoittuvan tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalle. Tällöin johtoalue levenee edelleen ja usea rinnakkainen voimajohto muuttaa lähimaisemaa. Leventyminen sekä lähimaiseman muutos aiheuttaa paikoin suuria kielteisiä vaikutuksia asumiseen ja elinoloihin. Tällaisia alueita ovat Järvikylän alue sekä Tolosenjoen-Uvan alue. Muutoin suuria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu yksittäisiin asuinkiinteistöihin. Usean voimajohdon muodostama, leveä johtoalue aiheuttaa suuren kielteisen vaikutuksen metsätiloihin, koska muutos kohdistuu pääasiassa samoihin metsätiloihin. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen lähtökohta sijoittaa uusi voimajohto nykyisen rinnalle on osin ympäristölle parempi lähtökohta kuin uuteen maastokäytävään sijoittuvat voimajohto mm. siksi, että johtoaluetta voimajohtoa kohti tarvitaan kapeammalti. Kuitenkin useiden voimajohtojen sijoittuminen rinnakkain kohdistaa vaikutukset samoihin tiloihin ja maanomistajiin kumuloiden kielteisiä vaikutuksia.

Rinnakkain mahdollisesti sijoittuvien voimajohtojen määrää on havainnollistettu seuraavassa kuvassa (Kuva 105). Ristijärven Seitenoikean tuntumassa voimajohtoja voisi sijoittua jopa viisi rinnakkain (nykyisin kaksi rinnakkain). Tällöin johtoalue olisi leveydeltään noin 200 metriä. Vaalan ja Paltamon alueella voimajohtoja on suunniteltu jopa neljää rinnakkain, jolloin johtoalue on noin 160 metriä. Tällä on merkittävää maankäytöllistä vaikutusta mm. menetettyinä metsätalousalueina. Näin monen voimajohdon rinnakkain toteuttaminen vaatisi sekä Tolosenjoella että Järvikylässä asuinkiinteistöjen lunastuksia tai muutoksia suunniteltuihin johtoreitteihin. Edelleen erityisesti Tolosenjoen ja Uvan alueilla useat voimajohdot sekä lähialueen tuulipuistot muuttavat maisemakuvaa voimakkaasti teolliseksi usealta suunnalta.

Useat rinnakkain sijoittuvat voimajohdot vaikuttavat myös eläinten liikkumiseen. Vaikkakin johtoaukea on kasvipeitteinen, altistaa leveä, avoin alue erityisesti piennisäkkäät pedoille. Myös peuraeläimet voivat vältellä leveitä, avoimia käytäviä, joskaan tästä ei ole suoranaista tietoa. Useat rinnakkaiset voimajohdot vaikeuttavat merkittävästi liito-oravan liikkumista, joka on riippuvainen puuston tarjoamista yhteyksistä.

Kokonaisuudessaan yhteisvaikutukset ovat suuret, kielteiset, mikäli kaikki suunnitellut voimajohdot tässä tarkasteltavan hankkeen rinnalle toteutuisivat. Tuulipuistoalueet voimistavat paikoin vaikutuksia maisemamuutoksen kautta. Arviointiin liittyy epävarmuuksia, sillä osa sähkönsiirtoreiteistä toteutetaan mahdollisesti eri reittiä, joka vähentäisi vaikutusten kumuloitumista. Myös eri hankkeiden toteutusaikataulut vaikuttavat sähkönsiirtoreitteihin. Tässä arvioitavan hankkeen toteutuessa johtoreitille rakennetaan myös uusia sähköasemia. Sähköasemat vähentävät tuulipuistojen pitkien siirtoyhteyksien rakentamista, mikäli sähköasemat rakentuvat ennen tuulipuiston rakentumista. Eri hankkeiden sähkönsiirtoreiteissä ei ole huomioitu kaikkia muita hankkeita. Näin ollen sähkönsiirtoreitit ovat

päällekkäisiä. Mikäli useat niistä toteutuvat samaan maastokäytävään, tulee selvityksiä sekä vaikutusten arviointia laajentaa.



Kuva 105. Rinnakkain olevien voimajohtojen määrä, jos kaikki suunnitellut hankkeet toteutuvat. Osa tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalle suunnitelluista tuulipuistojen sähkönsiirtoyhteyksistä on vaihtoehtoisia. Voimajohtojen lukumäärä on ilmoitettu seuraavasti: Voimajohtojen kokonaismäärä (suunnitellut ja nykyiset) ja suluissa nykyisten voimajohtojen määrä.

21 YMPÄRISTÖONNETTOMUUDET, RISKIT JA SOPEUTUMINEN ILMASTONMUUTOKSEEN

Kantaverkon voimajohtoihin liittyvistä mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista aiheutuva riski ympäristölle arvioidaan pieneksi, vaikka ilmastonmuutos voi kasvattaa voimajohtoon kohdistuvia riskejä voimajohdon elinkaaren aikana. Fingrid on huoltovarmuuskriittinen yritys, jonka on kyettävä jatkamaan toimintaansa myös poikkeusoloissa. Siksi toiminnan jatkuvuutta varmistetaan hyvällä riskienhallinnalla, mikä käsittää myös sopeutumisen muuttuvaan ilmastoon. Voimajohdon toimintavarmuuteen vaikuttavat metsäpalojen, tulvien ja myrskyjen yleistyminen ja voimistuminen. Lisääntyvän sateisuuden myötä jää ja routa vähenevät, mikä heikentää maaperän vakautta, jolloin riski voimajohdon rakenteiden vaurioitumiselle kasvaa.

Voimajohtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänny tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

Suunniteltu voimajohtoreitti (VE 1) sijoittuu tulvariskialueelle vain ylittäessään Kankaanjoen kurouman. Ylityskohdalla lahden pohjukassa melko harvinaisessa tulvassa (kerran 100 vuodessa) vesi nousee kaakkoa kohti alavalle maalle. Johtoalueen kohdalla tulvavaara-alue on noin 150 m mukaan lukien normaalin vedenkorkeuden mukainen lahdelman pohjukka. Tulvista ei aiheudu riskiä voimajohtojen toiminnalle, koska pylväsväli on noin 300 m.

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 käyttövarmuudelle. 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.

Voimajohdon rakenteita tarkkaillaan järjestelmällisesti ja niiden mahdolliset ympäristöolosuhteiden vaikutuksesta syntyneet vauriot korjataan. Mahdollisista rakenteiden rikkoutumisista ei aiheudu erityistä vaaraa ympäristölle.

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 ovat ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiä. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden sekä arkeologisten kohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä on ohjeistettu erikseen. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

22 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 vastaavantyyppinen palautekysely. Muun erillisen seurantaohjelman laatimista ei arvioida tarpeelliseksi.

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

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

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

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

23 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

23.1 Keskeiset vaikutukset reittijaksoittain

Vaikutusten luokittelu on suoritettu viisiportaisen asteikon mukaan (Taulukko 43). Seuraavassa on esitetty taulukkomuodossa hankkeen keskeisimmät vaikutukset eri reittiosuuksilla (Taulukko 44–Taulukko 47). Vaikutuksia on havainnollistettu myös kartoille kohdennettuna liitteessä 2.

Taulukko 43. Reittiosuuksien keskeiset vaikutukset.

Myönteiset vaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäisiä haitallisia vaikutuksia	Kohtalaisia haitallisia vaikutuksia	Suuria haitallisia vaikutuksia

Taulukko 44. Keskeiset vaikutukset jaksolla 1 Nuojuankangas (Vaala) – Otermantie (Vaala).

	VE 1	VE 2	VE 3
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne Ihmiset, terveys, elinolot ja viihtyminen	Suurta haittaa yksittäisille rakennuksille Järvikylän alueella johdon sijoittuessa pitkälti keskeiselle kyläalueelle. Elinympäristö muuttuu nykyistä rakennetummaksi ja viihtyisyys heikentyy. Voimajohto halkoo Järvikylän kyläaluetta. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia kahteen asuintaloon. Suuri kielteinen vaikutus	Suurta haittaa yksittäisille rakennuksille Järvikylän alueella. Sijainti nykyisen voimajohdon rinnalla lieventää kokonaisvaikutusta. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia kolmeen asuintaloon. Merkittävyyttä vähentää voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle kyläalueella. Elinympäristö muuttuu kuitenkin nykyistä rakennetummaksi ja viihtyisyys heikentyy. Kolmen rinnakkaisen johdon rakenne on varsin suuri ja hallitseva osa kylää. Suuri kielteinen vaikutus	Johtoreitti sijoittuu harvaan asutulle alueelle uuteen maastokäytävään. Maaseutumainen alue muuttuu rakennetummaksi, mutta viihtyisyyshaitat jäävät vähäisiksi, kun asutus on etäällä ja haitat kohdistuvat pieneen ihmisjoukkoon. Kohtalainen kielteinen vaikutus
Maisema ja kulttuuriympäristö	Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Kylämiljöössä uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto muuttaa alueen luonnetta selvästi rakennetummaksi. Uusi voimajohto vaikuttaa myös pienipiirteisen astutusmiljöön mittakaavaan ja yhtenäisyyteen. Ei muutoksia kulttuuriympäristöihin. Vaikutus suuri kielteinen	Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä. Nykyisiä voimajohtoja kookkaampi, uusi pylväsrakenne kuitenkin muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi pienipiirteisessä kylämiljöössä. Maiseman luonne voi muuttua vähän Nokkalan kulttuuriympäristössä. Vaikutus kohtalainen kielteinen	Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomalla alueella. Suuripiirteisemmässä ympäristössä maiseman muutoksensietokyky on kuitenkin tyypillisesti melko hyvä. Muutos on havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä sekä yksittäisen avoimemman peltoaukion poikki. Ei muutoksia kulttuuriympäristöihin. Vaikutus vähäinen kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Johtoalueella ei sijaitse arkeologisia kohteita. Ei vaikutuksia.	Johtoalueella sijaitsee kaksi arkeologista kohdetta. Molemmat johtoalueella olevat kohteet ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden	Johtoalueella ei sijaitse arkeologisia kohteita. Ei vaikutuksia.

	VE 1	VE 2	VE 3
		sijoitussuunnittelussa ja rakentamisessa. Ei vaikutuksia.	
Maa- ja metsätalous	Peltoa noin 0,3 km johtoreitillä. Haitat voidaan estää/lieventää pylvässijoittelulla tai peltopylväillä. Johtoalueen vaatima metsäala noin 32,9 ha. Vähäinen kielteinen vaikutus, tilakohtaisesti vaikutus voi olla kohtalainen.	Peltoa noin 0,1 km johtoreitillä. Haitat voidaan estää/lieventää pylvässijoittelulla tai peltopylväillä. Johtoalueen vaatima metsäala noin 34,5 ha. Vähäinen kielteinen vaikutus, tilakohtaisesti vaikutus voi olla kohtalainen. Rasittaa jo aiemmin rasitteisia metsätiloja muita vaihtoehtoja laajemmin.	Peltoa noin 0,5 km johtoreitillä. Haitat voidaan estää/lieventää pylvässijoittelulla tai peltopylväillä. Johtoalueen vaatima metsäala noin 69 ha. Kohtalainen kielteinen vaikutus, tilakohtaisesti vaikutus voi olla suuri.
Maa- ja kallioperä	Tavanomaisessa ympäristössä voimajohdon rakentaminen, kunnossapito sekä käytöstä poistaminen eivät aiheuta vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. maastotutkimuksissa voidaan tarvittaessa tarkentaa happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymissyvyys myöhemmässä pylväiden sijoitussuunnittelussa. Vähäinen kielteinen vaikutus.		
Pinta- ja pohjavedet	Johtoreitti ylittää virtavesiä, joiden luonnontila on heikentynyt ja suojeluarvo vähäinen. Vähäinen kielteinen vaikutus. Pohjavesialueisiin vaikutus on vähäinen.		Johtoreitti ylittää virtavesiä, joiden luonnontila on hyvä tai korkeintaan vähän heikentynyt. Vähäinen kielteinen vaikutus, kuitenkin VE1/VE2 nähden suurempi. Pohjavesialueisiin vaikutus on suurempi kuin VE1/VE2 reitin sijoittuessa Järvenvaaran pohjavesialueelle.
Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	Osuudella ei ele suojelualueita tai Natura-alueita reittien tuntumassa. Ei vaikutuksia.		
Kasvillisuus ja luontotyypit, arvokkaat luontokohteet	Vaihtoehto sijoittuu osittain uuteen maastokäytävään, jolloin muutos luonnonympäristössä on laajempi. Yksittäisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuu muutoksia. Vaikutukset vähäiset.	Vaihtoehto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten muutos luonnonympäristössä on kokonaisuudessaan vähäisempi kuin johdon sijoittuessa uuteen maastokäytävään. Yksittäisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuu muutoksia. Vaikutukset vähäiset.	Vaihtoehto sijoittuu kokoaan uuteen maastokäytävään, jolloin muutos luonnonympäristössä on laaja ja voimajohto uusi elementti. Yksittäisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuu muutoksia. Kokonaisuutena vaikutukset muita vaihtoehtoja suuremmat. Vaikutukset vähäiset.
Linnusto	Jaksolla ei ole luokiteltuja, arvokkaita linnustokohteita. Alueet ovat tavanomaisia metsätalouskäytössä olevia metsiä sekä pääosin ojitettuja soita. Paikallinen vaikutus johtoalueella. Vaikutukset vähäiset.		Jaksolla ei ole luokiteltuja, arvokkaita linnustokohteita. Alueet ovat tavanomaisia metsätalouskäytössä olevia metsiä sekä pääosin ojitettuja soita. Rakentamisesta aiheutuu häiriötä uhanalaiselle lajille. Vaikutus kohtalainen. Rakentamisen

	VE 1	VE 2	VE 3
			ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle poistaa haitan.
Muu eläimistö	Osuudella voi syntyä vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsäpeuraan johtoreittien sijoittuessa lajin vaellusreitille. Johtoalueen leveneminen heikentää liito-oravan levittäytymistä johtoalueen poikki, mutta kyseinen osuus ei sijoitu lajin tämän hetken tietojen perusteella keskeisille elinalueille. Vaikutukset vähäiset.		Voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään, jolloin vaikutus leveitä, avoimia vyöhykkeitä välttäville eläimille on muita vaihtoehtoja vähäisempi. Vaikutukset vähäiset.

Taulukko 45. Keskeiset vaikutukset jaksolla 2 Otermantie - Soidinaho.

	VE 1	VE 2
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne Ihmiset, terveys, elinolot ja viihtyminen	Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on hyvin vähän. Kurikkavaaran ulkoilualueen käytettävyys ja virkistysarvot ei vaarannu.	
	Elinympäristö muuttuu nykyistä rakennetummaksi. Maisema-arvion mukaan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat vähäiset, mutta pihapiireihin kohdistuu kohtalaisia haittoja. Maaseutumainen alue muuttuu, mutta viihtyisyyshaitat jäävät vähäisiksi, kun asutus on etäällä. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia kahteen asuinrakennukseen. (Vähäinen)-kohtalainen kielteinen vaikutus.	
Maisema ja kulttuuriympäristö	Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista voimajohdot tai niiden pylväsrakenteet ovat selkeästi havaittavissa yhtäaikaisesti. Jakson tarkastelualueella ei ole arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristökohteita. Vaikutus vähäinen kielteinen.	
Arkeologinen kulttuuriperintö	Johtoalueella ei sijaitse arkeologisia kohteita. Ei vaikutuksia.	Yksi arkeologinen kohde johtoalueella. Kohde on huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa ja rakentamisessa. Ei vaikutuksia.
Maa- ja metsätalous	Peltoa noin 0,4 km pituudelta. Haitat voidaan estää/lieventää pylvässijoittelulla tai peltopylväillä. Metsäala johtoalueella noin 80 ha. Kohtalainen kielteinen vaikutus, tilakohtaisesti vaikutus voi olla suuri. Rasittaa jo aiemmin rasitteisia metsätiloja.	Peltoa noin 0,3 km pituudelta. Haitat voidaan estää/lieventää pylvässijoittelulla tai peltopylväillä. Metsäala johtoalueella noin 78 ha. Kohtalainen kielteinen vaikutus, tilakohtaisesti vaikutus voi olla suuri. Rasittaa jo aiemmin rasitteisia metsätiloja.
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	Voimajohto sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle tuulikerrostumalle Otermantien ylityksen kohdalla. Geologiset piirteet eivät muutu, mutta puuton alue laajenee. Ylittää muutamia heikentyneitä virtavesiä, virtavesiuomiin ei kohdistu muutoksia, mutta reunakasvillisuus muuttuu johtoaukealta puuttomaksi. Korkeintaan vähäisiä vaikutuksia pintavesiin. Osuudella ei ole pohjavesialueita. Vaikutus vähäinen kielteinen.	
Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	Jaksolla ei ele suojelualueita tai Natura-alueita reittien tuntumassa. Ei vaikutuksia.	
Kasvillisuus ja luontotyypit, arvokkaat luontokohteet	Johtoaukealla nykyinen puustoinen luonnonympäristö muuttuu puuttomaksi. Avosoilla muutokset kohdistuvat pylväspaikoille. Rakentaminen rikkoo kasvillisuuspintaa, mutta vaikutus on palautuva.	Johtoaukealla nykyinen puustoinen luonnonympäristö muuttuu puuttomaksi. Avosoilla muutokset kohdistuvat pylväspaikoille. Rakentaminen rikkoo kasvillisuuspintaa, mutta vaikutus on palautuva.

	VE 1	VE 2
	Vähäisiä vaikutuksia kolmeen suo- tai virtavesikohteeseen sekä kohtalaisen kielteinen vaikutus kahteen laajaan suoalueeseen. Kokonaisvaikutuksia lieventää voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle. Kokonaisvaikutus vähäinen kielteinen.	Vähäisiä vaikutuksia yhteen suo- ja yhteen virtavesikohteeseen sekä kohtalaisen kielteinen vaikutus kahteen laajaan suoalueeseen. Kokonaisvaikutuksia lieventää voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle. Kokonaisvaikutus vähäinen kielteinen.
Linnusto	Jakso sijoittuu pääosin talousmetsiin ja voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Jaksolla ei ole luokiteltuja linnustokohteita. Laajannevan alueella uusi voimajohto lisää törmäysriskiä. Kohteelle esitetään huomiomerkintöjä, jotka vähentävät törmäysriskiä. Vaikutukset ovat lievennystoimenpiteet huomioiden vähäiset.	
	Jaksolla on uhanalaisen lajin pesä johtoreitin tuntumassa. Rakentamisesta aiheutuu suuri häiriövaikutus, mutta käytön aikana lajiin ei kohdistu vaikutuksia huomioiden alueella jo oleva nykyinen voimajohto. Lajiin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia, jos rakentaminen toteutetaan pesimäajan ulkopuolella.	Jaksolla on uhanalaisen lajin pesä johtoreitin tuntumassa. Rakentamisesta aiheutuu suuri häiriövaikutus. Käytön aikana lajiin voi kohdistua kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia uuden korkeamman voimajohdon läheisyydestä johtuen. Lajiin ei kohdistu kielteisiä häiriövaikutuksia, jos rakentaminen toteutetaan pesimäajan ulkopuolella.
Muu eläimistö	Ympäristö muuttuu paikallisesti puuttomaksi johtoalueen leventyessä. Johtoalue säilyy kasvipeitteisenä. Johtoalueen leventyminen ei aiheuta eläimistölle estettä lukuun ottamatta liito-oravaa, jonka liikkuminen johtoalueen poikki vaikeutuu. Osuudella on vähän lajille soveltuvan tyyppisiä ympäristöjä, eikä alueelta ole kuin yksittäisiä havaintoja lajista. Vaikutukset vähäisiä kielteisiä. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja.	

Taulukko 46. Keskeiset vaikutukset jaksolla 3 Soidinaho (Vaala) – Likoniitty (Ristijärvi).

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne Ihmiset, terveys, elinolot ja viihtyminen	Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on vähän. Voimajohtoreitin ympärillä on useita tuulivoima-alueita kehitteillä. Voimajohto rajoittaa tuulivoimaloiden sijoitusta. Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen ovat kohtalaisia. Maaseutualue ja paikoin erämainen elinympäristö on voimakkaassa muutoksessa useiden tuulivoimahankkeiden myötä. Voimajohtoreitti heikentää merkittävästi viihtyisyyttä 1-3 asuintalon kohdalla teknisestä vaihtoehdosta riippuen. Kesämökkien osalta merkittävää viihtyisyyshaittaa kohdistuu viiteen kesämökkiin. Kohtalaisen kielteinen vaikutus.	
	Joutensuo, perusreitti	**Joutensuo, tekninen vaihtoehto**
	Ei vaikutuksia, alue asumatonta ympäristöä	Ei vaikutuksia, alue asumatonta ympäristöä
	Tolosenjoki, perusreitti	**Tolosenjoki, tekninen vaihtoehto**
	Herkkä joki- ja viljelymaisema muuttuu merkittävästi. Suuri kielteinen vaikutus Karppalan myllyn miljöökokonaisuuteen, kohtalainen kielteinen vaikutus läheisiin asuintaloihin.	Sijoittuu metsäympäristöön, joka lieventää vaikutuksia kulttuuriympäristöön, kohtalainen vaikutus läheisiin asuintaloihin.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Voimajohdon vaikutukset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat jaksolla kummassakin vaihtoehdossa kokonaisuudessaan vähäiset (kielteiset). Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia erityisesti maisemarakenteeseen. Maisemakuvaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset aiheutuvat useammasta rinnakkaisesta voimajohdosta sekä uuden voimajohdon nykyistä korkeammasta pylväsrakenteesta. Herkimmät alueet ovat tarkastelualueella järvien rannoilla olevat viljelyalueet kylämiljöineen ja vesistöylityksineen. Näillä alueilla vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia tai jopa suuria.	
	Joutensuo, perusreitti	**Joutensuo, tekninen vaihtoehto**
	Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, jolloin maisemassa ei	Joutensuon kierto sijoittuu uuteen maastokäytävään, jolloin kielteiset vaikutukset

	tapahdu olennaista muutosta. Korkeampi rakenne erottuu maisemassa laajemmin. Vähäiset vaikutukset.	kohdistuvat erityisesti maisemarakenteeseen. Vaikutukset perusvaihtoehtoa hieman kielteisemmät, vähäiset.
	Tolosenjoki, perusreitti	**Tolosenjoki, tekninen vaihtoehto**
	Uuden voimajohdon kookkaampi pylväsrakenne hallitsee pienipiirteiden alueen maisemakuvaa. Muutoksia aiheutuu niin maiseman luonteeseen ja ominaispiirteisiin kuin mittakaavaankin. Voimajohdon vaikutukset kulttuuriympäristökohteen arvoihin ovat suuret, kielteiset.	Tolosenjoen kierto puolestaan lieventää kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan erityisesti pienipiirteisen asutusmiljöön ja siihen liittyvien kulttuurihistoriallisten arvojen näkökulmasta. Vaikutukset ovat hieman lievemmät Tolosenjoen kierrossa, jossa uusi voimajohto sijoittuu kohteen ulkopuolelle, sen pohjoispuolelle. Vaikutukset ovat kohtalaisen kielteiset.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Johtoalueella sijaitsee 5 pienialaista arkeologista kohdetta, joten ne ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Yleisesti voidaan todeta, kun jaksolla olevat muinaisjäännöskohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, ei arkeologisiin kohteisiin kohdistu kielteisiä vaikutuksia.	
Maa- ja metsätalous	Peltoalueita noin 0,7 kilometrin pituudelta. Haitat voidaan estää/lieventää pylvässijoittelulla tai peltopylväillä. Metsäala johtoalueella noin 143 ha. Kohtalainen kielteinen vaikutus, tilakohtaisesti vaikutus voi olla suuri. Rasittaa jo aiemmin rasitteisia metsätiloja voimajohdon sijoittuessa nykyisen rinnalle. Toisaalta rinnalle sijoittaminen vaatii pinta-alaltaan vähemmän uutta johtoaluetta kuin uuteen maastokäytävään sijoittuva reitti.	
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	Osuudella ei ole kallio- tai maaperän arvokohteita. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset. Jaksolle osuu useampi puron ylitys, joiden tila on vain hieman heikentynyt sekä pienten järvien ja ranta-alueiden ylityksiä. Virtavesiuomat eivät muutu, mutta rantakasvillisuus muuttuu puuttomaksi johtoaukean alueella. Vaikutukset vähäiset. Voimajohtoalue rajautuu Torvenkankaan pohjavesialueeseen. Pohjavesialueisiin ei kohdistu vaikutuksia.	
Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	Osuudella sijaitsee Joutensuon Natura-alue sekä sen yhteydessä oleva luonnonsuojelutarkoituksiin hankittu alue. Muutoin ei vaikutuksia suojelualueisiin.	
	Joutensuon perusreitti	**Joutensuon kierto**
	Vähäisiä kielteisiä, pääosin palautuvia vaikutuksia suoluontoon. Luo nykyistä leveämmän johtokäytävän puustoisille alueille, muutokset kohdistuvat suojelutarkoituksiin varatulle alueelle. Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Kohtalainen kielteinen vaikutus.	Ei vaikutuksia Natura-alueeseen eikä suojelutarkoituksiin varatulle alueelle. Luo uuden avoimen käytävän nykyisen voimajohtoalueen lisäksi, jolloin pirstoaa ympäristöä. Vähäinen kielteinen vaikutus.
Kasvillisuus ja luontotyypit, arvokkaat luontokohteet	Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten osa kohteista on jo nykyisin muutoksenalaisia. Kokonaisuutena osuudella vaikutukset ovat vähäisiä, mutta yksittäisiin kohteisiin kohtalaisia ja yhteen korpikuvioon suuria.	
Linnusto	Jaksolla ei ole luokiteltuja, arvokkaita linnustokohteita. Alueet ovat tavanomaisia metsätalouskäytössä olevia metsiä sekä pääosin ojitettuja soita. Jaksolla on kuitenkin myös laajempia avosoita sekä vesistöjä johtoreitin välittömässä tuntumassa. Paikallinen vaikutus johtoalueella sekä törmäysriskin kasvaminen avosoilla ja vesistöjen tuntumassa. Vaikutukset kohtalaiset. Vaikutuksia voidaan lieventää ukkosjohtimiin asennettavin huomiomerkinnöin, jolloin vaikutukset ovat vähäiset.	
	Joutensuon perusreitti	**Joutensuon kierto**
	Rakentaminen aiheuttaa häiriötä pesimälinnustolle. Uusi voimajohto kasvattaa törmäysriskiä johtimiin, vaikutus on kohtalainen. Vaikutuksia voidaan lieventää	Voimajohto sijoittuu peitteiseen metsäympäristöön. Vaikutukset ovat

	rakentamisen ajoittamisella pesimäajan ulkopuolelle sekä ukkosjohtimiin asennettavilla huomiomerkinnöillä. Lieventämistoimet huomioiden vaikutus on vähäinen.	paikallisia johtoaukean muuttuessa puuttomaksi. Vaikutus on vähäinen.
Muu eläimistö	Voimajohdon vaikutukset muuhun eläimistöön ovat paikallisia ja korkeintaan vähäisiä. Voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu suurpetojen keskeisille reviireille. Liito-oravan liikkumiseen voimajohtoalueen leventyminen vaikuttaa kielteisesti. Leveä johtoaukea estää lajin liikkumisen puustoisia yhteyksiä myöten. Lajin levittäytymiseen hankkeella on kohtalaisen kielteinen vaikutus. Vaikutusta voidaan lieventää ns. viherkäytävillä.	

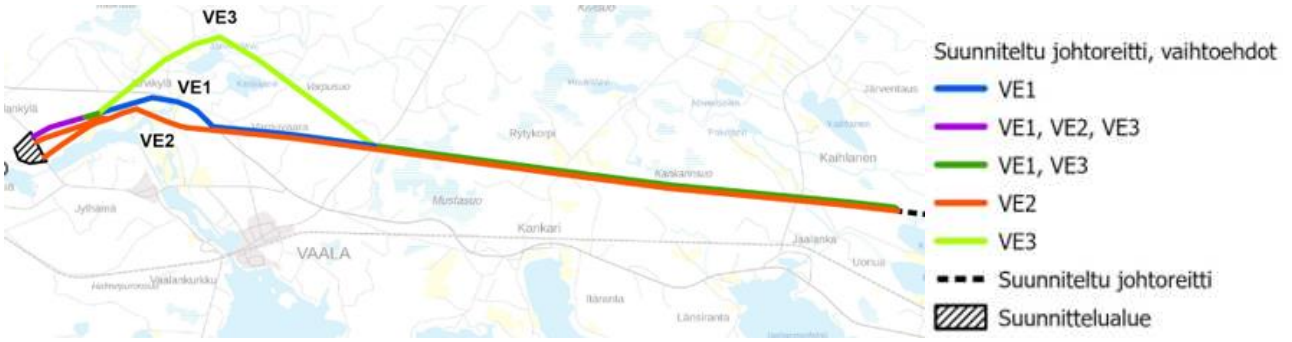
Taulukko 47. Keskeiset vaikutukset jaksolla 4 Likoniitty (Ristijärvi) – Seitenoikea (Ristijärvi).

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne Ihmiset, terveys, elinolot ja viihtyminen	Voimajohtoreitti sijoittuu maaseutualueelle, jossa asutusta on vähän. Voimajohtoreitin ympärillä on kehitteillä alkuvaiheessa yksi tuulivoima-alue. Jaksolla ei ole tunnistettu merkittäviä haittoja asutukseen. Jaksolla vaikutukset riippuvat sähköaseman sijainnista. Kokonaisuutena vaikutukset maankäyttöön ja sen kehitykseen ovat vähäisiä. Asutuksen ominaispiirteet eivät juuri muutu voimajohtohankkeesta eivät muutu etäisyydestä ja peitteisyydestä johtuen. Lähialueen asutukseen ei kohdistu voimajohdosta kuin korkeintaan vähäistä haittaa. Jos Seitenoikean sähköasema ja sen pohjoinen voimajohtoreitti valitaan, yhteen asuinrakennukseen kohdistuu suuri viihtyisyyshaitta. Sähköasemat eivät muutoin peitteisessä maastossa vaikuta asumiseen etäisyys huomioon ottaen.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia erityisesti maisemarakenteeseen. Suuripiirteisessä, metsäisessä ympäristössä muutos on havaittavissa pääosin vain voimajohdon välittömässä lähiympäristössä. Avoimemmassa maisematilassa kookkaampi pylväsrakenne on havaittavissa selkeämmin laajemmalta alueelta. Herkemmät alueet, kuten vaarojen rinteiden avoimemmat viljelyalueet asutuskeskittymineen, ovat jaksolla suhteellisen pienialaisia. Näillä alueilla vaikutukset voivat olla paikallisesti kohtalaisia. Jakson tarkastelualueella olevilta kulttuuriympäristökohteilta ei avaudu näkymiä hankealueelle, jolloin ei synny vaikutuksia. Vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.
Arkeologinen kulttuuriperintö	Johtoalueella sijaitsee yksi pienialainen arkeologinen kohde, joten se on huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Yleisesti voidaan todeta, kun jaksolla oleva muinaisjäännöskohde huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, ei arkeologisiin kohteisiin kohdistu kielteisiä vaikutuksia.
Maa- ja metsätalous	Peltoalueita noin 0,6 kilometrin pituudelta. Haitat voidaan estää/lieventää pylvässijoittelulla tai peltopylväillä. Metsäala johtoalueella noin 61 ha. Kohtalainen kielteinen vaikutus, tilakohtaisesti vaikutus voi olla suuri. Rasittaa jo aiemmin rasitteisia metsätiloja voimajohdon sijoittuessa nykyisen rinnalle. Toisaalta rinnalle sijoittaminen vaatii pinta-alaltaan vähemmän uutta johtoaluetta kuin uuteen maastokäytävään sijoittuva reitti.
Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet	Voimajohto ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille maa- tai kallioperämuodostumille. Voimajohto ylittää useita virtavesiä, joista osa tilaltaan hyviä. Virtavesiuomat eivät muutu, mutta rantakasvillisuus muuttuu puuttomaksi johtoaukean alueella. Osuudella ei sijaitse pohjavesialueita. vaikutukset vähäiset.
Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet	Osuudella ei ole suojelualueita tai Natura-alueita reittien tuntumassa. Ei vaikutuksia.
Kasvillisuus ja luontotyypit, arvokkaat luontokohteet	Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joten osa kohteista on jo nykyisin muutoksenalaisia. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ovat vähäiset, yksittäiseen kohteiseen kuitenkin kohtalaiset ja pienialaiseen korpikuvioon suuret.
Linnusto	Jaksolla ei ole erityisiä, arvokkaiksi luokiteltuja lintualueita. Johtoreitin varrella ei ole laajempia suoalueita tai vesistöjä, jotka keräisivät linnustoa. Vaikutukset kohdistuvat

	metsälajistoon, johon kohdistuu paikallisia, vähäisiä vaikutuksia johtoalueen leventyessä. Likoniityn peltoalueelle suositellaan huomiomerkintöjä törmäysten estämiseksi.
Muu eläimistö	Voimajohdon vaikutukset muuhun eläimistöön ovat paikallisia ja korkeintaan vähäisiä. Voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu suurpetojen keskeisille reviireille. Liito-oravan liikkumiseen voimajohtoalueen leventyminen vaikuttaa kielteisesti. Leveä johtoaukea estää lajin liikkumisen puustoisia yhteyksiä myöten. Lajin levittäytymiseen hankkeella on kohtalaisen kielteinen vaikutus. Vaikutusta voidaan lieventää ns. viherkäytävillä.

Keskeiset vaikutukset ja vaihtoehtojen erot kokonaisuuksina on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 48). Vaihtoehtojen väliset erot kohdistuvat Vaalaan (jaksot 1 ja 2), jossa tarkastellaan eri vaihtoehtoja. Jaksoilla 3–4 ei ole vaihtoehtoja.

Taulukko 48. Vaihtoehtokokonaisuuksien vertailu.

<table>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>VE 1</td><td>VE 2</td><td>VE 3</td></tr>
<tr><td>Vaihtoehdolla on suuret kielteiset vaikutukset jaksolla 1 ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Muutoin vaikutukset jaksolla 1 ovat vähäisiä.</td><td>Vaihtoehdolla on suuret kielteiset vaikutukset jaksolla 1 ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä kohtalaisen kielteiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Muutoin vaikutukset jaksolla 1 ovat vähäisiä. Alavaihtoehdoista Nuojuankankaalla VE2:lla on vähäisemmät vaikutukset kuin VE2 etelävaihtoehdolla, jolla on kielteisiä vaikutuksia asuinkiinteistöön.</td><td>Vaihtoehdolla on kohtalaisen kielteiset vaikutukset jaksolla 1 ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaihtoehdolla on kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia uhanalaiseen lintulajiin. Muutoin vaikutukset jaksolla 1 ovat vähäisiä.

Vaihtoehdon vaikutukset metsätalouteen ovat laaja-alaisimmat reitin sijoittuessa uuteen maastokäytävään muita vaihtoehtoja pidemmälti.</td></tr>
<tr><td>VE1 ja VE3 vastaavat toisiaan jaksolla 2. Vaikutukset jaksolla ovat kokonaisuudessaan pääosin vähäiset. Uhanalaiseen lintulajiin vaikutukset ovat kohtalaiset.</td><td>Vaihtoehdon vaikutukset ovat jaksolla 2 kokonaisuudessaan vähäiset.</td><td>VE1 ja VE3 vastaavat toisiaan jaksolla 2. Vaikutukset jaksolla ovat kokonaisuudessaan pääosin vähäiset. Uhanalaiseen lintulajiin vaikutukset ovat kohtalaiset.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Jaksoilla 3 ja 4 johtoreitti on yhtenevä kaikissa vaihtoehdoissa. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, linnustoon ja muuhun eläimistöön vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä jaksolla 3.

Teknisistä vaihtoehdoista Joutensuon perusvaihtoehdolla on hieman kielteisemmät vaikutukset luonnonympäristöön kuin Joutensuon kiertovaihtoehdolla.

Tolosenjoen vaihtoehdoista perusreitillä on suuret kielteiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä maisemaan ja kulttuuriperintöön. Kiertovaihtoehdolla vaikutukset ovat kohtalaisen kielteiset.

Muutoin vaikutukset jaksolla ovat korkeintaan vähäisiä.

Jaksolla 4 kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia kohdistuu muuhun eläimistöön. Muutoin vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Voimajohtohankkeen ilmastovaikutukset ovat vähäisiä. Tämä tulkinta perustuu erityisesti rakennusmateriaalien kulutukseen ja epävarmuustekijöihin liittyen metsäalueiden hiilivarastojen ja -nielujen muutoksiin. Vaikka voimajohdon ilmastohyötyjen kvantitatiivinen arviointi on haasteellista, voidaan kuitenkin kokonaisuudessaan tulkita, että voimajohdon vaikutus ilmastoon on myönteinen. Tämä johtuu hankkeen keskeisestä roolista tarjoamalla riittävän sähkönsiirtokapasiteetin ja käyttövarmuuden varmistamisessa sekä edistämällä vähäpäästöisen sähköjärjestelmän kehittämistä.</td></tr>
</table>

Voimajohtohankkeen toteuttamiskelpoisuus edellyttää, että hanke on ympäristöllisesti hyväksyttävä eikä hankkeesta muodostu merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään vaikutusarvioinnin osa-alueella. Mikään johtoreittiosuus ei aiheuta niin suuria merkittäviä haittoja, että niiden perusteella ratkaisu olisi todettavissa toteuttamiskelvottomaksi, mutta vaihtoehdolla 1 on laajimmin suuria kielteisiä vaikutuksia, kuten myös Tolosenjoen kohdan perusreitillä verrattuna tekniseen vaihtoehtoon. Tarkasteltujen vaihtoehtojen välillä on vaikutusten välisessä merkittävyydessä tunnistettu joitain eroja, jotka liittyvät erityisesti luontoarvoihin, maisema- ja maankäyttövaikutuksiin.

23.2 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Voimajohtohankkeen toteuttamiskelpoisuus edellyttää, että hanke on ympäristöllisesti hyväksyttävä eikä hankkeesta muodostu merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään vaikutusarvioinnin osa-alueella. Mikään johtoreittiosuus ei aiheuta niin suuria merkittäviä haittoja, että niiden perusteella ratkaisu olisi todettavissa toteuttamiskelvottomaksi. Tarkasteltujen vaihtoehtojen välillä on vaikutusten välisessä merkittävyydessä tunnistettu kuitenkin selkeitä eroja, jotka liittyvät erityisesti ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin sekä maisemaan.

24 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.

Yksi keskeisimmistä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoista on pylväiden sijoitussuunnittelu. Lähimaiseman, 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.

Liito-oravan liikkumiseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää viherkäytävillä, joita on käsitelty tarkemmin luvussa 17.5. Rakentamista voidaan pyrkiä ajoittamaan siten, että vaikutukset maatalouteen ja mm. linnustollisesti arvokkaisiin kohteisiin lievenevät tai poistuvat tekniset reunaehdot kuitenkin huomioiden. Laajoilla suoalueilla rakentaminen pyritään ajoittamaan talviaikaan, joka vähentää pintakasvillisuusvaurioita sekä estää pesimälinnustoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset.

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.

25 JATKOSUUNNITTELU JA YVA-MENETTELYSSÄ TUNNISTETTUJEN 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 valmistuttua haetaan lunastuslupaa valtioneuvostolta, minkä jälkeen alkaa lunastusmenettely. Molempiin lupavaiheisiin liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Voimajohtopylväiden sijainnin suunnittelussa otetaan huomioon lähiympäristön asutus ja muut herkät kohteet sekä pylväiden vaikutukset maa- ja metsätaloustöiden suorittamiseen siten, kun se on teknisten reunaehtojen kannalta mahdollista. Maanomistajiin ollaan yleissuunnitteluvaiheessa henkilökohtaisesti yhteydessä.

Tässä YVA-selostuksessa tunnistetuille vaikutusten alaisille kohteille, joihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää tai poistaa, laaditaan kohdekohtaiset ympäristöohjeet suunnittelulle, rakentamiselle ja kunnossapidolle. Tällaisia 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
- linnustokohteet, joille voimajohto sijoittuu tai sivuaa niitä; ukkosjohtimien merkintä lintupalloin tai vastaavin merkinnöin, mahdolliset ajalliset rajoitteet rakentamiselle
- sulfaattimaiden esiintymisen riskialueet; ohjeistetaan tarvittavat tutkimukset pylväspaikkojen osalta sekä rakentaminen siten, että mahdollisista sulfaattimaista ei aiheudu haittaa
- geologiset kohteet ja pohjavesialueet; pylvässijoittelu
- luontotyypit tai kasvistokohteet; rajoitteet työkoneiden käytölle, rakennusmateriaalien varastoinnille
- liito-oravalle tarvittavat yhteyksien tukemiskohdat
- maatalous; pylvässijoittelu, peltopylvään käyttö, rakentamisen ajoittaminen
- poronhoito; rakentamisen ajalliset rajoitteet tietyillä kohteilla, rakenteiden korvaaminen uusilla tarvittaessa, rakentamisessa vaurioituneiden ojien luiskaus loivaksi

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 lieventämistoimenpiteet kohteiden arvojen säilymisen varmistamiseksi. Tarvittaessa kohteet merkitään maastoon rakentamisajaksi.

LÄHTEET

Bentrup G (2008). Conservation Buffers: Design Guidelines for Buffers, Corridors, and Greenways. Reference list. U.S. Forest Service Southern Research Station. General Technical Report SRS-109.

Energiateollisuus 2020. Energia-alan vähähiilisyystiekartta. Luettu 24.1.2023. https://energia.fi/files/4946/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_2020.pdf

Fingrid Oyj, Helen Sähköverkko Oy, Vantaan Energia Sähköverkot Oy (2007). Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400 kV voimajohtohankkeessa Länsisalmi-Vuosaari.

Fingrid Oyj (2020) Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät – terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Luettu 15.1.2024. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf

Gonzalez JA, Tarao H, Korpinen L (2012). The Effect of ELF electric fields on Implantable Cardioverter Defibrillators (ICD). The Bioelectromagnetics Society 34th Annual Meeting, June 17, 2012 - June 22, 2012, Brisbane, Australia. The Bioelectromagnetics Society Annual Meeting 104–106.

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U. 2021: Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18.

Hiltula O, Lensu T, Kotiaho JS, Saari V, Päivinen J (2005). Voimajohtoaukeiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. Suomen ympäristö 795, Luonto ja luonnonvarat, 38 s.

Hyvärinen E, Juslén A, Kemppainen E, Uddström A, Liukko UM (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2019.

ICNIRP (International Commission On Non Ionizing Radiation Protection) (1998). ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 hz – 100 khz). Julkaisussa: Health Physics 99(6):818-836. 10Thttp://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPLFgdl.pdf.0T

ICNIRP (International Commission On Non Ionizing Radiation Protection) (2010). ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (up to 300 ghz). Julkaisussa: Health Physics 74 (4):494-522. http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf.10

Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke. Luettu 29.12.2022. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke

Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018. Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Kainuun liiton julkaisu B:12, 2018.

Kainuun liitto 2022b. https://kainuunliitto.fi/tietopalvelut/tilastot.

Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2011. Kainuun ilmastostrategia 2020. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/10/Kainuun-ilmastostrategia-2020-PDF-373-Mt.pdf

Kontula T., Raunio A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö. Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osat I ja II.

Korpinen L (2003). Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Helsinki, Sosiaali- ja terveysministeriö, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:12, 64 s.

Korpinen, L. (2024) Tilannekatsaus ajankohtaisesta tutkimustiedosta liittyen pientaajuisiin sähkö- ja magneettikenttiin liittyvistä terveyskysymyksistä. Luettu 12.3.2024. http://leenakorpinen.com/fi/category/tilannekatsaus/

Korpinen L, Kuisti H, Elovaara J, Virtanen V (2012). Cardiac Pacemakers in Electric and Magnetic Fields of 400-kV Power Lines", PACE, April 2012: 35, 422–430.

Koskimies P (2009). Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.

Kuussaari M, Ryttäri T, Heikkinen H, Manninen P, Aitolehti M, Pöyry J, Pykälä J, Ikävalko, J (2003). Voimajohtoaukeiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. Suomen ympäristö 638, Luonto ja luonnonvarat, 65 s.

Maanmittauslaitos (2020). Voimajohtoalueen lunastus. 6/2020. https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/attachments/2020/08/voimajohtoalueen%20lunastus.pdf

Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Matthes R, Ziegelberger G (toim.) (2008). Risk Factors for Childhood Leukaemia. Proceedings of an ICNIRP Workshop, Berlin, May 5-7, 2008. Radiation Protection Dosimetry 132(2):107-274; 2008.

Museovirasto (2023): Muinaisjäännösrekisteri. [Viitattu 31.1.2023]. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto (2022b): Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [Viitattu 15.9.2022]. 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.

Mäkiniemi K. (2015). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2015-2015. Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu B:86. 280 s.

Nelimarkka K, Kauppinen T (2007). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen. Stakes. Oppaita 68.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtaiset inventointiraportit. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaavoitus/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/

Pohjois-Pohjamaan liitto (2022c). https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/ennakointi-ja-tilastotieto/vaesto

Päivinen J, Björkqvist N, Karvonen L, Kaukonen M, Korhonen K-M, Kuokkanen P, Lehtonen H, Tolonen A (toim.) (2011). Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67/2011. Metsähallitus.

Pöyry, 2019. TUULIALFA OY, Tuulivoimahanke Turkkiselkä, Vaala. Luontoselvitykset 2018-2019.

Ramboll 2022. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma: Ristijärven kunta. 20.12.2022.

Reinikainen K, Karjalainen T (2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes Työpapereita 2.

Suomen ilmastopaneeli 2021: Ilmastolakiin kirjattavat pitkän aikavälin päästö- ja nielutavoitteet- Ilmastopaneelin analyysi ja suositukset. Suomen ilmastopaneelin raportti 1/2021. 14 s.

Suomen virallinen tilasto (SVT) (2022): Kasvihuonekaasut [verkkojulkaisu]. Viiteajankohta: 2021. Helsinki: Tilastokeskus [10.10.2022]. https://www.stat.fi/julkaisu/cktlcpwag38sg0c5561iqop0y

Säteilyturvakeskus. 2006: Sähkömagneettiset kentät Kirjasarjassa Säteily- ja ydinturvallisuus, osa 6. http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/kirjasarja/fi_FI/kirjasarja6/

Tilastokeskus 2022. Kuntien avainluvut.

Valtioneuvosto (2017). Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista aluiedenkäyttötavoitteista. Annettu 14.12.2017. Linkki päätökseen ymparisto.fi-sivustolla

WHO (World Health Organization) (2007). Extremely Low Frequency Fields. Environmental Health Criteria 238. ISBN 978-92-4-157238-5.

Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristösuojelu- osasto, mietintö 66/1992. 199 s.

Kaavoitus

Hyrynsalmi (2004). Emäjoen vesistön rantaosayleiskaava. Hyväksytty kunnanvaltuustossa 15.11.2004.

Kainuun liitto (2007). Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.5.2007, Valtioneuvosto vahvistanut 29.4.2009.

Kainuun liitto (2015). Kainuun tuulivoimamaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015, Ympäristöministeriö vahvistanut 31.1.2017.

Kainuun liitto (2019). Kainuun vaihemaakuntakaava 2030. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019.

Kainuun liitto (2020). Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartta.

Kainuun liitto (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035. Kaavaluonnos.

Paltamon kunta (2022a). Takiankankaan tuulivoimapuiston osallistumis- ja arviointisuunnitelma.

Paltamon kunta (2022b). Varsavaaran tuulivoimapuiston osallistumis- ja arviointisuunnitelma.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (YM 23.11.2015).

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaiheen maakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Pohjois-Pohjanmaan voimassaolevien maakuntakaavojen yhdistelmä.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022b). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Kaavaluonnos.

Puolanka (2021). Hietavaaran tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma.

Ristijärvi (2018). Emäjoen ranta-asemakaava.

Vaalan kunta (2007). Oulujokivarren rantaosayleiskaava on (KV 15.11.2007).

Vaalan kunta (2009). Vaalan keskustaajaman osayleiskaava. Hyväksytty kunnanvaltuustossa 23.4.2009.

Vaalan kunta (2018a). Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaava. Hyväksytty kunnanvaltuustossa 18.6.2022, hallinto-oikeus kumosi 27.5.2022.

Vaalan kunta (2018b). Vaalan tuulivoimayleiskaava 2030. Hyväksytty kunnanvaltuustossa 28.3.2019.

Kartat ja paikkatieto

Birdlife Suomi. Arvokkaat lintualueet.

Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2020–2022. Maa- ja kallioperäaineistot, Hakku-karttapalvelu, Happamat sulfaattimaat.

Jyväskylän yliopisto 2021. LIPAS liikuntapaikat. https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyo/lipas-liikuntapaikat.fi

Kainuun liitto: Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt.

Maanmittauslaitos (MML) 2022–2023. Avoimet paikkatietoaineistot, rajapinnat ja karttapalvelu (Ilmakuvat, taustakartta, maastokartta, yleiskarttavektoriaineisto, maastotietokanta, kuntarajat).

Metsähallitus 2022. Suojelutarkoituksiin varatut alueet.

Metsäkeskus 2022. Metsävaratiedot, erityisen tärkeät elinympäristöt.

Museovirasto 2022–2023. RKY 2009, muinaisjäännökset.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022. Pohjois-Pohjanmaan maisema-alueet ja RKY.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2022–2023. Avoiment paikkatietoaineistot (VAMA2021, Pohjavesialueet, luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmat, Natura 2000, maa- ja kallioperän arvokkaat kohteet, valuma-alueet, zonation, asemakaava-alueet), rajapinnat ja karttapalvelut (ml. Elinympäristön tietopalvelu Liiteri).

Suomen ympäristökeskuksen Yleiskaavapalvelu 2022–2023. Jatkuva käyttö. Yleiskaavarajat mm. otos 28.11.2022 (aineisto muokattu korjaamalla digitointivirheitä ja kaavojen nimiä).

Tukes 2022. Kaivoslain mukaiset varaukset, valtaukset, malminetsintäluvat sekä kaivospiirit ja kaivosluvat.

FINGRID

Hankevastaava

Fingrid Oyj

Yhteyshenkilöt:

Vanhempi asiantuntija,
ympäristö,
Tiina Seppänen

Erikoisasiantuntija,
voimajohtojen reittisuunnittelu
Eeva Paitula

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

Kainuun elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Yhteyshenkilöt: Mari Isojärvi ja Jenni Väisänen

PL 115, Kalliokatu 4,

87100 Kajaani

puh. 0295 024 760

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi