

FINGRID

Nuojuankangas-Seitenoikea
400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

2023



YHTEYSTIEDOT

Hankevastaava

Fingrid Oyj

Yhteyshenkilöt:

Erikoisasiantuntija, maankäyttö ja ympäristö,

Tiina Seppänen

Asiantuntija, voimajohtojen reittisuunnittelu,

Eeva Paitula

PL 530, Lakkisepäntie 21

00101 Helsinki

puh. 030 395 5000

etunimi.sukunimi@fingrid.fi

FINGRID

YVA-konsultti

Sitowise Oy

Yhteyshenkilö: Lauri Erävuori

Linnoitustie 6D

02600 Espoo

puh. 020 747 6000

etunimi.sukunimi@sitowise.com

SITOWISE

Yhteysviranomainen

Kainuun elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Yhteyshenkilö: Mari Isojärvi

PL 115, Kalliokatu 4,

87100 Kajaani

puh. 0295 023 810

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Hanke Fingridin verkkosivuilla:

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

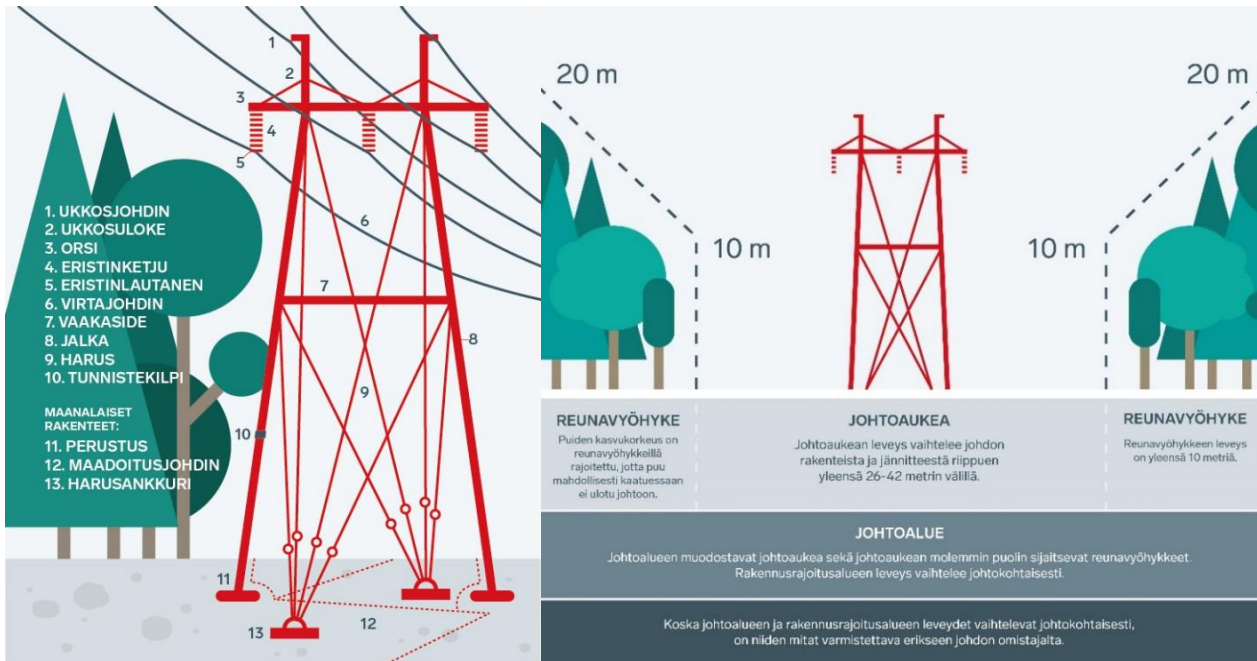
Suora linkki Fingridin verkkosivuille: www.fingrid.fi/nuojuankangas-seitenoikea

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

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

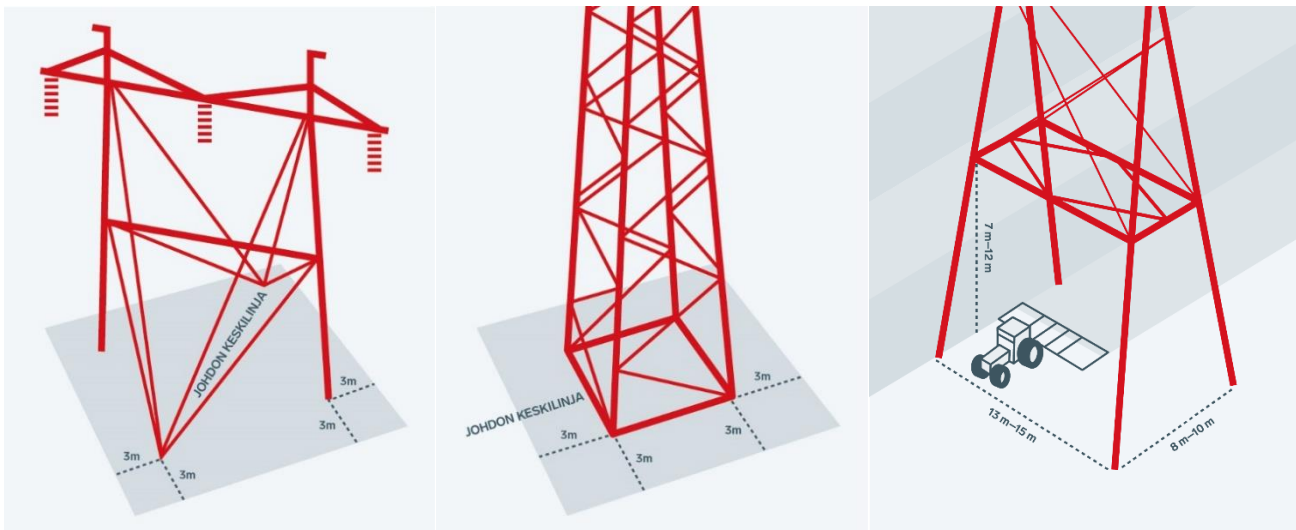
Valokuvat © Fingrid Oyj, Sitowise Oy, 2022. Kannen kuva: Keskinen, Puolanka. Sitowise Oy 2022

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 erilaisien rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa.



Pylväsala

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

SANASTO

CO ₂ -ekvivalentti	Hiilidioksidiekvivalentti eli ilmastovaikutuksen yksikkö, johon sisältyy sekä hiilidioksidi että hiilidioksidiksi muunnettuina muiden kasvihuonekaasujen vaikutus
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	kansallisesti tärkeä lintualue, Finnish Important Bird Area
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GW	gigawatti (miljardi wattia), tehon yksikkö
GWh/a	gigawattituntia vuodessa
GWP	global warming potential, ilmastoa lämmittävä kokonaisvaikutus
harustettu portaalipylväs	tukivaijerillinen pylväsmalli
HVDC	suurjännitetasavirta
IBA-alue	kansainvälisesti tärkeä lintualue, Important Bird Area
IMPERIA-hanke	Suomen ympäristökeskuksen hanke, jonka tavoitteena oli selvittää, kuinka erityyppisiä ja eri suunnittelulähtökohdista peräisin olevia lähestymistapoja voidaan soveltaa ympäristövaikutusten arvioinneissa toisiinsa 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 luontotyyppisiä, 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 pylväeseen on sijoitettu useampia voimajohtoja
YM	ympäristöministeriö
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

ALKUSANAT

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan Nuojuankangas-Seitenoikean voimajohtohankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Lisäksi kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Uusi 400+110 kilovoltin voimajohto sijoittuu Vaalan Nuojuankankaalta Seitenoikealle Hyrynsalmen ja Ristijärven rajalle. Voimajohto on suunniteltu rakennettavaksi nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle Nuojuankankaalta Seitenoikealle, jolloin johtoalue levenee noin 38–41 metriä. Vaalassa suunnitteilla on myös samaan maastokäytävään sijoittuva 2 x 110 kilovoltin Turkkiselän tuulipuiston voimajohtohanke, jonka tilavaraus on huomioitu tämän hankkeen esisuunnittelussa. Ristijärvellä samaan maastokäytävään sijoittuu myös nykyinen Leppikoski-Seitenoikea 110 kilovoltin voimajohto.

YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittiä Vaalassa Nuojuankankaan ja Jaalankan välisellä osuudella: Pohjoinen vaihtoehto sijoittuu nykyisen 200 kilovoltin voimajohdon pohjoispuolella ja eteläinen vaihtoehto eteläpuolelle. Pohjoinen vaihtoehto erkanee nykyisen 200 kilovoltin voimajohdon rinnalta omaan maastokäytävänsä noin kuuden kilometrin osuudella, ja eteläinen noin 2 kilometrin osuudella. Uudessa maastokäytävässä 400+110 kilovoltin voimajohtoalueen leveys on noin 62 metriä. Lisäksi tarkastellaan teknisiä vaihtoehtoja asutuksen sekä Natura 2000 -alueen kohdalla.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Hankevastaavana YVA-menettelyssä on valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj, jossa yhteyshenkilöinä toimivat erikoisasiantuntija, Maankäyttö ja ympäristö, Tiina Seppänen ja voimajohtosuunnittelun asiantuntijana Eeva Paitula. Yhteysviranomaisena toimii Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) yhteyshenkilönään Mari Isojärvi. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut Fingrid Oyj:n toimeksiannosta konsulttityönä Sitowise Oy, jossa projektipäällikkönä toimii Lauri Erävuori ja projektikoordinaattorina Sonja Oksman.

Hankkeesta järjestettiin 20.4.2022 ennakkoneuvottelu, jossa hankkeelle määritettiin seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonpanoon kutsuttiin hankkeen alueelta ELY-keskukset, aluehallintovirasto, maakuntien liitot, kuntien edustajat, museoviranomaiset, MTK, luonnonsuojeluliitot, lintutieteelliset yhdistykset, sekä Metsähallitus. Seurantaryhmään kutsutut tahot ovat:

- Hyrynsalmen kunta
- Hyrynsalmen-Ristijärven riistanhoitoyhdistys
- Jalangan kyläyhdistys, Vaala
- Jokikylän kyläyhdistys, Ristijärvi
- Järvikylän kyläyhdistys, Vaala
- Kainuun alueellinen vastuumuseo
- Kainuun ELY-keskus
- Kainuun Liitto
- Kainuun lintutieteellinen yhdistys
- Kainuun Sote/Ympäristöterveydenhuolto
- Metsähallitus
- MTK Pohjois-Suomi
- Nuojuan kyläyhdistys, Vaala
- Paltamon kunta
- Paltamon riistanhoitoyhdistys
- Pohjois-Pohjanmaan ELY
- Pohjois-Pohjanmaan kylät - Oulunkaaren seutukunta
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Puolangan kunta
- Puolangan riistanhoitoyhdistys
- Ristijärven kunta
- Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun piiri
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri
- Suomen metsäkeskus
- Uvan kyläyhdistys, Ristijärvi
- Vaalan kunta
- Vaalan Riistanhoitoyhdistys

Helsinki 27.2.2023

TIIVISTELMÄ

Hanke ja sen perustelut

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Nuojuankangas-Seitenoikean 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanketta. Voimajohtoreitin pituus on noin 81 kilometriä. Pääsääntöisesti voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdosta riippuen voimajohto sijoittuu länsiosassa osin uuteen maastokäytävään noin viiden kilometrin pituudelta.

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.

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. 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 polttoainesten käyttöön perustuvia prosesseja. Uuden kantaverkon sähkönsiirtoyhteyden avulla ja Pohjois-Suomen uusiutuvalla energiantuotannolla voidaan korvata Etelä-Suomen fossiilista tuotantoa ja vastata lisääntyvään sähkön kulutukseen.

Vuoden 2030 tilanteessa uudella voimajohdolla arvioidaan saavutettavan noin 8 gigawattitunnin vuotuinen säästö sähkön siirrossa syntyvissä energiahäviöissä. Säästö vastaa noin 440 omakotitalon vuosikulutusta.

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. YVA-menettely jakautuu kahteen päävaiheeseen, jotka ovat **arviointiohjelma** ja **arviointiselostus**.

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

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

Osallistuminen ja tiedottaminen

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

Fingridin tavoitteena on antaa alueen asukkaille ja sidosryhmille riittävästi tietoa hankkeesta. Fingrid on perustanut hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten verkkosivut, joille arviointiohjelma ja -selostus laitetaan. Lisäksi Fingrid lähettää johtoreitin maanomistajille tiedotuskirjeen ennen YVA-ohjelman yleisötilaisuutta. Fingridin verkkosivuilla on myös palautejärjestelmä, jossa esitetään karttapohjalla nykyiset ja suunnitellut voimajohdot. Tarvittaessa Fingridin asiantuntijat vastaavat yhteydenottoihin ja kertovat hankkeeseen liittyvistä asioista.

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

Hankkeen alustava aikataulu

Voimajohtohanke on alkanut esisuunnittelulla ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä. YVA-menettely on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma on helmi-maaliskuussa 2023 jätetty yhteysviranomaisena toimivalle Kainuun ELY-keskukselle.

Varsinainen vaikutusten arviointi tehdään vuoden 2023 aikana. Tulokset kootaan arviointiselostukseksi, joka valmistuu loppuvuodesta 2023. Yhteysviranomaisen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmän arviolta vuoden 2024 alussa.

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.

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

Voimajohtohankkeen eteneminen ja tekniset ratkaisut

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

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

Perusratkaisuna käytettävä pylvästyppi on haruksin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalipylys. 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 portaalipylystyppiä. Tämä vapaasti ilman tukivaijereita seisova pylvästyppi vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja.

Tarkasteltava voimajohtoreitti

Hankkeessa tarkastellaan uuden 400+110 kilovoltin voimajohdon rakentamista Vaalan Nuojuankankaan sähköasemalta Ristijärven ja Hyrynsalmen rajalle sijoittuvalle uudelle Seitenoikean sähköasemalle. Voimajohtoreitin kokonaispituus on noin 81 kilometriä. Pääsääntöisesti voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdosta riippuen voimajohto sijoittuu länsiosassa osin uuteen maastokäytävään noin viiden kilometrin pituudelta. Uudessa maastokäytävässä voimajohtoalueen leveys on noin 62 metriä ja nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuessa maastokäytävä levenee noin 38–41 metriä. Tutkittava reitti on esitetty kokonaisuudessaan kartalla (Kuva 2).

Reittiosuudella A-C (Nuojuankangas-Soidinaho) tarkastellaan kahta vaihtoehtoa: Pohjoinen vaihtoehto (VE1, reittiosuudet a-c) sekä eteläinen vaihtoehto (VE2, reittiosuudet A-C). Eteläisessä vaihtoehdossa suunniteltavan voimajohdon kokonaispituus on 81,3 km, joista 2,9 km sijoittuu uuteen maastokäytävään ja pohjoisessa 81,5 km, joista 6,3 km sijoittuu uuteen maastokäytävään. Muilta osin uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle.

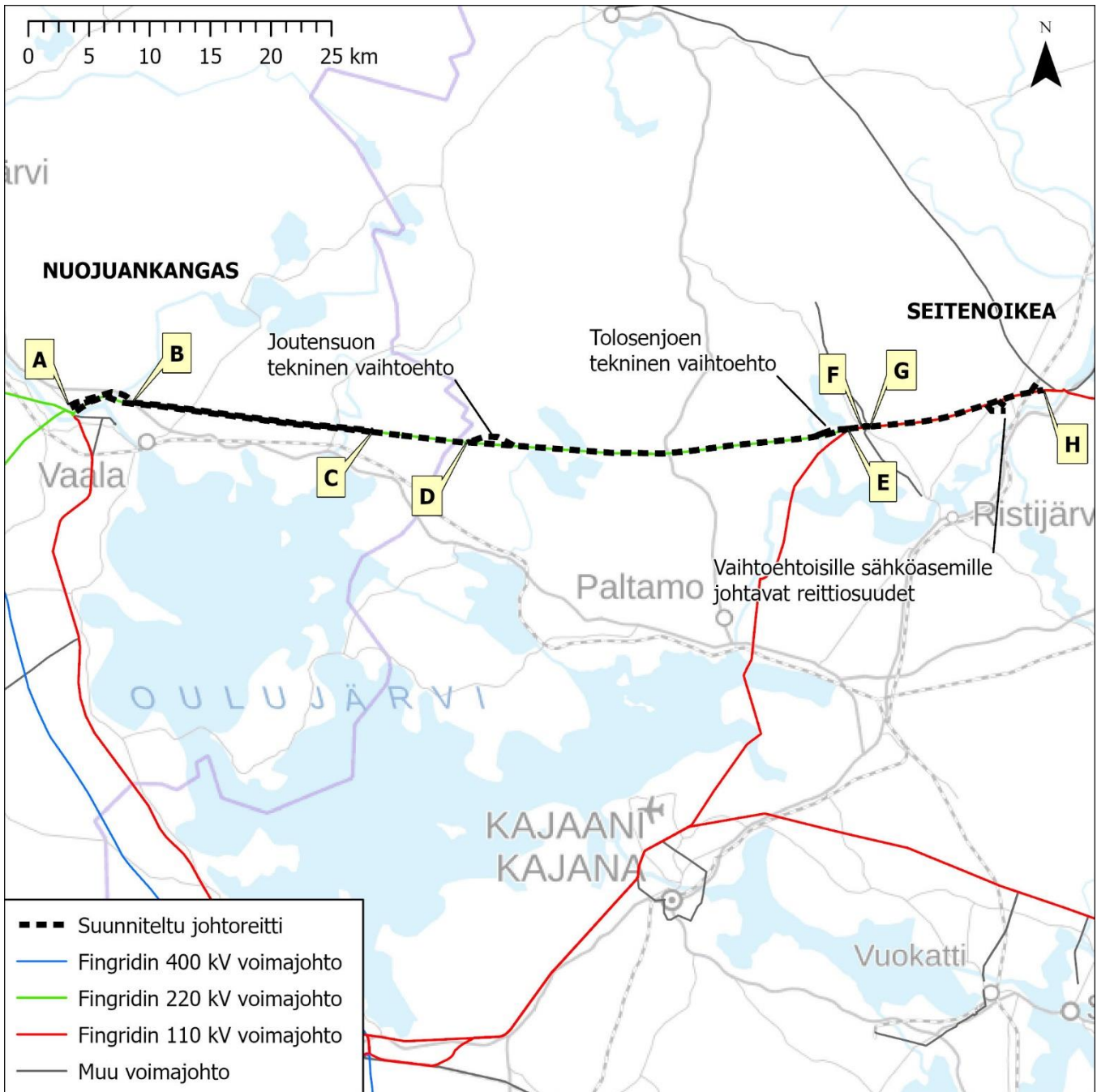
Poikkileikkausvälillä a-b (Nuojuankangas-Lassinkangas, pohjoinen vaihtoehto, VE1) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään Nuojuankankaan sähköasemalta Lassinkankaalle asti. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 35 hehtaaria.

Poikkileikkausvälissä A-B (Nuojuankangas-Lassinkangas, eteläinen vaihtoehto, VE2) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan Nuojuankankaan sähköasemalta Lamminahon tilan itäpuolelle siten, että 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu tulevan Turkkiselän voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään (A-B1), kun taas 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon paikalle (A-B alkuosa). Lamminahon itäpuolelta Lassinkankaalle voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 36 hehtaaria.

Poikkileikkausvälissä B-C (Lassinkangas-Soidinaho) pohjoisessa vaihtoehdossa (b-c, VE1) uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon sekä Turkkiselän 110 kilovoltin voimajohtovarauksen pohjoispuolelle. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 82 hehtaaria.

Eteläinen vaihtoehto (B-C, VE2) sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 80 hehtaaria.

Poikkileikkausvälistä C-D (Soidinaho-Joutenkangas) alkaen tutkitaan vain yhtä reittivaihtoehtoa. Voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 30 hehtaaria.



Kuva 1. Tutkittavan voimajohtoreitin poikkileikkausväliä.

Poikkileikkausvälissä D-E (Joutenkangas-Likoniitty) voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen pohjoispuolelle. Kyseisellä osuudella tarkastellaan kahta teknistä vaihtoehtoa. **Joutensuon teknisessä vaihtoehdossa** tarkastellaan Joutensuon Natura 2000 -alueen kiertävää vaihtoehtoa. **Tolosenjoen teknisessä vaihtoehdossa** tarkastellaan rakennetun kulttuuriympäristön kiertävää vaihtoehtoa. Rakennettava voimajohto sijoittuu näissä teknisissä vaihtoehdoissa uuteen maastokäytävään. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 120 hehtaaria, ja teknisten vaihtoehtojen osuudelta 25 ja 19 ha.

Poikkileikkausvälillä E-F (Likoniitty-Puolangantie) uusi voimajohto sijoittuu nykyisten Nuoju-Seitenoikea 220 kilovoltin ja Leppikoski-Seitenoikea 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, niiden pohjoispuolelle. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 4,6 hehtaaria.

Poikkileikkausväli F-G (Puolangantie-Uva). Puolangantien itäpuolella uusi voimajohto eroaa omaan maastokäytävään noin 700 metrin pituudelta nykyisten voimajohtojen pohjoispuolella sijaitsevan sähköaseman takia. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 4,3 hehtaaria.

Poikkileikkausvälillä G-H (Uva-Seitenoikea) uusi voimajohto sijoittuu nykyisten Nuoju-Seitenoikea 220 kilovoltin ja Leppikoski-Seitenoikea 110 kilovoltin voimajohtojen rinnalle, niiden pohjoispuolelle. Johtoalueen laajennus on koko osuudella noin 55,8 hehtaaria.

Vaihtoehtoisille **sähköasema-alueille johtavat reittiosuudet (G-H1, G-H2 ja G-H3)** sijoittuvat uuteen maastokäytävään. Tekninen vaihtoehto G-H1 Laajentaa johtoaluetta 11,2 ha, G-H2 4,3 ha ja G-H3 7,4 ha.

Nuojuankangas-Seitenoikean voimajohtohankkeen toteuttamatta jättämistä ei tarkastella, koska ratkaisu ei ole mahdollinen kantaverkon toiminnan kannalta.

Maankäyttö, asutus ja yhdyskuntarakenne

Voimajohtoreitti sijoittuu Pohjanmaan ja Kainuun alueille Oulujärven pohjoispuolisille alueille. Kunnista Vaala kuuluu Pohjois-Pohjanmaan.

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 alue vaihettuu Kainuuksi. 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 etäällä tarkasteltavasta voimajohtoreitistä.

Voimajohtoreitin ympäristö on hyvin harvasti asuttua maaseutua. Kuntien keskustat ja taajamat ovat kaukana voimajohtoreitistä. 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. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä on 14 asuinrakennusta ja 7 lomarakennusta.

Voimajohtoreitti ylittää valtatie 22 ja kantatie 78. Lisäksi voimajohtoreitti ylittää rautatien. Lähin lentokenttä, Vaalan pienkonelentokenttä, sijaitsee noin 9 kilometrin etäisyydellä.

Kaavoitus

Hanke sijoittuu Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueelle. Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavalle voimajohtoreitille ei ole omaa erillistä merkintää voimassaolevissa maakuntakaavoissa. Voimajohtoreitti sijoittuu useiden yleiskaavojen alueelle Vaalan, Puolangan, Paltamon, Ristijärven ja Hyrynsalmen kunnissa. Ristijärvellä hanke sijoittuu lisäksi Emäjoen ranta-asemakaavan alueelle.

Arvioinnissa tarkistetaan, ovatko tarkasteltava hankevaihtoehdot ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa ja todetaan mahdolliset kaavojen muutostarpeet.

Elinkeinot ja matkailu

Hanke sijoittuu pääosin maaseutualueelle, joten maaseutuelinkeinot ovat koko hankealueella merkittäviä. Johtoreitin alue on pääasiassa metsämaata, peltoalueet ovat pinta-alallisesti pieniä ja sijoittuvat pienkylien yhteyteen. Voimajohtoalue sijoittuu Ristijärvellä Palosuon turvetuotantoalueen läheisyyteen ja Puolangalla Morenia Oyn Törmänmäen kaivannaisteollisuuden valtausalueen tuntumaan.

Voimajohtoreitti osuudella Nuojuankangas-Soidinaho sijoittuu maakunnallisesti tärkeille matkailun vetovoima-alueelle ja Oulunjokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealueelle. Alueelle sijoittuu mm. Oulunjokilaakson arvokas kulttuurimaisema. Lisäksi voimajohto risteää tai sivuaa virkistysalueita, ulkoilu- ja retkeilyreittejä sekä moottorikelkkauria, jotka on osoitettu maakuntakaavoissa. Voimajohtoreitti risteää Seitenoikean länsipuolella UKK-kesäretkelyreitit (Ristijärvi) kanssa. Varsinaisten virkistysalueiden lisäksi virkistyskäyttöä palvelevat myös tutkittavan voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat vesistöt ja loma-asunnot useissa paikoissa.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Tarkasteltava voimajohtoreitti sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietintö I, Ympäristöministeriö 1993) 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 länsipää Vaalan Nuojuankankaalla kuuluu Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun.

Pääasiassa sulkeutuneet metsäalueet ovat hallitseva piirre voimajohtoreitin tarkastelualueella. Tärkeä ominaispiirre ovat useat, kooltaan vaihtelevat joet ja järvet sekä niihin kiinteästi liittyvät kulttuuriympäristöt viljely- ja asutusmaisemineen.

Asutusmaisema on voimajohtoreitin tarkastelualueella pienipiirteistä ja koostuu seudulle tyypillisesti pääasiassa vesistöjen tuntumaan sijoittuvista kyläalueista sekä yksittäisistä tiloista ja rakennuksista. Voimajohtoreitin itäpäässä yleistyy vaarojen rinteille sijoittuvat pienet kylä- ja asutuskeskittymät. Vaalan keskustaajama erottuu selvästi rakennetumpana aluekokonaisuutena tarkastelualueen länsipäässä.

Tarkastelualueelle sijoittuu Rokuanvaaran maisemat -valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Lisäksi voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu viisi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista alle kilometrin etäisyydelle sijoittuvat seuraavat: Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset Nuojualla ja Jylhämässä, Lamminahontien talonpoikaistila Vaalassa, ja Kainuun puromyllyt Karppalassa.

Valtakunnallisten kohteiden lisäksi hankkeen tarkastelualueella sijaitsee 5 maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltua maisema-aluetta ja kulttuuriympäristökohdetta. Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen (etäisyys alle 300 metriä) sijoittuu myös 20 kiinteää muinaisjännöstä.

Maa- ja kallioperä sekä pohja- ja pintavedet

Hankealueelle sijoittuva kallioperä sisältää tonaaliittista gneissia ja migmatiittia, graniittia, paraliusketta ja gneissia, kvartsiittia, granodioriittia ja kvartsidioriittia. Voimajohtoalue sijaitsee pääosin joko moreenimaalla tai turvemailla. Lisäksi hankealueelle sijoittuu karkearakeisen maalajin jokikerrostumia, kumpumoreenia, litoraalista sora- ja hiekkamuodostumaa ja harjumuodostumaa. Vaalassa suunniteltu voimajohto sijoittuu noin 160 m osuudella Laajankangas-Kangasharjun arvokkaalle tuulikerrostumalle, ja sivuaa Hyrynsalmelle ja Ristijärvelle sijoittuvaa Vatikankaan arvokasta tuulikerrostumaa.

Suunniteltu voimajohtoreitti ei sijoitu happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle. Osuudella esiintyy paikoin kuitenkin mustaliusketta ja fennistä mustaliusketta, jotka happamoittavat sulfaattimaiden tavoin vesistöjä ja joista saattaa liueta metalleja vesistöihin.

Voimajohtolinja sijaitsee noin 1300 metrin osuudella Törmänmäenharjulla pohjavesialueella, joka on luokiteltu muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pinta- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (2E). Johtoreitti sivuaa vastaavan luokituksen pohjavesialuetta 30 metrin päästä johtoreittiä Torvenkankaalla.

Voimajohtoreitti sähköasemien suunnittelualueineen sijaitsee kokonaisuudessaan Oulujoen päävesistöalueella ja Oulujoki-lijoki vesienhoitoalueella. Osuudella A-C VE1 ylittää Järvikylässä Autiokosken ja VE2 ylittää Karppilassa Mantereenlammen pohjoisosan sekä Tikkanan lounaispuoleisen lahden pohjuksen. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 ylittävät lisäksi Korpikosken. Osuudella C-) voimajohtoreitti ylittää Ylä-Uonuan pohjoiskärjen, Kongasjärven eteläkärjen, Suolammen eteläkärjen, Keskisen pohjoiskärjen, Hoikanjoen, Iso-Hoikan, Iso-Kaitaisen, Iilammen pohjoiskärjen, Torvenjoen, Sutelanjoen sekä joitakin pieniä virtavesiä. Osuudella E-H voimajohtoreitti ylittää Kintunmutkan/Möykkysenjoen, Matarapuron ja Siltapuron. Itäinen sähköasemien suunnittelualue sijaitsee Seitenjärvestä Ristijärveen laskevan Roku-anvirran ympäristössä. Suunniteltu voimajohtoreitti ei sijoitu tulvariskialueille.

Kasvillisuus ja luontotyypit

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 ojitamattomana 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. Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu pääosin rakentamattomaan metsämaastoon, joka on talousmetsäkäytössä. Suomen ympäristökeskuksen Zonation-aineisto osoittaa hankealueen metsien suhteellisen voimakkaan metsätalouskäytön, minkä takia potentiaalisia, arvoiltaan monimuotoisia metsiä on kokonaisuudessaan suhteellisen vähän ja pirstaleisesti.

Linnusto ja muu eläimistö täydentyy

Kansainvälisesti tärkeitä linnustoalueita (IBA) ei sijoitu voimajohtoreitin läheisyyteen lähimpien sijaitessa yli 13 kilometrin etäisyydellä. Valtakunnallisesti tärkeitä (FINIBA) lintualueista lähin sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä muiden sijaitessa yli kuuden kilometrin etäisyydellä. Maakunnallisesti tärkeitä lintualueita ei ole johtoreitin läheisyydessä. Linnustollisesti monipuolisina erottuvia kohteita edellä mainittujen valtakunnallisesti luokiteltujen alueiden ohella edustaa Joutensuo Paltamossa, joka on myös Natura-alue. 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 järvilla ja lammilla, mutta lintumäärät ovat tavanomaisia. Voimajohtoreitti sijoittuu sisämaan alueelle, missä lintujen muutto on huomattavasti vähäisempää ja hajanaisempaa verrattuna Suomen rannikkoalueisiin. Johtoreitin varrella ei ole merkittäviä muuttolinnuston kerääntymisaluita. Johtoreitin varrella on yksittäisiä suoalueita sekä vesistöjä, jotka voivat kerätä levähtävää lajistoa keväisin ja syksyisin.

Hankealueen eläimistö koostuu enimmäkseen metsätalousvaltaisille alueille tavanomaisesta nisäkkäslajistosta. 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. 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 sijoituessa etäämmäksi johtoreiteistä.

Suojelualueet, Natura 2000 -verkoston kohteet ja muut arvokkaat luontokohteet

Voimajohtoreitin tuntumassa (alle kilometri) sijaitsee kolme yksityisomisteista suojelualuetta, 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. Joutensuon Natura-alueeseen kohdistuvista vaikutuksista laaditaan Natura-arviointi, joka liitetään YVA-selostukseen. Ison Kaitaisen lehtoon, joka on 530 m etäisyydelle sijoittuva Natura-alue, kohdistuvista vaikutuksista on laadittu Natura-arvioinnin tarvearviointi, joka on tämän YVA-ohjelman liitteenä. Arvioinnin perusteella Ison Kaitaisen lehtoon ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Suunnitellun voimajohtoreitin alueelta laadituissa selvityksissä ja YVA-menettelyn yhteydessä maastokaudella 2022 laadituissa luontoselvityksissä rajattiin muina arvokkaina kohteina vesilain, luonnonsuojelulain ja uhanalaisiin luontotyyppeihin kuuluvat kohteet sekä rauhoitettujen tai uhanalaisten lajien esiintymät. Voimajohtoreitille sijoittuu yhteensä 96 luontokohtetta, joista valtaosa sijoittuu joko nykyiselle johtoalueelle tai johtoalueen leventymälle. Useimmat kohteet sijoittuvat nykyiselle johtoalueelle. Huomionarvoisten lajien esiintymisalueita on johtoreitin tuntumassa 23, joista alle puolet sijoittuu johtoalueelle. Johtoalueelle sijoittuvista lajiesiintymistä pääosa sijoittuu nykyiselle johtoalueelle. Lisäksi Metsäkeskuksen aineiston perusteella alle 150 metrin etäisyydelle suunnitellun voimajohtoreitin keskilinjasta sijoittuu 10 metsälain arvokasta elinympäristöä, joista suunnitellulle johtoalueelle sijoittuu neljä kohtetta. Perinnebiotooppeja on johtoreiteillä yksi Tolosenmäellä Pieni-Uvan kaakkoisreunassa kytkeytyneenä Tolosenmäen arvokkaaseen rakennetun kulttuuriympäristön kohteeseen.

Ympäristövaikutusten arviointi

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

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

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

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointi painotetaan seuraaviin vaikutuksiin, jotka on tässä vaiheessa tunnistettu merkittävimiksi 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 ekologiin yhteyksiin ja elinympäristöjen jatkuvuuteen
- Ilmastovaikutukset
- Yhteisvaikutukset tuulivoiman kanssa (sähkönsiirtoreitit)

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

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

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

- Liito-oravaselvitys johtoreitillä sijoittuvilla liito-oravalle sopivilla metsäkuvioilla suoritettiin huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana 2022. Selvitys kohdennettiin lajille ominaisiin pesimisympäristöihin eli kuusivaltaisiiin metsiin tai kuusisekametsiin.
- Muiden luontodirektiivin IV a mukaisten lajien osalta suoritettiin elinympäristöpotentiaalnin 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.
- Perinneympäristöjen selvitys, jossa kartoitettiin johtoreiteille sijoittuvat perinnebiotoopit, ml. ennallistamiskelpoiset ympäristöt. Selvityksen maastotyöt suoritettiin heinä- ja elokuun välisenä aikana 2022.
- Pesimälinnustoseselvitys Joutensuon alueella, touko-kesäkuu 2022
- Tarvittavat tarkentavat luontoon liittyvät kohdeselvitykset 2023
- Maisema-analyysit pohjautuen maisema-arkkitehdin maastokäynteihin suoritetaan keväällä 2023.
- Havainnekuvat laaditaan keväällä 2023.
- Arkeologinen inventointi toteutettiin syksyn 2022 aikana. Tulokset esitetään YVA-selostuksessa.
- Sähkö- ja magneettikentälaskelmat

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, Metsälinjan vahvistaminen sekä Petäjäsoski-Nuojuankangas 400+110 kilovoltin voimajohto.

Voimajohtoreittiin rajautuvia tai johtoalueelle sijoittuvia tuulivoimahankkeita ovat:

- Turkkiselän tuulivoimapuisto (OYK kumottu hallinto-oikeudessa 2022). Turkkiselän tuulivoimapuiston voimajohtoreitti sijoittuu samaan maastokäytävään tässä tarkasteltavan voimajohtohankkeen kanssa.
- Takiankankaan tuulivoimapuisto (YVA-menettely käynnissä)

- Hietavaaran tuulivoimapuisto (YVA-menettely käynnissä)
- Varsavaaran tuulivoimapuisto (YVA-menettely käynnissä)

Lisäksi voimajohdon läheisyydessä on lukuisia tuulipuistohankkeita suunnittelun eri vaiheissa. YVA-selostusvaiheessa päivitetään tuulipuistohankkeiden suunnittelutilanne. Yhteisvaikutuksissa huomioidaan voimajohtohankkeen välittömään tuntumaan sijoittuvat tuulipuistot sekä tuulipuistojen sähkönsiirtoreitit niiden sijoittuessa samaan maastokäytävään.

Ympäristövaikutusten seuranta

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

SISÄLLYS

YHTEYSTIEDOT	i
SELITTEITÄ	ii
SANASTO	iii
ALKUSANAT	v
TIIVISTELMÄ	vii
1 HANKKEEN KUVAUS	3
1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu.....	3
1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	4
1.3 Hankkeesta vastaava	5
1.4 Kantaverkkosuunnittelu	5
1.5 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset.....	5
1.6 Liittyminen muihin hankkeisiin	7
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	9
2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet	9
2.2 Arviointimenettelyn osapuolet.....	13
2.3 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen.....	15
3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI	17
3.1 Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet	17
3.2 Voimajohdon käyttöoikeuden lunastus ja lunastuskorvaus	20
3.3 Voimajohdon rakentaminen	21
3.4 Voimajohdon käyttö, kunnossapito ja poistaminen käytöstä	24
4 HANKKEEN TOTEUTUSVAIHTOEHDOT	27
4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen	27
4.2 Tarkastettava voimajohtoreitti	28
4.3 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset.....	30
4.4 Rakenteelliset ratkaisut	41
5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA KEHITTYMINEN	43
5.2 Maankäyttö, asutus ja yhdyskuntarakenne	64

5.4	Liikenneverkko	71
5.5	Elinkeinot ja matkailu	73
5.6	Maisema.....	75
5.7	Kulttuuriympäristö.....	76
5.8	Maa- ja kallioperä	83
5.9	Pohja- ja pintavedet.....	89
5.10	Luonnonympäristö	93
6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	102
6.1	Selvitettävät ympäristövaikutukset	102
6.2	Tarkastelualue	103
6.3	Arviointimenetelmä	106
6.4	Vaihtoehtojen vertailu	108
6.5	YVA-menettelyn aikana tehtävät selvitykset	109
6.6	Vaikutukset luonnonoloihin	109
6.7	Vaikutukset ilmastoon.....	114
6.8	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	117
6.9	Vaikutukset maankäyttöön ja elinkeinoinhin.....	120
6.10	Vaikutukset liikenteeseen	122
6.11	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.....	123
6.12	Muut vaikutukset.....	129
7	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI.....	130
8	LÄHTEET	132

LIITTEET

Liite 1 Karttalehdet 1–12 (mittakaava 1:20 000)

Liite 2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit

Liite 3 Natura 2000 -alueita koskeva tarvearviointi

1 HANKKEEN KUVAUS

1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu

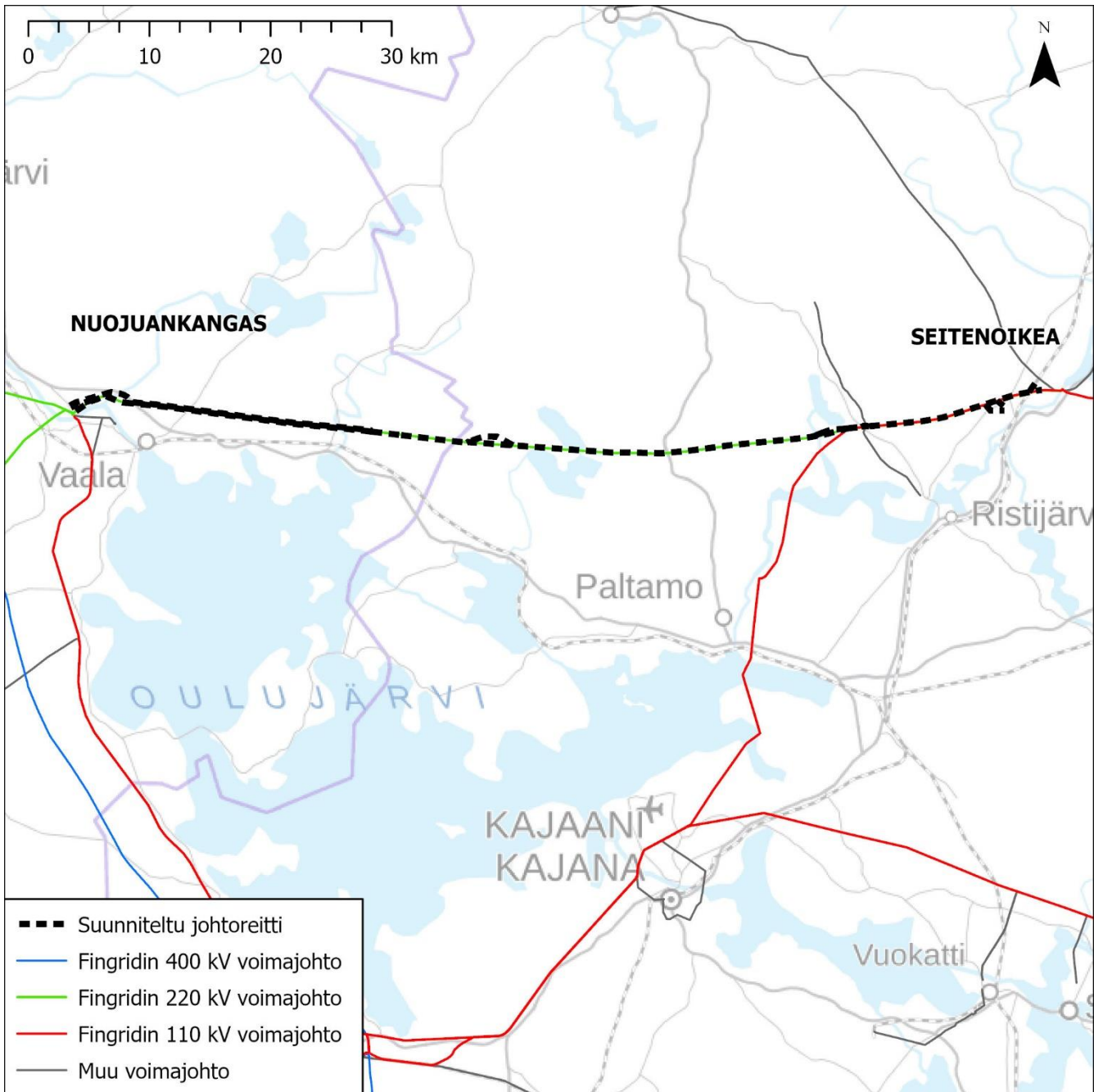
Fingrid Oyj:llä on sähkömarkkinalakiin (588/2013) perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja kantaverkon kehittämisestä. Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n rooliin puhtaan sähköjärjestelmän alustan rakentajana ja ylläpitäjänä kuuluu Suomen kantaverkosta huolehtiminen ja sen kehittäminen tulevaisuuden tarpeita vastaavaksi. Uusi Vaalan (Nuojuankangas) ja Hyrynsalmen (Seitenoikea) välinen 400+110 kilovoltin voimajohto on tärkeä osa tulevaisuuden puhdasta sähköjärjestelmää (Kuva 2). 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 2. Hankkeen suunniteltu voimajohtoreitti.

1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

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

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on luokiteltu seuraavasti:

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

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

1.3 Hankkeesta vastaava

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

Fingrid omistaa Suomen kantaverkon ja kaikki merkittävät ulkomaanyhteydet. Kantaverkkoon kuuluu 400, 220 ja 110 kilovoltin voimajohtoja noin 14 400 kilometriä sekä noin 120 sähköasemaa, 3 HVDC -asemaa ja 9 omaa varavoimalaitosta. Yhtiön asiakkaina on sähköntuottajia, sähkömarkkinatoimijoita, suurteollisuusyrityksiä ja sähköyhtiöitä. Vuonna 2021 Fingridin liikevaihto oli 1 090,9 miljoonaa euroa.

1.4 Kantaverkkosuunnittelu

Fingridillä on sähkömarkkinalakiin perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja verkon kehittämisestä. Fingrid tarkastelee kantaverkon kehittämistä kokonaisuutena ennakoiden sähkönsiirtotarpeet laajalaisesti 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 suunnittelualueita. Suomessa Fingrid toimii järjestelmävastaavana kantaverkkoyhtiönä ja toimittaa sääntelyviranomaiselle joka toinen vuosi kymmenvuotisen kansallisen verkon kehittämissuunnitelman.

1.5 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

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

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

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

Fingrid hakee **lunastuslupaa** voimajohdon johtoalueelle. Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977). Lupahakemukseen liitetään lunastuslain edellyttämät selvitykset, kuten YVA-selostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä. YVA-menettelyn tulosten huomioon ottamiseen lunastuslupa-asian käsittelyssä liittyy 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 luonnonsuojelulla suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin. Lähtökohtana on välttää haitalliset vaikutukset luonnonsuojelulla suojeltuihin elinympäristöihin ja lajien esiintymiin. Tarkasteltavat voimajohtoreitit eivät sijoitu luonnonsuojelualueille.

Voimajohdon sijoituessa luonnonsuojelulla rauhoitetun tai suojellun lajin esiintymispaikalle, on tarve hakea alueelliselta ELY-keskukselta luonnonsuojelulain 48 §:n mukaista poikkeuslupaa hävittää rauhoitetun tai erityisesti suojellun lajin esiintymä. Poikkeuslupa voidaan myöntää, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Hankkeen heikentäessä luontodirektiivin liitteen IV lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkaa, tulee hakea luonnonsuojelulain 49 §:n mukaista poikkeuslupaa hävittää tai heikentää luontodirektiivin liitteen IV lajin esiintymää. Lupa voidaan myöntää, jos hanke on yhteiskunnan edun kannalta erityisen tärkeä, vaihtoehtoja 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 sijoituessa 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 etäisyydestä johtuen. Laaditun Natura-tarvearvioinnin perusteella varsinaiseen luonnonsuojelulain mukaiseen Natura-arviointiin ei ole tarvetta Ison Kaitasen lehdon Natura 2000-alueen osalta.

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

Kiinteät muinaisjäännökset ovat **muinaismuistolaila** (295/1963) rauhoitettu muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Voimajohtorakenteiden sijoituessa muinaismuistokohteelle, tulee kohteeseen kajoamisesta ja sen ehdoista neuvotella Museoviraston kanssa. Mikäli tarkemmissa inventoinneissa johtoalueelta löydetään muinaisjäännöskohde, on se pääsääntöisesti mahdollista ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteelle ei tapahdu muinaismuistolaissa

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

Voimajohdon sijoituessa rautatiealueelle tulee laatia rataverkon haltijan Väyläviraston kanssa **ratalain** (110/2007) mukainen sopimus, jossa sovitaan tarkemmin mm. rautatien turvallisuuden vaatimista toimenpiteistä ja vastuista. Voimajohdon rakentamiseksi rautatien ylitse tulee hakea Väylävirastolta erillistä risteämälupaa (lunastuslupan jälkeen). Suunniteltu voimajohto risteää 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 sijoituessa 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 voimansiirtojohtojen pylväiden ei ole katsottu kuuluvan rakennuslainsäädännön lupamenettelyiden piiriin (KHO 1993 A41). Voimansiirtolinjan rakentamisen tarve on määritelty sähkömarkkinalain- ja asetuksen mukaan ja rakentamisen oikeus kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain säännösten mukaan. Näin ollen kantaverkon voimajohtopylväiden rakentaminen ei edellytä maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen mukaisia lupia. Voimajohdon lunastuslupahakemuksessa esitetään tarpeellinen tieto voimajohtopylväiden ulkonäöstä ja sijoittumisesta. Kunta voi esittää kantansa edellä mainituista ratkaisuksista lunastuslupahakemuksesta antamassaan lausunnossa, jonka valtioneuvosto ottaa huomioon lunastuslupaa koskevassa päätöksenteossa.

1.6 Liittyminen muihin hankkeisiin

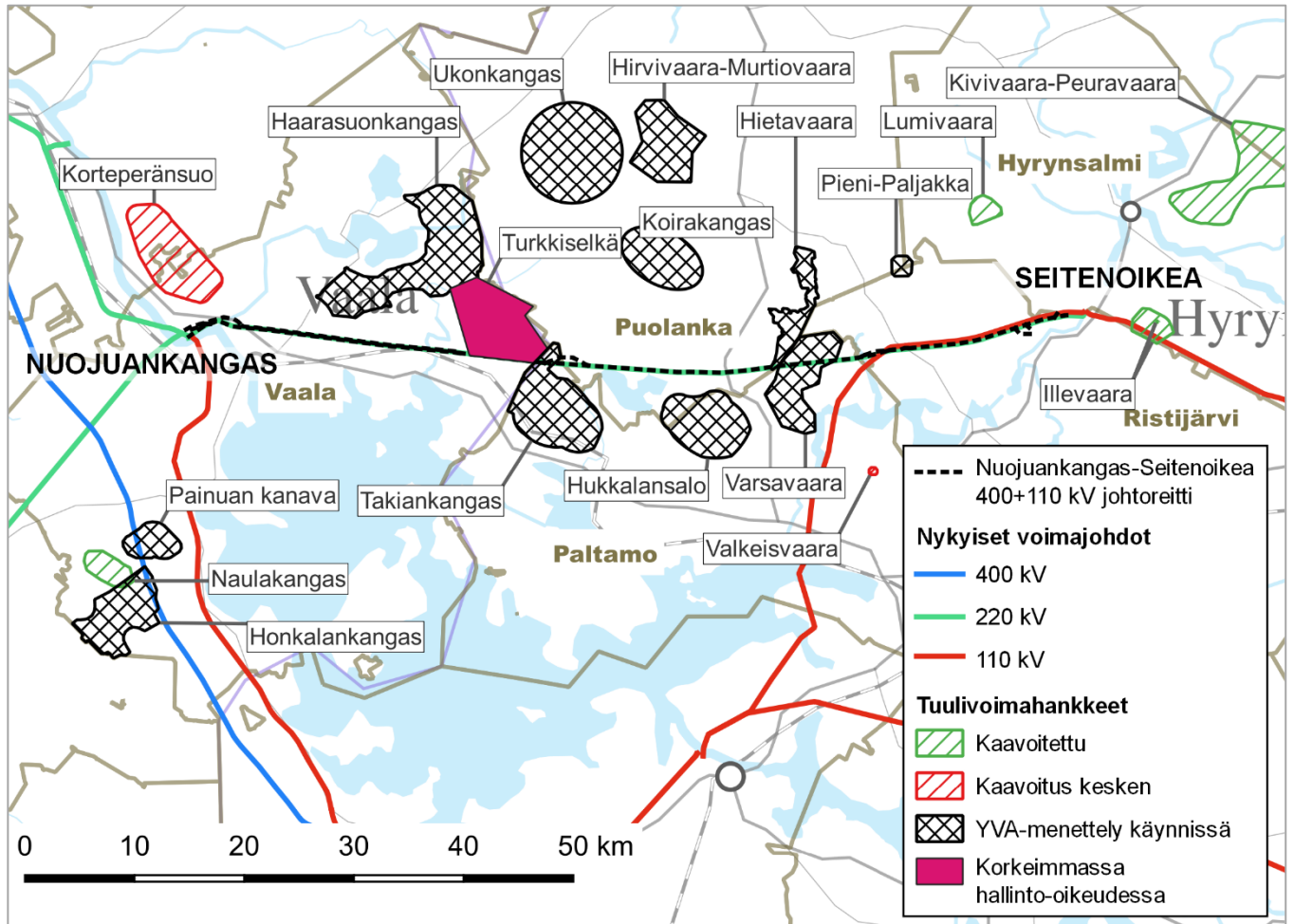
Fingrid Oyj suunnittelee kolmea uutta voimajohtoa, joiden lähtö- tai päätepiste sijaitsee Nuojuankankaan sähköasemalla. Nuojuankankaan sähköaseman laajennus on meneillään. Nuojuankangasta koskevat voimajohtohankkeet ovat Järvilinjan vahvistaminen, Metsälinjan vahvistaminen sekä Petäjäs-koski-Nuojuankangas 400+110 kilovoltin voimajohto. Järvilinjan vahvistamisen YVA-selostus valmistui

vuonna 2021 ja Petäjäsoski-Nuojuankangas hankkeen 2022. Metsälinjan vahvistamisen voimajohtohanke YVA-menettely käynnistyy keväällä 2023.

Tutkittavan voimajohtoon tarkasteltavalle vaikutusalueelle tällä hetkellä sijoittuvat kaavahankkeet ja maankäytön suunnitelmat on esitetty luvussa 5.1 ja yhteisvaikutukset arvioidaan selostusvaiheessa päivitettyä suunnittelutilanteen mukaisena. Voimajohtoreitin varrella tai välittömässä läheisyydessä on kuusi tuulivoimapuistoa eri hankevaiheissa:

- Turkkiselän tuulivoimapuisto (Vaala). Osayleiskaava on kumottu hallinto-oikeudessa, mihin liittyen Vaalan kunnanhallitus on hakenut korkeimmalta hallinto-oikeudelta valituslupaa ja samalla vaatinut päätöksen kumoamista ja kunnanvaltuuston hyväksymän kaavan lainvoimaiseksi saatamista. Turkkiselän tuulivoimapuiston voimajohtoreitti sijoittuu samaan maastokäytävään tässä tarkasteltavan voimajohtoon kanssa.
- Takiankankaan tuulivoimapuisto (Paltamo). Osayleiskaavan laatiminen ja YVA-menettely ovat kesken. Tämänhetkisen tiedon perusteella tuulivoimapuiston sähkönsiirto toteutetaan omana voimajohtona joko Nuojuankankaan sähköasemalle Vaalaan voimajohtoon sijoituessa tässä tarkasteltavan voimajohtoon rinnalle tai Seitenoikean sähköasemalle Ristijärvellä voimajohtoon sijoituessa tässä tarkasteltavan voimajohtoon rinnalle.
- Hietavaaran tuulivoimapuisto (Puolanka). Osayleiskaavan laatiminen ja YVA-menettely ovat kesken. Tämänhetkisen tiedon perusteella tuulivoimapuiston sähkönsiirto pyritään toteuttamaan Seitenoikean sähköasemalle Ristijärvellä voimajohtoon sijoituessa tässä tarkasteltavan voimajohtoon rinnalle tai omaa maastokäytävässä Seitenoikean sähköasemalle.
- Varsavaaran tuulivoimapuisto (Paltamo). Osayleiskaavan laatiminen ja YVA-menettely ovat kesken. Tämänhetkisen tiedon perusteella tuulivoimapuiston sähkönsiirto pyritään toteuttamaan Fingridin voimajohtoa hyödyntäen.

Lisäksi tarkastelualueelle sijoittuu myös useita muita eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimahankkeita (Kuva 3). Monet näistä hankkeista on suunniteltu kytkettävän Nuojuankangas-Seitenoikean voimajohtoon tai siihen liittyviin sähköasemiin.



Kuva 3. Tarkastelualueelle sijoittuvia tuulivoimahankkeita.

YVA-selostusvaiheessa päivitetään tuulipuistohankkeiden suunnittelutilanne. Yhteisvaikutuksissa huomioidaan välittömään tuntumaan sijoittuvat tuulipuistot sekä tuulipuistojen sähkönsiirtoreitit niiden sijoittuessa samaan maastokäytävään. Sähkönsiirtoreitit huomioidaan siltä osin, kun niistä on suunnittelutietoa saatavissa. Lähialueelle sijoittuvien tuulipuistojen kaavoitustilannetta on käsitelty luvussa 5.1.3 Kuntien kaavoitus.

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 pää-

töksiä. YVA tuottaa lisätietoa kansalaisille suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

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

2.1.2 Ennakkoneuvottelu

Ennen varsinaisen YVA-ohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Tässä hankkeessa käytiin yhteysviranomaisen järjestämänä ennakkoneuvottelu 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

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 4). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. **Arviointiohjelman** tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista vaihtoehdoista, kuvaus ympäristön nykytilasta, ehdotus arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä suunnitelma arviointimenettelyn järjestämisestä.

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

2.1.4 Arviointiselostus

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

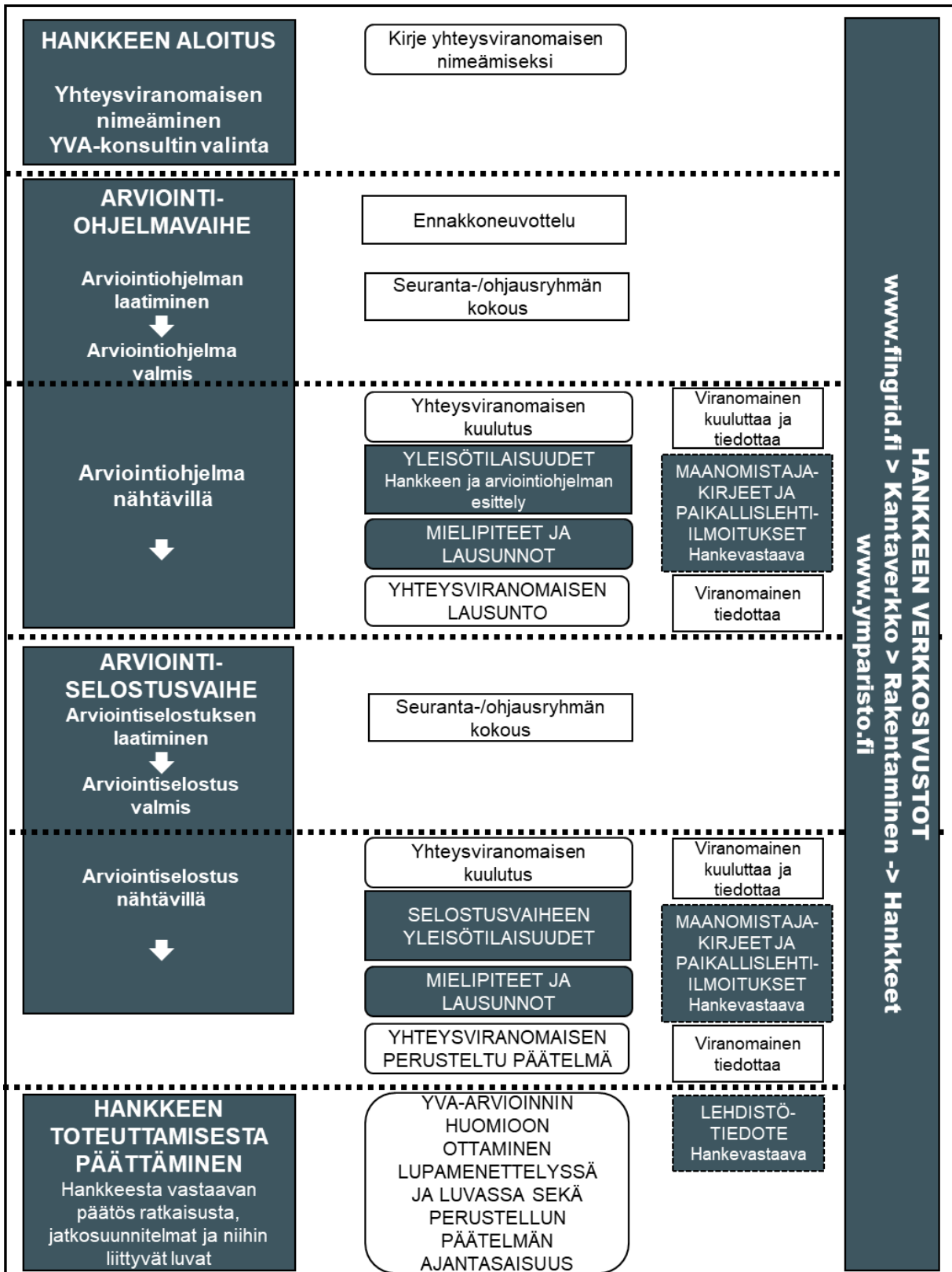
2.1.5 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyden 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 täydentämisestä selostuksesta järjestää kuuleminen uudelleen.

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

VOIMAJOHTOHANKKEEN YVA-PROSESSI

Vuorovaikutus ja tiedottaminen



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

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

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

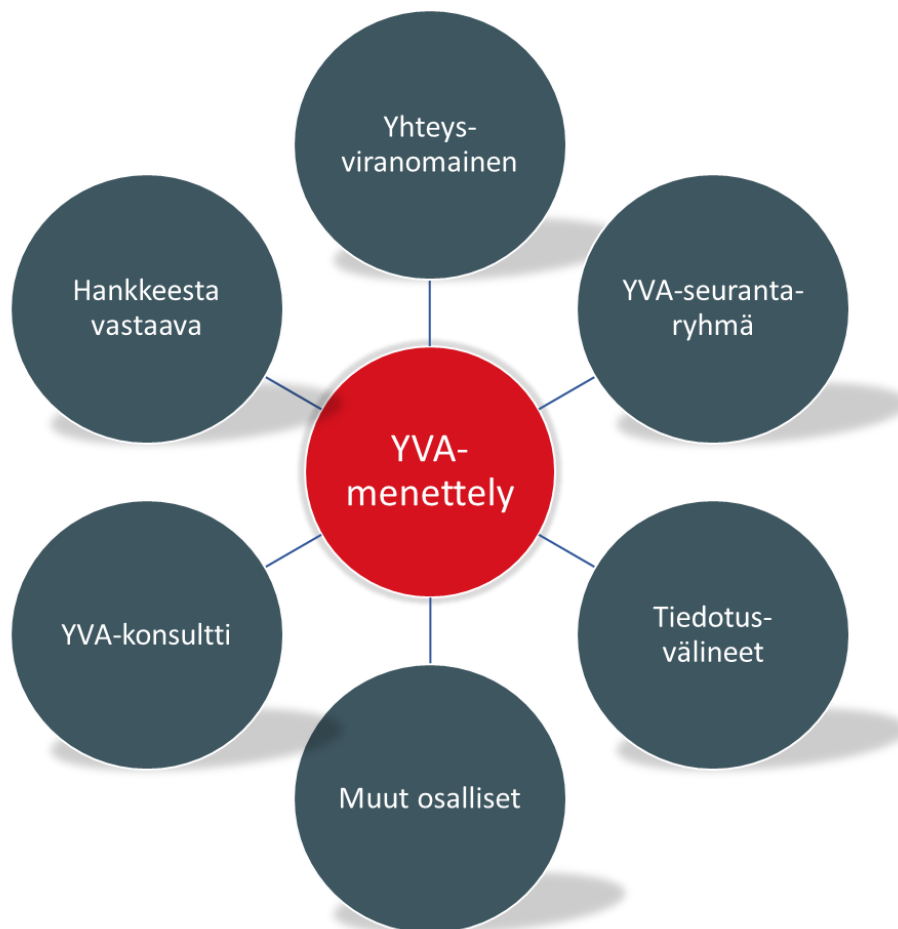
2.2 Arviointimenettelyn osapuolet

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

Sitowisen työryhmään kuuluvat:

- **Lauri Erävuori**, FM (biologia). Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, luontoselvitykset sekä vaikutusten arvioinnit, 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.
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.
- **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 värinävaikutusten 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 paikkatietoanalyyseistä.
- **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. Kiiskan 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 aukoiden 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 Arviointiohjelmasta ja -selostuksesta kuuluttaminen sekä lausuntojen ja mielipiteiden antaminen

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

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

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

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja sen aikana saatujen mielipiteiden ja kannanottojen huomi- oiminen tehdyissä selvityksissä kuvataan YVA-selostuksessa.

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 lausun- not. YVA-menettelystä tiedotetaan viranomaisen virallisilla ilmoituksilla, joita täydennetään erillisillä lehdistötiedotteilla tai -ilmoituksilla. Tiedottaminen suunnitellaan siten, että viranomaisten ja hank- keesta vastaavan tiedotus tukevat toisiaan.

Fingridin tavoitteena on antaa alueen asukkaille ja sidosryhmille riittävästi tietoa hankkeesta. Fingrid on perustanut hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten verkkosivut, joille arviointiohjelma ja - selostus laitetaan. Verkkosivuilla on myös sähköinen palautejärjestelmä, jossa voi katsoa johtoreittejä kartalla ja jättää Fingridille palautetta hankkeen suunnitteluun. Tarvittaessa Fingridin asiantuntijat vas- taavat yhteydenottoihin ja kertovat hankkeeseen liittyvistä asioista.

Lisäksi Fingrid on lähettänyt johtoreitin maanomistajille tiedotuskirjeen ennen YVA-ohjelman yleisötilai- suutta sekä tiedottanut hankkeesta lehti-ilmoituksin. YVA-menettelyn selostusvaiheessa Fingrid suun- nittelee täydentävänsä YVA-viranomaistiedottamista maanomistajakirjein ja lehti-ilmoituksin vastaa- vasti kuin ohjelmavaiheessa. Arviointiselostus tulee arviointiohjelman tapaan Fingridin hankkeen tie- dottamista ja osallistumista varten perustamalle verkkosivustolle, jolla voi myös katsoa reittejä kartalla ja antaa kartalle kohdistettua palautetta Fingridille. Maanomistajien vaikutusmahdollisuuksista ja tiedo- tuksesta on ladattavissa esite osoitteessa: [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kanta- verkko/maankaytto-ja-ymparisto/tietoa-voimajohtohankkeesta-maanomistajalle.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kanta-verkko/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. YVA-ohjelmaa koskeva yleisötilaisuus järjestetään maaliskuussa 2023. Tilaisuudesta tiedotetaan ELY-keskuksen lehtikuulutuksissa ja internet-sivuilla sekä Fingridin maanomistajakirjeissä.

Ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esitellään hanketta yleisesti ja ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Alun esittelyosuuden jälkeen yleisöllä on mahdollisuus keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen kanssa.

2.3.4 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan koottiin eri tahoista koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmän kokoonpanoon kutsuttiin hankkeen alueelta ELY-keskukset, maakuntien liitot, aluehallintovirastot, kuntien edustajat, alueelliset vastuumuseot, Pohjois-Suomen sairaanhoitopiiri, Kainuun sote, MTK Pohjois-Suomi, Suomen Metsäkeskus, Suomen luonnonsuojeluliiton Kainuun sekä Pohjois-Pohjanmaan piirit, Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun lintutieteelliset yhdistykset, Paltamon, Puolangan sekä Hyrynsalmen-Ristijärven riistanhoitoyhdistykset, Nuojuan, Jaalangan, Jokikylän, Järvikylän ja Uvan kyläyhdistykset sekä Metsähallitus.

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

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 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 kokoontuu selostusvaiheessa, jolloin keskitytään hankkeen osalta vaikutusten arvioinnin tuloksiin.

2.3.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville yhden kuukauden ajaksi ja antaa siitä lausuntonsa kuukauden kuluessa nähtävilläolon päättymisestä. Varsinainen arviointityö aloitetaan samanaikaisesti ja sitä jatketaan YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle arviolta marraskuussa 2023 ja asetetaan nähtäville 30–60 päiväksi. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan perusteltuun päätelmään arviolta maaliskuussa 2024. Aikatauluun (Kuva 6) vaikuttavat muun muassa ohjelma- ja selostusvaiheen nähtävilläolo- ja lausuntoajat sekä YVA-ohjelmasta saatavan lausunnon sisältö.

	2022												2023												2024			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
YVA-ohjelmavaihe																												
YVA-ohjelman laatiminen maaliskuu 2022-helmikuu 2023																												
Maastoseelvitykset huhti-syyskuu 2022																												
Nähtävilläolo 1 kk maaliskuu 2023																												
Yhteysviranomaisen lausunto huhtikuu 2023																												
YVA-selostusvaihe																												
YVA-selostuksen laatiminen maaliskuu-marraskuu 2023																												
Tarkentavat maastoseelvitykset toukokuu-heinäkuu 2023																												
Nähtävilläolo 1-2 kk joulukuu 2023																												
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä maaliskuu 2024																												
Tiedotus ja vuorovaikutus																												
Yleisötilaisuudet																												
Ohjelma- ja selostusvaihe																												

Kuva 6. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

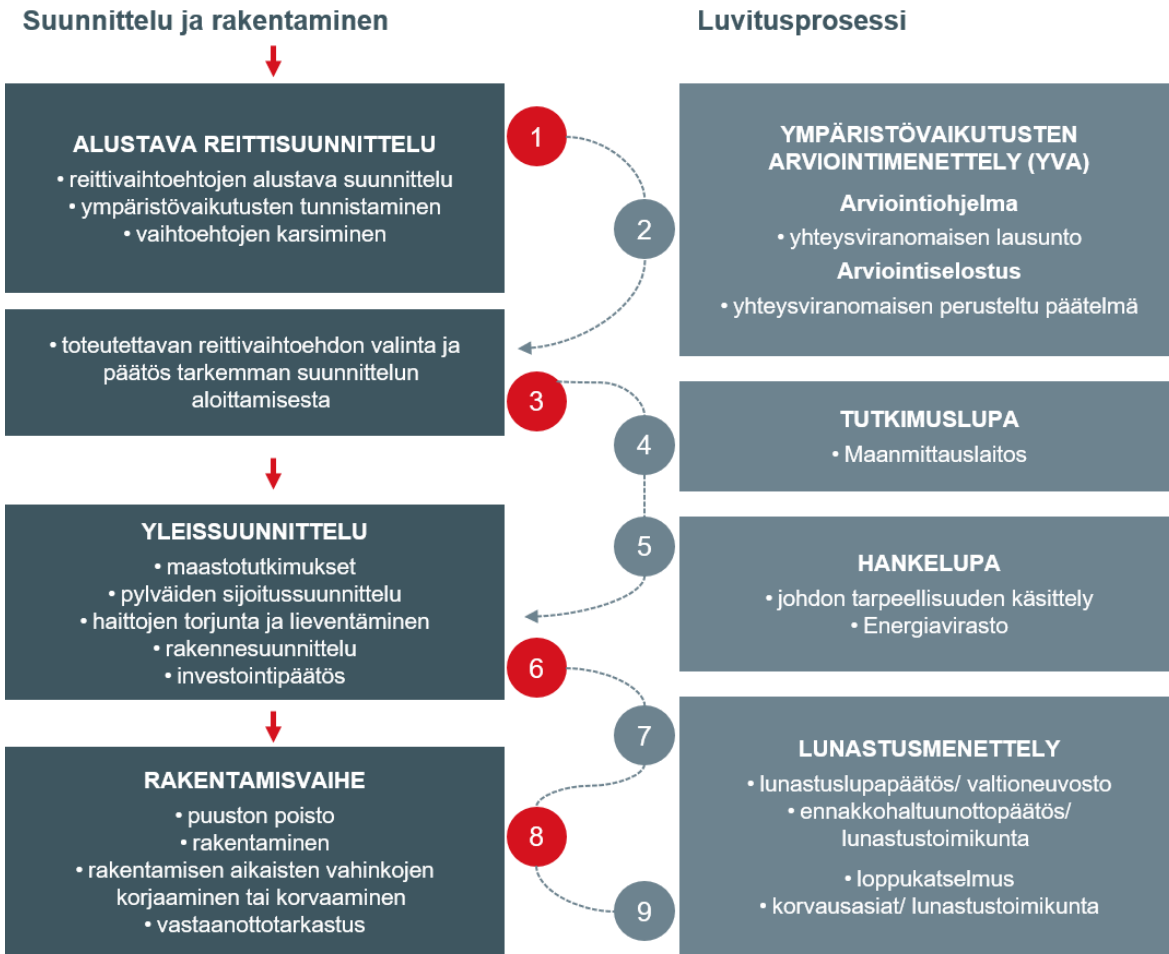
3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI

3.1 Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet

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

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.



Voimajohtohankkeen kesto kaikkine vaiheineen on noin 5–8 vuotta.

Kuva 7. 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 tavanomaisesta poikkeavista ratkaisuista voivat olla esimerkiksi voimajohdon sijoituspuolen vaihto,

johtojen sivuttaissiirto tai yhteispylvään käyttö (Kuva 8). Voimajohdon rakentaminen voi myös aiheuttaa rakennusten osto- tai lunastustarpeita. Kussakin tilanteessa käytettävissä olevat ratkaisuvaihtoehdot ovat aina tapauskohtaisia ja edellyttävät keskusteluja maanomistajien kanssa.



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

Yhteispylväs-rakenteella eli sijoittamalla samaan pylväeseen useita voimajohtoja voidaan kaventaa tarvittavaa johtoaluetta tai rakentaa uusi voimajohto nykyisen johdon paikalle. Suomessa yhteispylväs-rakenteena käytetään yleisimmin harustettua 400 ja 110 kilovoltin portaalipylvästä, jossa alempijännitteinen johto sijoitetaan pylvään väliorteen (Kuva 9). Erityisesti 400 kilovoltin voimajohtoja ei ole suositeltavaa sijoittaa samoille pylväille pitkiä matkoja, koska tällöin käyttövarmuus vaarantuu sähkönsiirron vikatilanteissa. Yhteispylväsosuuksien 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 9. 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 kunnossapidämiseksi 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, tuulenskaadoista ja sadonmenetyksestä.

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

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. Kilpailutuksesta johtuen urakoitsijat voivat olla myös kansainvälisiä toimijoita. Työmaalla on suomea puhuva yhteyshenkilö.

Ennen voimajohdon rakentamista tulevan johtoalueen puusto hakataan ja johtoaukea raivataan. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä voimajohtohanke saatetaan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisosuuteen.

Perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen tai nykyiselle johtoalueelle rakennettaessa mahdollisesti ennen vanhan voimajohdon purkua. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä (Kuva 10). Iso vapaasti seisova pylväs tarvitsee paikalla valettavan perustuksen, joka voi laajuudeltaan vastata jopa pienehkön omakotitalon pohja-alaa (Kuva 11).

Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista.

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 10. Pylvään perustuselementin asentaminen.



Kuva 11. Vapaasti seisovan pylvään perustuksen pohjatöitä.

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

Seuraavana työvaiheena **pystytetään pylvää**t. Nykyiselle johtoalueelle rakennettaessa työvaihetta edeltää vanhojen rakenteiden purku. Sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylvää t kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylvää t 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 liittämiseen 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 pienentäviä merkintöjä. Toinen ukkosjohtimista varustetaan nykyisin valokuiduilla, joilla varmistetaan kantaverkon ohjaus, voimajohtojen kytkytyminen irti verkosta vikatilanteessa ja sähköjen kytkytyminen 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 luotettavimmat 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 tur-

vattava sähkön saanti ja kantaverkon käyttövarmuus, mikä voi rajoittaa työvaiheiden ajoittamista ympäristön kannalta sopivimpaan ajankohtaan. Rakennustyöt voivat tästä johtuen 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 korjaustyitä tehdään verraten harvoin, jos lainkaan, johdon kymmeniä vuosia kestävä elinkaaren aikana. Pienet korjaustyöt edellyttävät kulkemista jalan, mönkijällä, moottorikelkalla tai vastaavalla. Alueilla, joilla esiintyy johtimissa huurretta, tehdään talvisin huurrepartiointia ja tarvittaessa huurteen pudotusta helikopterilla.

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

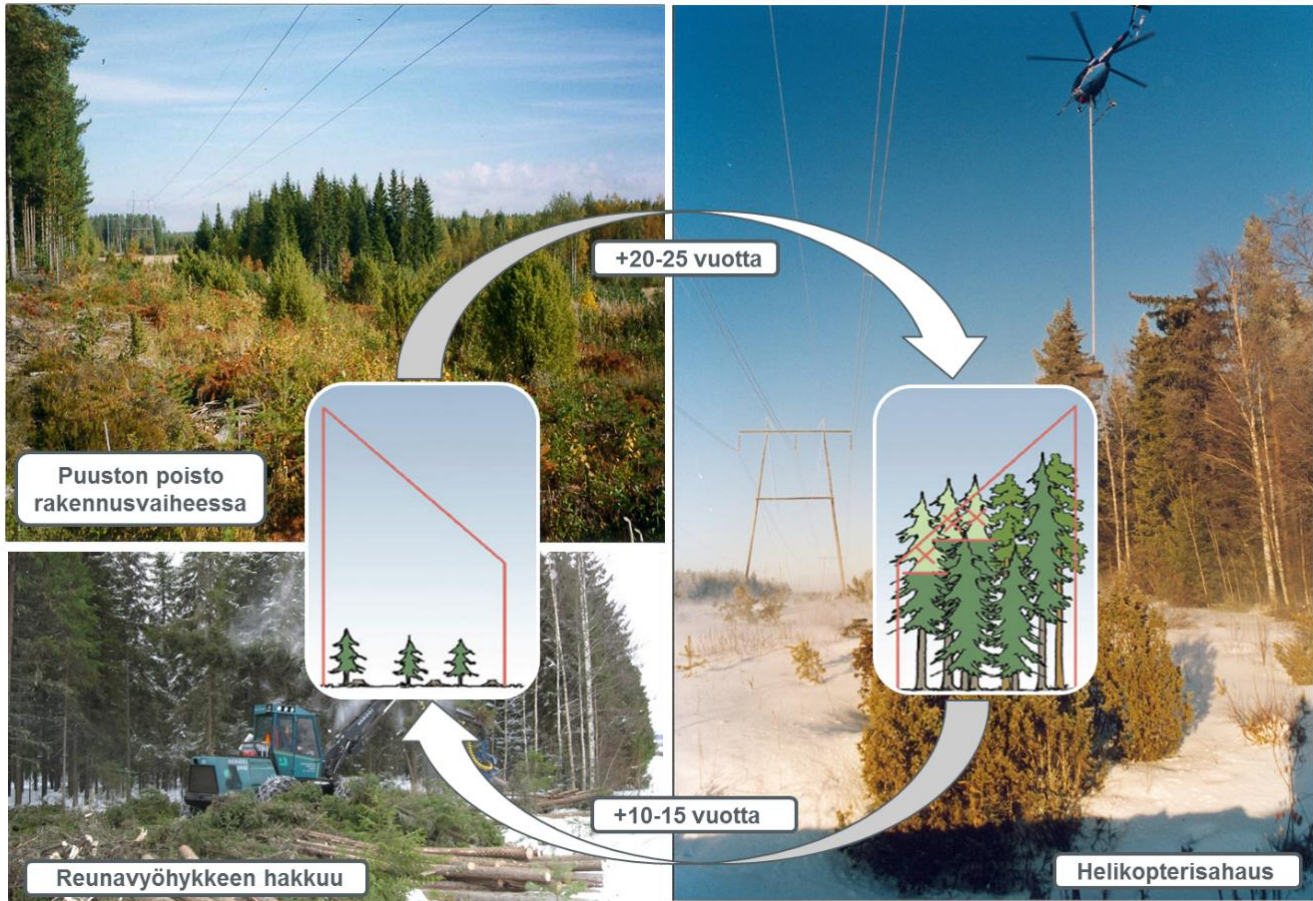


Kuva 13. Esimerkki valikoivasta raivauksesta.

Johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, joiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja kantaverkon käyttövarmuuden varmistamiseksi (Kuva 14). Edellisestä käsittelystä riippuen vuorottelevat joko latvuksia vain lyhentävä helikopteri-sahaus tai hakkuu, jos puusto on jo kokonaisvaltaisesti pitkää. Vähimmäiskäsittely perustuu lunastuksessa määritettyihin reunavyöhykkeen puiden enimmäispituuksiin (niin sanottuihin lunastusmittoihin), jotka turvaavat voimajohdon käyttövarmuuden. Lunastusmitat sallivat reunavyöhykkeen etureunassa korkeintaan 10 metriä pitkät puut ja siitä metri metriltä 20 metriä pitkät puut reunavyöhykkeen takarajalla. Maanomistaja päättää käsittelyn joko lunastusmittojen mukaan tai kokonaisvaltaisesti, jolloin poistetaan reunavyöhykkeeltä kaikki niin sanottu ainespuusto. Tarvittaessa kaadetaan myös johtoalueen ulkopuolisia puita. Näiden kaatamisesta ja korvaamisesta sovitaan erikseen maanomistajan kanssa. 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. 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.

4 HANKKEEN TOTEUTUSVAIHTOEHDOT

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

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

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.

Nuojuankankaan sähköaseman ja Vaalan Soidinahon välillä tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa: Pohjoinen (Vaihtoehto 1, VE1) ja eteläinen (Vaihtoehto 2, VE2). **Pohjoisessa vaihtoehdossa** uusi voimajohto sijoittuu Lamminahontien pohjoispuolelle kiertäen Ketolan ja Koskelan kautta Lassinkankaalle uudessa maastokäytävässä, jossa johtoalueen leveys on noin 62 metriä. Lassinkankaalta Soidinahoon voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon pohjoispuolelle, jolloin johtoalue levenee noin 41 metriä. **Eteläisessä vaihtoehdossa** voimajohto sijoittuu nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle, jolloin johtoalue levenee noin 38–40 metriä.

Joutensuolta Likoniittyyn uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle ja johtoalue levenee noin 38 metriä. Joutensuon Natura-alueen sekä Tolosenjoen rakennetun kulttuuriympäristön kiertämiseksi on lisäksi suunniteltu uuteen maastokäytävään sijoittuvat reittivaihtoehdot, joissa johtoalueen leveys on noin 62 metriä. Likoniitystä Seitenoikeaan uusi voimajohto sijoittuu nykyisten 220 kilovoltin ja 110 kilovoltin voimajohdon pohjoispuolelle ja maastokäytävä levenee noin 38 metriä.

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).

4.1.1 Maakaapeli

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

Maakaapelin käyttövarmuuteen ja teknisiin ominaisuuksiin liittyy riskejä ja epävarmuuksia, joita 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-menetelyssä (Fingrid ym. 2007). Maakaapelin haittatekijöiksi tunnistettiin mahdollisten vikojen pitkä

kesto, korkeat investointikustannukset avojohtoa vastaavan sähkösiirtokyvyn 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 muuttaja-asemat, jotka muuntavat vaihtosähkön tasasähköksi ja päinvastoin. Tasasähköratkaisu ei rajoita kaapelin pituutta, mutta on investointina hyvin kallis.

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

4.1.2 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

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

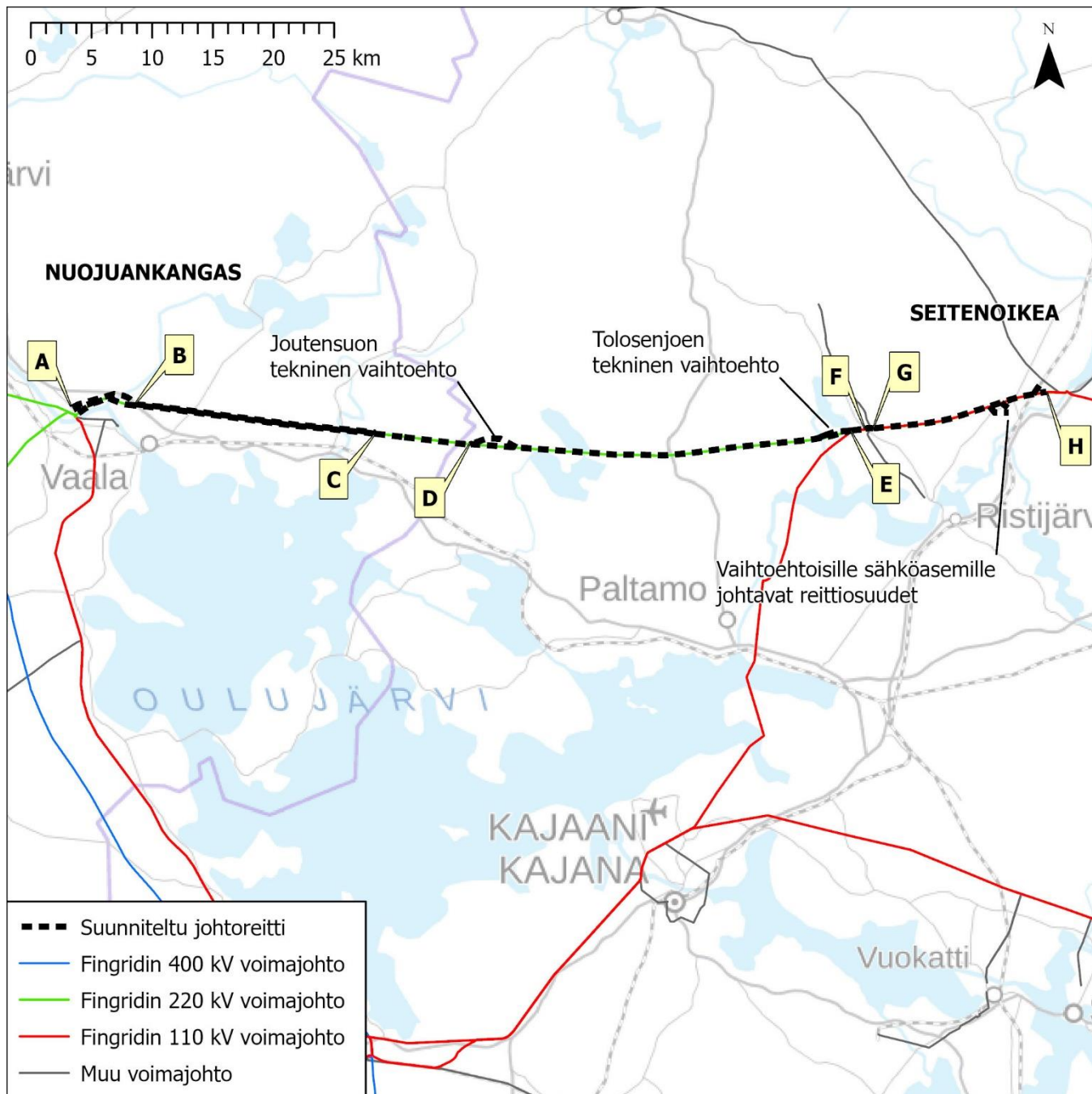
Fingrid vastaa Suomen sähköjärjestelmän toimivuudesta sähkömarkkinalain perusteella myönnetyn sähköverkkoluvan ehtojen mukaisesti. Yhtiön on hoidettava sähkömarkkinalain edellyttämät velvoitteet pitkäjänteisesti siten, että kantaverkko on käyttövarma ja siirtokyvyltään riittävä täyttäen yhteiskunnan 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 Tarkasteltava voimajohtoreitti

Hankkeessa tarkastellaan uuden 400+110 kilovoltin voimajohdon rakentamista Vaalan Nuojuankankaan sähköasemalta Ristijärven ja Hyrynsalmen rajalle sijoittuvalla uudella Seitenoikean sähköasemalle. Voimajohtoreitin kokonaispituus on noin 81 kilometriä. Pääsääntöisesti voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdosta riippuen voimajohto sijoittuu länsiosassa osin uuteen maastokäytävään noin viiden kilometrin pituudelta. Tutkittava reitti ja sen jako poikkileikkausosuuksiin on esitetty kokonaisuudessaan kartalla (Kuva 15) ja se on kuvattu tarkemmin alla. Tarkemmat kartat osuuksista on esitetty poikkileikkausten yhteydessä (Luku 4.3). Voimajohtoreitin sijoittuminen eri kuntien alueille sekä suunnitellun johtoreitin pituus- ja pinta-aratiedot poikkileikkausväleittäin on esitetty taulukoissa (Taulukko 1 ja Taulukko 2).

Reittiosuudella A-C tarkastellaan kahta vaihtoehtoa: Pohjoinen vaihtoehto (VE1, reittiosuudet a-c) sekä eteläinen vaihtoehto (VE2, reittiosuudet A-C).



Kuva 15. Tutkittavan voimajohtoreitin poikkileikkauksvälit.

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	34,5	
Paltamo	9,9	D-E1: -0,1 (1,4)
Puolanka	19,7	D-E1: +0,3 (2,6)
Ristijärvi	19,5	D-E2: +0,1 (3,1), G-H1: -3,0 (1,8), G-H2: -3,1 (0,7), G-H3: -0,6 (0,5)
Hyrnsalmi	0	G-H3: + 0,7 (0,7)
Kokonaispituus	VE1: 81,6 VE2: 83,6	

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

Poikkileikkauksväli	Pituus (km)	Uutta johto- aluetta (ha)	Uudessa maasto- käytävässä (km)
Nykyisen voimajohdon eteläpuolella			
A-B (Vaala)	7,6	35,7	2,2
B-C (Vaala)	19,9	79,6	0
Nykyisen voimajohdon pohjoispuolella			
a-b (Vaala)	5,6	34,7	5,6
b-c (Vaala)	19,9	81,6	0
Yhteinen osuus			
C-D (Vaala, Paltamo)	7,9	30,0	0
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi)	31,6	120,1	0
E-F (Ristijärvi)	1,2	4,6	0
F-G (Ristijärvi)	0,7	4,3	0,7
G-H (Ristijärvi)	14,6	55,5	0
Yhteensä	83,5 (eteläinen) 81,5 (pohjoinen)	329,8 (eteläinen) 330,8 (pohjoinen)	2,9 (eteläinen) 6,3 (pohjoinen)
Tekniset vaihtoehdot			
D-E1 (Paltamo, Puolanka)	4,0	24,8	4,0
D-E2 (Ristijärvi)	3,1	19,2	3,1
G-H1 (Ristijärvi)	1,8	11,2	1,8
G-H2 (Ristijärvi)	0,7	4,3	0,7
G-H3 (Ristijärvi, Hyrnsalmi)	1,2	7,4	1,2

4.3 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset

Tarkasteltavien voimajohtoreittien voimajohtorakenteiden poikkileikkaukset vaihtelevat reittien eri osuuksilla. Seuraavassa on lyhyesti kuvattu poikkileikkaukset voimajohtoreitillä. Tarkemmin poikkileikkauksen sijainnit näkyvät YVA-ohjelman liitekartoilla.

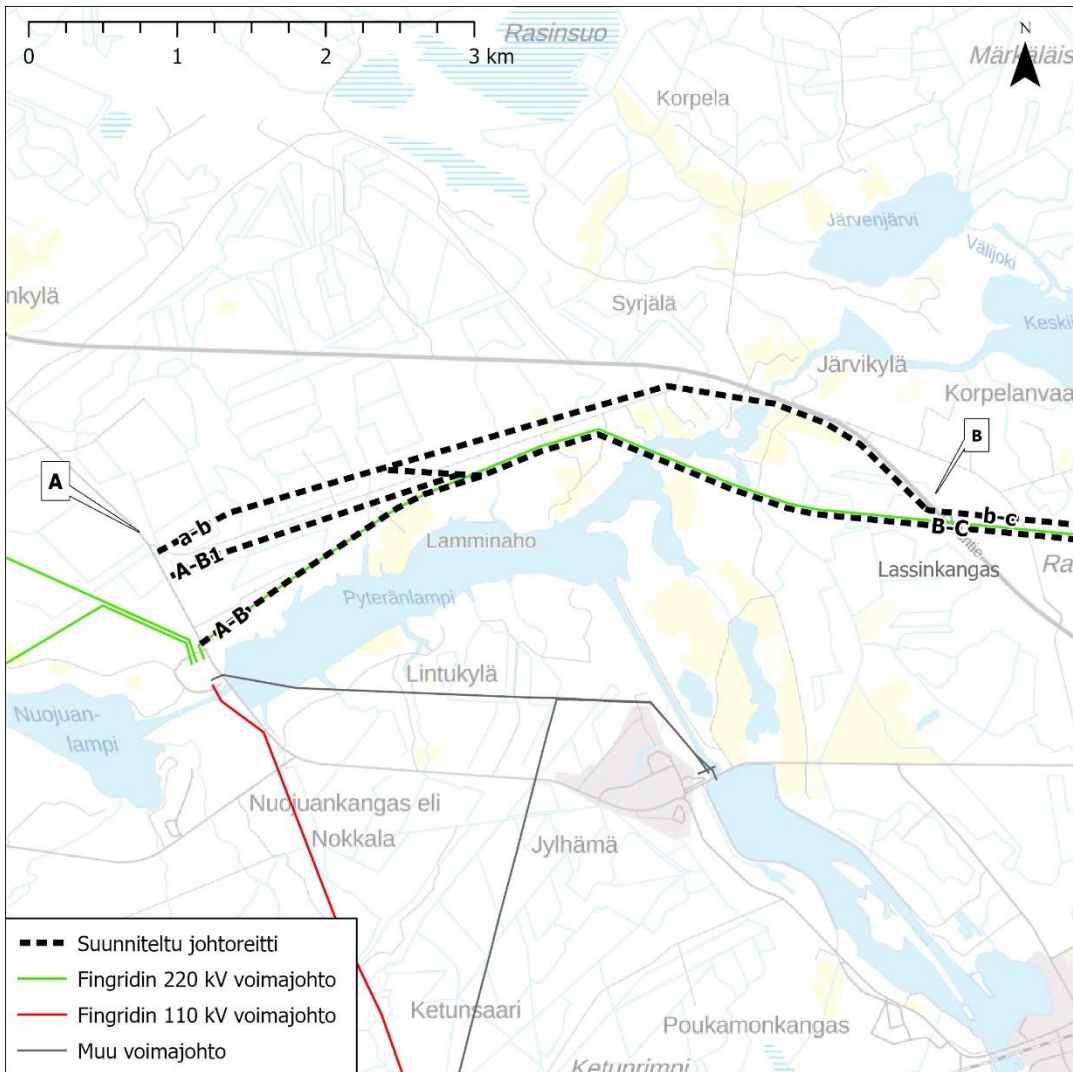
Poikkileikkaukset havainnollistavat voimajohtoalueella tapahtuvaa muutosta suhteessa nykytilanteeseen. Poikkileikkauksissa sekä uudet rakennettavat että nykytilanteen mukaisina säilyvät voimajohtopylväät on esitetty viivakuvina.

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.

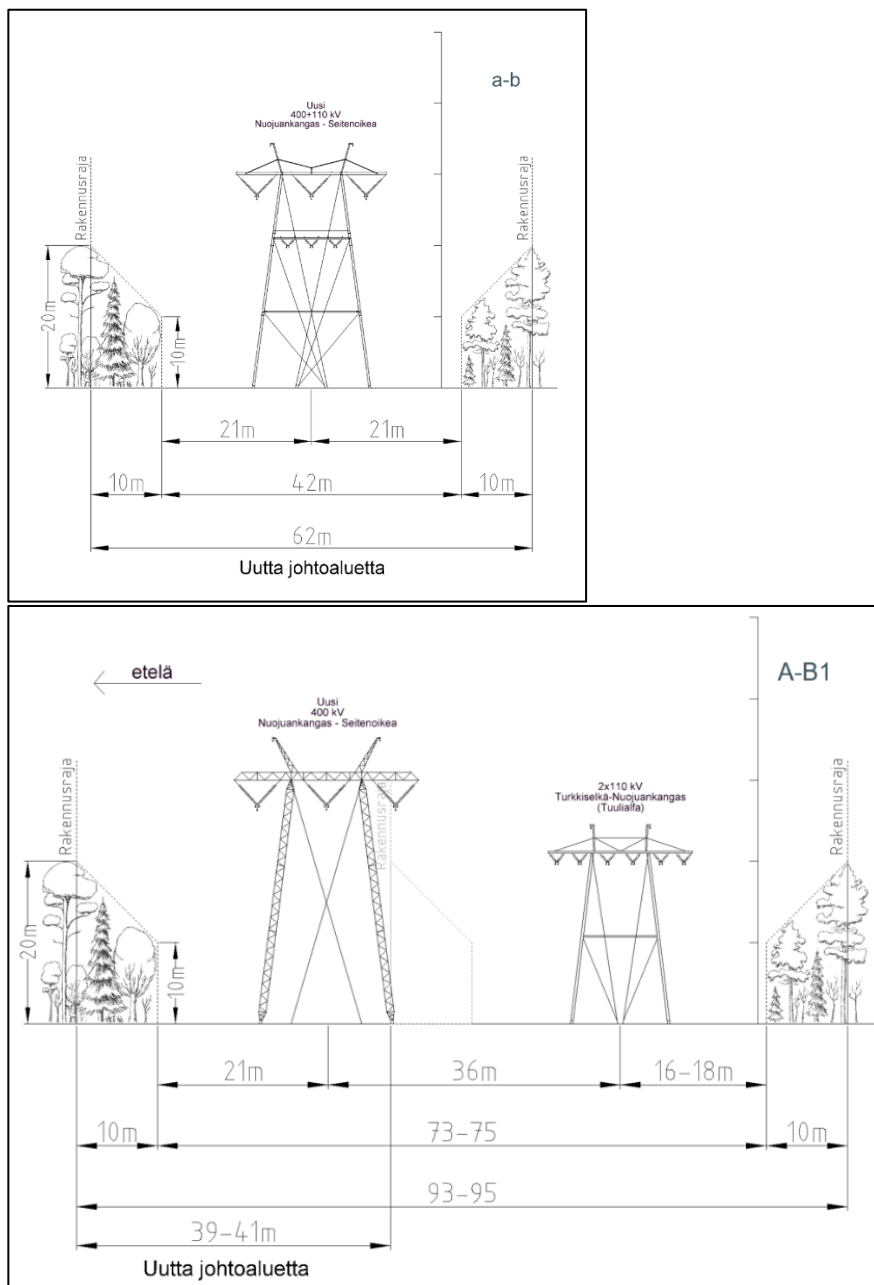
Voimajohtohankkeen pylväiden sijoitussuunnittelu tehdään YVA-menettelyä seuraavassa voimajohtohankkeen yleissuunnitteluvaiheessa. Tämän takia nyt esitetyt poikkileikkaukset ovat esimerkinomaisia ja käytettävät pylväsrakenteet varmistuvat yleissuunnittelun yhteydessä.

Poikkileikkauksvälillä a-b (pohjoinen vaihtoehto, VE1) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään Nuojuankankaan sähköasemalta Lassinkankaalle asti (Kuva 16). Johtoalueen leveys on noin 62 metriä.

Poikkileikkauksvälissä A-B (eteläinen vaihtoehto, VE2) uusi 400+110 kilovoltin voimajohto rakennetaan Nuojuankankaan sähköasemalta Lamminahon tilan itäpuolelle siten, että 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu tulevan Turkkiselän voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään (A-B1), kun taas 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon paikalle (A-B alkuosa). Lamminahon itäpuolelta Lassinkankaalle voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle. Johtoalue levenee nykyiseen nähden noin 38–40 metriä (Kuva 17). Johtoalueen kokonaisleveys, kun huomioidaan Turkkiselkä-Nuojuankangas 110 kilovoltin voimajohtovaraus on noin 120–122 metriä.



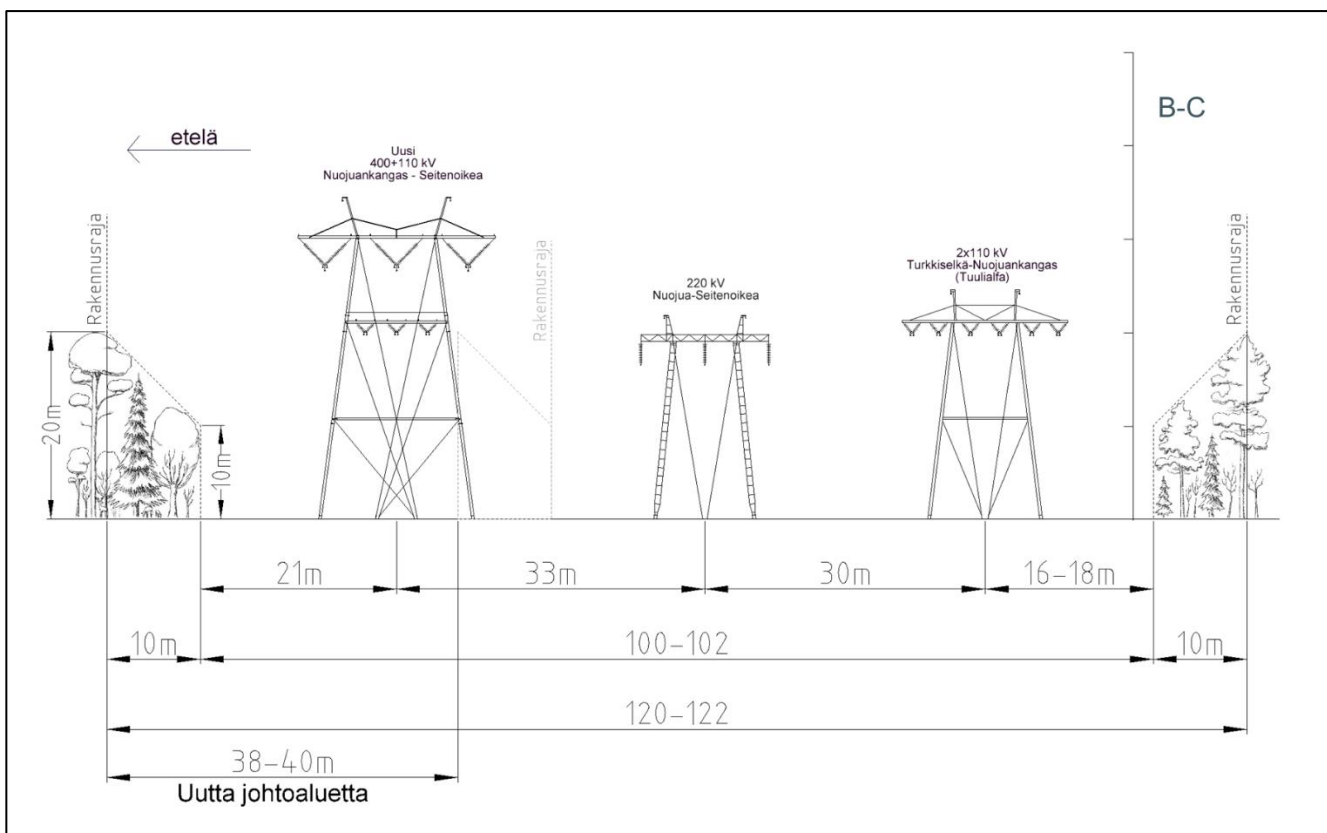
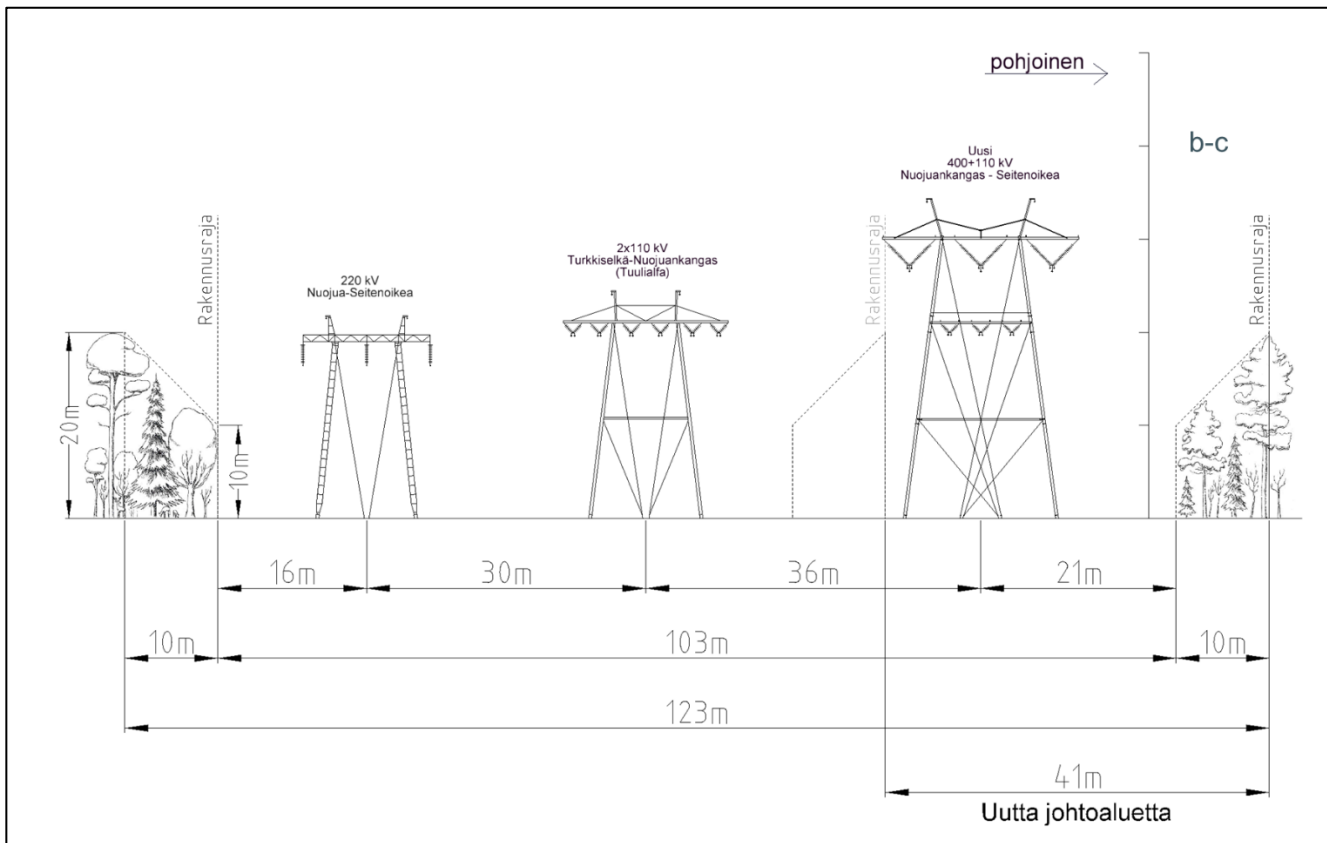
Kuva 16. Reittivaihtoehdot välillä A-B.



Kuva 17. Johtoreittiosuuksien poikkileikkaukset osuuksilla a-b ja A-B1.

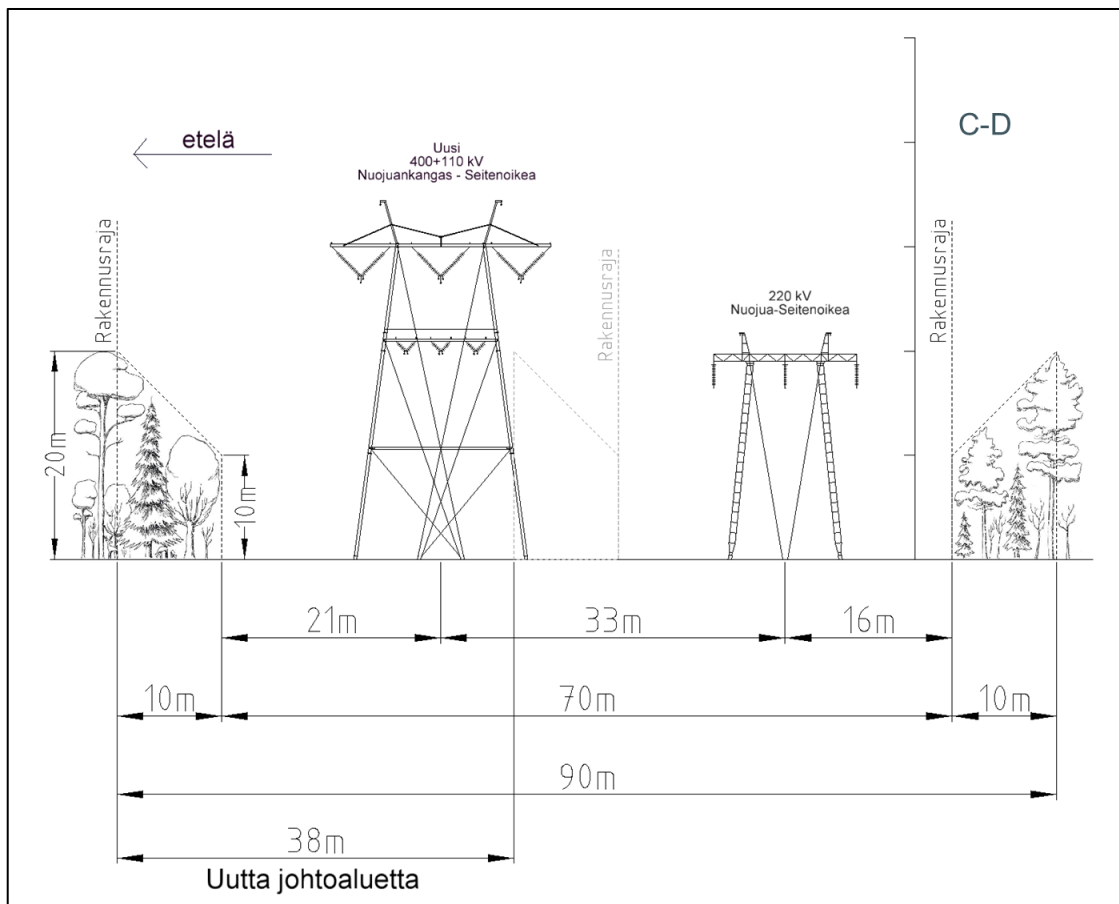
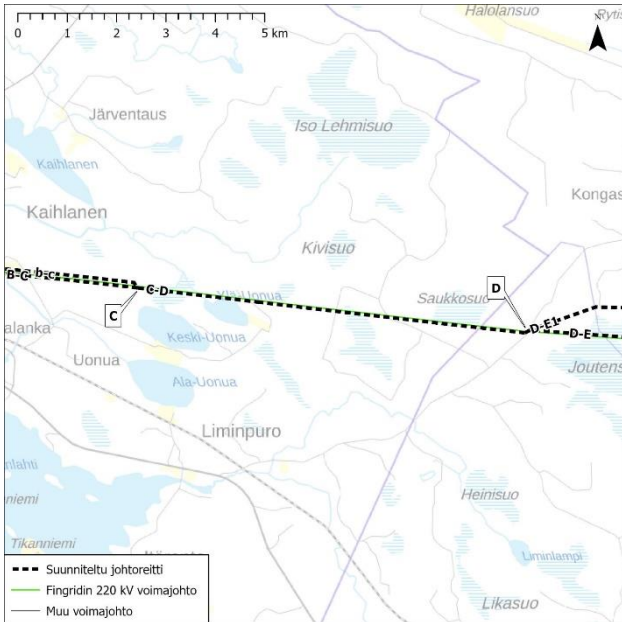
Poikkileikkauksvälissä B-C Lassinkankaalta Soidinahoön pohjoisessa vaihtoehdossa (b-c, VE1) uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon sekä Turkkielän 2x110 kilovoltin voimajohtovarausten pohjoispuolelle (Kuva 18). Johtoalue levenee noin 41 metriä ja johtoalueen kokonaisleveys on noin 123 metriä, kun huomioidaan Turkkielän voimajohdon tilavaraus tässä tarkasteltavan voimajohdon ja nykyisen voimajohdon välissä (Kuva 19).

Eteläinen vaihtoehto (B-C, VE2) sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle (Kuva 18). Johtoalue levenee noin 38–40 metriä (Kuva 19). Johtoalueen kokonaisleveys on noin 120–122 metriä, kun huomioidaan Turkkielän voimajohdon tilavaraus.



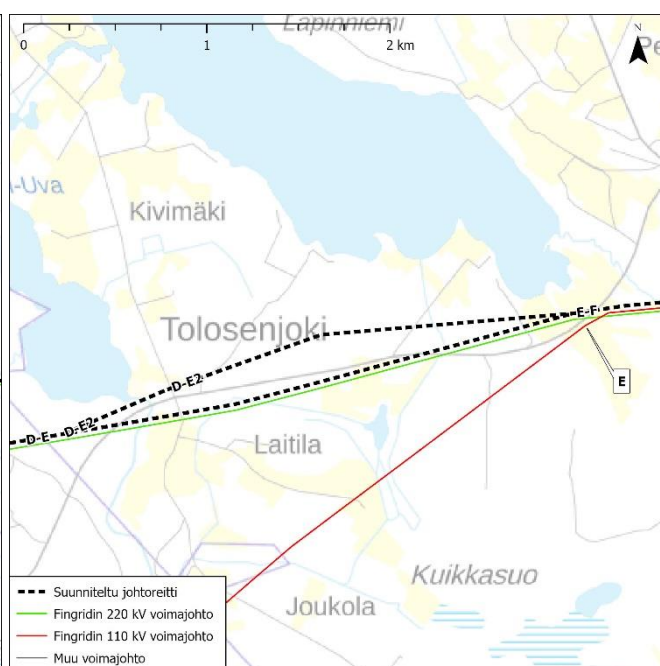
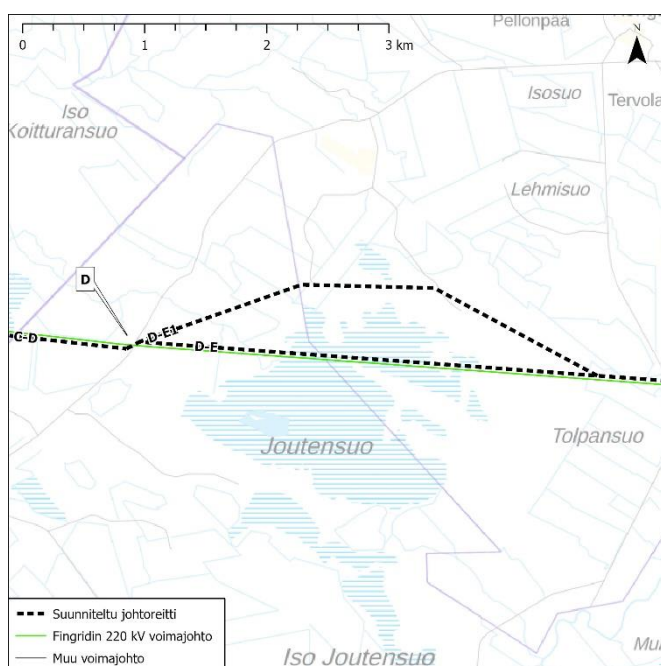
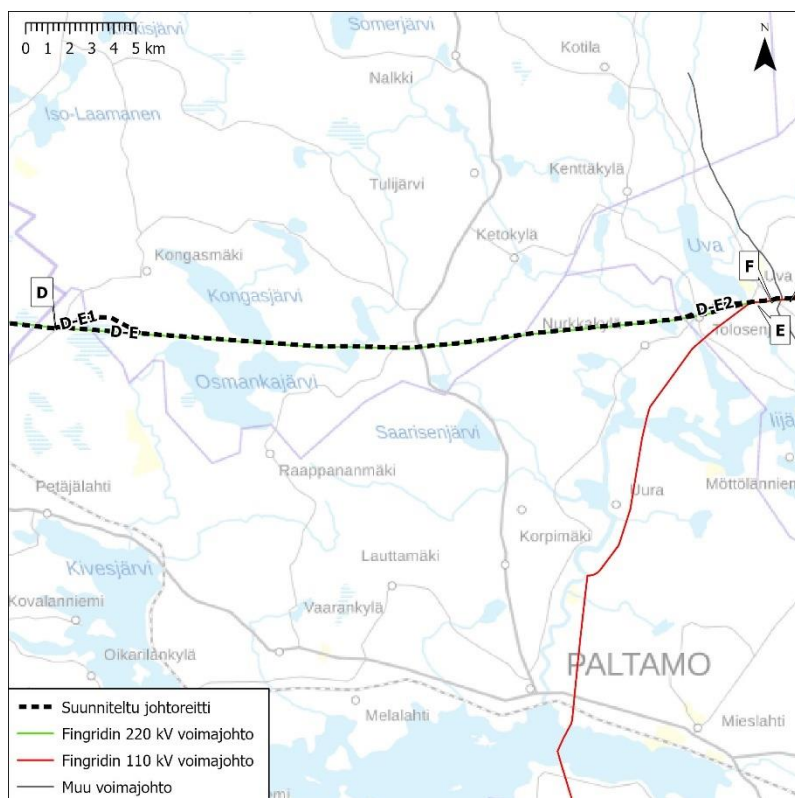
Kuva 19. Johtoreittiosuus b-c/B-C poikkileikkaukset vaihtoehdoittain.

Poikkileikkauksvälistä C-D alkaen tutkitaan vain yhtä reittivaihtoehtoa. Osuus C-D sijoittuu Vaalan Soidinahan ja Paltamon Joutenkankaan välille. Voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle (Kuva 20). Johtoalue levenee noin 38 metriä. Johtoalueen kokonaisleveys on noin 90 metriä.

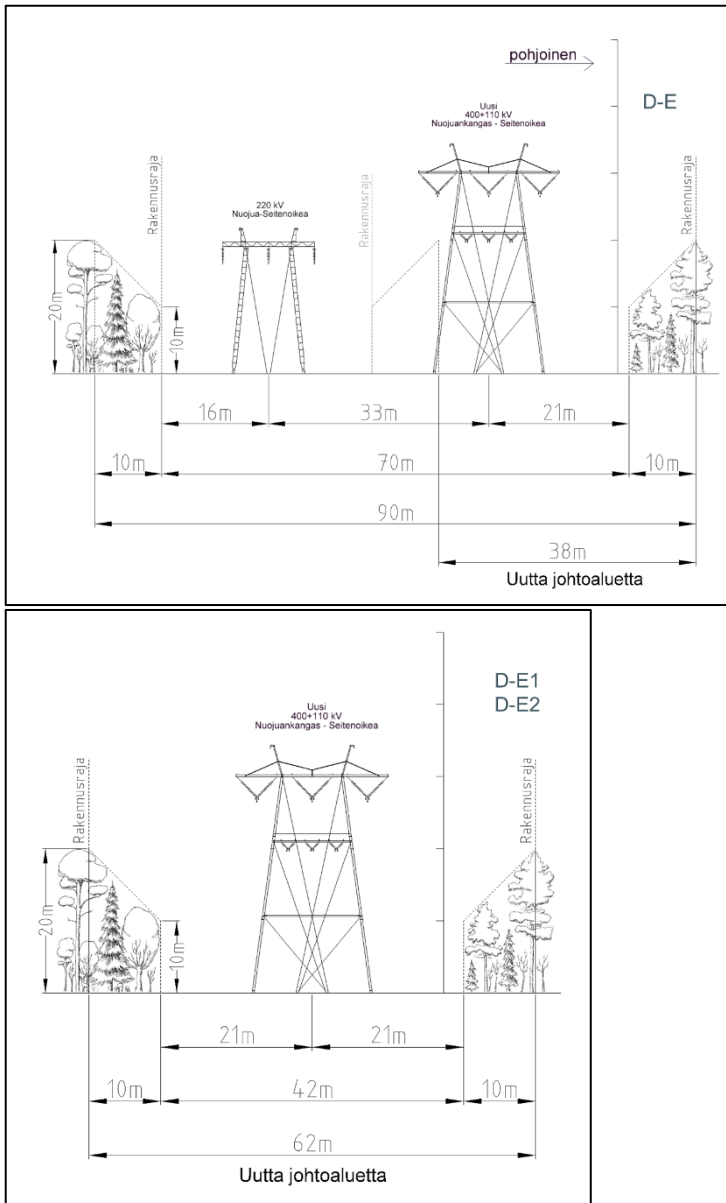


Kuva 20. Johtoreittiosuus ja poikkileikkaus osuudella C-D. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen eteläpuolelle.

Poikkileikkauksvälissä D-E Joutenkankaan ja Uvan Likoniittyyn voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon rinnalle, sen pohjoispuolelle (Kuva 21). Johtoalue levenee nykyisestä noin 38 metriä (Kuva 22). Johtoalueen uusi leveys on noin 90 metriä. Kyseisellä osuudella tarkastellaan kahta teknistä vaihtoehtoa. **Joutensuon teknisessä vaihtoehdossa** tarkastellaan Joutensuon Natura-alueen kiertävää vaihtoehtoa. **Tolosenjoen teknisessä vaihtoehdossa** tarkastellaan rakennetun kulttuuriympäristön kiertävää vaihtoehtoa. Rakennettava voimajohto sijoittuu näissä teknisissä vaihtoehdoissa uuteen maastokäytävään, ja johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 21 ja Kuva 22).

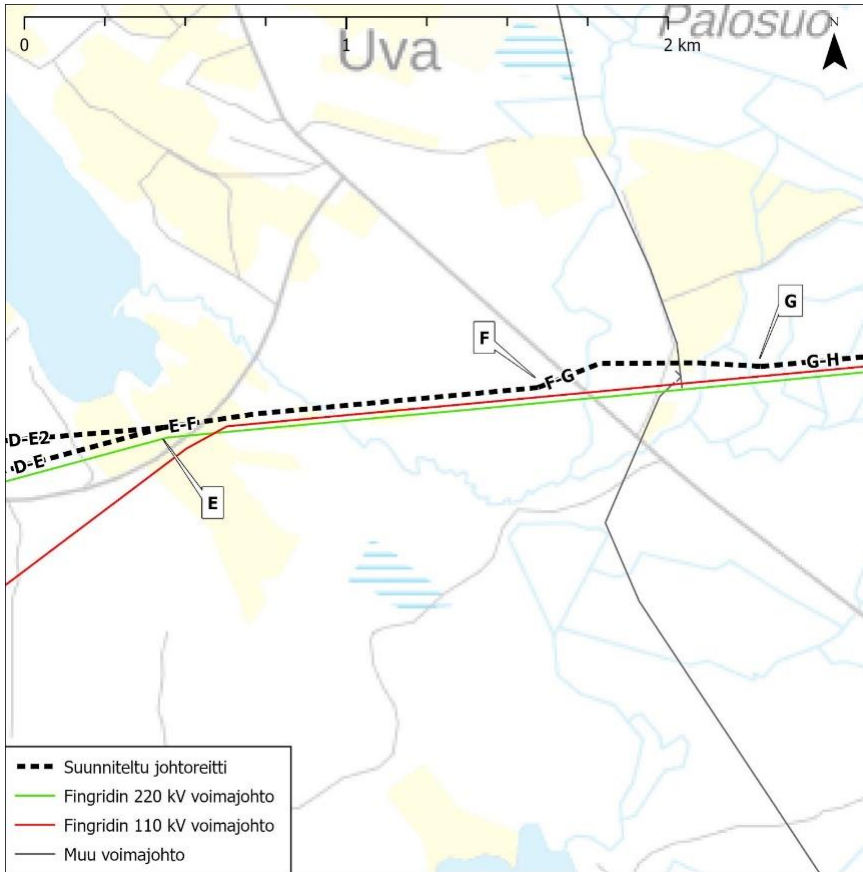


Kuva 21. Reittiosuus D-E sekä tekniset vaihtoehdot D-E1 ja D-E2.

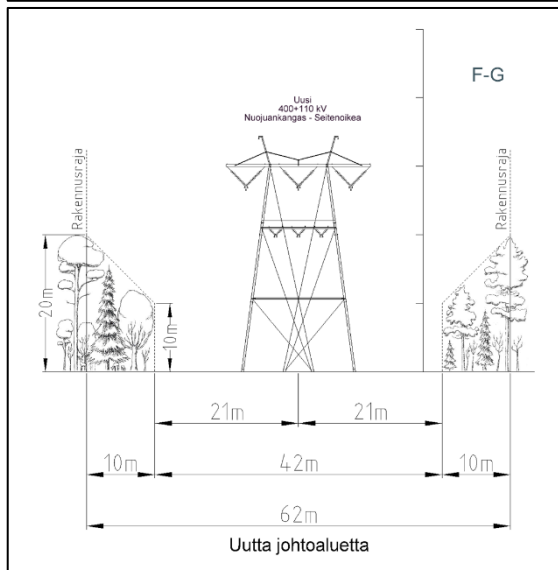
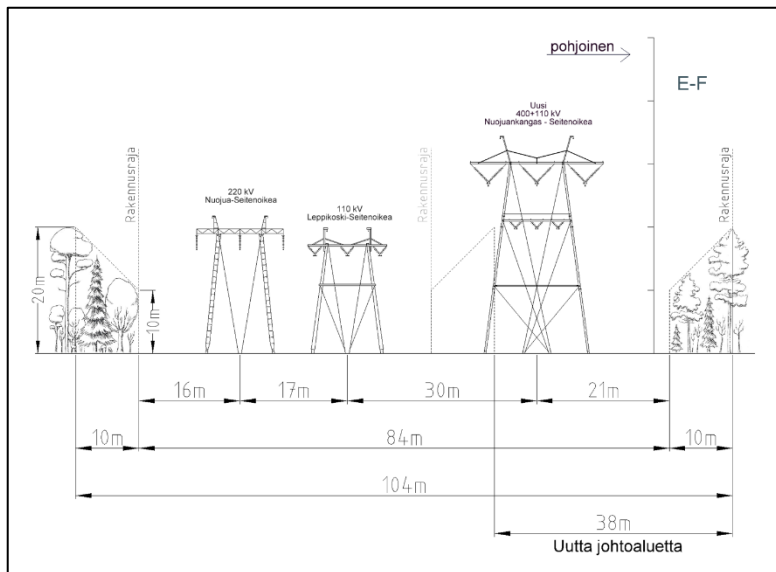


Kuva 22. Reittiosuuden D-E sekä teknisten vaihtoehtojen D-E1 ja D-E2 poikkileikkaukset.

Poikkileikkauksvälillä E-F Uvan Likoniitty-Puolangantie uusi voimajohto sijoittuu nykyisten Nuoju-Seitenoikea 220 kilovoltin ja Leppikoski-Seitenoikea 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, niiden pohjoispuolelle (Kuva 23 ja Kuva 24). Johtoalue levenee noin 38 metriä. Uuden johtoalueen kokonaisleveys on noin 104 metriä. Puolangantien itäpuolella uusi voimajohto eroaa omaan maastokäytävään noin 700 metrin pituudelta nykyisten voimajohtojen pohjoispuolella sijaitsevan sähköaseman takia (**poikkileikkauksväli F-G**), jolloin johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 23 ja Kuva 24).



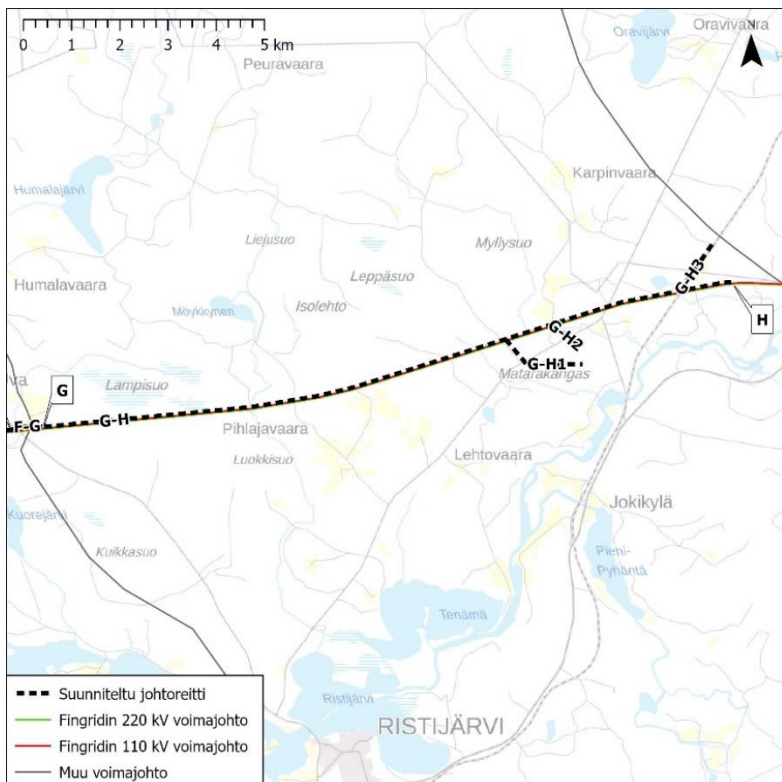
Kuva 23. Reittiosuus E-F ja F-G.



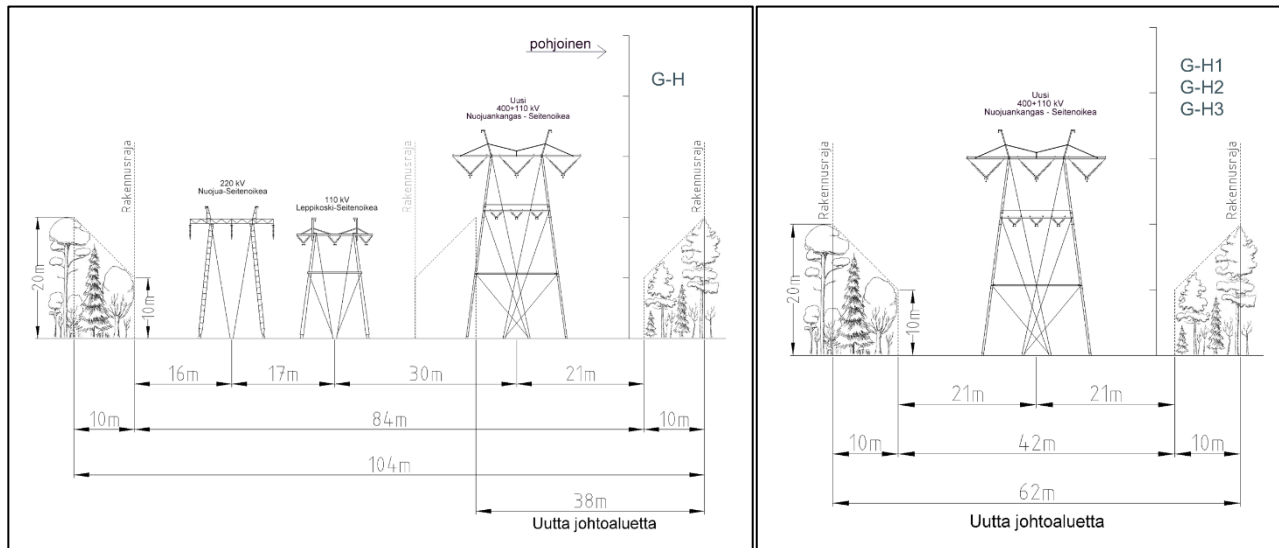
Kuva 24. Poikkileikkaus osuudella E-F sekä F-G.

Poikkileikkauksvälillä G-H Uva-Seitenoikea uusi voimajohto sijoittuu nykyisten Nuoju-Seitenoikea 220 kilovoltin ja Leppikoski-Seitenoikea 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, niiden pohjoispuolelle. Johtoalue levenee noin 38 metriä (Kuva 25 ja Kuva 26). Uuden johtoalueen kokonaisleveys on noin 104 metriä.

Vaihtoehtoisille **sähköasema-alueille johtavat reittiosuudet (G-H1, G-H2 ja G-H3)** sijoittuvat uuteen maastokäytävään. Uuden johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 25 ja Kuva 26).



Kuva 25. Reittiosuus G-H sekä vaihtoehtoisten sähköasemapaikkojen reittiosuudet G-H1, G-H2 ja G-H3.

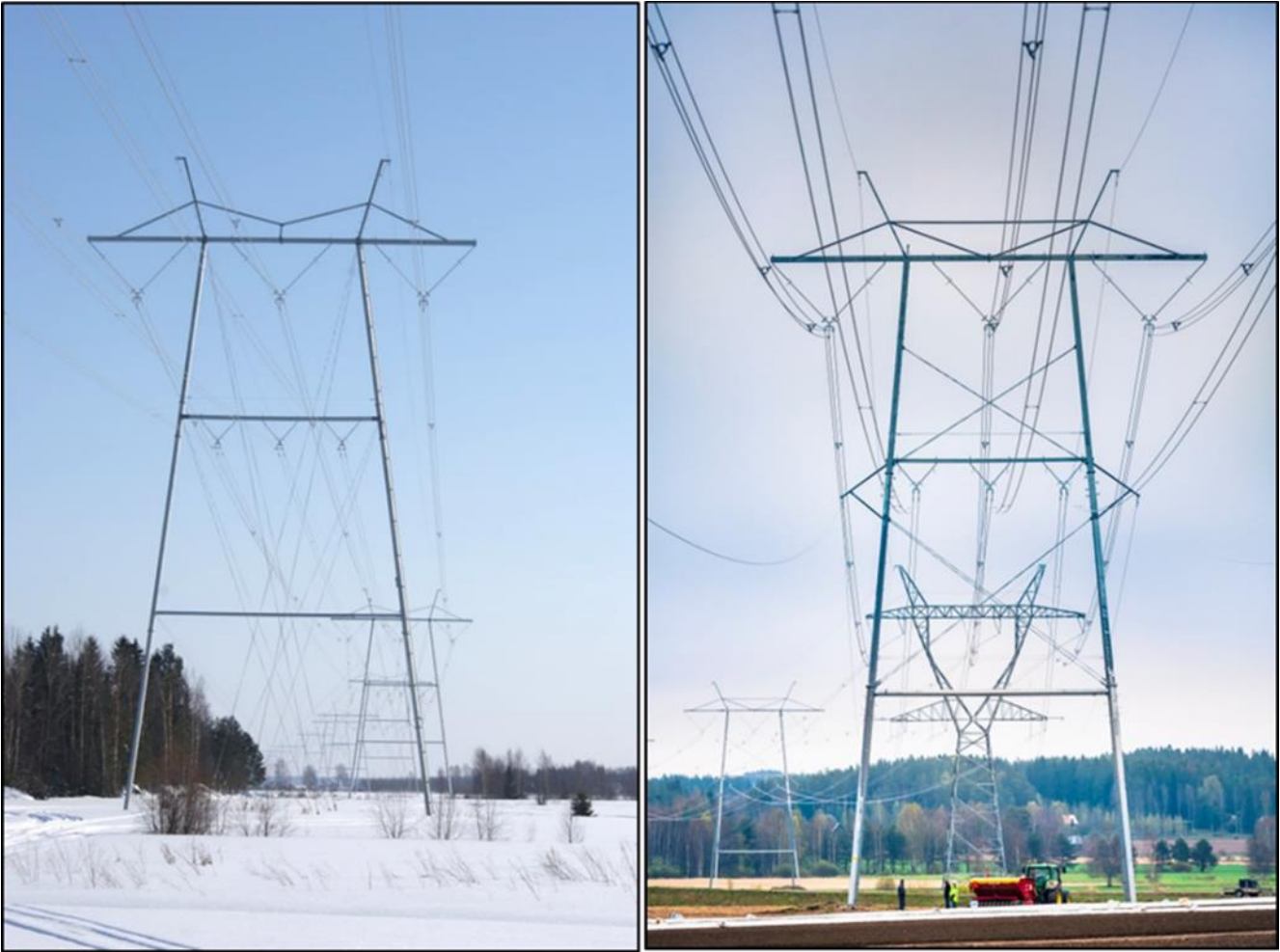


Kuva 26. Johtoreittiosuus G-H ja poikkileikkaus sekä sähköasema-alueiden reittiosuuksien poikkileikkaus. Voimajohto rakennetaan nykyisten voimajohtojen rinnalle, niiden pohjoispuolelle. Johtoalueen leveys on noin 104 metriä.

4.4 Rakenteelliset ratkaisut

Perusrakenteena käytettävä pylvästyyppi on haruksin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalipylväs (Kuva 27). 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 portaalipylvästyppiä. Tämä vapaasti ilman tukivaijereita seisova pylvästyppi vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja.



Kuva 27. 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 johdoreitti ja johtoalueen leveydet voivat vähäisessä määrin muuttua YVA-vaiheessa esitetystä.

5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA KEHITTYMINEN

5.1 Kaavoitus

Taustoitus lukuun

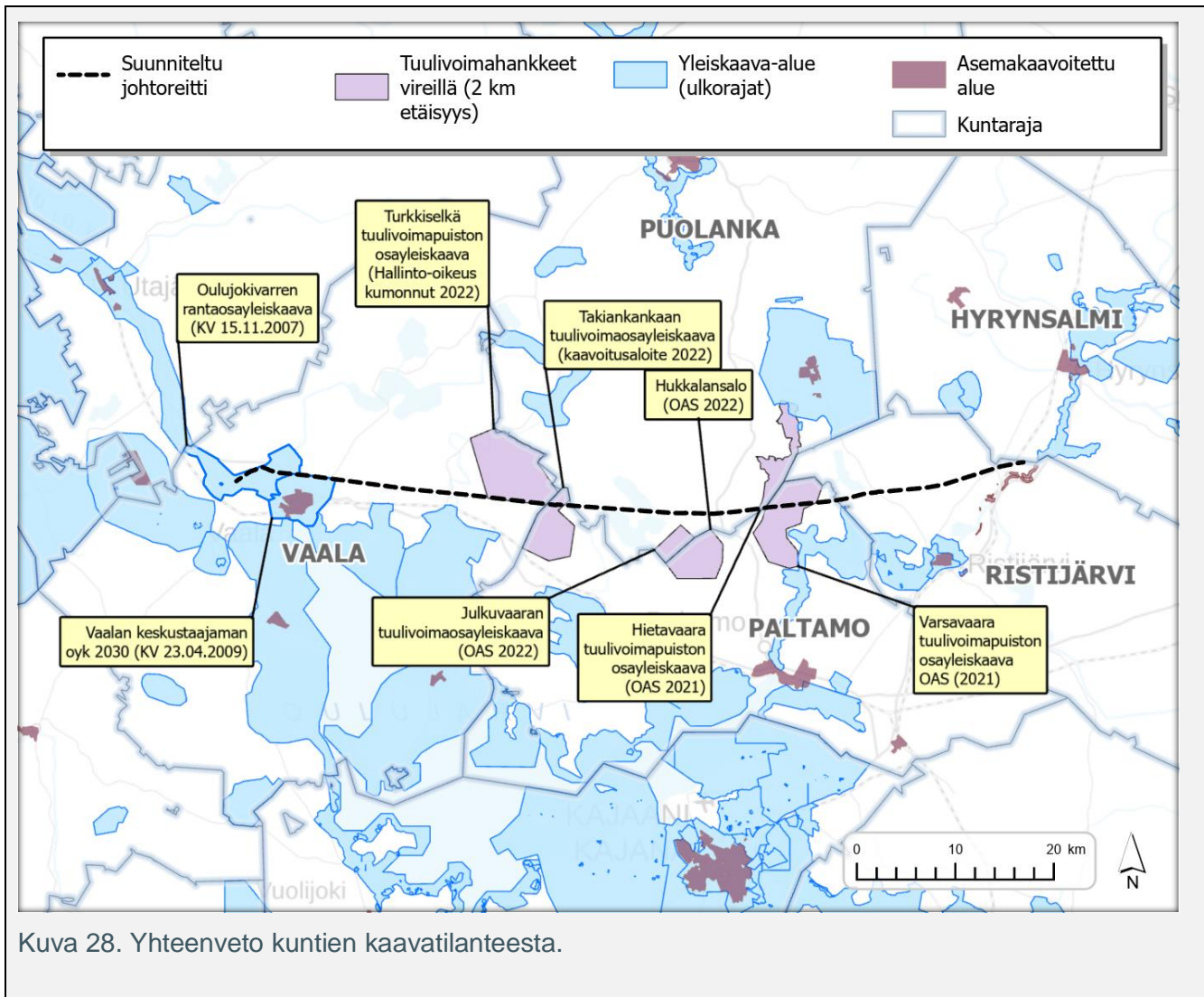
Tässä luvussa on kuvattu alueen kaavoitustilanne (joulukuun 2022 tiedot, ks. Kuva 28). Esille on tuotu vain tarkasteltavan voimajohtoreitin toteutuksen kannalta olennaiset kaavat. Sisällöltään vanhentuneita oikeusvaikutuksettomia kaavoja on karsittu pois kuvauksesta. Samoin kuntien strategisia maankäytön suunnitelmia ei ole tarpeen tuoda esille, sillä maakuntakaavat antavat olennaisen yleiskuvan yleispiirteisen maankäytön tavoitteista.

Kaavat on kuvattu alueen ominaispiirteiden kuvauksen ja voimajohdon kannalta merkityksellisten aluevarausten osalta. Kaavojen kuvauksesta yleispiirteisten tai tavanomaisten merkintöjen ja määräysten (esimerkiksi kehittämisperiaatemerkinnyt) kuvauksissa on käytetty harkintaa siten, että esille tuodaan voimajohdon tai alueen luonteen kannalta keskeinen sisältö. Kuntakaavoissa tuodaan esille erityisesti voimajohtoalueen ja voimajohdon välittömän lähialueen aluevaraukset (noin 100 metrin vyöhyke). Toisaalta ympäristövaikutusten kautta kaavoissa on usein merkityksellisiä aluevarauksia suojelumääräyksineen kauempanakin voimajohtoreitistä.

Lähtökohta seuraavassa luvussa on, että kaavoissa ei ole osoitettu omaa merkintää tässä YVA-menetelyssä tarkasteltavalle voimajohdolle (sellaista kaavamerkintää, jonka taustatietona olisi tämä voimajohtohanke). Yleiskaavoissa ja maakuntakaavoissa voimajohtomerkintää on pidettävä lähtökohtaisesti yhteytenä, joka mahdollista rinnakkaisia voimajohtorakenteita tai jopa reittimuutoksia, mutta tulkinta riippuu kaavan tarkkuustasossa, Toisaalta myös kaavamerkinnoissä on vaihtelua. On kuitenkin huomattava, että voimajohto on infrastruktuurirakenne, jonka toteutus ei vaadi voimajohtomerkintää kaavassa. Lunastuslaissa ei edellytetä, että johtolinjaus on merkitty yleis- tai mihinkään muuhunkaan kaavaan (käsitelty KHO päätös 2997/2014).

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

Tarkastelualueella on kaavoitettu runsaasti tuulivoima-alueita viime vuosina. Tässä luvussa on tuotu esille vireillä oleva tuulivoimakaavoitus noin 2 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta.



5.1.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitus

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan kokonismaakuntakaavaa 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 29).

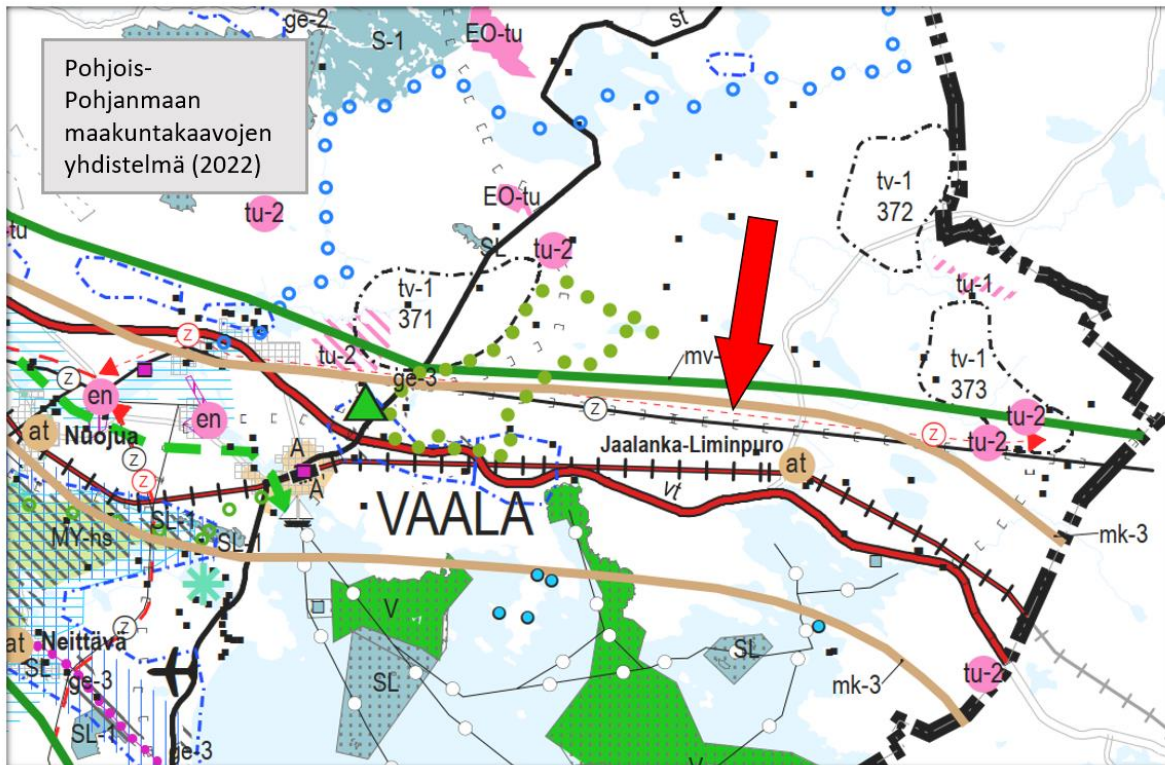
Maakuntakaavassa on esitetty maakunnan pääsähköverkko kokonaisuudessaan. Nykyiset voimajohdot on osoitettu merkinnöillä pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV. Maakuntakaavoihin on merkitty kanta-verkon kehittämistarpeet yhteistyössä Fingridin kanssa, mutta uusimmat johtotarpeet eivät ole ehtineet viimeisimpään 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 voimajohdon yhteystarve, jonka taustalla on kaavan laatimisen aikaan ajankohtainen tuulivoimaliityntä. Nuojuankankaan sähköasema on osoitettu merkinnällä energiahuollon alue (en).

Oulujokilaaksoa koskevat kehittämissperiaatetta 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 30).

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 muinaisjäänös, on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäänöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäänöksiä.



Kuva 29. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmästä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a).

	PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV JA 220 kV		ENERGIAHUOLLON ALUE
	OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV		KYLÄ
	PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE		VIRKISTYS- JA MATKAILUKOHDE
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE		MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA / TUULI- JA RANTAKERROSTUMA Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.		
	MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Oulujokilaakso: Voimalaitosympäristöjen suunnittelussa ja käytössä tulee ottaa huomioon alueiden kulttuuriperintöarvot ja kalateiden toteuttamismahdollisuudet.		
	MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön.		
	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon tuuli- tai rantakerrostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.		
	MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA VALTATIE (vt)		
	LUONNON MONIKÄYTTÖALUE Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen. (3.vmkk)		
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttö- tarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Lisäksi määräyksissä viitataan siihen, että suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota keskeisten julkaisujen aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen (Maisema-alueityöryhmän mietintö II (1993), 2. vaihemaakuntakaavan sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen aluekuvaukset, Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointien julkaisut vuosilta 2015 ja 2013).		
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota RKY 2009 -inventoinnissa sekä Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015-selvityksessä kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.		
	MUINAISMUISTOKOHDE Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.		
	TÄRKEÄ MELONTA- TAI VESIRETKEILYREITTI		

Kuva 30. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmän huomionarvoiset kaavamerkinnot ja -määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a).

Tekeillä: Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnos (Kuva 31) on ollut nähtävillä 8.8.–23.9.2022 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022b). Uusi maakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

- Aluerakenne ja saavutettavuus

- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet
- Energian tuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja EMMI-hanke) Vaihemaakunta-kaavassa tarkistetaan pääsähköjohtojen merkinnät toteutumis- ja suunnittelutilanteen mukaisesti ja osoitetaan myös tuulivoimalakeskittymien tärkeimmät liityntäyhteydet verkkoon.
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)

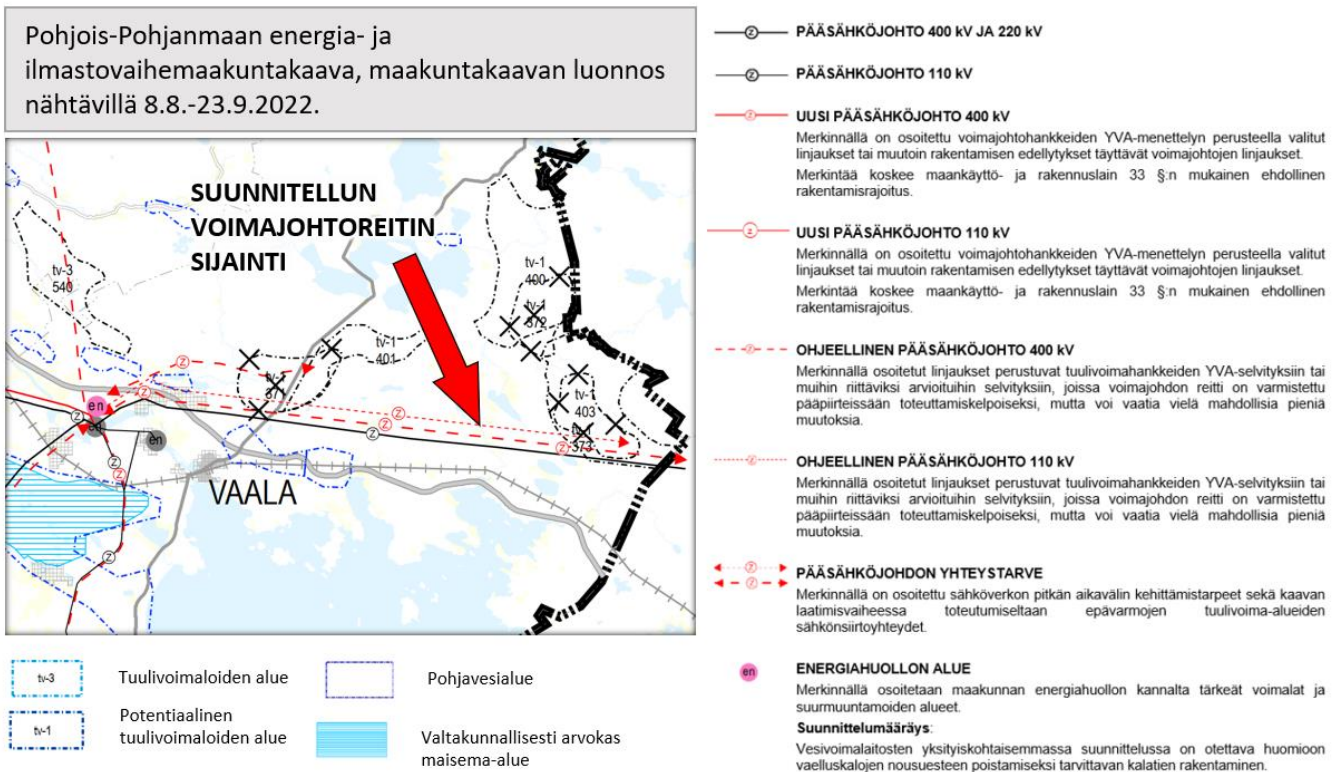
Maakuntakaavan luonnoksessa on osoitettu maakunnan sähköverkon jännitetasoltaan vähintään 110 kV voimajohdot, sähköverkon kehittämistarpeet sekä energiahuollon kannalta merkittävät voimalat ja muuntamoalueet. Kaavaselostuksen mukaan yhteystarpeiden, ohjeellisten pääsähköjohtojen ja uusien linjausten 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. Kehittämisperiaatemerkinnyt on esitetty kokonaisuudessaan voimajohtolinjan alku- ja loppupisteiden välillä huolimatta siitä, onko reitillä jo olemassa olevia saman jännitetason voimajohtoja. Toteutetut voimajohdot on osoitettu pääsähköjohtomerkinnyt. 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).

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

YVA-menettelyssä tarkasteltavan voimajohtoreitin lähialueilla tuulivoimatilanne on muuttunut voimassa olevaan maakuntakaavaan nähden ja useat tuulivoimaloiden alueet kumotaan. Lähimmät uudet tuulivoimaloiden alueet ovat Korttesuonperä, 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.

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



Kuva 31. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta 2022. Kaavakartalta poistettavat merkinnät on esitetty pääsääntöisesti yllirastitettuna, pois lukien ne tapaukset, joissa muutos on niin pieni tai päällekkäinen uuden merkinnän kanssa, ettei yllirastitus ole kartalla mahdollinen.

5.1.2 Kainuun maakuntakaavoitus

Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat

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

- Kainuun kokonismaakuntakaava 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.)

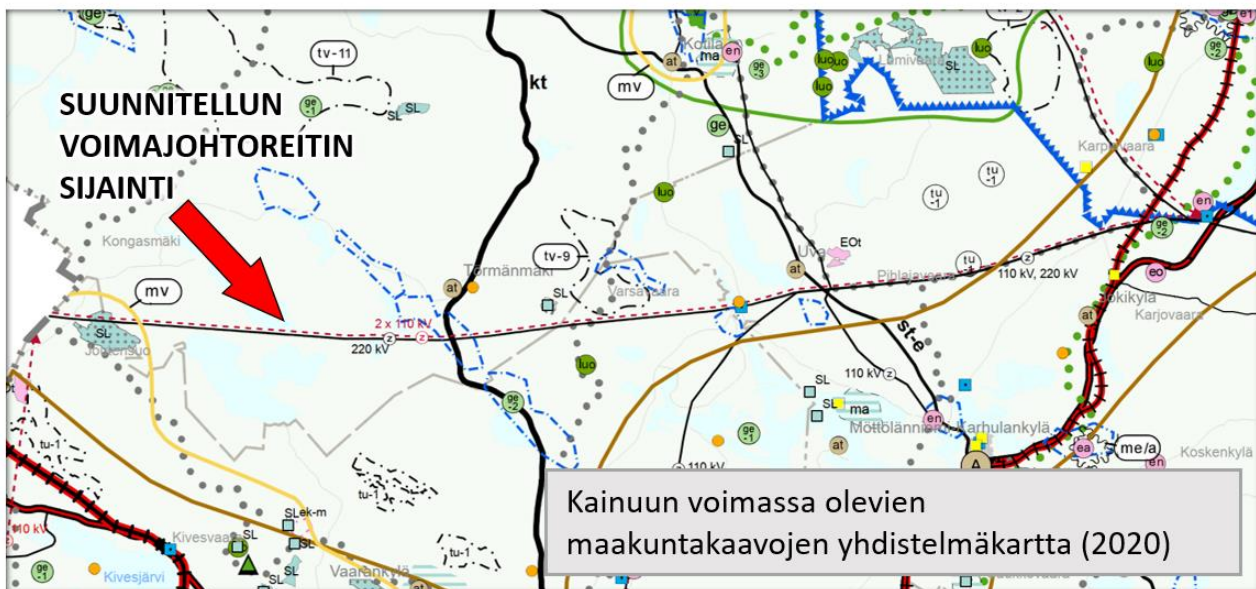
Kainuun osalta tästä eteenpäin sanalla *maakuntakaava* viitataan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmään (Kainuun liitto 2022a), pääosin erittelemättä vaihekaavaa (Kuva 33).

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. Kaaselostuksessa on taustoitettu merkintää siten, että Seitenoikea-Nuojua 220 kV:n vanhentunut pääsähköjohto tullaan uusimaan kahdella 110 kV johdolla. Kyseessä on Fingrid maakuntakaavan laatimisen aikainen suunnitelma, jonka tekninen ratkaisu sittemmin kehittynyt tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavaksi 110 + 400 kV voimajohtoreitiksi.

Suunniteltu 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). Kehittämisperiaatemerkinnot osoittavat yleispiirteisesti alueen potentiaalia kehittymiseen. Johtoreitin länsiosaan 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), kaksi pohjavesialuetta, Vatikangas geologisena kohteena sekä Kainuun Puromylyt valtakunnallisesti arvokkaana kulttuurihistoriallisena kohteena ja perinnemaisemana. Kohteiden huomionarvoiset suojelumääräykset selviävät oheisesta kuvasta (Kuva 32 ja Kuva 33).



Kuva 32. Ote Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Kainuun liitto 2020).

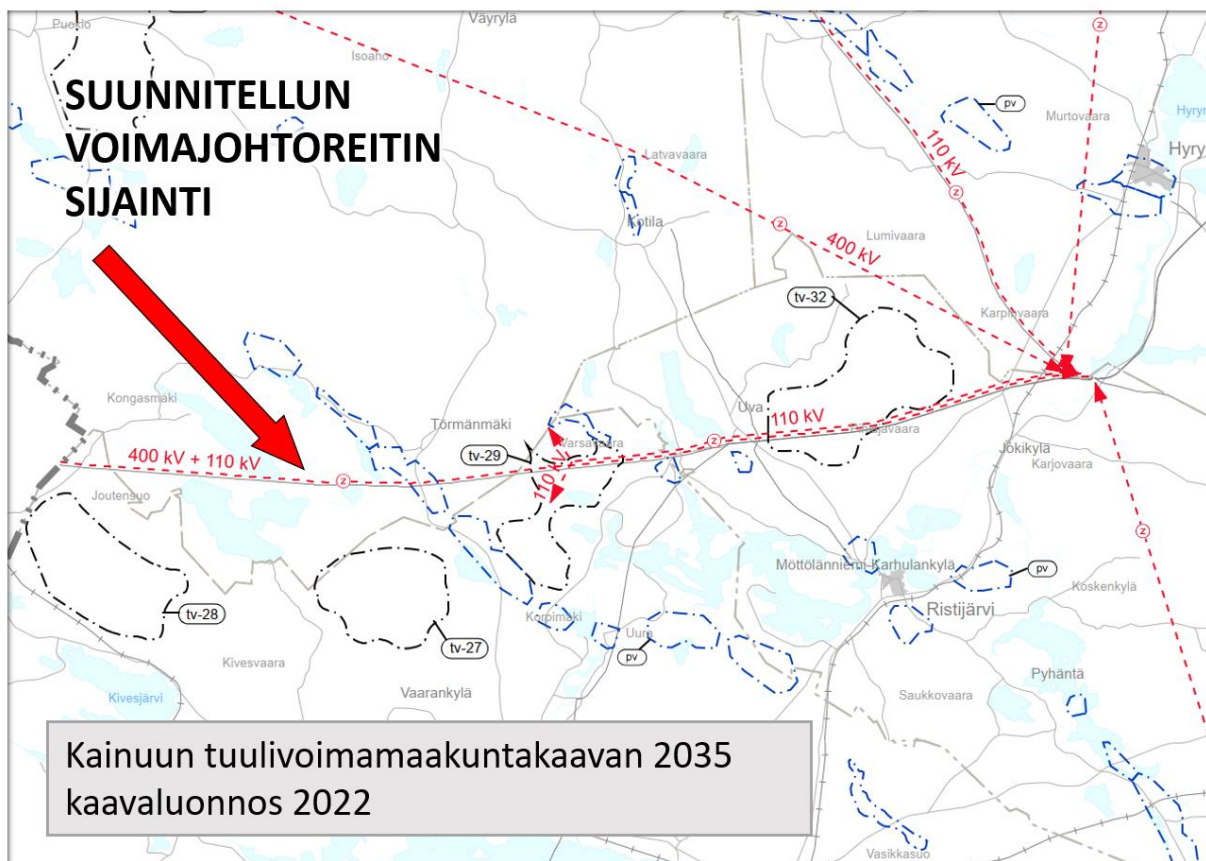
	OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.
	PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV, 220 kV, 110 kV	
	ENERGIAHUOLLON ALUE	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varautua uusien pääsähköjohtoyhteyksien kytkeytymiseen ko. alueelle.
	KYLÄ	
	MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA JA LIIKENNEPAIKKA	
	TUULIVOIMALOIDEN ALUE	
	TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE tu-1	
	PORONHOITOALUEEN RAJA	Maankäytön suunnittelussa on turvattava porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.
	LIIKENTEEN YHTEISTYÖKÄYTVÄ	
	MATKAILUN VETOVOIMA- ALUE	
	TUULI- JA RANTAKERROSTUMA	Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon tuuli- tai rantakerrostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.
	TÄRKEÄ POHJAVESIALUE	Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle pohjavesialueista tai suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS KULTTUURIHISTORIAALLINEN KOHDE TAI ALUE	Alueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet sekä ominaispiirteet ja turvata merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
	PERINNEMAISEMAKOHDE	Alueiden suunnittelussa tulee turvata kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen.
	LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE	Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI	
	ULKOILUREITTI	

Kuva 33. Ote Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmästä (Kainuun liitto 2020). Merkkien ohella on esitetty huomionarvoiset määräykset.

Valmisteilla oleva Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

Kainuuseen laaditaan tuulivoimamaakuntakaavaa (Kuva 34). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnos on ollut nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022 välisen ajan. Maakuntakaavaluonnoksessa on esitetty kehittyneet voimajohtotarpeet. Tässä YVA-menettelyssä arvioitava Vaala-Ristijärvi (Seitenoikea) 400 kV + 110 kV:n voimajohtoyhteys on esitetty merkinnällä ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV, + 110 kV. (Kainuun liitto 2022b.)

Maakuntakaavaluonnoksessa 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). Myös pohjavesialueiden merkinnät suojelumääräyksiin on päivitetty maakuntakaavaluonnoksessa.



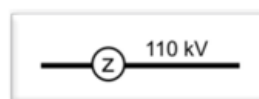
OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO
110 kV



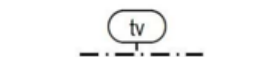
OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO
400 kV, 110 kV



PÄÄSÄHKÖJOHDON
YHTEYSTARVE 400 kV, 110 kV



PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV, 220
kV, 110 kV



TUULIVOIMALOIDEN ALUE



MERKITTÄVÄ POHJAVESIALUE

Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä. Pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle merkittävistä pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhtensovittamisesta.

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

Kuva 34. Ote Kainuun tuulivoimakaavasta (Kainuun liitto 2022). Merkintöjen ohella on esitetty huomi-
onarvoiset määräykset.

5.1.3 Kuntien kaavoitus

5.1.3.1 Vaala

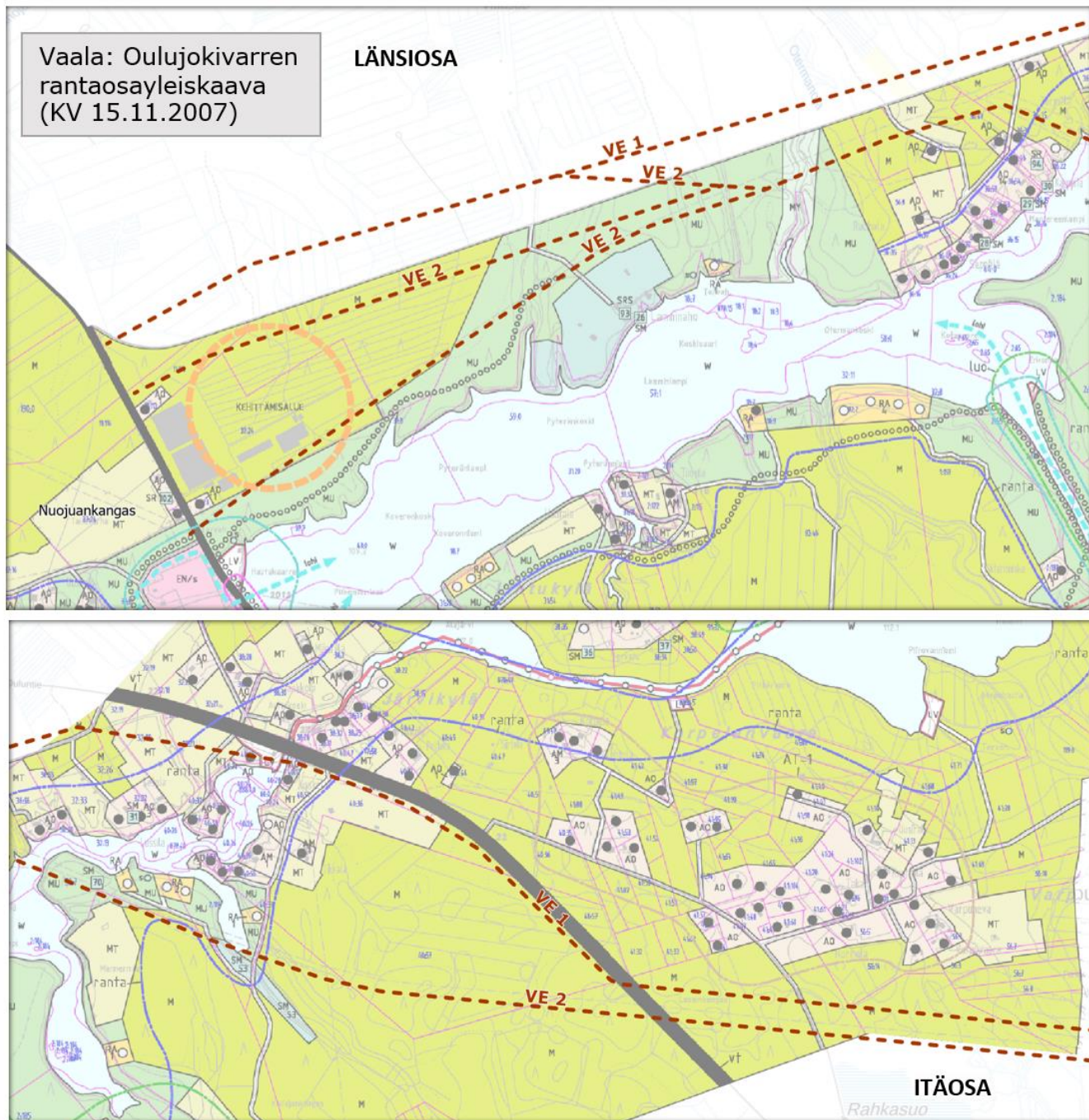
Oulujokivarren rantaosayleiskaava (2007)

Vaalassa tarkasteltava voimajohtoreitti vaihtoehtoiseen sijoittuu Oulujokivarren rantaosayleiskaavan alueelle noin 6 kilometrin matkalla (KV 15.11.2007, ks. Kuva 35 ja Kuva 36). Vaihtoehto 1 sivuaa kaava-alueita mutta sijoittuu osin sen ulkopuolelle. Osayleiskaavassa ei ole otettu kantaa voimajohtoihin. (Vaalan kunta 2007.)

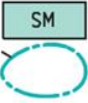







Järvikylässä Oulujoen rannoille voimajohtoreitin läheisyydessä on osoitettu useita uusia rantarakennuspaikkoja (RA), jotka eivät ole toteutuneet (Kuva 37). Mannermaan pohjoispuolella on neljä toteutumaton rakennuspaikka noin 100 metrin etäisyydellä tarkasteltavasta voimajohtoreitistä VE 2, tosin ne ovat nykyisen voimajohtojon puolella (pohjoispuoli).

Oulujoen ympäristön erilaisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvoja on osoitettu usein kaavamerkinnoin, joihin liittyy osin suojelumääräyksiä. Nuojuan voimalaitoksen valtakunnallinen arvo näkyy ympäristönä, joka säilytetään (EN/s). Voimajohtojon 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 vaihtoehtojon 2 reitille.

Oulujoen rantojen monipuolisia arvoja on osoitettu usein kaavamerkinnoin. 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.



Kuva 35. Ote Oulujoen rantaosayleiskaavasta, kaavakartta (Vaalan kunta 2007).

/s	ALUE, JOLLA KULTTUURIYMPÄRISTÖ JA OLEVA RAKENNUSKANTA SÄILYTETÄÄN.		
SM 	ALUETTA SAA KÄYTTÄÄ TOIMINTOIHIN, JOTKA TUKEVAT KULTTUURIYMPÄRISTÖN JA RAKENNUSTEN SUOJELUA. ALUEELLA OLEVAT RAKENNUKSET SÄILYTETÄÄN JA NIIDEN KORJAUKSISSA SEKÄ ALUEEN YMPÄRISTÖN HOIDOSSA HUOMIOIDAAN ERVILOUJUELLA -HANKKEESSA MÄÄRITELTYJÄ OHJEITA JA PERIAATTEITA. ALUEITA JA PIHAPIIREJÄ EISAA AIDATA. ALUETTA KOSKEVISTA HANKKEISTA TULEE PYYTÄÄ MUSEOVIRANOMAISEN LAUSUNTO.		
SM 	MUINAISMUISTALUE. ALUEELLE SIJAITSEE MUINAISMUISTOLAIN (296/63) RAUHOITAMA KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS. MUINAISJÄÄNNÖKSEN KAIVAMINEN, PEITTÄMINEN JA MUU SIHEN KAJOAMINEN ON KIELLETTY. KOHDETTA / ALUETTA KOSKEVAT MAANKÄYTTÖSUUNNITELMAT ON LÄHETETTÄVÄ LAUSUNTOA VARTEN KAINUUN MUSEOON TAIMUSEOVIRASTOON. (Katkoviivalla rajattu alue on likimääräisempi kuin varsinaisen aluevaraus).		
s 	MUINAISMUISTOLAIN (295/63) RAUHOITAMA KIINTEÄ MUINAISJÄÄNNÖS. MUINAISJÄÄNNÖKSEN KAIVAMINEN, PEITTÄMINEN JA MUU SIHEN KAJOAMINEN ON KIELLETTY. KOHDETTA / ALUETTA KOSKEVAT MAANKÄYTTÖSUUNNITELMAT ON LÄHETETTÄVÄ LAUSUNTOA VARTEN KAINUUN MUSEOON TAIMUSEOVIRASTOON (KOHDENUMERO VIITTAA KAAVASELOSTUKSEEN).		
SRS	SUOJELTU RAKENNE. ELINKEINHISTORIALLINEN MUISTOMERKKI (TERVAHAUTA) KOHDE TULEE SÄILYTTÄÄ, MIKÄLISITÄ EIOLE KOHTUUTONTA HAITTAA MUULLE MAANKÄYTTÖLLE. ENNEN TERVAHAUTAAN KAJOAMISTA ON NEUVOTELTAVA KAINUUN MUSEON KANSKA.		
sk 	RAKENNUSSUOJELULAIN NOJALLA SUOJELTU ALUE. ALUETTA KOSKEVAT SUOJELUMÄÄRÄYKSET ON ANNETTU ALUETTA KOSKEVASSA RAKENNUSSUOJELULAIN MUKAISSESSA SUOJELUPÄÄTÖKSESSÄ. KYLÄKUVALLISESTI ARVOKAS ALUE.		
SR 	RAJAUKSELLA ON OSOITETTU VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAT KULTTUURIHISTORIALLISET YMPÄRISTÖT, JOTKA KUULUVAT AARNE ERVIN SUUNNITTELEMIIN OULUJODEN VESISTÖN VOIMALAITOSYMPÄRISTÖIHIN KULTTUURIYMPÄRISTÖN KANNALTA ARVOKKAAT RAKENNUKSET JA RAKENNELMAT SEKÄ ALUEEN YHTENÄINEN JA PUISTOMAINEN AVARA ILME TULEE SÄILYTTÄÄ. ALUEELLE RAKENNETTAESSA TAI ALUETTA MUULLA TAVOIN MUUTETTAESSA ON HUOLEHDITAVA ALUEEN ERITYISTEN ARVOJEN SÄILYMISESTÄ HUOMIOIDEN ERVILOUJUELLA -HANKKEEN OHJEET JA PERIAATTEET.		
MT	SUOJELTAVA RAKENNUS. KULTTUURIHISTORIALLISESTI, RAKENNUSHISTORIALLISESTI TAI MAISEMAN KANNALTA ARVOKAS MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN PERUSTEELLA SUOJELTAVAKSI TARKOITETTU RAKENNUS, RAKENNUSRYHMÄ TAI MUU KOHDE (KOHDENUMERO VIITTAA KAAVASELOSTUKSEEN). KAAVAMÄÄRÄYS: MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN 412 §:N JA 127 §:N NOJALLA MÄÄRÄTÄÄN, ETTÄ RAKENNUSTA / RAKENNUSRYHMÄÄ TAI MUUTA KOHDETTA EISAA PURKAA EIKÄ NIIDEN ULKOASUA MUUTTAA SITEN, ETTÄ NIIDEN KULTTUURIHISTORIALLISESTI ARVOKAS TAI KYLÄMILJÖÖN KANNALTA ARVOKAS LUONNE TURMELTUU. KOHTEEN ARVOIHIN LIITYVISTÄ TOIMENPITEISTÄ ON PYYDETTÄVÄ LAUSUNNOT KAINUUN MUSEOLTA JA KAINUUN YMPÄRISTÖKESKUKSELTA.		
M	MAATALOUSVALTAINEN ALUE	MU	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLE KOHDISTUU ULKOILUKÄYTTÖÄ JA / TAI YMPÄRISTÖARVOJA
MY	METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE	○○○○	ULKOILUREITTI
RA	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA. MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN 41§ JA 43§ PERUSTEELLA MÄÄRÄTÄÄN, ETTEI ALUEEN YMPÄRISTÖÄ TAI MAISEMAA (MM. LUONTOSELVITYKSESSÄ TODETUT LUONTOARVOT) OLEELLISESTI MUUTTAVAA TOIMENPIDETTÄ SAA SUORITTA.	AO	ERILLISPIENTALOJEN ALUE.
	UUDEN RAKENNUSPAIKAN LIKIMÄÄRÄINEN SIJAINTI.		OLEVAN RAKENNUSPAIKAN LIKIMÄÄRÄINEN SIJAINTI.
EN	ENERGIAHUOLLON ALUE (VESIVOIMALAITOS).	LV	VESILIIKENTEN ALUE.
kehittämialue 	MAANKÄYTTÖN KEHITTÄMISEN RESERVIALUE ALUEEN TULEVA MAANKÄYTTÖ RATKAISTAAN TARVITTAESSA ERILLISHANKKEENA.		

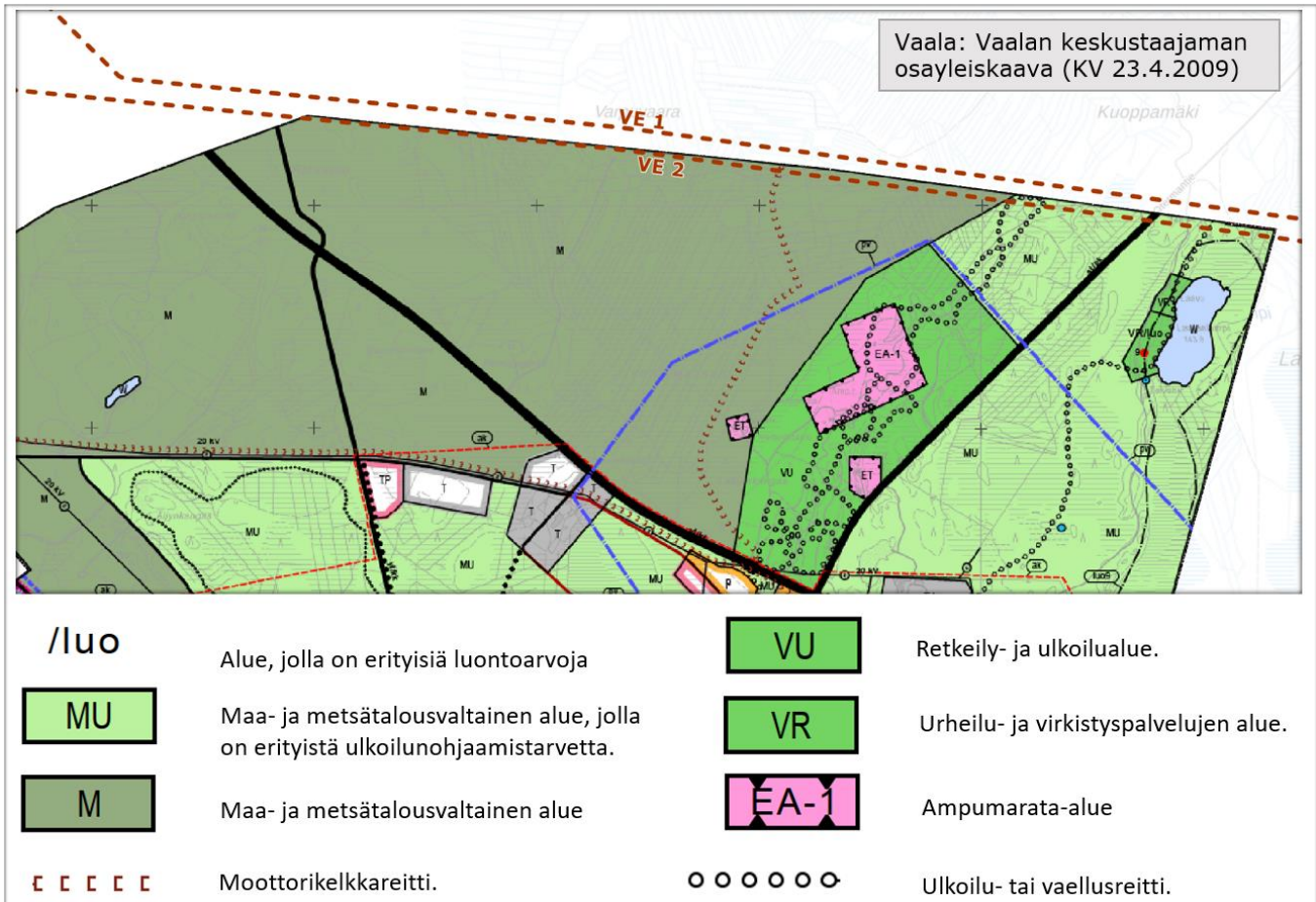
Kuva 36. Ote Oulujoen rantaosayleiskaavasta, huomionarvoiset kaavamerkinnot ja -määräykset (Vaalan kunta 2007).



Kuva 37. Ote Oulujoen rantaosayleiskaavan mukaisesta rakentamisesta Järvikylässä (Vaalan kunta 2007).

Vaalan keskustaajaman osayleiskaava (2009)

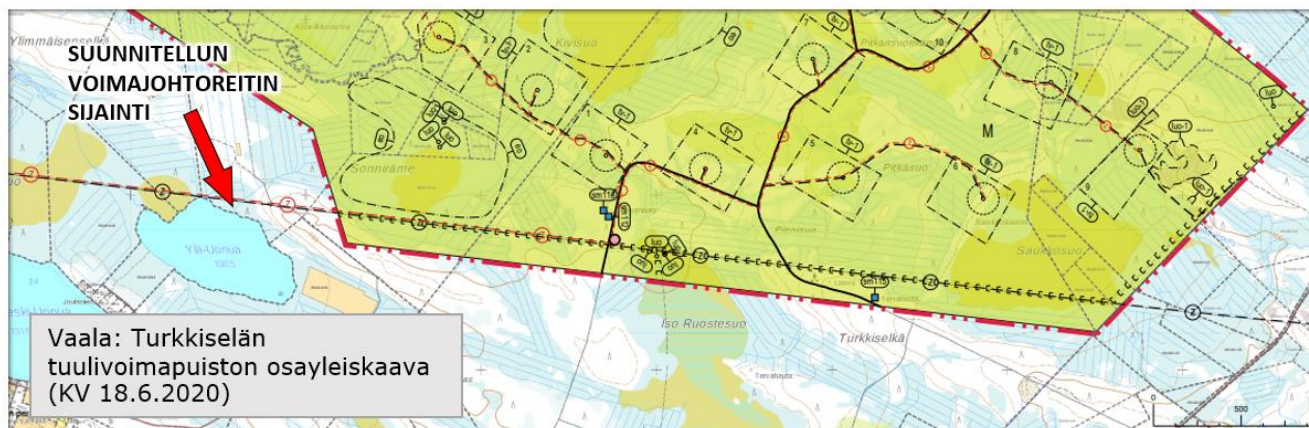
Voimajohtoreitti sivuaa 4,4 kilometrin matkalla Vaalan keskustaajaman osayleiskaavaa (KV 23.4.2009). Voimajohtoreitti vaihtoehtoinen samoin kuin nykyinen voimajohto sijoittuu kaavan ulkorajalle ja osin ulkopuolelle. Nykyiseen voimajohtoon ei ole otettu kantaa osayleiskaavassa (Kuva 38). Laajankankaalla 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 (MU). Laajalampi rantoineen on osoitettu alueena, joilla on erityisiä luontoarvoja (/luo). Merkintä ulottuu voimajohtoreitin tuntumaan. Nämä alueet ovat yhteydessä uhanalaisten tai harvinaisten luontokohteiden esiintymisiin. Kaavaselostuksesta ei selviä tarkemmin merkin takana olevat luontoarvot (käytettävissä ei ole myöskään kaavan luontoselvitystä). (Vaalan kunta 2009.)



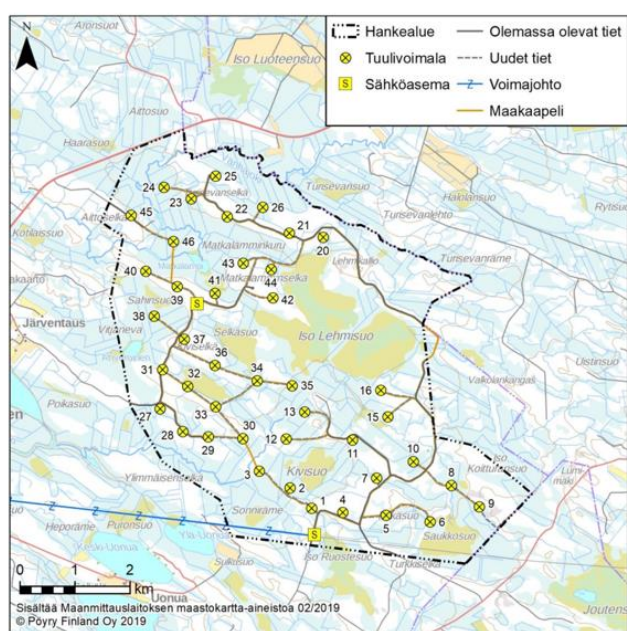
Kuva 38. Ote Vaalan keskustaajaman osayleiskaavasta (Vaalan kunta 2009).

Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaava (2018)

Voimajohtoreitti sijoittuu Turkkiselän tuulivoimayleiskaavan alueelle noin 4,5 kilometrin matkalla (Kuva 39). Kaavan taustalla on Tuulialfan enintään 42 tuulivoimalasta muodostuva tuulivoimapuisto. Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty (KV 18.6.2020), mutta hallinto-oikeus kumosi sen 27.5.2022 antamallaan päätöksellä. 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 (5.10.6). Myös muinaisjäänneksiä on merkitty molemmiin puoliin voimajohtoreittiä (sm). (Vaalan kunta 18a.)



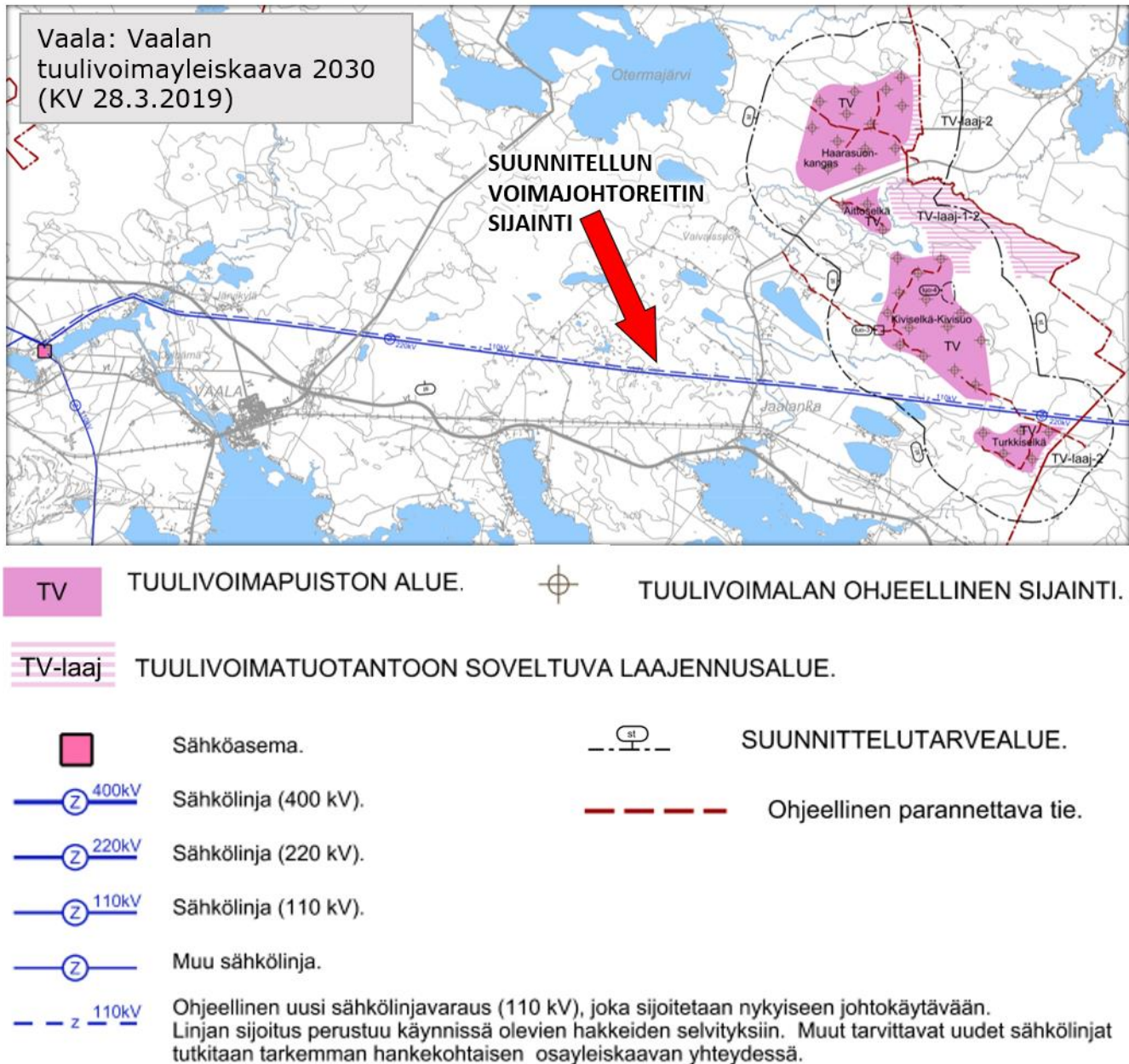
- M** Maa- ja metsätalousvaltainen alue
- luo** Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Uhanalaisen / huomioitavan lajin esiintymä.
- sm110** Muinaismuistokohde
- Z** Sähkolinja.
- Z** Ohjeellinen uusi sähkolinja.
- tv-1** Tuulivoimaloiden alue.
- eo** Turvetuotantoon soveltuva alue.
- □ □ □ □ □ □ □** Moottorikelkkareitti.
- Ohjeellinen sähköasema.
- Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti.



Kuva 39. Ote Turkkielän 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 Turkkielän ja Kiviselkä-Kivisuon tuulivoima-alueet. Voimajohtoreitille on osoitettu kaavassa omilla merkinnöillään nykyinen voimajohto (sähkolinja 200 kV) sekä ohjeellinen uusi sähkolinjaus (110 kV) tuulivoimaliityntöjä varten (Kuva 40). (Vaalan kunta 2018b.)



Kuva 40. Ote Vaalan tuulivoimayleiskaavasta 2030 (Vaalan kunta 2018b).

5.1.3.2 Puolanka

Valmisteilla oleva Hietavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava

Voimajohtoreitti sijoittuu Hietavaaran tuulivoimayleiskaavan alueelle noin 600 metrin pituudelta (Kuva 41). Kaavan taustalla on Wpd Finland Oy:n enintään 18 tuulivoimalasta muodostuva tuulivoimapuisto. Hietavaaran tuulipuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma (Puolanka 2021) on ollut nähtävillä 6.10.–6.11.2021.

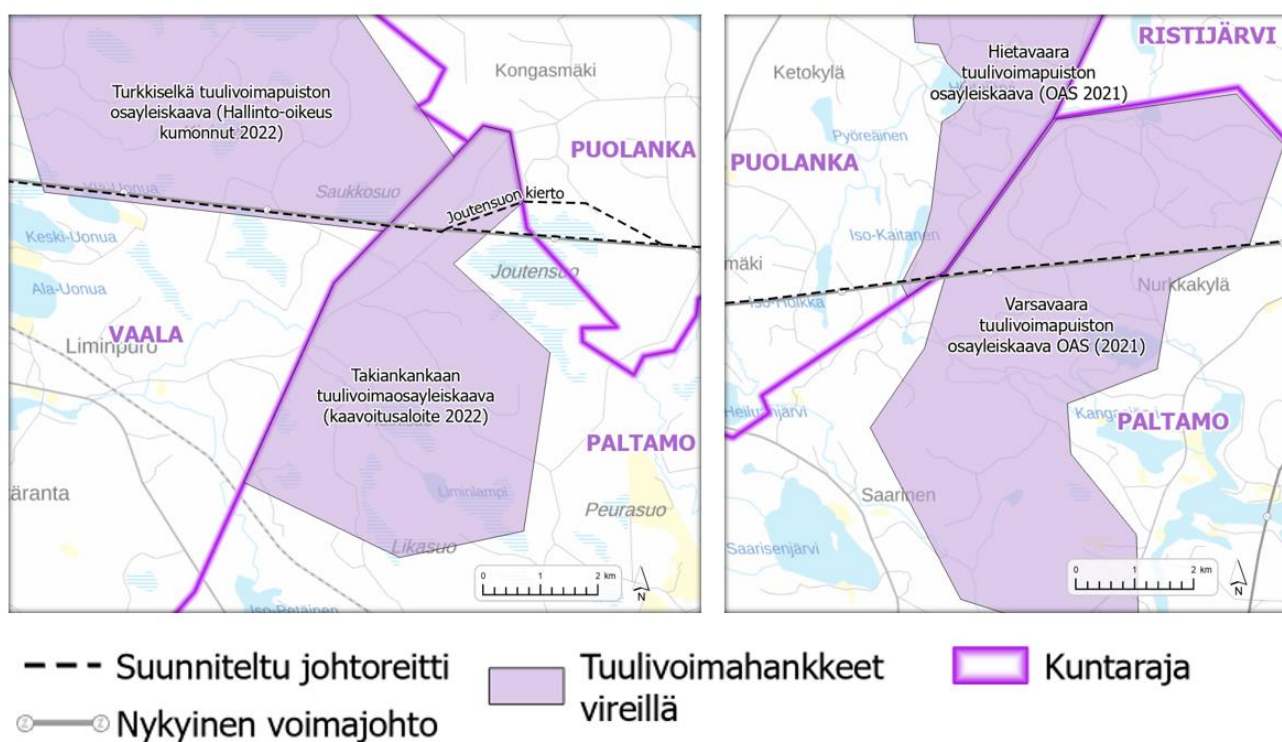
5.1.3.3 Paltamo

Valmisteilla oleva Takiankankaan tuulivoimaosayleiskaava

Voimajohtoreitti sijoittuu Varsavaaran tuulivoimaosayleiskaavan alueelle noin 1,8 kilometrin pituudelta (Kuva 41). Kaavan taustalla on Ilmattaren enintään 31 tuulivoimalasta muodostuva tuulivoimapuisto. Hankkeesta on käynnissä YVA-menettely (Takuankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke). Paltamon Takiankankaan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on valmistunut touko-kuussa 2022 (Paltamon kunta 2022a).

Valmisteilla oleva Varsavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava

Voimajohtoreitti sijoittuu Varsavaaran tuulivoimayleiskaavan alueelle noin 5 kilometrin pituudelta (Kuva 41). Kaavan taustalla on Prokonin enintään 42 tuulivoimalasta muodostuva tuulivoimapuisto. Tuulivoimakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 26.1.2022–26.2.2022 välisen ajan (Paltamon kunta 2022b).

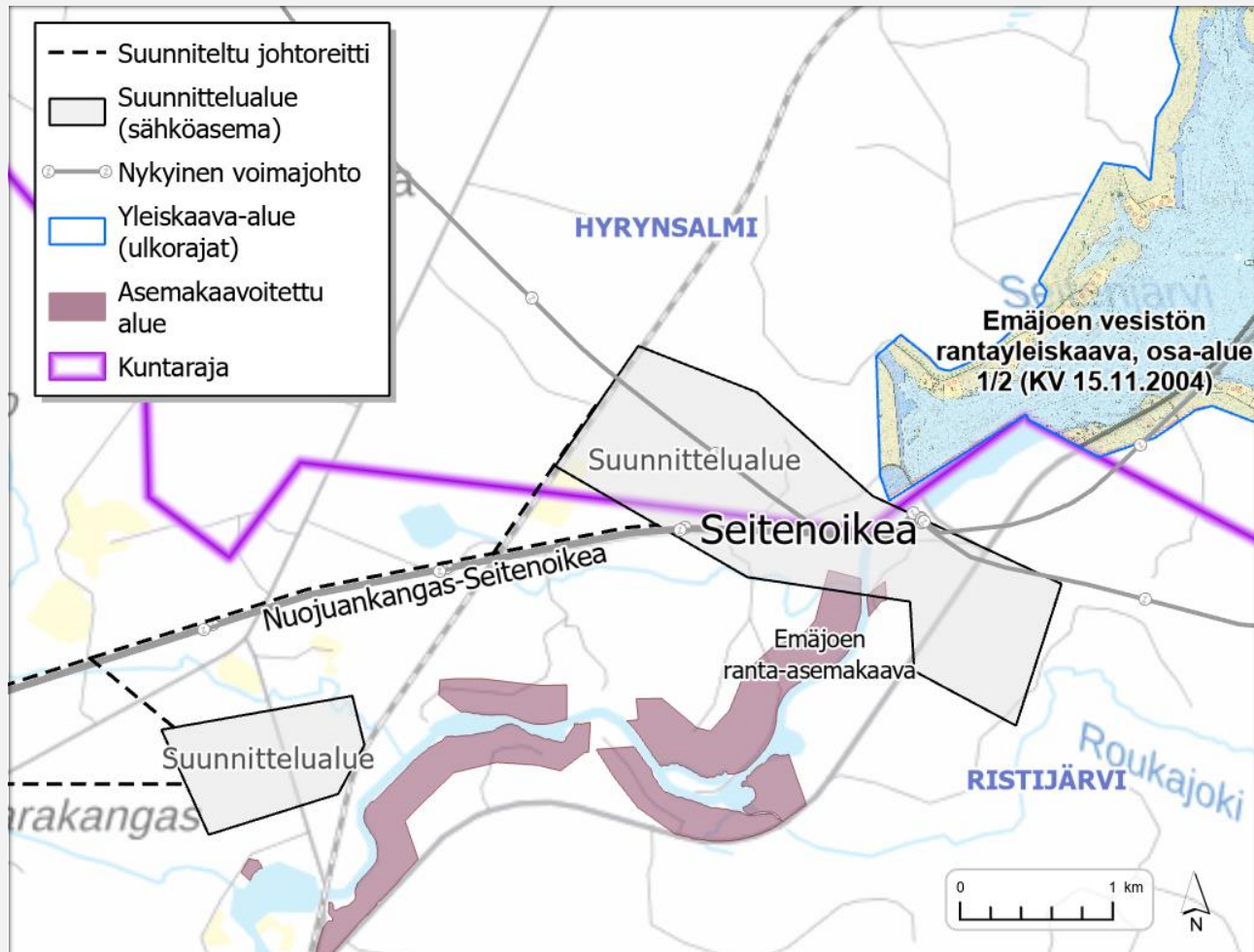


Kuva 41. Vireillä olevat tuulivoimakaavat voimajohtoreitin läheisyydessä.

5.1.3.4 Ristijärvi ja Hyrynsalmi

Seitenoikean suunnittelualue

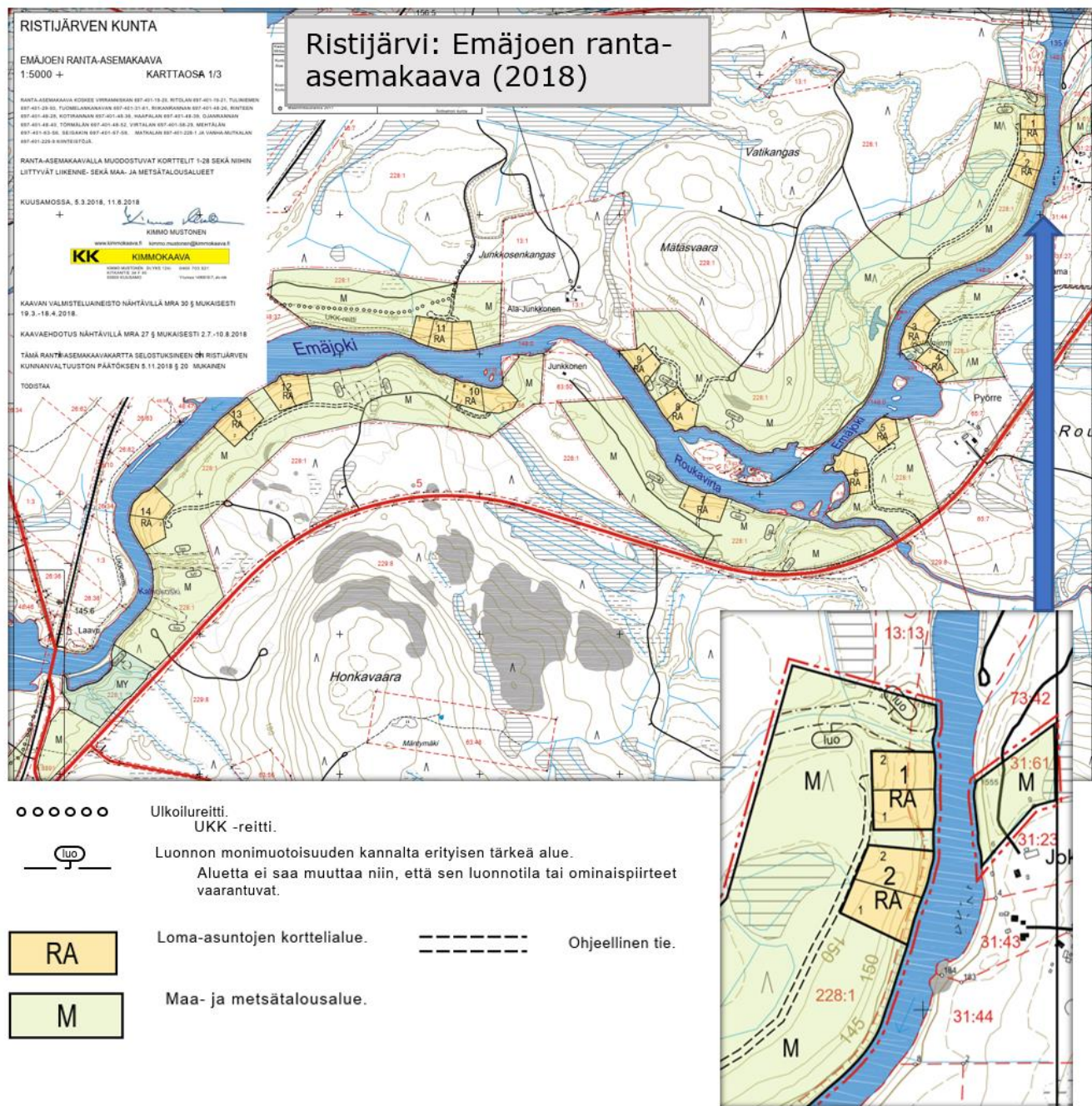
Seitenoikean ympäristössä suunnitellaan sähköaseman paikkoja. Niiden sijainti tarkentuu osana YVA-menettelyä. Alue sijoittuu Ristijärven ja Hyrynsalmen alueille (Kuva 42).



Kuva 42. Seitenoikean kaavatilanne yhteenvetona.

Emäjoen ranta-asemakaava

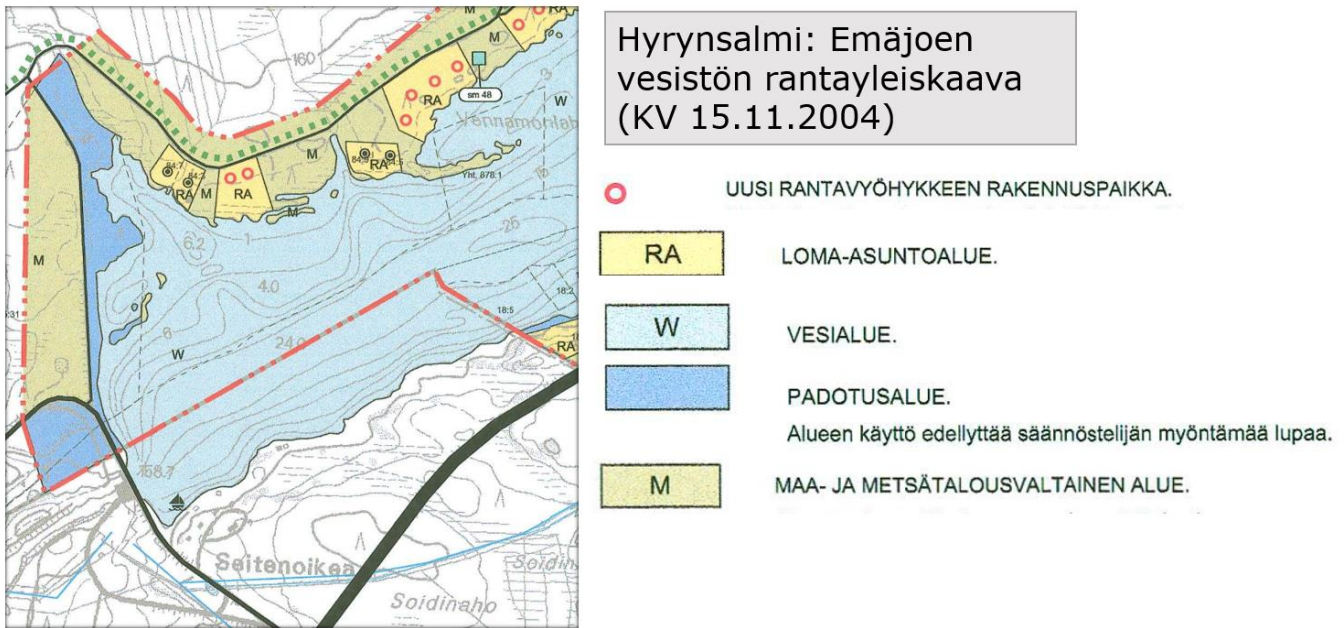
Ristijärvellä Seitenoikean suunnittelualueen vaikutusalueelle Emäjoen rannoille on laadittu ranta-asemakaava vuonna 2017 (Kuva 43). Siinä esitetään runsaasti uutta rantarakentamista jokivarteen. Seitenoikean päässä ranta-asemakaava ja uuden loma-asumisen osoittava korttelialue (RA) osuu sähköaseman suunnittelualueelle, mutta sähköasemaa ei sijoiteta ranta-asemakaavan alueelle. Alueella on myös luonnontilainen tai sen kaltainen purouoma lähiympäristöineen, joka on osoitettu merkinnällä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo). (Ristijärvi 2018.)



Kuva 43. Ote Emäjoen ranta-asemakaavasta (Ristijärvi 2018).

Emäjoen Rantaosayleiskaava (2004)

Hyrynsalmen puolella on voimassa Emäjoen Rantaosayleiskaava (KV 15.11.2004). Se osoittaa Emäjoen ja Seitenoikean rantarakentamisen. Uudet rakennuspaikat ovat etäällä suunnittelualueesta (Kuva 44). (Hyrynsalmi 2004.)



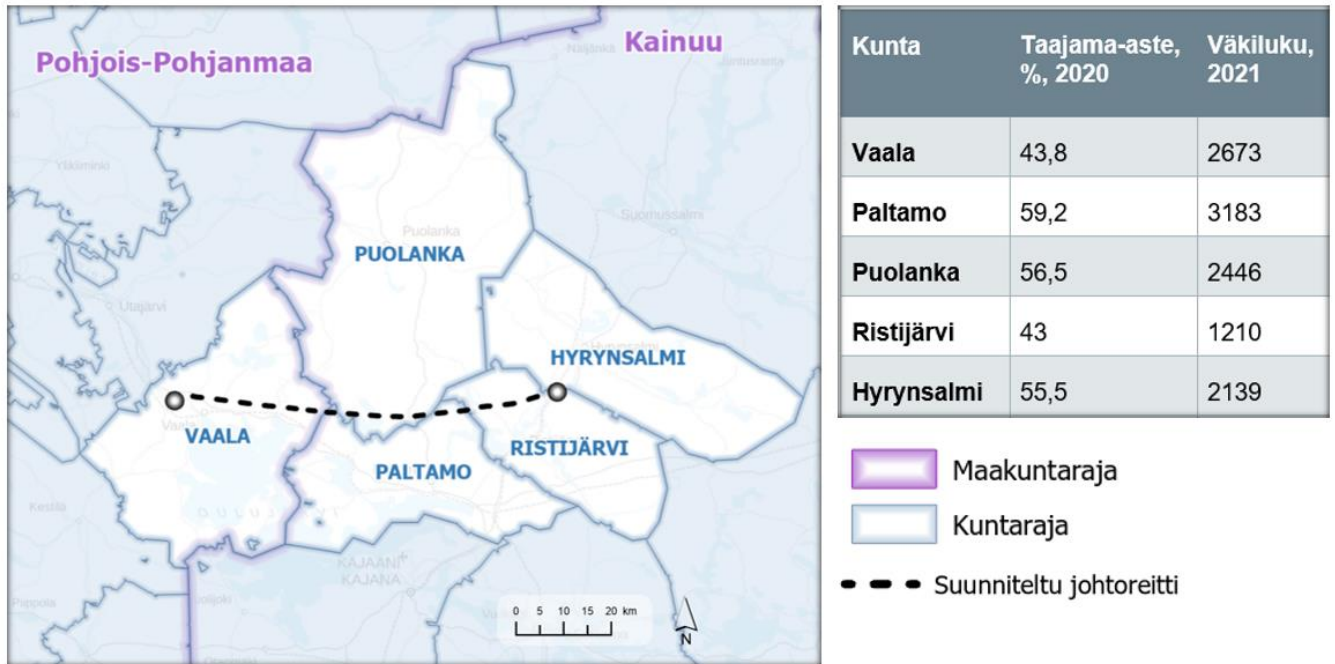
Kuva 44. Ote Emäjoen vesistön rantaosayleiskaavasta (Hyrynsalmi 2004).

5.2 Maankäyttö, asutus ja yhdyskuntarakenne

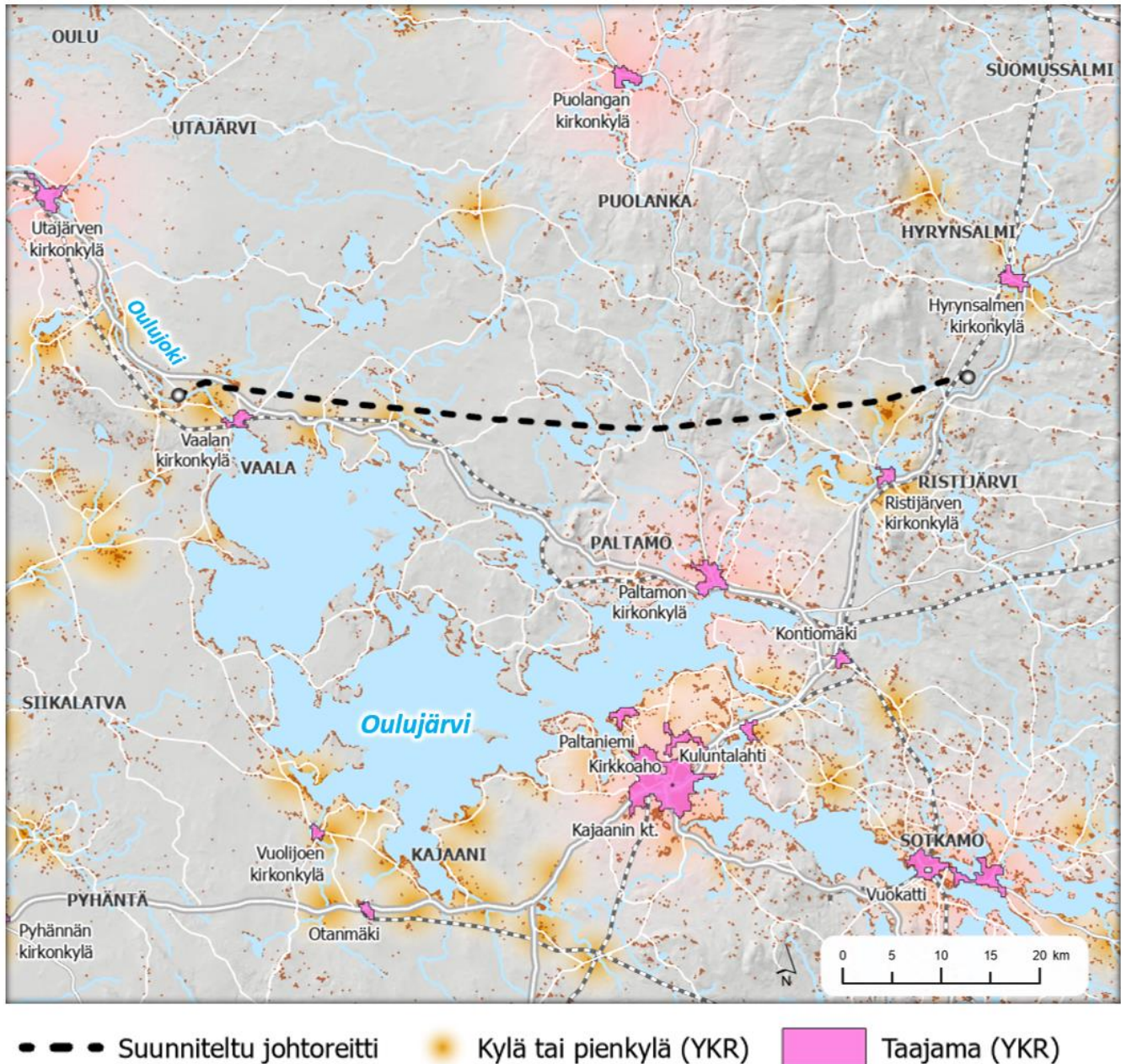
Maankäyttöä, asutusta ja yhdyskuntarakennetta tarkasteltaessa on käytetty lähteenä mm. Syken YKR-aineistoja, Tilastokeskus 2022 kuntien avainluvut sekä Pohjois-Pohjamaan sekä Kainuun maakuntaliitosten verkkosisältöjä (Pohjois-Pohjanmaa 2022 c ja Kainuun liitto 2022b).

Voimajohtoreitti sijoittuu Pohjanmaan ja Kainuun alueille Oulujärven pohjoispuolisille alueille. Vaala, Paltamo, Puolanka, Ristijärvi ja Hyrynsalmi (Kuva 45) ovat pieniä maaseutukuntia, jossa väestö on vähentynyt ja ennusteissa trendi on jatkumassa tulevina vuosikymmeninä. Kunnista Vaala kuuluu Pohjois-Pohjanmaan. 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 alue vaihettuu 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 etäällä tarkasteltavasta voimajohtoreitistä (Kuva 47). Aluetta rajaa pääväylistä etelässä Vaalan ja Nuojuan kautta kulkevat välin Oulu-Kajaani rautatie sekä valtatie 21 sekä idässä Seitenoikean kautta kulkeva rautatie.

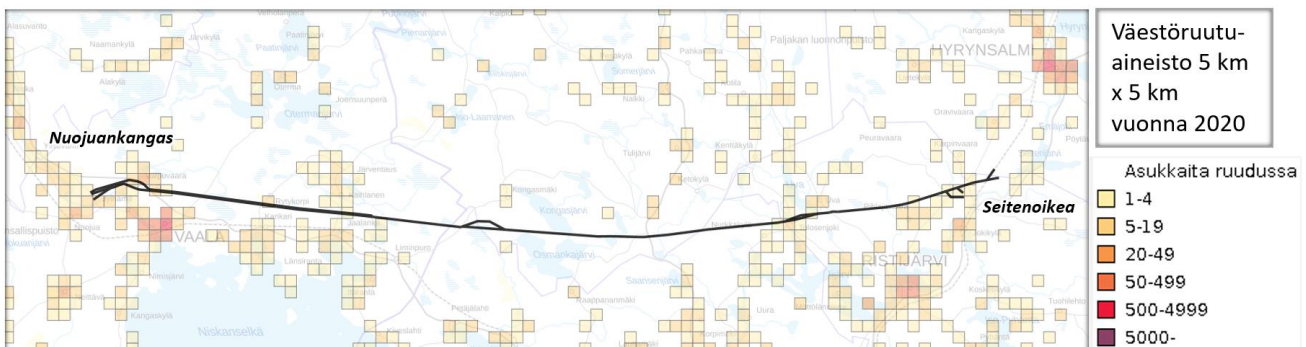
Voimajohtoreitin ympäristö on hyvin harvasti asuttua maaseutua. Kuntien keskustat ja taajamat ovat kaukana voimajohtoreitistä (Kuva 46). Lähin kuntakeskus on Vaalan Kirkonkylä, joka sijoittuu muutamien kilometrien etäisyydelle voimajohtoreitistä sen eteläpuolella. Vain muutamia kyliä osuu voimajohtoreitin tuntumaan. Asutuksessa on havaittavissa pieniä tiivistymiä kyläteiden varsilla ja järvien rannoilla. Järvien rannoilla on runsaasti loma-asutusta.



Kuva 45. Kunnat suunnittelualueella (Tilastokeskus 2022).



Kuva 46. Yhdyskuntarakenne ja kunnat (MML ja SYKE 2022).



Kuva 47. Suunnittelualue tilastokeskuksen väestöruuduissa 5 km x 5 km vuonna 2020 (SYKE Liiteri 2022).

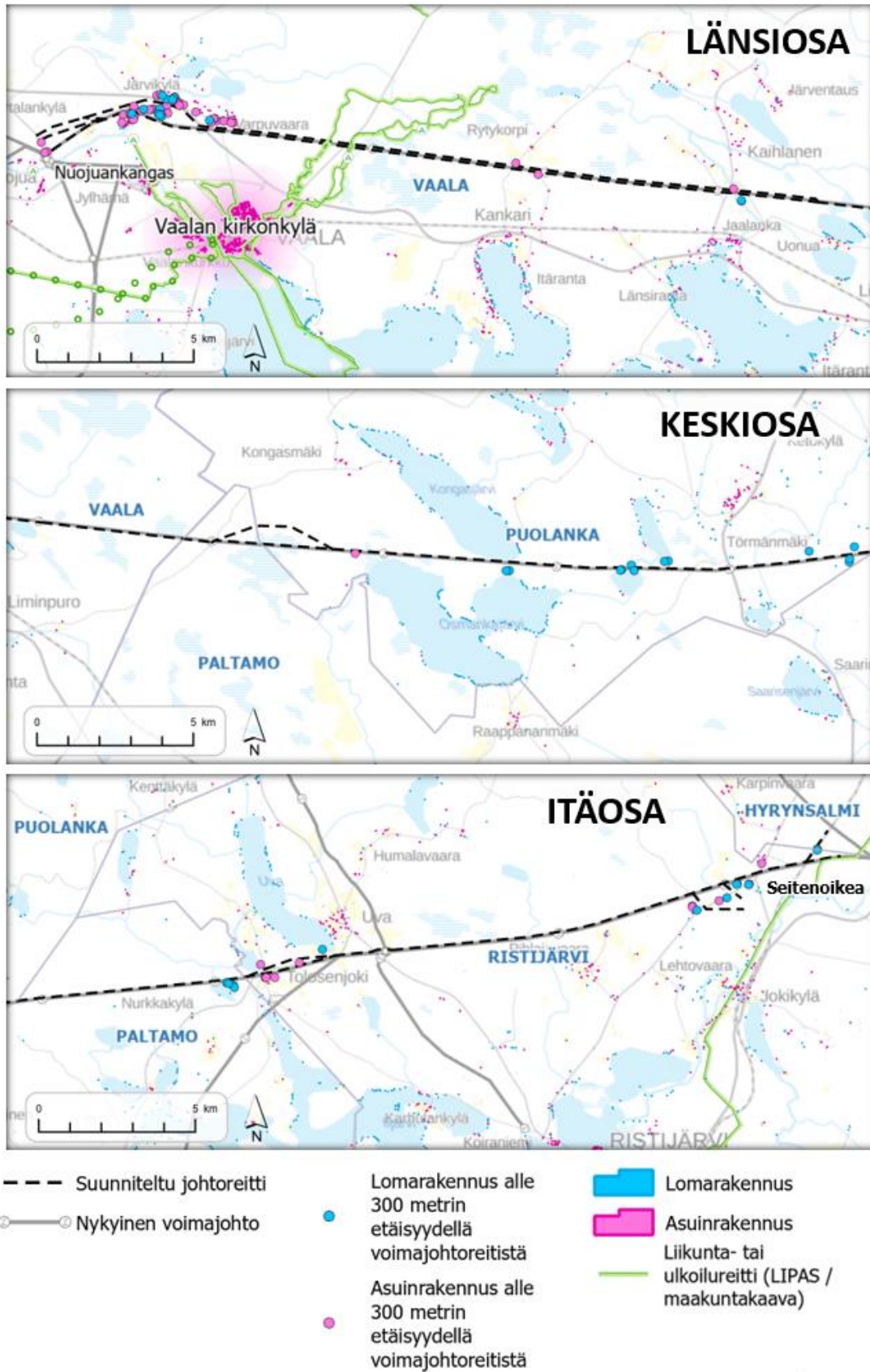
5.3 Voimajohtoreitin alueen tarkempi kuvaus

Suunnittelualue alkaa Vaalan Nuojuankankaalta Oulujoen pohjoispuoliselta alueelta (Kuva 48). Voimajohtoreitti vaihtoehtoinen sijoittuu kolmisen kilometriä metsäalueelle, jossa on muutama pieni pelto. Maatilojen keskukset sijoittuvat Oulujoen rannalle. Merkittävä matkailukohde on myös suunnittelualueella Oulujoen rannalla sijaitseva Lamminaho, joka on Vaalan kunnan merkittävin talonpoikainen rakennusryhmä. Asutus tiivistyy Järvikylässä, joka on Oulujärven sivuhaaran Kankaanjoen varrelle muodostunut kylä. Tarkasteltavien voimajohtoreittien välittömällä lähialueella (alle 100 metrin etäisyys) on yksittäisiä asuintaloja tällä kohdin. Järvikylän itäpuolella harvaa asutusta on Korpelanvaaran ja Varpuvaaran alueilla. Tässä Järvikylän asuinkeskityksessä (Kuva 49) on yhteensä noin 50 asuin- tai lomarakennusta alle 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreiteista. Niiden jälkeen on noin kahdeksan kilometrin asumaton metsäjakso. Vaalan keskustaajama jää yli kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä. Kurikkavaara on voimajohtoreitille ulottuva ulkoilualue, joka kytkeytyy Vaalan Kirkonkylään (Kuva 50). Voimajohtoreitin kanssa risteää sen latuja, vaikka virkistyskeskeiset alueen jäävät etäälle.

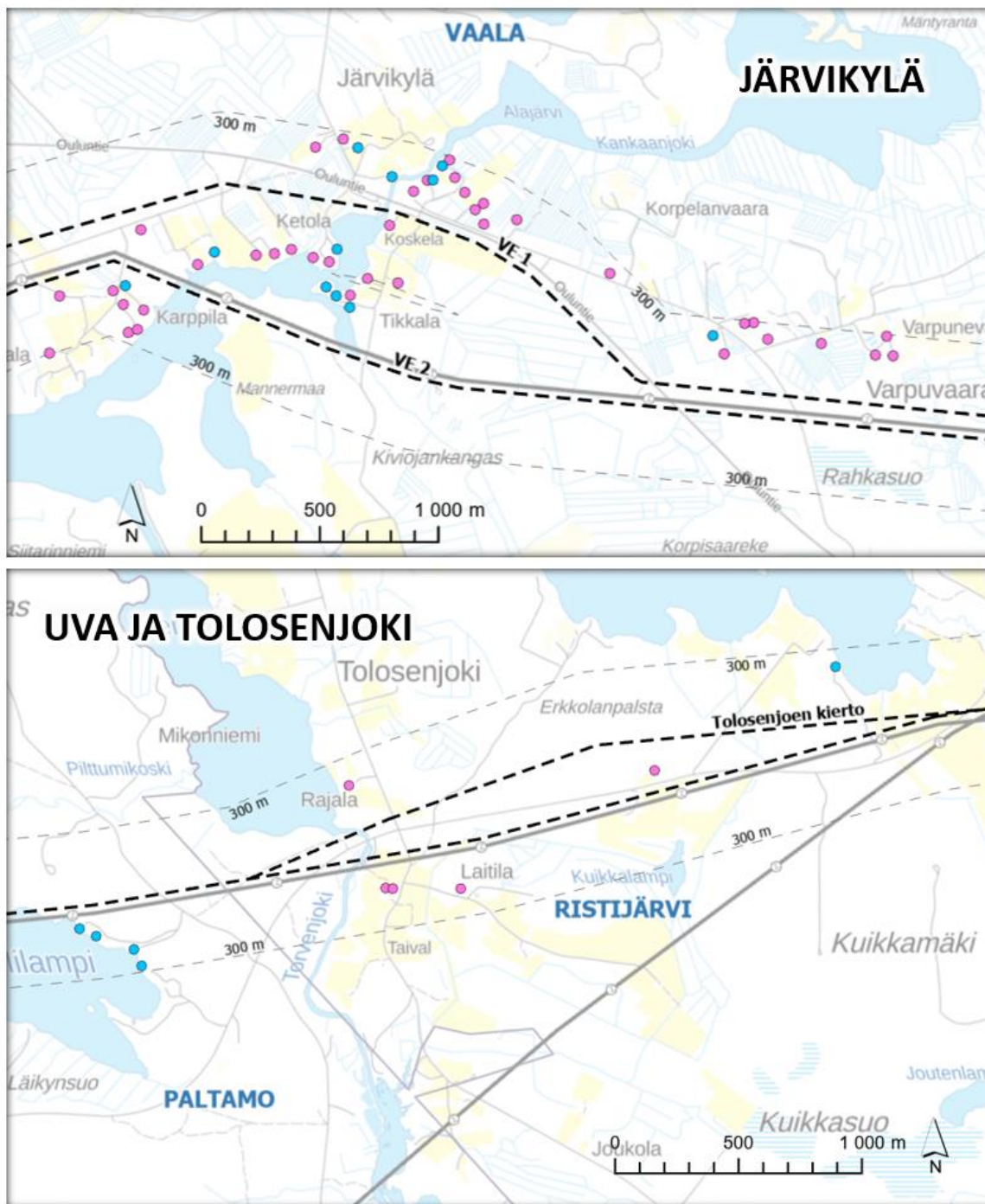
Vaalan itäosissa, Hyrynsalmen ja Puolangan alueilla voimajohtoreitti sijoittuu harvaan asutulle maa-seutualueelle, jossa on täysin asumattomia metsä- ja suojaksoja. Vaalan Rytykorven ja Kaihlasan sekä Puolangan Törmänmäen kylien asutus jää etäälle. Tarkasteltavien voimajohtoreittien välittömällä lähialueella (alle 100 metrin etäisyys) on muutamia asuin- tai lomarakennuksia. Puolangan alueella on useita järviä tällä osuudella ja niiden rannoilla on runsaasti kesämökkejä. Suurimmista lähialueen järvistä mainittakoon Kongasjärvi, Osmankajärvi ja Keskinen, jotka ovat kesämökkijärviä. Haukijärventien ja Ruokiontien kohdalla Aittojoenlaaksossa on pelloja tilakeskuksineen.

Ristijärven puolella Tolosenjoella ja Uvassa on kyläasutuksen keskittymä, joka on muodostunut järven ja joen rannoille (Kuva 49). Se poikkeaa rakenteesta muuten harvaan asutusta voimajohtoreitin ympäristöstä tiiviydellään ja maanviljelyalueillaan. Voimajohtoreitin lähialueelle kyläasutus ulottuu vain yksittäisten talojen kohdalla. Tämän jälkeen loppuosa voimajohtoreitistä sijoittuu lähes asumattomalle metsä- ja suojaksolle lähes 12 kilometrin matkalla. Seitenoikean päässä on asutusta Hyrynsalmentietä ympäröivillä alueilla. Yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia ulottuu voimajohtoreitin ja sen vaihtoehtojen lähialueille. Seitenoikean päässä voimajohto risteää rautatien kanssa. Maakunnallinen UKK-ulkoilu-reitti myötäilee Emäjokea.

Voimajohtoreitin alueilla ei ole maankäytön paineita eikä yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntia Nuojuankankaan päässä olevaa Jylhämäntien varren yleiskaavan reservialuetta lukuun ottamatta. Tuulivoimaa kehitetään tällä seudulla kuitenkin määrätietoisesti ja vireillä on lukuisia tuulivoimahankkeita. Voimajohtoreitin lähialueella ei ole kuitenkaan tällä hetkellä toteutuneita tuulivoima-alueita. Turkiselän tuulivoima-alueen prosessi on edennyt pisimmälle, mutta yleiskaava hylättiin hallinto-oikeudessa vuonna 2022.

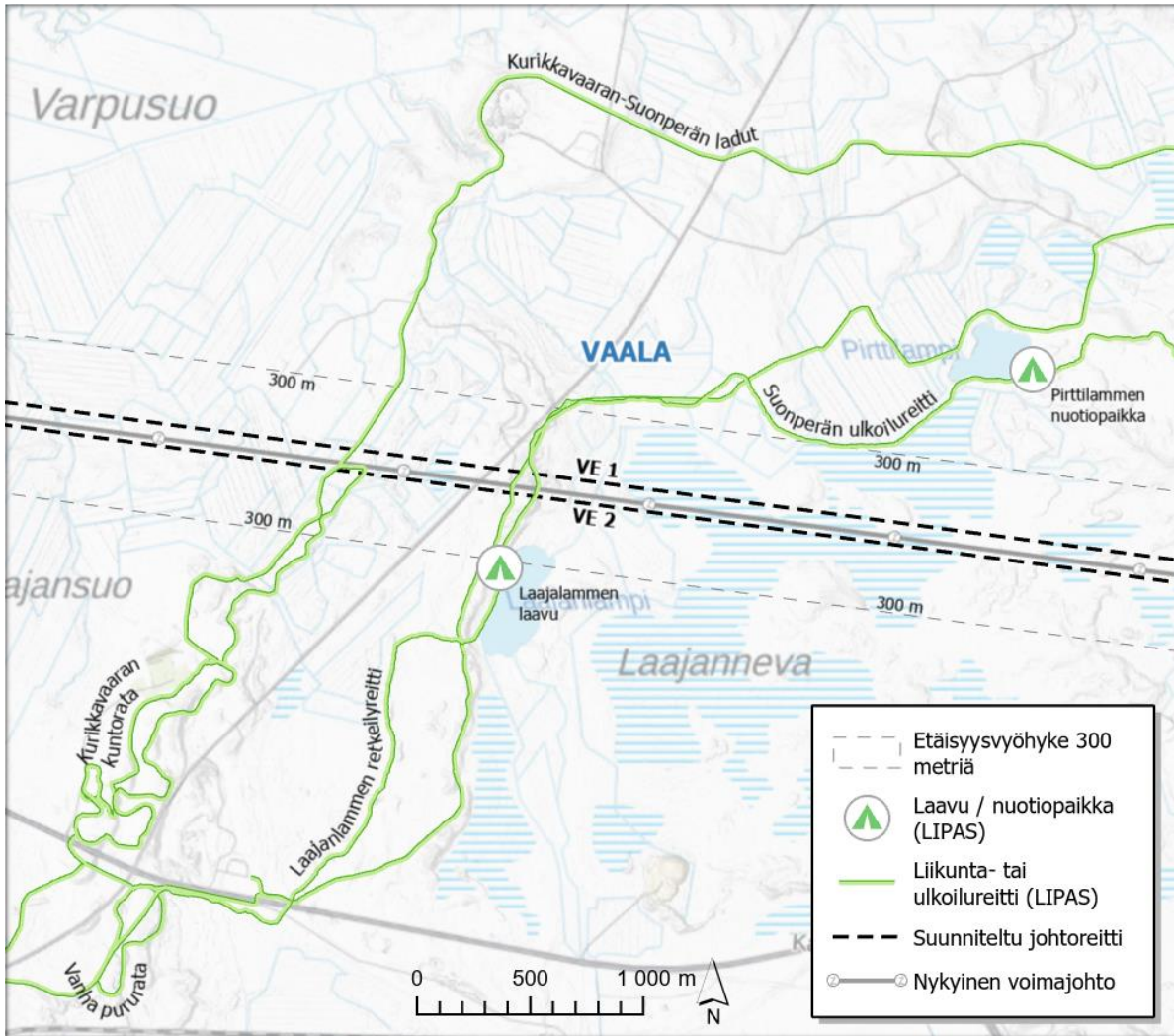


Kuva 48. Asutus ja alueen toimintoja.



- Suunniteltu johtoreitti
- Nykyinen voimajohto
- - - Etäisyysvyöhyke 300 metriä suunniteltu johtoreitti
- Lomarakennus alle 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä
- Asuinrakennus alle 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä

Kuva 49. Asutuskeskittymät Järvikylässä ja Tolosenjoen-Uvan alueella.



Kuva 50. Kurikkavaaran ulkoilualue Vaalassa.

Yhteenveto asutuksesta

Voimajohtoreitin lähialueella on useita asukasluvultaan melko pieniä asutuskeskittymiä. Taulukossa (Taulukko 3) sekä kartoilla (Kuva 46–Kuva 49) on esitetty yhteenvetona voimajohtoreitin asutusrakennus ja asutuskeskittymät. Alle 300 metrin etäisyydellä voimajohtosta on 64 asuinrakennusta ja 32 lomarakennusta. Alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtosta on 14 asuinrakennusta ja 7 lomarakennusta.

Taulukko 3. 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

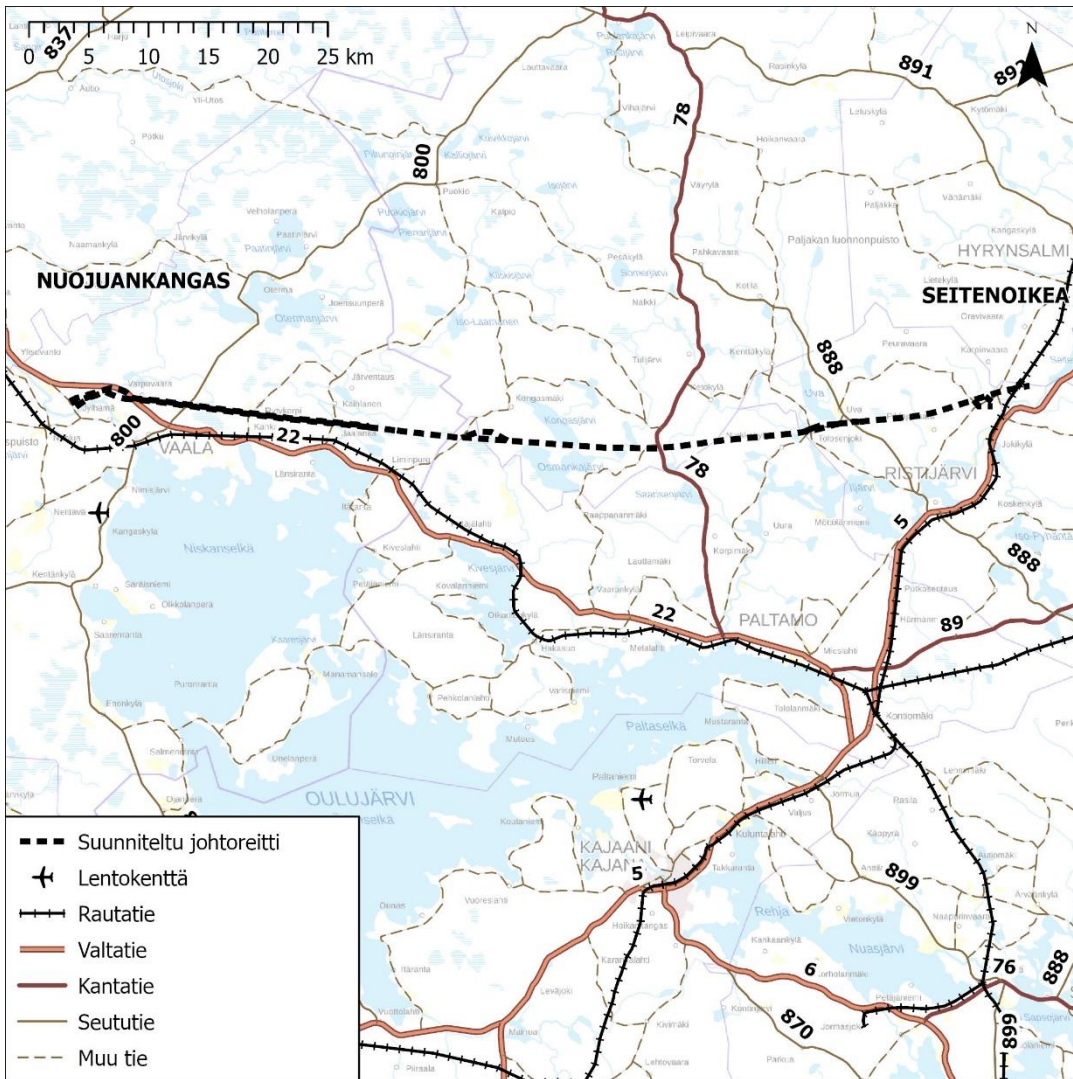
5.4 Liikenneverkko

Voimajohtoreitin lähialueen liikenneverkko on esitetty alla (Kuva 51). Voimajohtoreitin osuuden Nuojuankangas-Soidinaho reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 ylittävät valtatie 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 Rissan lounaispuolella ja yhdystien 8890 (Vanhatie) Rissan 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 pienlentokenttä) sijaitsee noin 9 km voimajohtoalueen läntisestä päästä etelään. Kajaanin lentokenttä sijaitsee lähimmillään noin 28 kilometriä etelään voimajohtoreitistä.



Kuva 51. Tiet, rautatiet ja lentoasemat voimajohtoreitin lähialueella. Lähde: MML 2022.

5.5 Elinkeinot ja matkailu

5.5.1 Maa- ja metsätalous

Hanke sijoittuu pääosin maaseutualueelle, joten maaseutuelinkeinot ovat koko hankealueella merkittäviä. Johtoreitin alue on pääasiassa metsämaata, peltoalueet ovat pinta-alallisesti pieniä ja sijoittuvat pienkylien yhteyteen.

Maastotietokannan mukaan voimajohtoreitti sijoittuu yhteensä noin 1,6–2,0 kilometrin pituudelta pelto-alueille (Taulukko 4). Metsätaloudella on suuri merkitys hankealueella voimajohtoreitin sijoituessa pääasiassa asuttujen alueiden ulkopuolelle. Voimajohtoreitti sijoittuu myös suoalueille, joiden metsätaloudellinen merkitys on vähäinen tai sitä ei ole. Uuden johtoalueen pinta-alatarve metsämaalla, mukaan lukien suot, on noin 303–316 hehtaaria (Taulukko 4). Tekniset vaihtoehdot lisäävät metsäalueille sijoittuvan johtoalueen pinta-alaa.

Taulukko 4. Johtoreitille jäävän metsän (ml. suot) pinta-ala ja johtoreitin pituus pellolla.

Poikkileikkausväli	Peltoa (km)	Metsä-ala (ha)
Nykyisen voimajohdon eteläpuolella		
A-B (Vaala)	0,1	21,3
B-C (Vaala)	0,2	78,2
Nykyisen voimajohdon pohjoispuolella		
a-b (Vaala)	0,3	32,9
b-c (Vaala)	0,4	79,8
Yhteinen osuus		
C-D (Vaala, Paltamo)	0	30,0
D-E (Paltamo, Puolanka, Ristijärvi)	0,6	112,7
E-F (Ristijärvi)	0,3	3,2
F-G (Ristijärvi)	0,3	2,5
G-H (Ristijärvi)	0,1	55,2
Yhteensä	1,6 (eteläinen) 2,0 (pohjoinen)	303,1 (eteläinen) 316,3 (pohjoinen)
Tekniset vaihtoehdot		
A-B1 (Vaala)	0	12,8
D-E1 (Paltamo, Puolanka)	0	24,8
D-E2 (Ristijärvi)	0,4	16,0
G-H1 (Ristijärvi)	0	11,2
G-H2 (Ristijärvi)	0	4,3
G-H3 (Ristijärvi, Hyrynsalmi)	0	7,3

5.5.2 Muu luonnonvarojen hyödyntäminen

Turvetuotanto, maa- ja kiviainesten otto ja kaivannaisteollisuus

Voimajohtoreitin ympäristöön (alle kilometri) sijoittuvat turvetuotantoalueet sekä voimassa olevan maa-ainesottoluvan omaavat maa-ainesottoalueet (Taulukko 5) 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, malminetsintäluvut 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 5. Maa- ja kiviainesottoalueet, kaivannaisteollisuus ja turvetuotantoalueet, joilla on voimassa oleva lupa kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä.

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

5.5.3 Virkistys ja matkailu

Voimajohtoreitin osuus Nuojuankangas-Soidinaho reittivaihtoehdot VE1 ja VE2 sijoittuvat kokonaisuudessaan matkailun vetovoima-alueelle ja suurelta osin Oulunjokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealueelle, jossa virkistys ja matkailupalveluiden kehitystä on pyrittävä edistämään varaamalla riittävästi alueita virkistystoimintaa ja reittejä varten sekä jättämällä jokilaakson rannoille riittävän laajat ja mahdollisimman yhtenäiset vihervyöhykkeet ja varaamalla riittävästi laituri- ja rantautumispaikkoja. Reittivaihtoehdot VE1 sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla Oulunjokilaakson kulttuurimaiseman ja voimalaitosten maisema-alueella 1200 metrin matkalla ja reittivaihtoehdot VE2 3200 metrin matkalla. Lisäksi reittivaihtoehdot VE2 sivuaa museokäytössä olevaa Lamminahon talonpoikaistilaa (RKY 2009). Voimajohtolinja ylittää Pieni-Uvasta Iijärveen laskevan Torvenkosken, joka on kalataloudellisesti kunnostettu perho- ja viehekalastukseen sopiva virkistyskalastuskohde. Torvenkosken myllyllä ja jokirannassa järjestetään mm. kesätapahtumia, jonka lisäksi ne kuuluvat valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurihistoriallisiin kohteisiin ja perinnemaisemakohteisiin.

Voimajohto risteää tai sivuaa joitakin maakuntakaavamerkintöjä, joilla on osoitettu virkistysalueita, ulkoilu- ja retkeilyreittejä sekä moottorikelkkauria. Voimajohtoalueen reittivaihtoehdot VE1 sijoittuu Autiokoskella Tärkeälle melonta- tai vesiretkeilyreitille ja molemmat reittivaihtoehdot risteävät laajanevan ympäristössä usean hiihtoladun kanssa (ks. luku 5.3 Voimajohtoreitti tarkempi kuvaus) sekä sijoittuvat luonnon monikäyttöalueelle. Voimajohtoreitti risteää Seitenoikean länsipuolella UKK-kesäretkeilyreitillä (Ristijärvi) kanssa. Voimajohtoreitin molemmat vaihtoehdot risteävät Laajanevan länsipuolella moottorikelkkailureitin kanssa ja Uva-Seitenoikea välillä moottorikelkkailureitti sivuaa johtoreittiä. Maakuntakaavoissa on useita laajempia kehittämismerkintöjä, joilla viitataan matkailun ja virkistyskehittämiseen ja -arvoihin (ks. luku 5.1 Kaavoitus).

Varsinaisten virkistysalueiden lisäksi virkistyskäyttöä palvelevat myös tutkittavan voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat vesistöt ja loma-asunnot useissa paikoissa. Kesämökkejä on erityisen paljon suurten vesistöjen rannoilla kuten Oulujoen ja Oulujärven, Kongasjärven, Osmankajärven ja Uvan ympäristössä sekä muuten Pihlajanvaarassa ja Laukkuvaarassa. Yleensäkin voidaan ajatella, että asuinalueiden lähiympäristöt ovat ihmisten päivittäisiä ulkoilu- ja virkistysalueita. Lähiluonnolla on suurta merkitystä virkistyksessä ja hyvinvoinnissa. Metsiä ja suoalueita käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestyskäyttöön ja metsästyksen.

5.6 Maisema

5.6.1 Maiseman yleispiirteet

Tarkasteltava voimajohtoreitti sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriön maisema-alue-työryhmän mietintö I, Ympäristöministeriö 1993) pääosin kahden eri maisemamaakunnan alueelle. Reittiosuus Vaalan keskustaaajaman koillispuolelta Puolangan Osmankajärvelle asti kuuluu maisema-maakuntajaossa Oulunjärven seutuun. Osmankajärveltä aina itäiselle, Seitenoikean pääte pisteelle voimajohtoreitti sijoittuu Kainuun ja Kuusamon vaaramaan Kainuun vaaraseutuun. Voimajohtoreitin länsipää Vaalan Nuojuankankaalla kuuluu Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Maisemamaakuntajako ilmentää maamme eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia erityispiirteitä. 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 puolukkatyyppin kangasmetsiä, jotka vaihtuvat 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. Suotyypinä seudulla on lähinnä Pohjanmaan aapasoitia. 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 on väljästi ja säännöttömästi ryhmiteltyjä. Koko seudulla tavattavan vaara-asutuksen yhteisenä piirteenä ovat avarat ja pitkät näkymät.

5.6.2 Voimajohtoreitin sijoittuminen maisemaan

Edellä kuvattujen maisemamaakuntien ja -seutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön piirteet ovat hyvin havaittavissa tarkasteltavalla pitkällä voimajohtoreitillä. Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta pääasiassa melko suurpiirteistä kaikilla reittiosuuksilla. Voimajohtoreitti voidaan luokitella maisematilaltaan erilaisiin jaksoihin, joita ovat metsäalueet, suot, joki- ja järviympäristöt sekä viljely- ja asutusalueet.

Pääasiassa sulkeutuneet metsäalueet ovat hallitseva piirre voimajohtoreitin tarkastelualueella. Metsät ovat tyypillisesti laajoja, yhtenäisiä alueita vesistöjen, isompien teiden ja kyläkeskittymien välillä. Yhtenäiset metsänreunat rajaavat selkeästi avoimempia alueita, kuten järvien ja jokien rantoja sekä peltoaukeita. Metsäalueiden rinnalla on runsaasti avoimia tai puoliavoimia soita. Suot ovat pienempiä aukeita metsäalueiden keskellä ja niiden lomassa tai laajempia useamman suon muodostamia lähes puuttomia aluekokonaisuuksia.

Voimajohdon tarkastelualueella metsien ja soiden lisäksi tärkeä ominaispiirre ovat useat, kooltaan vaihtelevat joet ja järvet sekä niihin kiinteästi liittyvät kulttuuriympäristöt viljely- ja asutusmaisemineen. Leveimmissä jokiuomissa maisemat voivat olla hyvinkin avoimia varsinkin, jos joen törmät ovat matalia ja rannat esimerkiksi viljeltyjä tai rakennettuja. Kapeammat joet voivat olla maisemakovaltaan puolestaan jopa sulkeutuneita, kun joen varren rehevä kasvillisuus työntyy rantaan asti. Järvien rannat ovat vastaavasti osin peitteisen metsäisiä, ja osin hyvin avoimia rantaan asti ulottuviineen viljelyalueineen. Isoimpien järvialtaiden poikki voi avautua paikoin pitkäkin näkymiä. Jokimaisemat ovat tarkastelualueella hieman mutkittavia, jolloin joen vartta pitkin ei synny pitkiä näkymiä, vaan näkymä katkeaa tyyppillisesti jo seuraavaan joen mutkaan.

Avoimet viljelyalueet ovat voimajohdon tarkastelualueella pienialaisia ja rikkonaisia. Peltoalueet ovat keskittyneet pääasiassa jokien ja järvien rannoille sekä johtoreitin itäosissa vaarojen rinteille. Metsien keskellä on yksittäisiä peltoviljelmiä. Tarkastelualueen rakennettu miljö sijoittuu pääosin viljelyalueiden yhteyteen seudun rakennettu miljö. Asutusmaisema on voimajohdon tarkasteluvyöhykkeellä pienipiirteistä ja koostuu seudulle tyyppisesti pääasiassa vesistöjen tuntumaan sijoittuvista kyläalueista sekä yksittäisistä tiloista ja rakennuksista. Voimajohtoreitin itäpäässä yleistyy vaarojen rinteille sijoittuvat pienet kylä- ja asutuskeskittymät. Vaalan keskustajama erottuu selvästi rakennetumpana aluekonaisuutena tarkastelualueen länsipäässä.

5.7 Kulttuuriympäristö

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 huomioidaan voimajohtoreitille, sen välittömään läheisyyteen tai mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet, perinnebiotoopit sekä kiinteät muinaisjäännökset. Maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta arvioidaan kaikki voimajohtoreitistä noin kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Arvioinnissa huomioidaan myös kauempana sijaitsevat yksittäiset arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella todetaan aukeavan näkymiä voimajohtoreitille. Yksittäiset, pistemäiset tai pienialaiset kulttuuriympäristön kohteet, kuten perinnebiotoopit ja muinaisjäännökset, on todettu voimajohtoreitin lähialueilta noin 300 metrin etäisyydeltä.

Voimajohtoreitin tarkastelualueella sijaitsevat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt on esitetty kartalla (Kuva 52) sekä lueteltu alla olevissa kappaleissa. Kohteiden kuvaukset ja arvoperusteet esitetään tarkemmin arviointiselostuksen yhteydessä.

5.7.1 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 koskevistä 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 (www.ymparisto.fi). Valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista on esitetty alle viiden kilometrin etäisyydellä olevat kohteet.

(Taulukko 6, Kuva 52). Tarkastelualueelle sijaitsee yksi kohde, Rokuanvaaran maisemat, yli kolmen kilometrin etäisyydellä voimajohdosta. Arvioinnissa huomioidaan mahdolliset vaikutukset maisema-alueelle sijoittuvaan Rokuan Geoparkiin.

Taulukko 6. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) voimajohtoreitin tarkastelualueella.

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Rokuanvaaran maisemat	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	3700 (VE1) 3200 (VE2)

5.7.2 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 (Museovirasto 2022b). Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen. Kulttuuriympäristökohteista on esitetty alle viiden kilometrin etäisyydellä olevat kohteet (Taulukko 7). Pääosa kohteista on alle kahden kilometrin etäisyydellä. Johtoreitti risteää lisäksi kahden kohteen kanssa.

Taulukko 7. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) voimajohtoreitin tarkastelualueella.

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Nuojuua	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	700 (VE1) 0 / 500 (VE2)
Lamminahon talonpoikaistila	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	200 (VE1) johtoalueella (VE2)
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Jylhämä	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	1100 (VE1) 900 (VE2)
Vaalan rautatieasema	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	3050 (VE1) 2950 (VE2)
Kainuun puromyllyt, Karppala	Kainuu	Ristijärvi	johtoalueella
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, Seitenoikea	Kainuu	Ristijärvi	1600

5.7.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

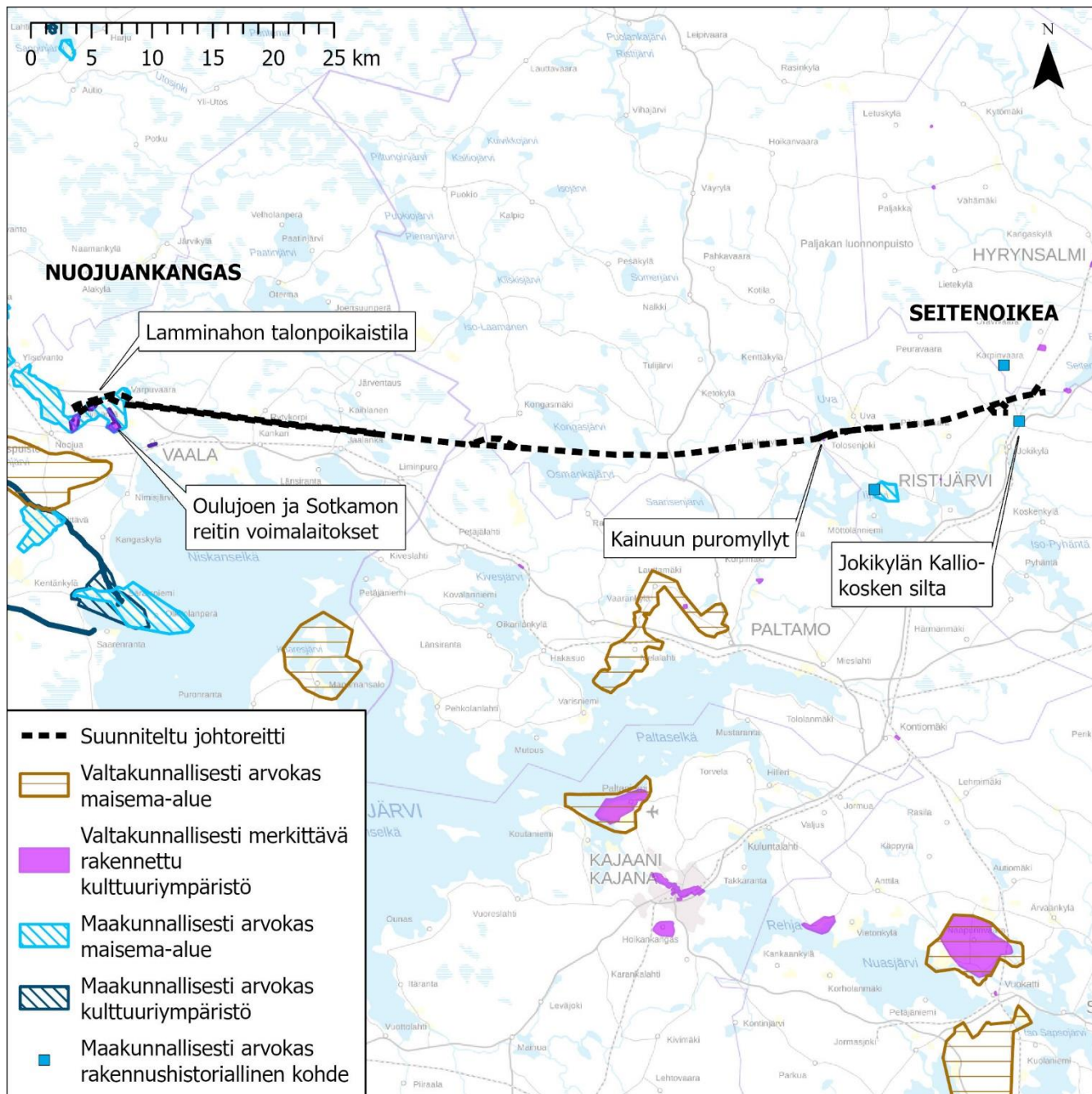
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyyppillisesti maakunnallista ominaisuusluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Maakunnallisesti arvokkaat kohteet johtoreitin läheisyydessä on esitetty taulukossa

(Taulukko 8). 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 (Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu B:86, 2013–2015. Mäkinieniemi 2015.)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 ja 2016. Kuntakohtaiset inventointiraportit: Vaala. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015.)
- Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, kaavakartta, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet (Kainuun liitto 2019)
- Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Taulukko 8. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (mma) ja rakennetut kulttuuriympäristöt (mrky) sekä maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet (rh) voimajohtoreitin tarkastelualueella.

Nimi	Maakunta	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset (mma)	Pohjois-Pohjanmaa	Vaala	johtoalueella (VE1 ja VE2)
Karhulankylä (mma)	Kainuu	Ristijärvi	4800
Lähtevälän huvilasaari (rh)	Kainuu	Ristijärvi	5000
Jokikylän Kalliokosken silta (rh)	Kainuu	Ristijärvi	1900
Johanin luhtiaitta (rh)	Kainuu	Hyrnsalmi	2900



Kuva 52. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt.

5.7.4 Kiinteät muinaisjäännökset

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteitä muinaisjäännökset ovat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmitot, kalliomaalaukset ja -piirroksot sekä erilaiset puolustusvarustukset. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Suojelutyö tarkoittaa käytännössä sitä, että alueelliset vastuumuseot seuraavat maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antavat suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoivat ja valvovat suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Hankkeen tarkastelualueella on useita inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 53). Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen (etäisyys alle 300 metriä) sijoittuu yhteensä 35 kiinteää muinaisjäännöstä (Taulukko 9 – Taulukko 13). Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä tammikuussa 2023 (Museovirasto 2022a).

Alla olevissa taulukoissa ja kartalla on myös huomioitu voimajohtolinjalle heinäkuussa 2022 tehdyn arkeologisen inventoinnin tulokset. Inventoinnissa voimajohtoreitiltä tai sen läheisyydestä löydettiin 16 uutta kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltavaa arkeologista kohdetta. Kohteista 14 on tervahautakohteita (osassa enemmän kuin yksi tervahauta) sekä 2 kivikautista asuinpaikkaa, joista toinen sisältyy osana tervahautakohdetta. Lisäksi inventoinnissa kartoitettiin 2 ”muuta kohdetta” ja 1 löytöpaikka, joita ei luokitella suojelukohteiksi.

Taulukko 9. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä Vaalan kunnassa.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohtoreitistä, m
Lamminaho	785010026	Vaala	kivikautinen asuinpaikka	250 (VE2)
Niskakosken kk.	785010029	Vaala	kivikautinen asuinpaikka	270 (VE2)
Karpkala	785010030	Vaala	kivikautinen asuinpaikka	195 (VE2)
Mannermaa	1000006340	Vaala	esihistorialliset työ- ja valmistuspaikat, pyyntikuopat	johtoalueella (VE2)
Mannermaa 2	1000043979	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	110 (VE2)
Lassila	785010031	Vaala	kivikautinen asuinpaikka	260 (VE1)
Kiviojankangas	785010053	Vaala	työ- ja valmistuspaikat (ajoittamaton), pyyntikuopat	johtoalueella (VE2)
Kiviojankangas 2	1000043978	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	250 (VE2)
Iso Laajansuo	1000029620	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	220 (VE1) 120 (VE2)
Kortesuo N	1000034328	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	60 (VE1) johtoalueella (VE2)
Ylä-Uonua koillinen	1000036711	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Iso Ruostesuo	1000031720	Vaala	historialliset asuinpaikat, eräsijat	180
Iso Ruostesuo 2	1000031722	Vaala	historialliset asuinpaikat, eräsijat	220
Turkkiselkä	1000031725	Vaala	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	80

Taulukko 10. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä Puolangan kunnassa. Arkeologisessa inventoinnissa 2022 löydetty uudet kiinteät muinaisjäännöskohteet on korostettu taulukossa * -merkinnällä.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohtoreitin keskilinjasta, m
Näyhänaho*	1000046364	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	80 (tekninen alavaihtoehto) 660 (suunniteltu voimajohto)
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	145
Kongasjärvi etelä 1*	1000046397	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Kongasjärvi etelä 2*	1000046410	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat kivikautiset asuinpaikat, asu- mispainanteet	johtoalueella
Salmenjoki 1*	1000046387	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	115
Salmenjoki 2*	1000046388	Puolanka	kivikautiset asuinpaikat, asu- mispainanteet	150
Kumpuvaara*	1000046386	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	95
Väljijoki*	1000046385	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	110
Lehmilampi*	1000046417	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	45
Lummelampi*	1000046431	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Hoikanjoki*	1000046384	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	155
Hovinmäki*	1000046383	Puolanka	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	125

Taulukko 11. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä Paltamon kunnassa.

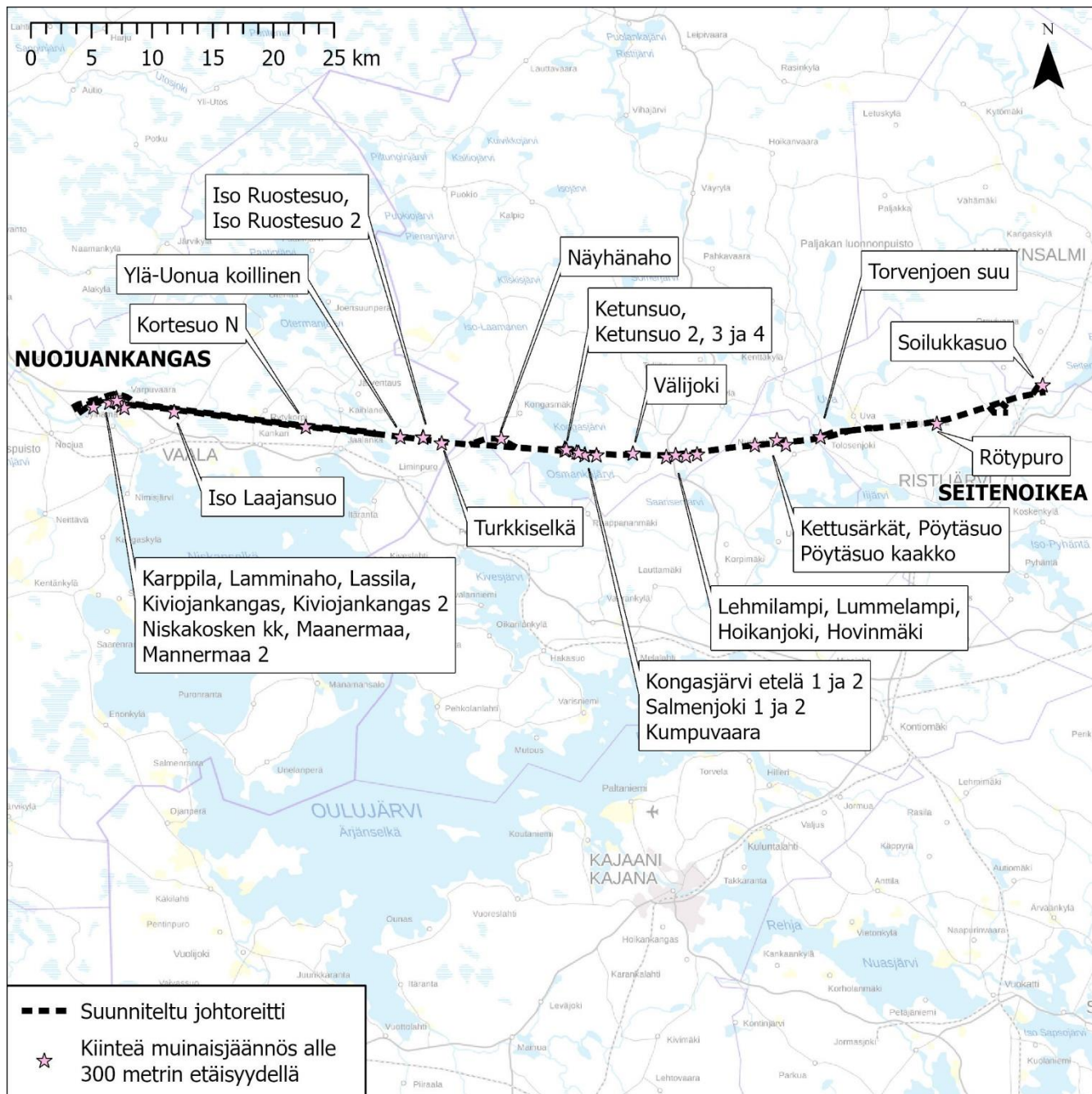
Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohtoreitin keskilinjasta, m
Kettusärkät	1000042826	Paltamo	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella
Pöytäsuo	1000042828	Paltamo	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	290
Pöytäsuo kaakko	1000045742	Paltamo	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	155

Taulukko 12. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä Ristijärven kunnassa. Arkeologisessa inventoinnissa 2022 löydetty uudet kiinteät muinaisjäännöskohteet on korostettu taulukossa * -merkinnällä.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohtoreitin keskilinjasta, m
Torvijoensuu*	1000046382	Ristijärvi	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	johtoalueella (tekninen vaihtoehto 105 (suunniteltu voimajohto)
Rötypuro*	1000046379	Ristijärvi	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	135

Taulukko 13. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä Hyrynsalmen kunnassa. Arkeologisessa inventoinnissa 2022 löydetty uudet kiinteät muinaisjäännöskohteet on korostettu taulukossa * -merkinnällä.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys voimajohtoreitin keskilinjasta, m
Soilukkasuo*	1000046360	Hyrynsalmi	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	220

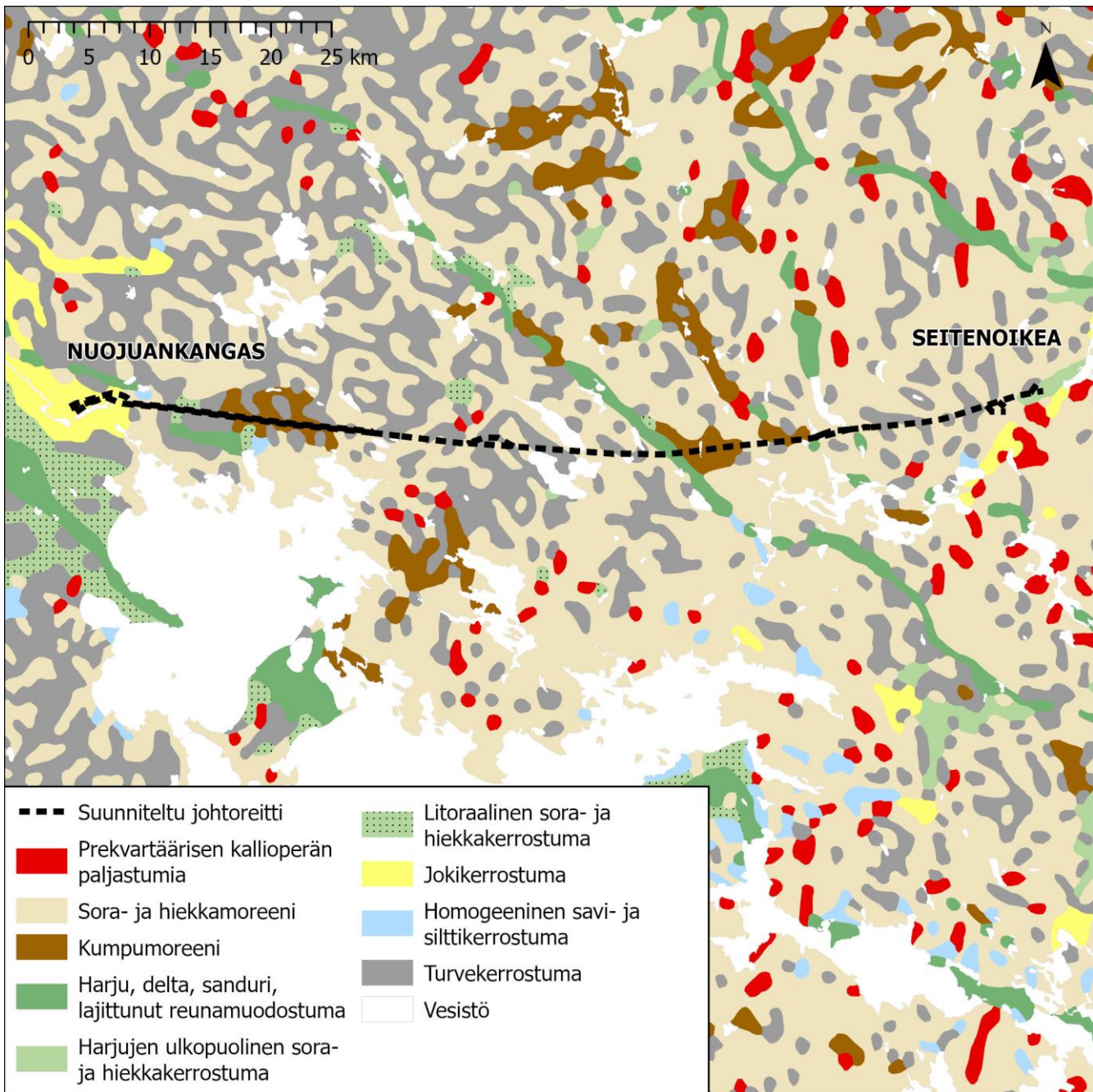


Kuva 53. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset voimajohtoreitin läheisyydessä. Lähde: Museovirasto 2023.

5.8 Maa- ja kallioperä

5.8.1 Maaperä

Voimajohtoalue sijaitsee pääosin joko moreeni- tai turvemilla. Poikkeuksina Nuojuan ja Jylhän ympäristössä ja Vaalan ja Jaalangan välissä voimajohtoalue sijaitsee karkearakeisen maalajin jokikerrostumalla. Törmänmäellä ja Nurkkakylässä voimajohtoalue sijaitsee kumpumoreenilla. Voimajohtoalue sijaitsee literaalisella sora- ja hiekkamuodostumalla Laajannevan länsipuolella ja harjumuodostumalla Törmänmäen länsipuolella. Seitenoikeassa sähköasemien suunnittelualueen läntinen puolisko sijaitsee pääosin sora- ja hiekkakerrostumalla ja itäinen puolisko sijaitsee karkearakeisella jokikerrostumalla, kalliomaalla ja moreeni- tai turvemilla (Kuva 54).



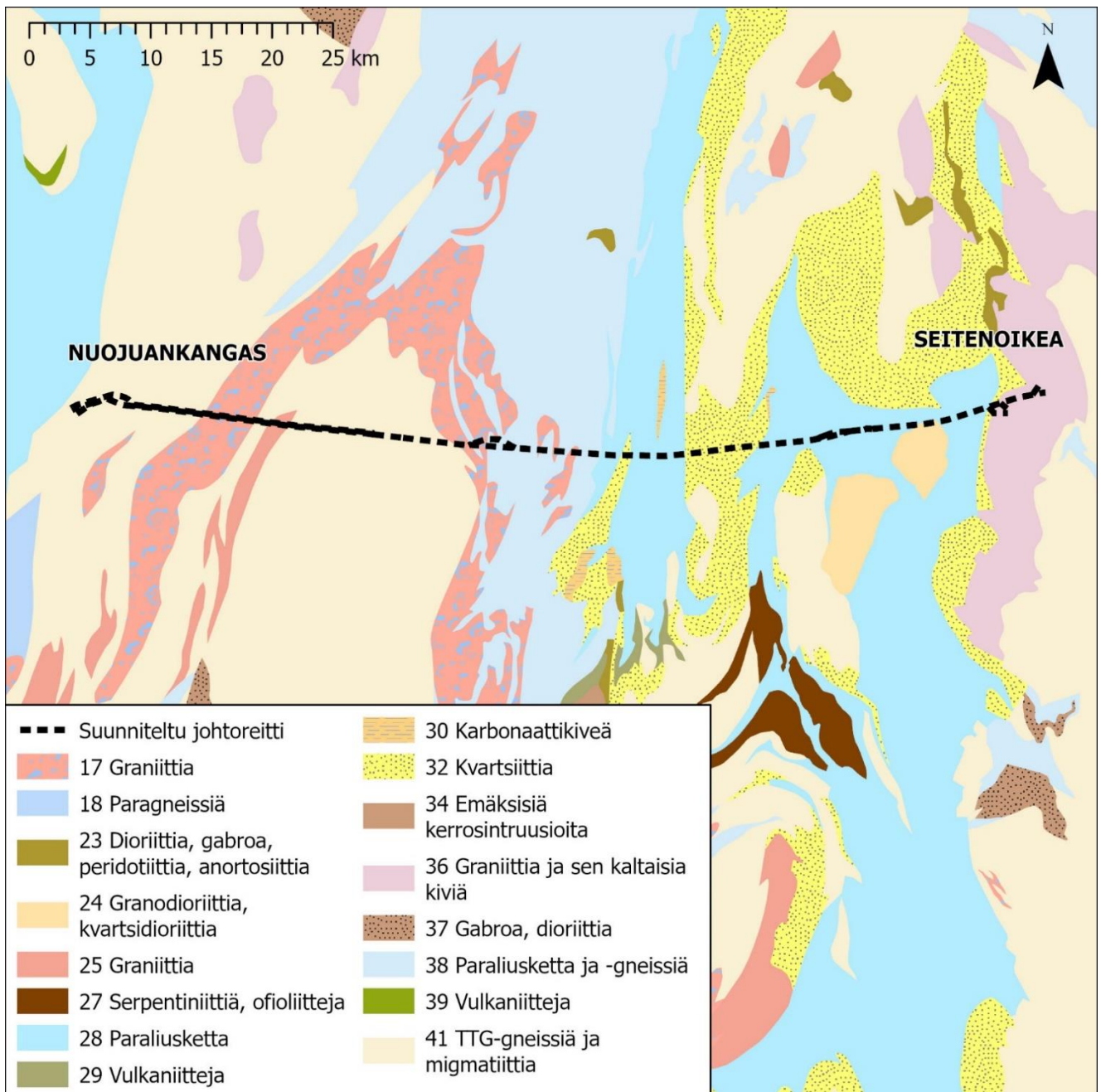
Kuva 54. Maaperä suunnitellulla voimajohtoreitillä. Lähde: GTK 2022.

5.8.2 Kallioperä

Voimajohtoalueen läntisen Nuojuankangas-Soidinaho (A-C) osuuden vaihtoehdot VE1 ja VE2 kallioperä on suurelta osin Tonaliittista gneissia ja migmatiittia, joka jatkuu myös osuudella Soidinaho-Likoniitty Saukkosuolle asti. Poikkeuksena Laajanevan ja Mustasuon ympäristö, jossa kallioperä on voimajohtoalueella graniittia (Kuva 55).

Voimajohtoalueen osuudella Soidinaho-Likoniitty (C-E) voimajohtoalueen kallioperä on Saukkosuolta Kumpuvaaraan graniittia, paraliusketta ja -gneissia. Kyseisellä voimajohtoalueen osuudella välillä Kumpuvaara Törmänmäki kallioperä on pääasiassa paraliusketta ja välillä Törmänmäki-Varsavaara kvartsiittia (Kuva 55). Mustaliusketta esiintyy paikoin Voipuanjärven ja Lassinlammen kohdalla. Varsavaarasta Tolosenjoelle kallioperä on suurelta osin paraliusketta, mutta mustaliusketta esiintyy välillä Lehmimäki-Nurkkakylä sekä Pieni-Uvan vesistön kohdalla.

Voimajohtoalueen itäisellä osuudella Likoniitty-Seitenoikea (E-H) 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 55). Mustaliusketta esiintyy kapeina kaistaleina Uvan eteläkärjen sekä palosuon turvetuotantoalueen ja Lampisuon kohdalla. Fennistä mustaliusketta esiintyy kahdessa kohtaa Kiviön itäpuolella.



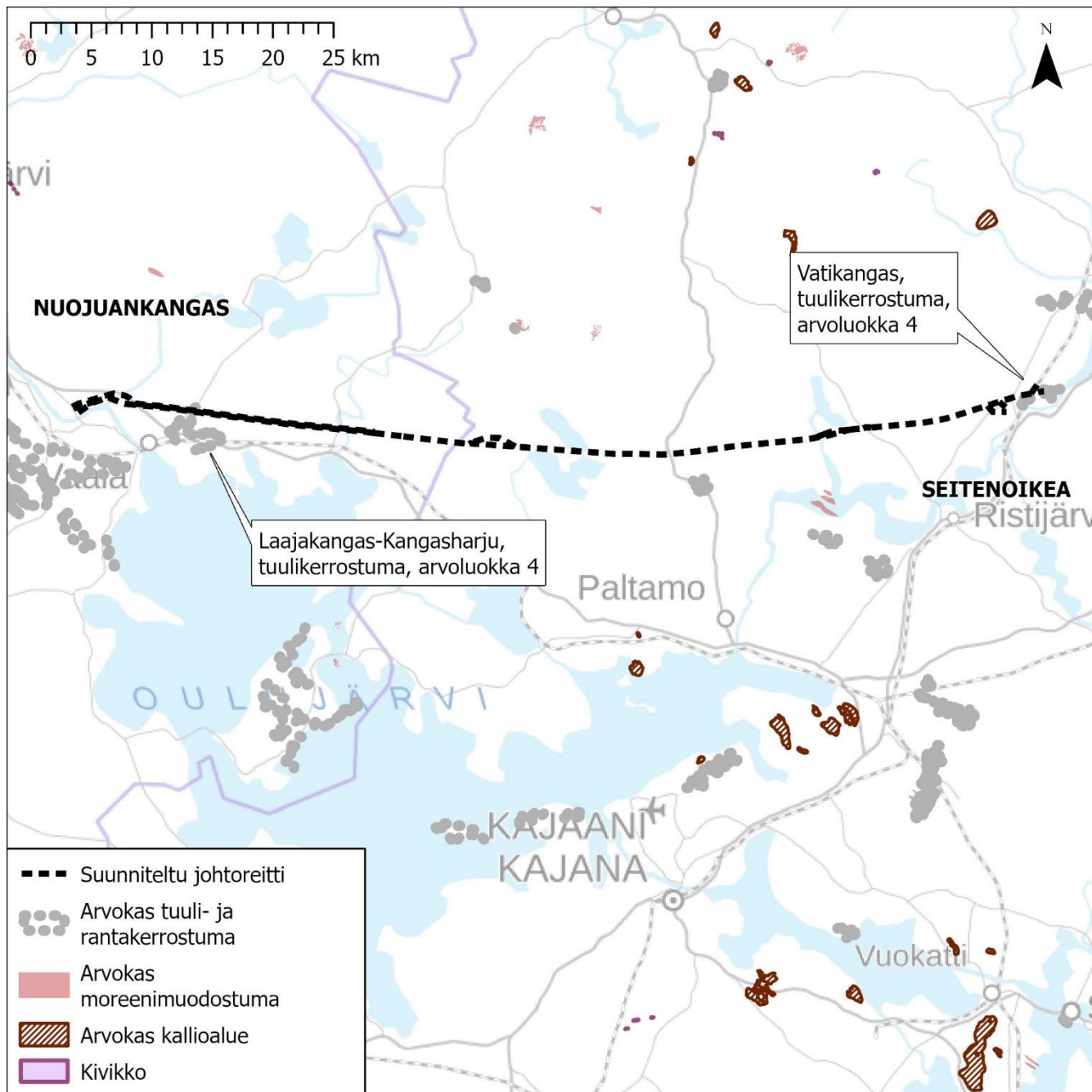
Kuva 55. Kallioperän ominaispiirteet suunnitellulla voimajohtoreitillä. Lähde: GTK 2022.

5.8.3 Maa- ja kallioperän arvokkaat kohteet

Voimajohto sijoittuu osuudella Nuojuankangas-Soidinaho (A-C) valtakunnallisesti arvokkaaksi luokitulle tuulikerrostumalle Laajanevan länsipuolella. Osuudella Likoniitty-Seitenoikea (E-H) voimajohto-alue sijaitsee lähellä Vatikankaan tuulikerrostumaa Seitenoikeassa, jonka lisäksi kyseinen tuulikerrostuma sijaitsee osittain sähköasemien suunnittelualueella (Kuva 56). Valtakunnallisesti arvokkaat maa- ja kallioperän kohteet on luokiteltu niiden biologisten ja maisemallisten arvojen perusteella neljään luokkaan. Molemmat voimajohton läheisyydessä sijaitsevista kohteista on luokiteltu alimpaan arvoluokkaan neljä (Taulukko 14).

Taulukko 14. Maa- ja kallioperän arvokkaat kohteet suunnitellulla voimajohtoreitillä. Lähde: SYKE 2020.

Nimi ja tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
Laajankangas-Kangas-harju, TUU-12-070	Vaala	Tuulikerrostuma, arvoluokka 4	johtoalueella 160 metrin matkalla
Vatikangas, TUU-12-045	Hyrnsalmi, Risti-järvi	Tuulikerrostuma, arvoluokka 4	75

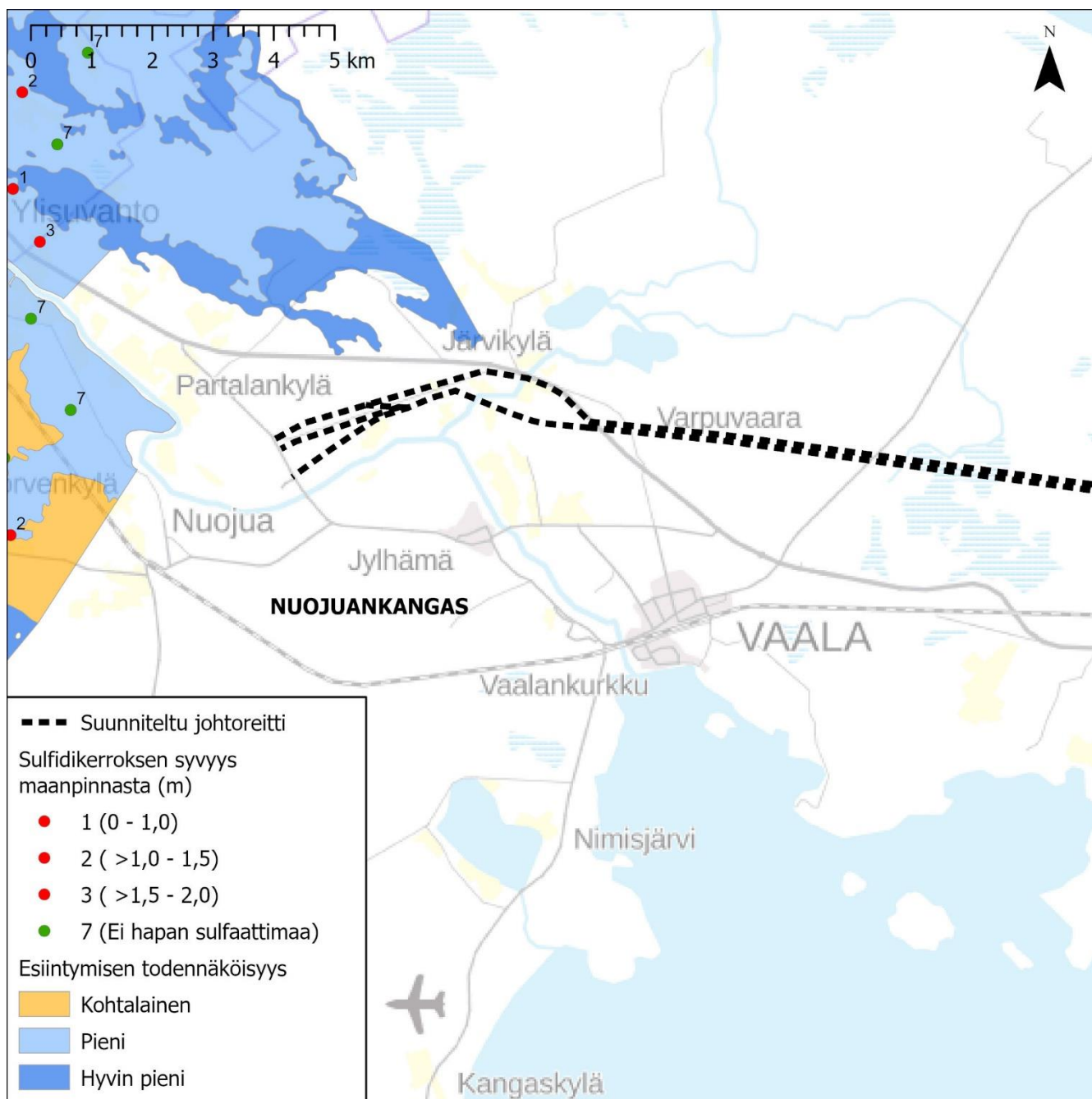


Kuva 56. Arvokkaat moreenimuodostumat, kallioalueet sekä tuuli- ja rantakerrostumat suunnitellun voimajohtoreitin läheisyydessä. Lähde: SYKE 2022.

5.8.4 Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää ja heikentää vesistöjen tilaa. Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa sulfidisedimentit eivät aiheuta ympäristövaikutuksia. Mikäli pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maankohoamisen tai maankäytön muutosten myötä, voivat sulfidisedimentit altistua hapettumiselle, jolloin niistä tulee happamia sulfaattimaita. Happamoituminen voi vaikuttaa esimerkiksi peltojen viljavuuteen, kasvillisuuteen, pohjaveden laatuun sekä aiheuttaa teräsjä betonirakenteiden syöpymistä.

Suunniteltu voimajohtoreitti ei sijoitu happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle. Voimajohtoalueen osuudella Nuojuankangas-Soidinaho (A-C) vaihtoehto VE1 sijaitsee Järvikylässä 430 metrin päässä ja vaihtoehto VE2 780 metrin etäisyydellä happamien sulfaattimaiden alueesta, jossa esiintymistodennäköisyys on luokiteltu hyvin pieneksi (Kuva 57). Järvikylän ja Seitenoikean välisellä osuudella voimajohtoalueen läheisyydessä ei esiinny enää happamia sulfaattimaita. Osuudella esiintyy paikoin kuitenkin mustaliusketta ja fennistä mustaliusketta (ks. luku 5.8.2 Kallioperä), jotka happamoittavat sulfaattimaiden tavoin vesistöjä ja joista saattaa liueta metalleja vesistöihin.



Kuva 57. Potentiaalisten happamien sulfaattimaiden sijoittuminen suunnitellun voimajohtoreitin pohjoisosassa. Eteläosassa ei esiinny sulfaattimaita. Lähde: GTK 2020.

5.9 Pohja- ja pintavedet

5.9.1 Pohjavesialueet

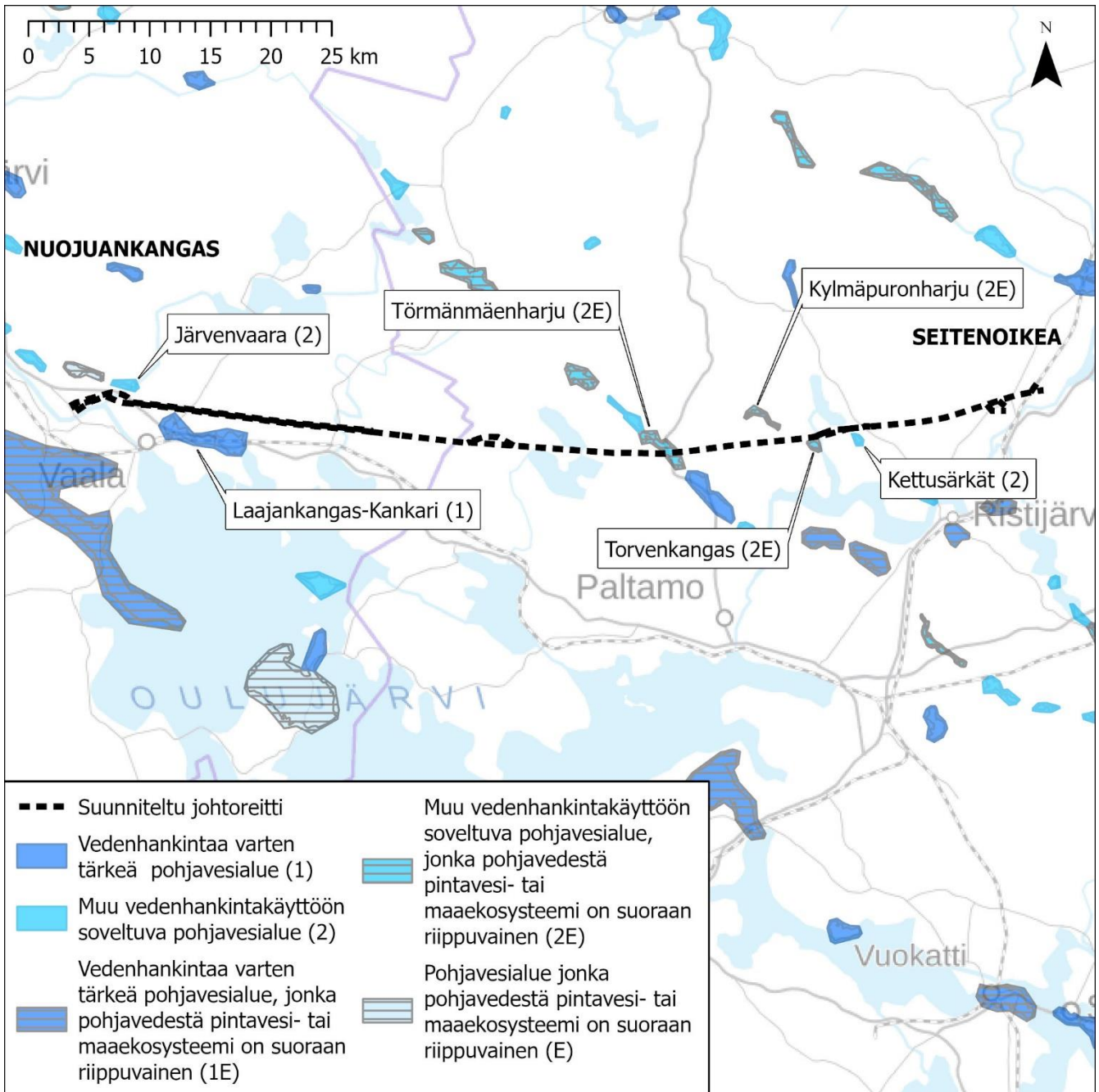
Voimajohtolinja sijaitsee Törmänmäenharjulla pohjavesialueella, joka on luokiteltu muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (2E). Johtoreitti sivuaa vastaavan luokituksen pohjavesialuetta 30 metrin päästä johtoreittiä Torvenkankaalla (Kuva 58). 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 (Taulukko 15).

Ristijärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa todetaan, että Uvan ja Jokikylän vesiosuuskuntien vedenottomäärä ylittää tai tulee lähivuosina ylittämään 10 m³/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 määrittästarvetta. (Ramboll 2022.)

Taulukko 15. Suunnitellun voimajohtoreitin sijoittuminen pohjavesialueille ja niiden läheisyyteen.

Lähde: SYKE 2022.

Nimi ja tunnus	Kunta	Luokka	Suhde voimajohtoon
Järvenvaara, 1178507	Vaala	2	VE1: 505 metriä johtolinjasta VE2: 1025 metriä johtolinjasta
Laajankangas - Kankari, 1178501 A / 1178501 B	Vaala	1	VE1: 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 58. Pohjavesialueet suunnitellun voimajohtoreitin lähialueella. Lähde: SYKE 2022.

5.9.2 Pintavedet

Voimajohtoreitti sähköasemien suunnittelualueineen sijaitsee kokonaisuudessaan Oulujoen päävesistöalueella ja 26:lla kolmannen jakovaiheen valuma-alueella (Kuva 59). Voimajohtoreitti sijaitsee Oulujoki-Iijoki vesienhoitoalueella.

Osuudella Nuojuankangas-Soidinaho (A-C) voimajohtoreitin pohjoinen reittivaihtoehto VE1 ylittää Järvikylässä Autiokosken ja eteläinen reittivaihtoehto VE2 ylittää Karppilassa Mantereenlammen pohjoisosan sekä Tikkanen lounaispuoleisen lahden pohjukan. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 ylittävät lisäksi Korpi-kosken. Osuudella Uonua-Likoniitty (C-E) voimajohtoreitti ylittää Ylä-Uonuan pohjoiskärjen, Kongasjärven eteläkärjen, Suolammen eteläkärjen, Keskinen pohjoiskärjen, Hoikanjoen, Iso-Hoikan, Iso-Kaitaisen, Iilammen pohjoiskärjen, Torvenjoen, Sutelanjoen sekä joitakin pieniä virtavesiä. Osuudella Liko-

niitty-Seitenoikea (E-H) voimajohtoreitti ylittää Kintunmutkan/Möykkysenjoen, Matarapuron ja Siltapuron. Itäinen sähköasemien suunnittelualue sijaitsee Seitenjärvestä Ristijärven laskevan Rokuanvirran ympäristössä. Voimajohtoreitille ei sijoitu tulvariskialueita.



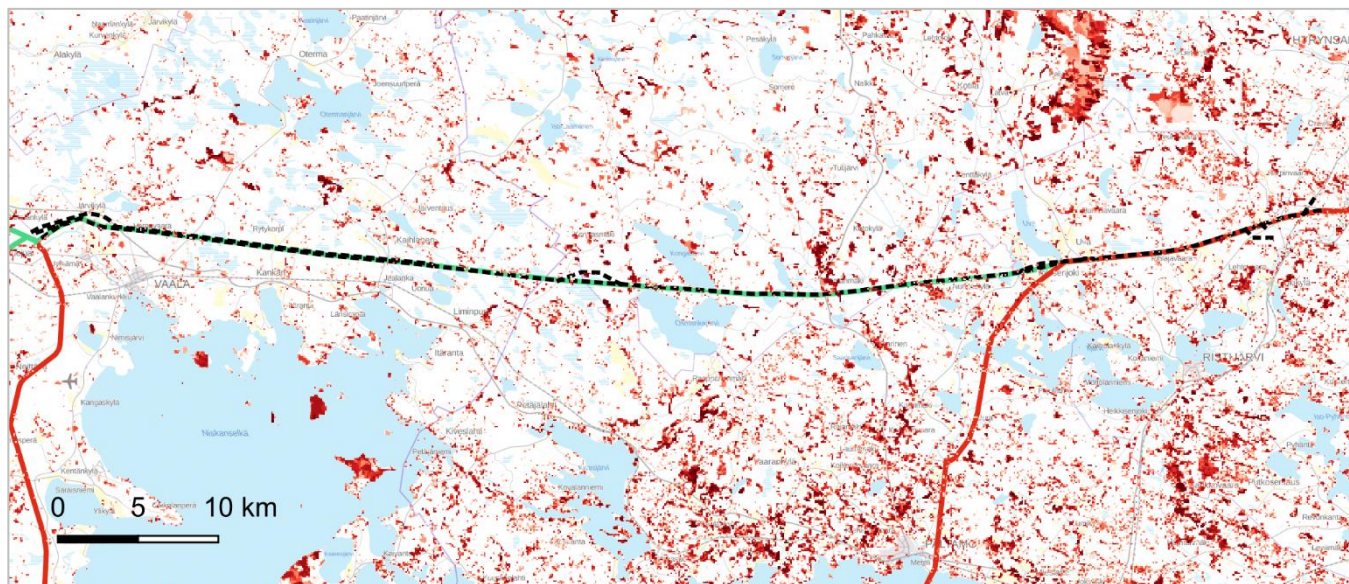
Kuva 59. Suunnitellun voimajohtoreitin sijoittuminen vesistöalueille. Lähde: SYKE 2020.

5.10 Luonnonympäristö

5.10.1 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 johtoreiteillä 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.

Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin tulosten sekä maastoinventointien perusteella 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 metsätaloukskäytön, minkä takia potentiaalisia, arvoiltaan monimuotoisia metsiä on kokonaisuudessaan suhteellisen vähän ja pirstaleisesti (Kuva 60).



Kuva 60. 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. Lähde: 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 suotyppiä.

5.10.2 Eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu enimmäkseen metsätalousvaltaisille alueille tavanomaisesta nisäkkäslajistosta. 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 mosaikkimainen vuorottelu muodostaa runsaasti sopivia elinympäristöjä.

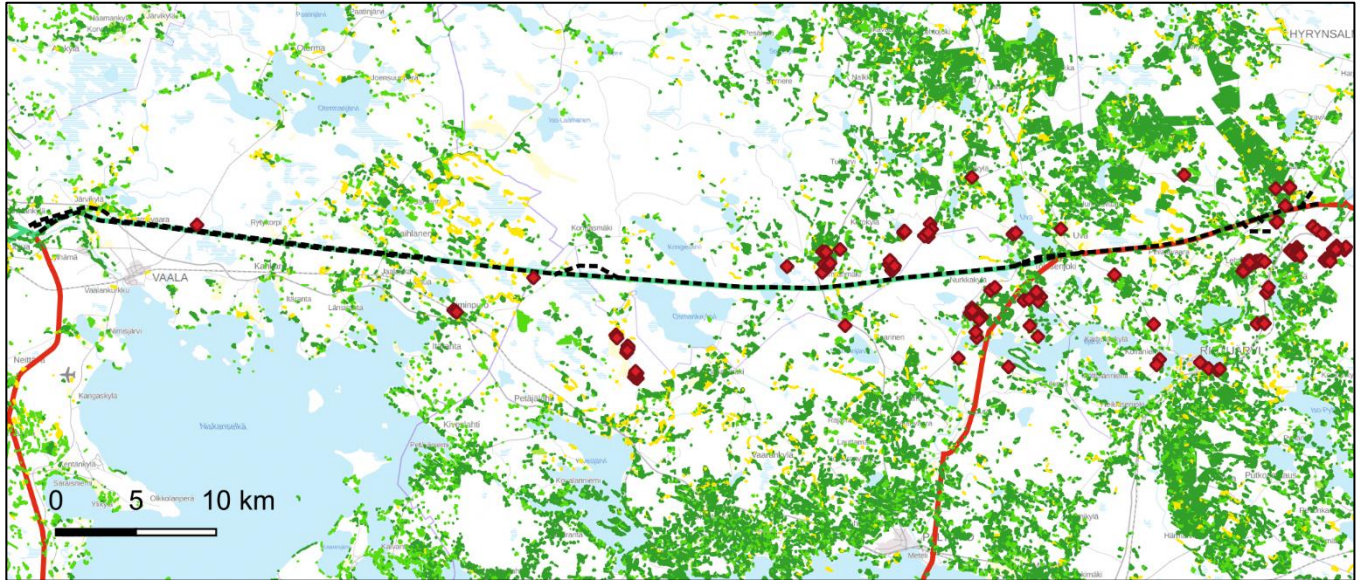
Voimajohtoreiteillä on mahdollista lepakoiden, erityisesti pohjanlepakon esiintyminen. Voimajohtoalueen metsäalueilla ja metsien reunoissa esiintyy todennäköisesti jossain määrin lepakoita, kuten myös vesistöjen yhteydessä. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on mahdollisesti lähinnä voimajohtoreittien läheisyydessä sijaitsevilla vanhoissa maatalousrakennuksissa. Muutoin voimajohtoreiteillä on hyvin niukasti kolopuita, suurilohkareisia louhikoita tai kalliorakoja, joita lepakot käyttävät päiväpiiloinaan. Havaintojen perusteella johtoreiteillä ei sijaitse tyypillisiä lepakoiden suosimia kolopuuympäristöjä eikä rakennuksia, joten varsinaiselle lepakkoselvitykselle ei ole tarvetta.

Saukon esiintyminen voimajohtoreittien kanssa risteävissä virtavesissä on mahdollista. Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka on viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta ja sen elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista voimajohtoreitin alueella saattaa esiintyä aika ajoin karhuja, susia ja ilveksiä. Tuoreimmassa uhanalaisuusluokituksessa susi on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) ja ilves elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia metsäalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnan alaisia elinympäristöjä. Sudesta on havaintoja johtoreitiltä, sen länsiosasta. Reviirejä ei johtoreitin alueella ole. Ilveksestä ja ahmasta on niin ikään havaintoja johtoreitin alueelta. Metsäpeuran itäisen populaation levinneisyysalue sijoittuu Oulujärven itäpuolelle ja läntisen populaation Oulujärven lounaispuolelle. Metsäpeuran osalta ei tarkemmille selvityksille ole tarvetta.

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, joka on viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakkoa tavataan lähes koko maassa, ja esimerkiksi entisen Oulun läänin alueella se on paikoin yleinen ja runsaslukuinen. Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaati-mattomammissa elinympäristöissä kuten metsäojissa. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen ja saattaa pysytellä hyvinkin pienellä alueella koko kesän ja palata samalle paikalle myös seuraavana vuonna. Tarkemman viitasammakkoselvityksen laatimiselle ei ole tarvetta.

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 lehtipuuvalliset 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, livaaran sekä Lehtovaara-Honkavaaran alueilla (Kuva 61). Liito-oravan pesäkoloja ei havaittu voimajohtoreitin lähituntumasta (alle 100 metriä).

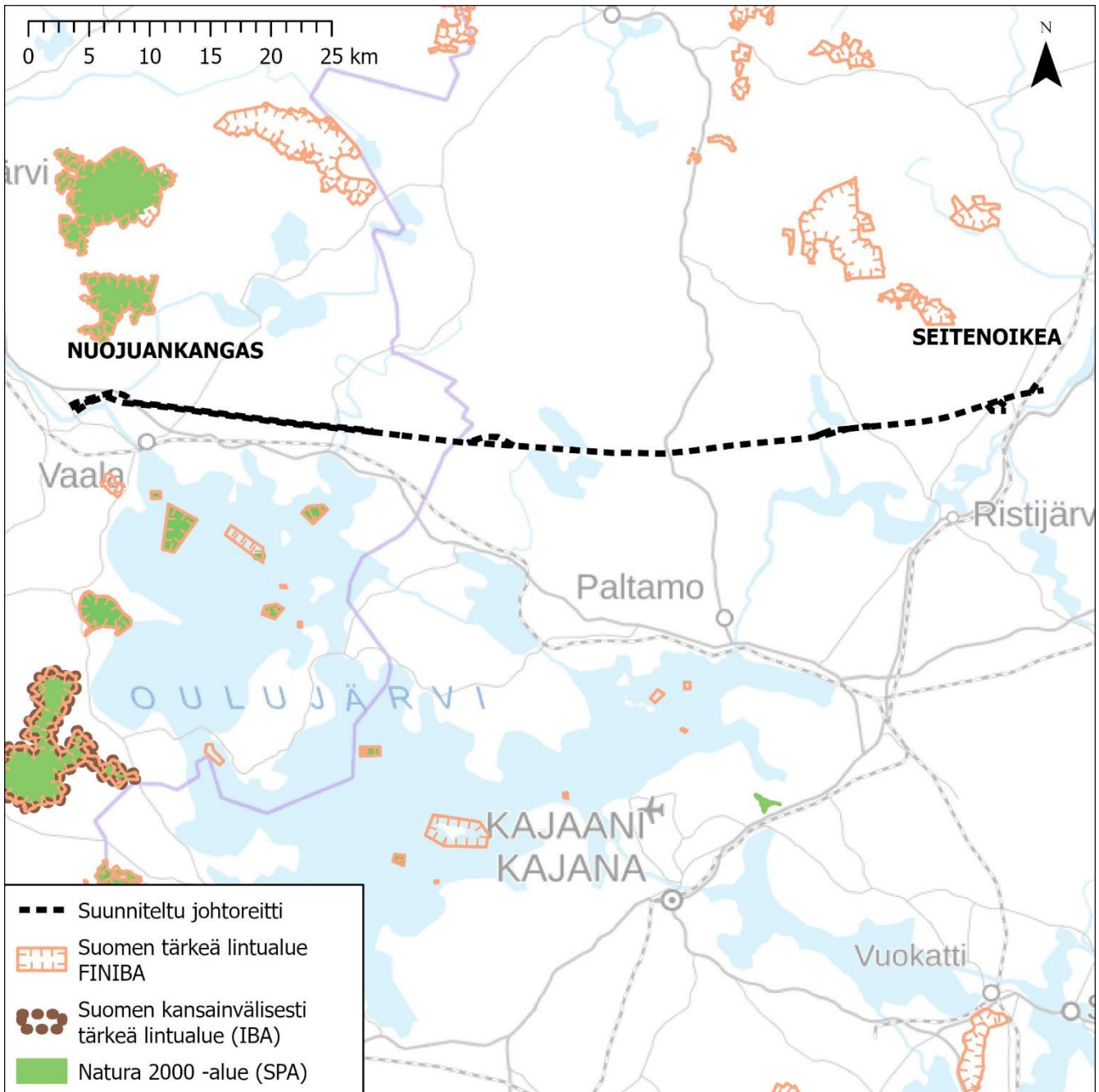


Kuva 61. Liito-oravan esiintyminen voimajohtoreitin ympäristössä (punaiset merkit). Kartalla on esitetty kuusivaltaiset metsät vihreällä ja lehtipuuvaltaiset metsät keltaisella. Aineisto on puutteellinen valtionmaiden osalta. Lähde: Laji.fi ja Metsäkeskus 2022.

5.10.3 Linnusto

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 62, Utajärven-Vaalan rajasuot) muiden sijaitessa yli kuuden kilometrin etäisyydellä. Maakunnallisesti tärkeitä lintualueita ei ole johtoreitin läheisyydessä.



Kuva 62. Valtakunnallisesti arvokkaat linnustoalueet suunnitellun voimajohdon ympäristössä.

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 metsäkuviota, 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 edellä mainittujen valtakunnallisesti luokiteltujen alueiden ohella edustaa Joutensuo Paltamossa, joka on myös Natura-alue. Natura-alueen suojeluperusteena ei ole linnusto, vaikka suoalueella on linnustollisesti arvoja. 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.

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.

5.10.4 Suojelualueet ja -ohjelmat

Voimajohtoreitin tuntumassa (alle kilometri) sijaitsee kolme yksityisomisteista suojelualueutta (Taulukko 16, Kuva 63), joista Iso-Kaitaisen lehtoalue kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan (LHO110369) sekä Natura 2000-verkoston. 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 64).

Taulukko 16. Luonnonsuojelualueet voimajohtoreitin läheisyydessä.

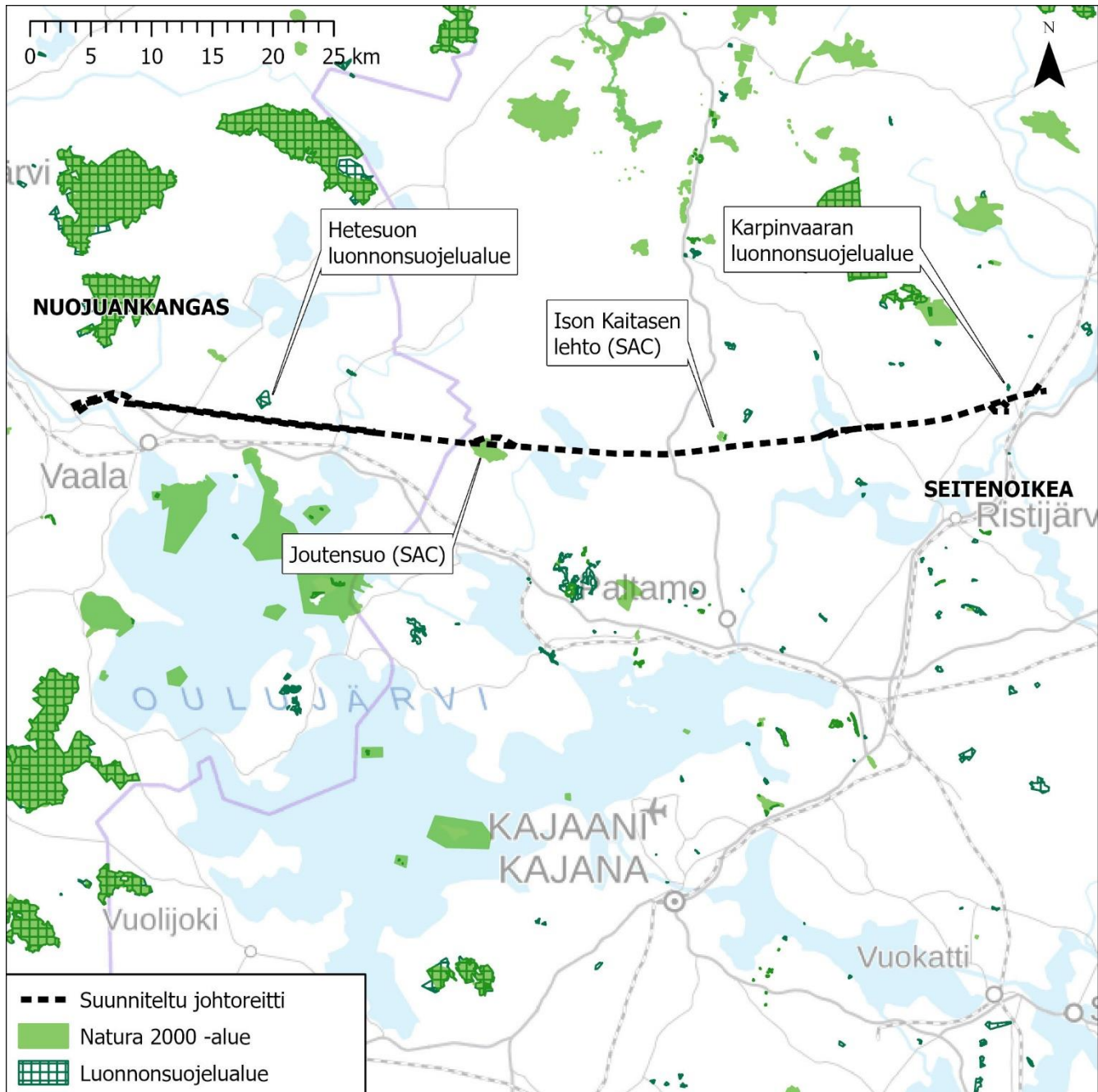
Nimi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Kunta
Hetesuon luonnonsuojelualue YSA255128	VE1: 885, VE2: 985	Vaala
Iso-Kaitaisen lehtoalue YSA113539	660	Puolanka
Karpinvaaran luonnonsuojelualue YSA206427	685	Hyrnsalmi

5.10.5 Natura 2000 -alueet

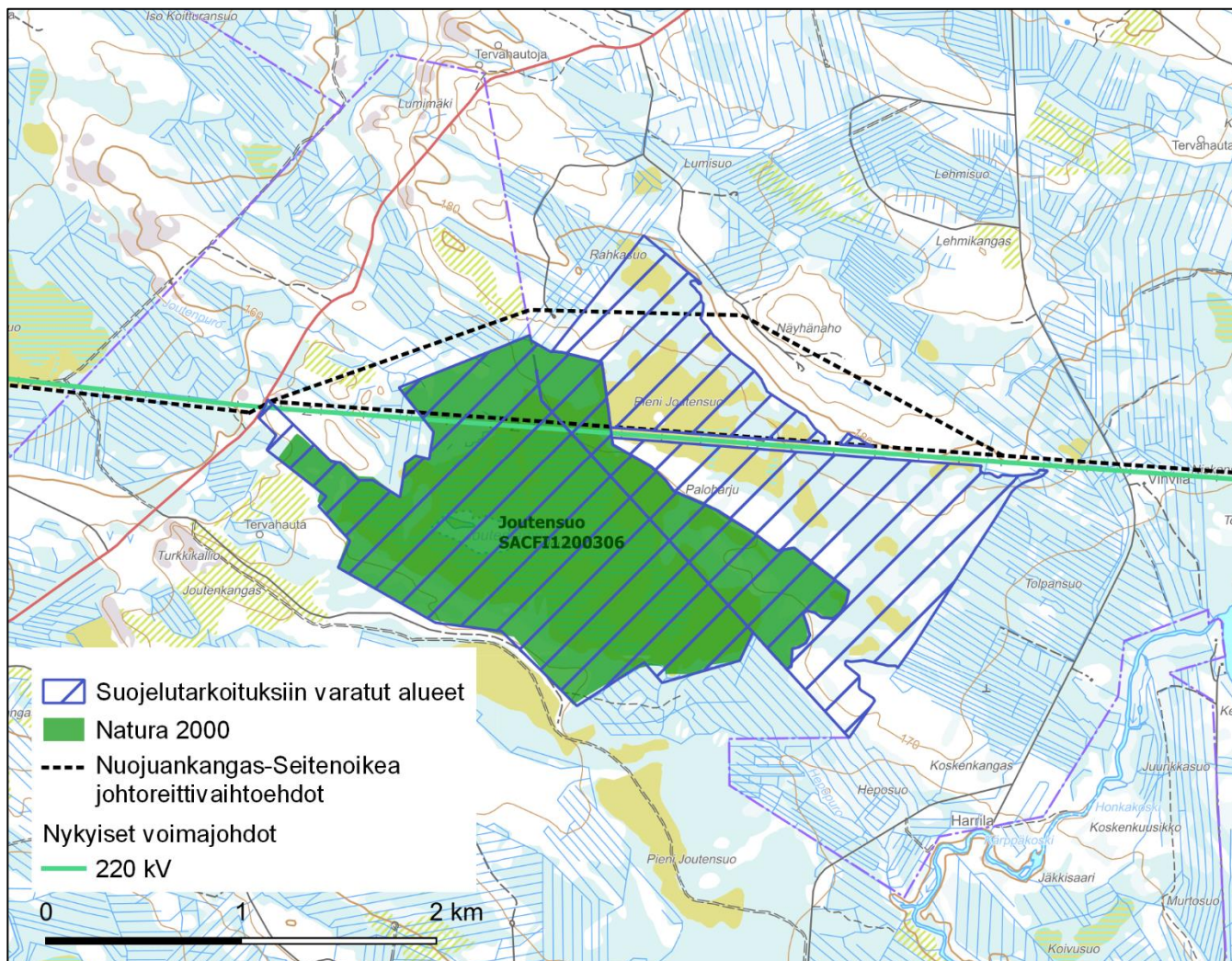
Voimajohtoreitin läheisyyteen (alle kaksi kilometriä) sijoittuu kaksi Natura 2000-alueutta, joista toinen sijaitsee johtoalueella (Taulukko 17, Kuva 63). Joutensuon Natura 2000-alueeseen kohdistuvista vaikutuksista laaditaan Natura-arviointi, joka liitetään YVA-selostukseen. Ison Kaitaisen lehtoon kohdistuvista vaikutuksista on laadittu Natura-arvioinnin tarvearviointi, joka on tämän YVA-ohjelman liitteenä. Arvioinnin perusteella Ison Kaitaisen lehtoon ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Taulukko 17. Natura 2000 -alueet, jotka sijoittuvat alle kahden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreitistä.

Nimi	Suojeluperuste	Etäisyys voimajohtosta, m
Joutensuo FI1200306	SAC	johtoalueella
Ison Kaitaisen lehto FI1200451	SAC	530



Kuva 63. Yleiskartta luonnonsuojelualueista ja Natura 2000 -alueista suunnitellulla johtoreitillä.



Kuva 64. Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varatut alueet Joutensuolla.

5.10.6 Arvokkaat luontokohteet

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 luontokohdeiden kohdenumero ja -nimi, kohteen tyyppi sekä etäisyys suunnitellun voimajohtoreitin keskiliinjan. Kohteet on luokiteltu kahteen taulukkoon: Arvokkaat luontotyyppikohteet (Taulukko 18) ja lajikohteet (Taulukko 19). Lajikohteissa on esitetty sekä 2022 havaitut lajiesiintymät että aiemmin tiedossa olleet lajiesiintymät lajitietokeskuksen aineistojen perusteella. Kohteiden sijainnit on esitetty liitteen 1 kartoilla taulukossa esitetyn tunnuksin.

Taulukko 18. Arvokkaat luontokohteet voimajohtoreitillä tai sen läheisyydessä.

Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Koodi	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Koodi
Havumetsävyöhykkeen latvapurot	Johtoalueella	L1	Tuore suurruohoniitty, keto, metsälaidun	Johtoalueella	L50
Tupasvillarämeet	Johtoalueella	L2	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Johtoalueella	L51
Tupasvillarämeet	Johtoalueella	L3	Pienet havumetsävyöhykkeen joet	Johtoalueella	L52
Sararämeet	Johtoalueella	L4	Lähteikkö	Nykyisellä johtoalueella	L53
Havumetsävyöhykkeen latvapurot	Johtoalueella	L5	Lähteikkö	Nykyisellä johtoalueella	L54
Lyhytkorsirämeet	Johtoalueella	L6	Tupasvillarämeet	65	L55
Isovarpurämeet	Johtoalueella	L7	Sararämeet	Nykyisellä johtoalueella	L56
Havumetsävyöhykkeen latvapurot, avoluhta	Johtoalueella	L8	Minerotrofiset lyhytkorsinevat	Johtoalueella	L57
Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet	Johtoalueella	L9	Saranevat	Johtoalueella	L58
Aapasuot	Johtoalueella	L10	Minerotrofiset lyhytkorsinevat	Johtoalueella	L59
Aapasuot	Johtoalueella	L11	Saranevat	Johtoalueella	L60
Havumetsävyöhykkeen latvapurot	Johtoalueella	L12	Lyhytkorsirämeet	Johtoalueella	L61
Sararäme	Johtoalueella	L13	Kangaskorvet	65	L62
Aapasuot	Johtoalueella	L14	Pienet havumetsävyöhykkeen joet	Johtoalueella	L63
Aapasuot	Johtoalueella	L15	Metsäkortekorvet	Johtoalueella	L63
Lyhytkorsineva/tupasvillaräme	Johtoalueella	L16	Pienet havumetsävyöhykkeen joet	75	L64
Metsäkortekorpi	Johtoalueella	L17	Vanhat havupuuvallattaiset tuoreet kankaat	75	L65
Rahkaräme	Johtoalueella	L18	Lähteikkö	65	L66
Lyhytkorsineva/lyhytkorsiräme	Johtoalueella	L19	Havumetsävyöhykkeen purot	Johtoalueella	L67
Aapasuot	Johtoalueella	L20	Tuoreet suurruohoniitty	Nykyisellä johtoalueella	L68
Minerotrofiset lyhytkorsinevat	Johtoalueella	L21	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Johtoalueella	L69
Rahkarämeet	Johtoalueella	L22	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Johtoalueella	L70
Sararämeet	Johtoalueella	L23	Metsälammet	Johtoalueella	L71
Saranevat	Johtoalueella	L24	Metsälammet	Johtoalueella	L72
Rimpinevat	Johtoalueella	L25	Isovarpurämeet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L73
Varttuneet kuivahkot kankaat	48	L26	Avoluhdat	Suunnittelualueella (sähköasema)	L74
Tupasvillarämeet	48	L27	Kangaskorvet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L75

Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Koodi	Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Koodi
Isovarpurämeät	Johtoalueella	L28	Pallosararämeät	Suunnittelualueella (sähköasema)	L76
Pienet havumetsävyöhykkeen joet	Johtoalueella	L30	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	48	L77
Havumetsävyöhykkeen p	Johtoalueella	L31	Ruohokorvet	5	L78
Minerotrofiset lyhytkorsinevat	Johtoalueella	L32	Kangaskorvet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L79
Lyhytkorsirämeät	Johtoalueella	L33	Kangaskorvet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L80
Sararämeät	42	L34	Metsäkortekorvet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L81
Ruohokorvet	39	L35	Saranevat	Suunnittelualueella (sähköasema)	L82
Tupasvillarämeät	Johtoalueella	L36	Saranevat	Suunnittelualueella (sähköasema)	L83
Meanderoivat purot ja pikkujoet	Johtoalueella	L37	Kangaskorvet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L84
Suolammet	58	L38	Mustikkakorvet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L85
Ruohokorvet	55	L39	Tupasvillarämeät	Suunnittelualueella (sähköasema)	L86
Metsälammet	Johtoalueella	L40	Minerotrofiset lyhytkorsinevat	Suunnittelualueella (sähköasema)	L87
Suolammet	Johtoalueella	L41	Havumetsävyöhykkeen latvapurot	Suunnittelualueella (sähköasema)	L88
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Johtoalueella	L42	Havumetsävyöhykkeen latvapurot	Suunnittelualueella (sähköasema)	L89
Isovarpurämeät	39	L43	Ruohokorvet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L90
Vanhat kuivahkot kankaat	68	L44	Metsälammet	100	L91
Tupasvillarämeät	Johtoalueella	L45	Ruohokorvet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L92
Kangaskorvet	Johtoalueella	L46	Avoluhdat	Johtoalueella	L93
Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet	Johtoalueella	L47	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Suunnittelualueella (sähköasema)	L94
Vanhat havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	Johtoalueella	L48	Tihkupinta	Suunnittelualueella (sähköasema)	L95
Kosteat keskiravinteiset lehdot	Johtoalueella	L49	Lähteikkö	Suunnittelualueella (sähköasema)	L96

Taulukko 19. Uhanalaisten lajien esiintymät voimajohdon läheisyydessä (alle 100 metriä).

Laji	Uhanalaisuus	Esiintymän nimi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m	Koodi
veripunakämmekä	VU 2019	Iso Ruostesuo	185	LH1
suopunakämmekä	NT 2019	Iso Ruostesuo	Johtoalueella (nykyinen)	LH2
lapinkämmekä	VU 2019	Pilkkasuo	110	LH3
ahokissankäpäälä	NT 2019	Törmänmäki, Paltamontie	72	LH4
ahokissankäpäälä	NT 2019	Hoikanpuro W	Johtoalueella (nykyinen johtoalue)	LH5
horkkakatkerokero	EN 2019	Karppala	82	LH6
ahokissankäpäälä	NT 2019	UVA, Puolangantie	42	LH7
ahokissankäpäälä	NT 2019	Uva, Puolangantie	Johtoalueella	LH8
ahokissankäpäälä	NT 2019	Hyrnsalmentie	195	LH9
ahokissankäpäälä	NT 2019	Seitenoikeantie	Johtoalueella	LH10

Metsäkeskuksen aineiston perusteella alle 150 metrin etäisyydelle suunnitellun voimajohdon keskilinjasta sijoittuu 10 metsälain arvokasta elinympäristöä, joista suunnitellulle johtoalueelle sijoittuu neljä kohdetta (Taulukko 20). Kohteet on esitetty liitekarttasarjassa rajauksina tunnuksilla ML1–ML10. Kohdenumerointi karttasarjassa viittaa taulukon kohdenumeroon. Aineiston osalta on huomioitava kuitenkin sen kattavuuteen liittyvät rajoitteet. Pääosa kohteista on vähäpuustoisia soita.

Taulukko 20. Metsälakikohteet voimajohtoalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (alle 150 m voimajohdon keskilinjasta).

Tyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, metriä	Koodi
Tuore lehto	Nykyisellä johtoalueella	ML7
Puro	Johtoalueella	ML5
Vähäpuustoinen suo	113	ML3
Vähäpuustoinen suo	90	ML6
Vähäpuustoinen suo	Johtoalueella	ML4
Metsäsaareke	Johtoalueella	ML2
Vähäpuustoinen suo	88	ML1
Vähäpuustoinen suo	140	ML1
Lähde	110	ML9
Vähäpuustoinen suo	Johtoalueella	ML10

6 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6.1 Selvitettävät ympäristövaikutukset

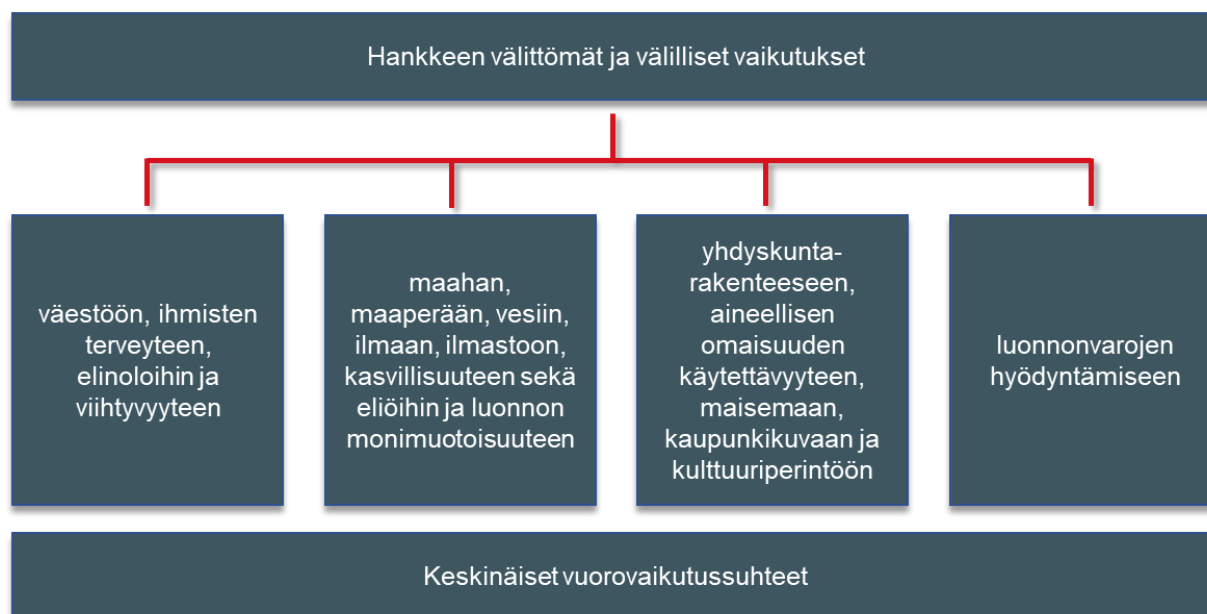
Ympäristövaikutuksilla (Kuva 65) tarkoitetaan suunnitellun voimajohdon aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutusten arviointi käsittää voimajohdon rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston (purkaminen) aikaiset vaikutukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan 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 65) esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtai-

sesti. 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 merkittävimiksi 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 ekologiaan yhteyksiin ja elinympäristöjen jatkuvuuteen
- Ilmastovaikutukset
- Yhteisvaikutukset tuulivoiman kanssa (sähkönsiirtoreitit)



Kuva 65. 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.

6.2 Tarkastelualue

Ympäristövaikutuksen tarkasteltavalla alueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Vaikutusalueella taas tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Voimajohtoreitin ympäristövaikutusten tarkasteltavaan alueeseen kuuluvat johtoalueen lisäksi alueet, joiden olosuhteita voimajohtorakenteet voivat muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoi-

hin 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 21).

Taulukko 21. Tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö ja ihmisten elinolosuhteet	Maankäyttöä tarkastellaan noin 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreitin keskilinjasta. Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tarkastellaan laajemmin kunta- ja seutasolla. 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 vaikutusarviointin 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 laajana ylimatekunnallisena kokonaisuutena. Ilmastovaikutuksia tarkastellaan kuntatasolta (hiilinielut) valtakunnan tasolle saakka.
Liikenne	Voimajohdon ja liikenneinfrastruktuurin risteämät, lentoliikenne 25 km (lentoasemat)

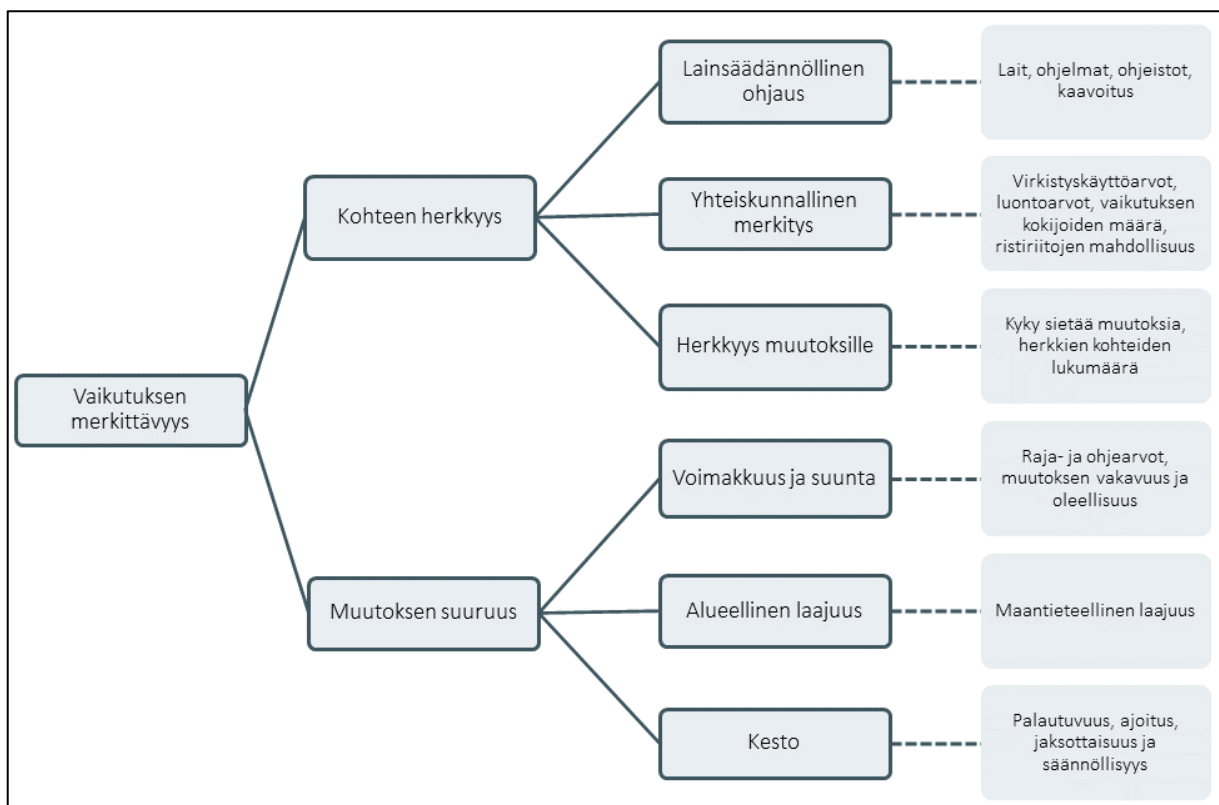
Useimmat vaikutukset ovat suoria, jolloin tarkasteltava alue ulotetaan välittömään läheisyyteen, eli noin 100 metrin etäisyydelle uudesta voimajohdosta. Tällaisia osa-alueita ovat muun muassa vaikutukset arvokkaiden luontokohteiden osalta. Linnustoa ja yhtenäisiä metsäalueita tarkastellaan tarvittaessa 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 asumisviihtyvyyden) että laajalla vyöhykkeellä (esimerkiksi elinkeinot ja työllisyys). Tarkasteltavan alueen laajuutta tarkennetaan vaikutustyypeittäin arviointiselostukseen.

6.3 Arviointimenetelmä

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 66, Taulukko 22, Taulukko 23, Kuva 67). IMPERIA-hanke toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen sekä eri konsulttitoimistojen toimesta ympäristövaikutusten arvioinnin laadun, läpinäkyvyyden ja ymmärryksen lisäämiseksi. Arviointikriteereinä hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa voimajohtohankkeita varten laadittuja määrittämissuunnitelmia. Arviointimenetelmän hyödyt ovat järjestelmällisyys, johdonmukaisuus, perusteltavuus ja havainnollisuus. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin suorittavat konsultin asiantuntijat.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys asteikolla Ei vaikutusta – Vähäinen – Kohtalainen – Suuri – Erittäin suuri (Taulukko 24). Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain. Liitteessä 2 on esitetty vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit osa-alueittain.



Kuva 66. Vaikutusten arvioinnin kehikko (Lähde: Jyväskylän yliopisto 2018).

Taulukko 22. Vaikutuskohteen herkkyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskoh- teen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Kohteen yhteiskunnalli- nen merkitys	Kohteen alttius muutoksille
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Vähäinen	Vähäinen
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjeet 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 23. 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 rakennusai- kana
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 lyhytkestoi- nen vaikutus
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Vaikutus havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusai- kana
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä
Erittäin suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen	Valtakunnallinen	Pysyvä palautumaton vaikutus

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

Kuva 67. Vaikutuksen merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Taulukko 24. 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

6.4 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä hankkeessa Nuojuankankaalta Soidinaholle (A-C) tarkastellaan **johtoreitin länsiosassa kahta toteutusvaihtoehtoa: VE 1 (pohjoinen) sekä VE2 (eteläinen)**. Soidinahan kohdalta Seitenoikealle (C-H) tarkastellaan **yhtä reittiä**. Lisäksi tarkastellaan kahden teknisen vaihtoehdon 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 vaikutustyyppille ominaisimmalla tavalla.

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

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

6.5 YVA-menettelyn aikana tehtävät selvitykset

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

- 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 elinympäristöpotentiaalın 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.
- Perinneympäristöjen selvitys, jossa kartoitettiin johtoreiteille sijoittuvat perinnebiotoopit, ml. ennallistamiskelpoiset ympäristöt. Selvityksen maastotyöt suoritettiin heinä- ja elokuun välisenä aikana 2022.
- Pesimälinnustonselvitys Joutensuon alueella, touko-kesäkuu 2022
- Tarvittavat tarkentavat luontoon liittyvät kohdeselvitykset 2023
- Maisema-analyysit pohjautuen maisema-arkkitehdin maastokäynteihin suoritetaan keväällä 2023.
- Havainnekuvat laaditaan keväällä 2023.
- Arkeologinen inventointi toteutettiin syksyn 2022 aikana. Tulokset esitetään YVA-selostuksessa.
- Sähkö- ja magneettikenttälaskelmat

Luontoselvitysten maastoinventoinnit suoritettiin uuteen maastokäytävään sijoittuvilla osuuksilla (tekni-set vaihtoehdot) noin 200 metriä leveältä vyöhykkeeltä tarkasteltavan johtoreitin keskilinjan molemmin puolin. Nykyisen voimajohdon yhteyteen sijoittuvilla johtoreittiosuuksilla maastonselvitykset tehtiin vähintään noin 100 metriä leveältä vyöhykkeeltä tarkasteltavan voimajohdon molemmin puolin.

6.6 Vaikutukset luonnonoloihin

6.6.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Voimajohtopylväiden vaikutus **maa- ja kallioperään** on yleensä paikallista ja vähäistä. Voimajohtoreitin alueella esiintyy mahdollisesti happamia sulfaattimaita, joiden kohdalla rakennustyöt voivat aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä haitallisten metallien liukenemista maaperästä. YVA-menettelyn yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys suunnitellulla reitillä selvitetään käytettävissä olevien aineistojen perusteella. Sulfaattimaiden esiintymisriskialueet ohjeistetaan huomioitavaksi hankkeen seuraavissa vaiheissa. Voimajohdon rakentamisen aikana maaperään voi päästä polttoaineita tai kemikaaleja häiriö- tai onnettomuustilanteessa esimerkiksi työkoneen rikkoutuessa, mikä riskinä vastaa maa- ja metsätaloustekniikoiden käyttöön liittyvää riskiä. Paalutusta käytetään tarvittaessa pehmeikköalueilla, missä maaperä on tyypillisesti turvetta, savea tai liejuista siltiä. Hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Pohjaveteen voimajohtojen rakentamisella ei ole todettu olevan vaikutuksia. Voimajohto ei vaikuta pohjaveden muodostumiseen, eikä pohjaveteen kohdistu haitallisia vaikutuksia. Myöskään vaikutuksia kaivoveden laatuun ja määrään ei ole ilmennyt Fingridin aiemmissa voimajohtohankkeissa.

Voimajohdon rakentaminen ja pylväspaikat eivät normaalitilanteessa vaikuta pysyvästi **pintavesien** virtaukseen tai valuma-alueisiin. Rakentamisaikana ojja ja muita pieniä vesiuomia ylitetään työkoneilla. Tarvittaessa tehdään ojien vähäisiä siirtoja, mikäli pylväsrakenteet sitä edellyttävät. Rakentamisen päätyttyä varmistetaan, ettei veden virtaukselle aiheudu pysyvää haittaa ja tarvittaessa avataan ojat. Voimajohtopylväs sijoitetaan pintavesiuomaan tai vesistöön vain poikkeustapauksessa. Tässä hankkeessa on tarve todennäköisesti sijoittaa pylväsrakenne Uljuan tekoaltaalla sekä Haapajärven Kortejärvellä vesistöön.

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

Voimajohdolle raivattavan ja puuttomana pidettävän johtoaukean lisäksi läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä (Kuva 68). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioiden ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle.



Kuva 68. Reunavaikutuksen todettuja ulottuvuuksia eri lajiryhmissä ja pienilmastossa (suomeksi muokattu lähteestä Bentrup 2008).

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

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

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

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

Voimajohton 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 yhteispylväessä johtimia on myös useammalla tasolla. Käytännössä johtimien määrän muutoksella on kuitenkin voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009).

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 houkutelaa 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, mikä vaikuttaisi esimerkiksi saukon elinympäristöihin. Liito-oravaesiintymiä voimajohtohankkeen rakentaminen voi heikentää. Jos voimajohtoauekaa on liian leveä, sen ylittäminen on liito-oravalle hankalaa.

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 ylitiheidetsien 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 metsänhakuilla. Kapea käytävä ei heikennä metsäalueen soveltuvuutta lepakoille.

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

6.6.2 Lähtötiedot ja arviointi

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

- MML Taustakartta, Maastokartta ja Ortoilmakuva WMS 2021
- Maakuntakaavojen ja yleiskaavojen luontokohdetiedot
- Metsälakikohteet: Metsäkeskus Erytisen tärkeät elinympäristöt WFS marraskuu 2022
- SYKE: Pohjavesialueet 2020, Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet 2020, Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat 2008, Valtakunnallisesti arvokkaat tuulija rantakerrostumat 2012, Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot 2020, Natura 2000 -alueet 2020, Koskiensuojelulailla suojellut vesistöt 2000, Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet 2018, Luonnonsuojeluohjelma-alueet 2010, Soidensuojelun täydennysehdotus ja valtionmaan toteutuneet kohteet 2020. Zonation-aineistoa hyödynnettiin maastoinventointien kohdentamisessa.
- Tiedot Suomen tärkeistä lintualueista (FINIBA), kansainvälisesti tärkeistä lintualueista (IBA) sekä maakunnallisesti tärkeistä lintualueista (MAALI)
- Lajitietokeskuksen tiedot suojellusta, uhanalaisesta ja silmälläpidettävästä lajistosta (3/2022)
- Tiedot vieraslajien esiintymisestä (3/2022)
- Tiedot Metsähallituksen suojelualuevarauksista sekä valtionmaiden biotooppikuviotiedot
- Riistakolmiotiedot sekä riistanhoitoyhdistyksille toteutettavat kyselyt 2023
- Aiemmat selvitykset ja tutkimukset käsittäen voimajohtoreitille sijoittuvien kaavojen aineistot sekä aiemmin tehdyt, johtoaluetta koskevat selvitykset (tuulivoimahankkeet).

Liito-oravaselvitys

Selvityksen maastotyöt suoritettiin huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana 2022. Nykyisen voimajohtohankkeen yhteydessä maastoselvitykset tehtiin luonnontutkimusalueista riippuen noin 100 metrin vyöhykkeeltä voimajohtohankkeen keskilinjan molemmin puolin eli yhteensä 200 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat johtoreittiosuudet inventointiin noin 200 metrin vyöhykkeeltä voimajohtohankkeen keskilinjan molemmin puolin. Teknisten vaihtoehtojen osalta liito-oravaselvitystä täydennetään keväällä 2023, koska kaikki tekniset vaihtoehtot eivät olleet selvillä keväällä 2022. Liito-oravainventointeja ei voi täysin eritellä hankkeen muista selvityksistä, mutta arviolta pelkästään liito-oravan inven-

tointeihin käytettiin maastotyötunteja noin 50 koko hankkeen alueella. Liito-oravan esiintyminen hankealueella selvitettiin niin sanotulla papanakartoitusmenetelmällä. Ilmakuviin, viranomaisten tietokantatietoihin sekä aiempiin selvityksiin pohjautuen selvitettävältä alueelta ennakoitiin liito-oravalle soveltuvat metsäkuviot. Lajin elinympäristöksi sopivat metsät eli varttuneet ja vanhemmat sekapuustoiset kuusikot käveltiin kattavasti läpi etsien lajin papanoita alueen suurempien tai muutoin potentiaalisten puiden (kolopuut, risupesäpuut) tyveltä. Johtoreiteillä vallitsevat mäntyvaltaiset kankaat ja suot. Kuusi-valtaisia metsiköitä esiintyy pirstaleisesti koko johtoreitin tuntumassa.

Arvokkaiden luontokohteiden inventoinnit

Hankkeen luontotyyppi-inventointien maastotyöt suoritettiin toukokuun ja syyskuun välisenä ajanjaksona, pääosin kesä-elokuussa 2022. Työtunteja käytettiin maastossa koko johtoreitille yhteensä noin 100. Maastoselvitykset tehtiin luonnonoloista riippuen vähintään noin 100 metrin vyöhykkeeltä voimajohtoalueen keskilinjän molemmin puolin eli yhteensä 200 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat johtoreittiosuudet inventointiin noin 200 metrin vyöhykkeeltä voimajohtoalueen keskilinjän 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 ojikat ja turvekankaat, avohakkuualat, voimakkaasti ojitetut, luonnontilaltaan täysin muuttuneet suot sekä yksipuoleiset, tasarakenteiset kangasmetstät. Inventointien kohdentamisessa hyödynnettiin Metsäkeskuksen metsävaratietoja sekä Zonation-analyysiä. Inventoinnit kohdennettiin alueille, jotka saivat korkean indeksiluvun Zonation-aineistossa (indeksi yli 0,8) ja muille alueille. Esiselvityksessä poimittiin myös ojitamattomat suoalueet LUKEn paikkatietoaineiston perusteella sekä maastotietokantaan perustuen luonnontilaisen kaltaiset purot ja pienvedet inventoitaviksi kohteiksi. Arvokkaita luontotyyppi- ja kasvillisuusluontokohteita oli ennakoitu jo kevään liito-oravainventointien yhteydessä.

Arvokkaiksi luontotyypeiksi luettiin kohteet, joiden olemassaolo merkittävästi lisää alueen luonnon monimuotoisuusarvoja. Kansallisten lakien mukaisten luontotyyppien lisäksi arvokkaina luontokohteina huomioitiin muun muassa valtakunnallisesti silmälläpidettävät ja uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018). Metsälain 10 § mukaiset kohteet on esitetty Metsäkeskuksen aineiston mukaisesti. Metsälain erityisen arvokkaiden kohteiden listaa on käytetty inventoinneissa luontokohteiden tunnistamisen työkaluna. Uuden Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan (Mäkelä & Salo 2021) mukaisesti metsälain kriteereitä ei varsinaisesti sovellettu luontoselvityksessä, vaan kohteita tarkasteltiin luontotyyppien luonnontilaisuuden sekä uhanalaisuusluokituksen näkökulmasta. Inventointi kohdistettiin myös nykyiselle voimajohtoalueelle niiltä osin, kuin johtoalueella oli ennakoitavissa esimerkiksi arvokasta paahdeympäristöä.

Osana luontotyyppi-inventointeja on toteutettu myös potentiaalisten perinnebiotooppien paikantamista. Aiemman maatalouskulttuurin elinympäristöjä ja/tai mahdollisia perinnebiotooppien lajistolle soveliaita uuselin ympäristöjä havainnoitiin johtoreittien maastoselvitysten yhteydessä. Perinnebiotooppien hoidon tai perustamisen potentiaalia johtokäytävien alueilla tarkastellaan hankkeen YVA-selostusvaiheessa.

Linnusto

Pesimälinnustoselvitys tehtiin maalintujen kartoituslaskennasta annettuja ohjeita soveltaen yhden laskentakierroksen laskentana Joutensuon alueella. Laskenta tehtiin 6.6.2022. Luontotyyppiselvitysten yhteydessä havainnoitiin myös pesimälinnustoa johtoreitin varrella, ja tehdyt havainnot huomionarvoisesta linnustosta kirjattiin ylös.

Muu eläimistö

Hankealueella suoritettavien luontoselvitysten maastotöiden yhteydessä on huomioitu myös tavanomaisen eläinlajiston sekä EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellun lajiston esiintymistä, mahdollisia elinympäristöjä tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tietoja muusta eläimistöstä on haettu ympäristöhallinnon, luonnontieteellisen keskusmuseon sekä luonnonvarakeskuksen avoimista tietokannoista.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen eläinlajiston osalta (muun muassa viitasammakko) on suoritettu lähtöaineiston sekä maastohavaintojen pohjalta niin sanottu elinympäristöpotentiaalitarastelu eli tunnistettu kyseisille lajeille soveltuvia elinympäristöjä. Suurpetojen osalta tarkastellaan myös lajien levinneisyyksiä, kannan vahvuutta sekä muun muassa suden vuosittaisia reviiirtulkintoja (Luke

2021). On kuitenkin huomioitava, että hankkeen aiheuttama muutos suurpetojen osalta on vähäinen voimajohdon sijoittuessa pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle. Merkittävin vaikutus kohdentuu todennäköisesti liito-oravan levittäytymiseen ja liikkumiseen. Uusi johtoalue levenee ja rajoittaa liito-oravan liikkumista.

6.6.3 Vaikutusarvioinnin menetelmät

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

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

Pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia ja riskejä arvioidaan käyttämällä käytettävissä olevia tietoja pohjavesialueiden sijoittumisesta suhteessa voimajohtoreitteihin. Arvioinnissa huomioidaan pohjaveden purkautumisriski ja mahdolliset työkoneonnettomuuksien ja kemikaalien käytön aiheuttamat riskit pohjavedelle. **Pintavesiin** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta niiltä osin kuin voimajohtoreitit ylittävät tai sivuavat vesistöjä tai arvokkaita pienvesiä. Pintavesivaikutusten perusteella arvioidaan vaikutukset kalastoon ja muihin vesielinympäristöjen lajeihin. **Maa- ja kallioperän** arvokohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan koko hankkeen elinkaaren ajalta. Arvioinnissa huomioidaan riski maa- ja kallioperän arvokohteiden vaurioitumiselle.

Natura-arvioinnit

Natura-arviointi laaditaan Joutensuon Natura 2000 -alueeseen (FI1000056 SAC) kohdistuvista vaikutuksista voimajohdon sijoittuessa kyseiselle Natura 2000 -alueelle. Natura-arviot liitetään YVA-selostukseen. Niin sanottu tarvearviointi on laadittu luontodirektiiviin perustuvista (SAC-alue) Natura 2000 -alueista, jotka sijoittuvat alle 300 metrin etäisyydelle johtoreitistä ja lintudirektiiviin perustuvista (SPA-alue) Natura 2000 -alueista, jotka sijoittuvat alle 2 000 metrin etäisyydelle johtoreitistä (Luku 5.10.5 Taulukko 17). Tarvearvio on esitetty liitteessä 3 koskien Ison Kaitasen lehdon Natura 2000 -aluetta (SAC). Muutoin Natura-alueita ei esiinny edellä mainittujen etäisyyksien rajoissa.

Rajaus tarvearvioinnin laatimisen kynnykseen perustuu voimajohdon vaikutusmekanismeihin. Voimajohdon rakentamisen merkittävin muutos ympäristössä on avoimeksi muuttuva johtoalue. Muita muutoksia syntyy paikallisesti pylväspaikkojen rakentamisesta, mutta nämä muutokset kohdistuvat vain pylväspaikan välittömään tuntumaan. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat suorat muutokset rajoittuvat johtoalueelle. Välillisiä vaikutuksia syntyy peitteisessä ympäristössä ns. reunavaikutuksen seurauksena; avoimeksi muuttuva johtoaukea synnyttää johtoaluetta ympäröiviin metsiin reunavaikutuksen, joka voi ilmetä pienilmaston muuttumisena ja vähäisinä muutoksina kasvillisuudessa (tyypillisesti heinäisyys lisääntyy johtoalueen reunassa). Reunavaikutuksia esiintyy korkeintaan 200–300 metrin etäisyydellä johtoalueesta. Tämän takia yli 500 metrin etäisyydellä sijaitsevien Natura 2000 -alueiden (SAC-alue) osalta ei ole tarvetta laatia tarvearviota.

6.7 Vaikutukset ilmastoon

Suomessa ja muissa teollisuusmaissa merkittävä osa kasvihuonekaasupäästöistä syntyy energiasektorilla. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäyttösektoria olivat vuonna 2021 noin 47,7 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia. Päästöt olivat pääosin vuoden 2020 tasolla, mutta metsämaan nielu

pieneni selvästi vuoteen 2020 nähden. Tilastokeskuksen ennakkotiedon mukaan vuonna 2021 energiasektorin osuus kansallisista päästöistä oli 71 prosenttia (noin 34 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia). Energiasektorin päästöt laskivat eniten (0,4 miljoonaa tonnia CO₂-ekv.) liikenteessä, missä nestemäisten biopolttoaineiden osuus energiankäytöstä nousi merkittävästi edellisvuodesta ollen vuonna 2021 noin 18 %. Liikenteen biopolttoaineisiin sisältyy erityyppisiä sekoitettuja ja erikseen myytäviä biopohjaisia polttoaineita. Energiateollisuudessa päästöt laskivat 0,3 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. pääasiassa turpeen energiakäytön vähenemisen vuoksi. (Suomen virallinen tilasto 2022.)

Siirtyminen hiilineutraaliin yhteiskuntaan edellyttää muun muassa vähähiilistä energian tuotantoa. Sähköjärjestelmän murros aiheuttaa suuria muutoksia sähköntuotannon, sähköverkkojen ja sähkömarkkinoiden rakenteisiin. Fingrid vastaa sähkönsiirrosta Suomessa ja kehittää kantaverkkoa yhteistyössä sidosryhmien kanssa vastaamaan tulevaisuuden vaatimuksia, jotta Suomen tavoite, olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä, toteutuu.

Nuojuankangas-Seitenoikean voimajohtohankkeella vahvistetaan energiatehokasta sähkönsiirtoa, lisätään sähkönsiirtoverkoston toimitusvarmuutta sekä mahdollistetaan alueelle tulevaisuudessa rakennettavien, uusiutuviin energialähteisiin tukeutuvien voimaloiden, esimerkiksi tuulivoimaloiden, liittämisen verkkoon. Hankkeen toteuttaminen tukee vähäpäästöisen sähköjärjestelmän kehittämistä, mikä edesauttaa energiasektorin päästövähennysten toteutumista. Koska ilmastonmuutosta kiihdyttävistä kasvihuonekaasupäästöistä merkittävä osa syntyy energian tuotannosta ja kulutuksesta, on hankkeella kansallisesti tärkeä rooli vähähiiliseen energiajärjestelmään siirtymisessä. Tulevaisuudessa yhteiskunnan odotetaan sähköistyvän entisestään, joten sähkönsiirtojärjestelmien vakaus ja merkitys energia- ja ilmastopolitiikassa ovat keskeisiä jatkossakin.

Suomen pyrkimyksenä on tehdä osansa, jotta Pariisin ilmastopöytäkirjan mukaisesti rajoitetaan ilmastolämpeneminen 1,5 asteeseen. Suomen ilmastolaki (609/2015) uudistetaan parhaillaan. Uudistuksen tavoitteena on kansallisen hiilineutraaliuden toteutumisen mahdollistaminen vuoteen 2035 mennessä. Samalla ilmastolaki laajenee kattamaan myös maankäyttösektorin sekä hiilinielujen vahvistamisen. Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulee Suomessa vähentää 70 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna, ja maankäyttösektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO₂-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu (Suomen ilmastopaneeli 2021).

Energia-alan vähähiilisyystiekartassa todetaan, että hiilineutraalin yhteiskunnan rakentamiseksi tarvitaan markkinaehtoista sähköntuotantoa, energiatehokkuutta, säätövoimaa, siirtoyhteyksien vahvistamista ja uutta teknologiaa (Energiateollisuus, 2020). Tiekartassa nostetaan myös esiin, että yhteiskunnan ja erityisesti teollisuuden voimakas sähköistyminen edellyttää koko sähköjärjestelmän vahvistamista.

6.7.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Fingridin toiminnassa suurin kielteinen ilmastovaikutus aiheutuu sähkönsiirrosta syntyviä energiahäviöitä korvaavan sähkönsiirron tuottamisesta. Häviöiden hiilijalanjälki kuitenkin pienenee sähkönsiirtoverkoston muuttuessa, kun Fingrid mahdollistaa puhtaan sähkönsiirron siirtymisen kantaverkossa. Siirtohäviöiden lisäksi ilmastovaikutusta aiheutuu sähköjärjestelmän vakavissa häiriötilanteissa käynnistettävistä varavoimalaitoksista ja sähköasemalaitteiden voimakkaasta kasvihuonekaasusta, rikkiheksafluoridista.

Tarkasteltaessa laajemmin myös muiden kuin Fingridin omistamia tai hallinnoimia päästölähteitä epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä aiheutuu kantaverkon materiaaleista ja valmiiden komponenttien kuljetuksista. Erityisesti teräksen ja alumiinin tuotanto kasvattaa valmistusvaiheen hiilijalanjälkeä.

Pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävien teräksen ja alumiinin valmistus on voimajohtohankkeen elinkaareissa merkittävimmin energiaa kuluttava ja päästöjä aiheuttava vaihe. Pylväsmateriaalit ja -rakenteet valmistetaan yleensä ulkomailta ja niiden kuljettaminen Suomeen käyttökohteelle aiheuttaa päästöjä, jotka ovat kertaluontoisia. Voimajohtohankkeen rakentamisen, kunnossapidon ja kasvuston käsittelyn sekä purkamisen aikaiset päästöt liittyvät näissä vaiheissa käytettävien työkalujen päästöihin.

Voimajohdon alle jäävän alueen maankäyttömuoto muuttuu. Suurin muutos on alueilla missä voimajohdon tieltä kaadetaan puustoa ja käsitellään reunametsää, jolloin kyseisen alueen hiilivarasto ja -nielu muuttuu. Voimajohdon kohdalla muutoksia ei kuitenkaan kohdistu suoraan maaperään ja sen hiilivarastoon lukuun ottamatta rakennusaikana tapahtuvaa pylväsalojen maanmuokkausta. Lisäksi voimajohdon alla sallitaan matalaa taimikkoa ja puustoa, joka toimii ilmakehän hiilidioksidin varastona ja nieluna voimajohdon rakennuttuakin.

Fingrid osallistuu keskeisesti ilmastomuutoksen torjumiseen. Kantaverkkoa rakentamalla ja ylläpitämällä yhtiö osaltaan mahdollistaa puhtaan sähkön tuottamisen ja kuluttamisen. Kun tehdään kantaverkoinvestointeja puhtaaseen sähköjärjestelmään siirtymisen mahdollistamiseksi, aiheutetaan kuitenkin samalla hiilijalanjälkeä.

6.7.2 Lähtötiedot ja arviointi

Ilmastomuutosvaikutusta tarkastellaan hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen perusteella. Päästöt esitetään hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂-ekv), jossa hankkeen eri vaiheissa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt yhteismitallistetaan kuvaamaan ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta (global warming potential, GWP). Hankkeen kokonaisvaikutusta ilmastomuutokseen arvioidaan vertaamalla eri vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä Suomen kasvihuonekaasupäästöihin. Myös maakunnallinen ja kunnallinen taso huomioidaan.

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutusta sähkönsiirron energiahäviöihin ja siten energiatehokkuuden parantamiseen. Lähtötietoina toimivat Fingridin omat aineistot voimajohtojen energiahäviöistä valtakunnan tasolla. Uudella 400+110 kilovoltin voimajohtoyhteydellä lisätään sähkönsiirtokapasiteettia ja parannetaan energiatehokkuutta merkittävästi. Vuoden 2030 tilanteessa uudella voimajohdolla arvioidaan saavutettavan noin 8 gigawattitunnin säästö sähkön siirrossa syntyvissä energiahäviöissä. Säästö vastaa noin 440 omakotitalon vuosikulutusta.

Energiaa eniten vaativa ja päästöjä aiheuttava vaihe voimajohtohankkeen elinkaareissa on pylväsraakenteissa ja johtimissa käytettävän teräksen ja alumiinin valmistus. Arvioinnin lähtötietona hyödynnetään Fingridin tuottamia laskelmia voimajohtorakenteiden hiilijalanjäljestä ja arviota rakentamiseen käytettävien rakenteiden määrästä. Rakenteet ja pylvästyypit varmistuvat myöhemmin tarkentuissa suunnitteluvaiheissa. Tämä aiheuttaa vaikutusten arviointiin epävarmuutta, sillä käytettävät rakenteet eroavat toisistaan ja ovat riippuvaisia voimajohdon sijoittumisesta maastoon. Rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt ja rakentamisen logistiikka lisäävät hankkeen kokonaispäästöjä, mutta jäävät ilmastovaikutuksiltaan vähäisiksi. Rakentamisen kokonaispäästöt lasketaan tekemällä arvio työkoneiden käyttötuntimäärästä kymmentä johtokilometriä kohti. Työkoneista aiheutuva päästölaskenta tehdään VTT:n Lipasto-laskentajärjestelmällä. Työkoneiden käyttötuntimäärään liittyy epävarmuutta ja laskenta on perustettava parhaaseen arvioon. Laskennalla saadaan kuitenkin riittävä tieto työkoneiden aiheuttamasta päästömäärästä.

Vaikutukset hankkeen aiheuttamaan hiilivaraston ja -nielun muutokseen arvioidaan määrittelemällä hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin (hiilinielu) määrä. Arvioinnissa huomioidaan kasvupaikan vaikutus hiilinieluihin. Reunametsien hiilensidontapotentiaalia hankkeen elinkaaren aikana arvioidaan. Lähtötietoina käytetään Suomen ympäristökeskuksen (2018) CORINE Land Cover -aineistoa sekä Metsäkeskuksen, Metsähallituksen ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) aineistoja.

Ilmastomuutoksen hillitsemisen ohella vaikutusten arvioinneissa huomioidaan myös ilmastomuutokseen sopeutuminen ja ilmastomuutoksen hankkeelle aiheuttamiin vaikutuksiin ja riskeihin varautuminen. Tulvariskialueiden tunnistaminen ja huomioiminen on todettu yhdeksi keskeisistä tekijöistä vähennettäessä energiansiirtohankeiden alttiutta ilmastomuutoksen vaikutuksille (Hildén ym. 2021). Muita huomioitavia riskejä ovat helleriskit, paloriskit, tulva- ja kuivuusriskit, myrskyt ja biologiset riskit (Hildén ym. 2021).

6.8 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

6.8.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

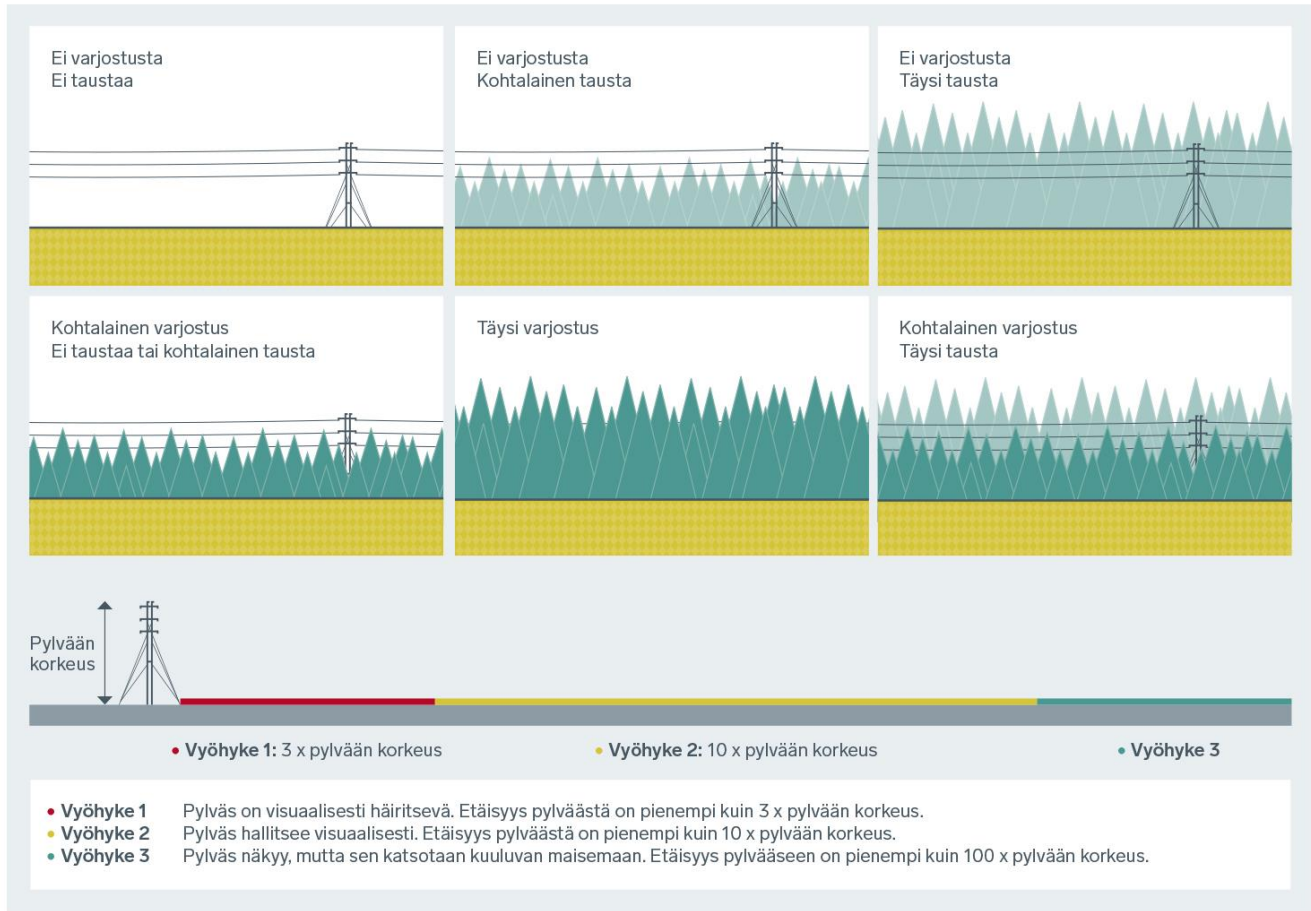
Maisema

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksista. Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevinä muualla kuin valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten esimerkiksi teollisuus- tai voimalaitosympäristöissä. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy myös visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljolti tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Vaikutus on suurempi silloin, kun voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastoon, ja vähäisempi sen sijoittuessa nykyisen johdon rinnalle tai paikalle. Maisemavaikutuksen kokemiinseen vaikuttaa merkittävästi myös havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin.

Yhtenäisten maisemakokonaisuuksien säilymisen kannalta tässä hankkeessa lähtökohtana on käytäntö, jossa uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon yhteyteen tai sen paikalle. Osuuksilla, jossa voimajohto rakennetaan nykyisen paikalle, maisemaan kohdistuva muutos syntyy ainoastaan kookkaammasta pylväsrakenteesta.

Voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Peitteisessä maastossa, kuten esimerkiksi metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Visuaaliset vaikutukset voivat jäädä hyvinkin vähäisiksi: Mitä lähempänä tarkastelupistettä on puustoa, rakenteita, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät näkymät kohti voimajohtoa. Voimajohdon näkyvyys korostuu, jos sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan luomaa taustaa (Kuva 69).

Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät erottuvat etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puiden latvojen yläpuolelle. Voimajohtopylvään korkeus on tässä hankkeessa keskimäärin noin 35–37 metriä. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot tai vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät.



Lähde: Byman ja Ruokonen Oy 2001

Kuva 69. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

Kulttuuriympäristö

Voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua fyysisiä muutoksia kulttuuriympäristöön alueella, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä johtoalueella tai sen läheisyydessä. Ennalta tuntemattomien kohteiden tuhoutuminen osittain tai kokonaan pyritään välttämään hyväksyttämällä ennen rakennustöitä tehdyt arkeologiset selvitykset museoviranomaisilla sekä noudattamalla rakentamisessa ja kunnossapidossa tarvittavia ohjeistuksia ja varotoimia. Tässä hankkeessa arkeologinen inventointi toteutetaan YVA-menetellyn aikana ja johtoalueelle mahdollisesti sijoittuvien kohteiden huomioiminen rakennustyössä ohjeistetaan museoviranomaisten hyväksymällä tavalla. Kohteet on pääsääntöisesti mahdollista ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että niille ei tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä.

Voimajohdon muita vaikutuksia kulttuuriympäristöön saattavat olla esimerkiksi rakennusperintökohteiden arvon aleneminen voimajohdon visuaalisten vaikutusten seurauksena tai maisema-alueiden erityispiirteiden pirstaloituminen, häviäminen tai muuttuminen voimajohdon rakentamisen myötä.

6.8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten ja visuaalisten vaikutusten arviointi ulotetaan koko sille alueelle, jolle voimajohdon arvioidaan näkyvän.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Vaikutustyyppinä ovat esimerkiksi vaikutukset fyysiseen maisemarakenteeseen ja vaikutukset maiseman visuaaliseen ilmeeseen. Visuaalisten vaikutusten tarkastelun lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä.

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Maisemavaikutusten ja visuaalisten vaikutusten arvioinnissa apuna voidaan käyttää etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla pyritään antamaan kuva vaikutusten volyyminä. Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen eivät riipu kuitenkaan pelkästään etäisyydestä vaan siihen vaikuttavat myös alueiden ominaispiirteet sekä maiseman sietokyky muutokselle.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa muun muassa seuraavat:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille.
- Vaikutukset hankealueen lähellä sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäänneksiin.
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti vaara- ja selännealueilla, joki- ja järvi-alueilla, avoimilla soilla ja peltoaukeilla sekä kylämiljöössä.
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona käytetään alueelle laadittuja selvityksiä, valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja, museoviranomaisen, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja sekä mahdollisia muita alueelle laadittuja raportteja. Lähtötietoja täydennetään ja kohdennetaan maastohavainnoilla maisema-arkkitehdin toimesta.

Arvioinnin pohjaksi analysoidaan tarkastelualueen maiseman rakennetta ja laatua. Analyysissä huomioidaan muun muassa maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, yhtenäiset maisematilat, maiseman solmukohtat, maisemakuvaltaan herkimmät alueet sekä olemassa olevat maisemavauriot. Analyysissä kartoitetaan lisäksi tarkastelualueen maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokitellut alueet ja kohteet.

Maisema-analyysin pohjalta laaditaan tarkemmat karttaesitykset ja havainnekuvat seuraavilta alueilta:

- Karppalan mylly, Tolosenjoki, Ristijärvi: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Seuraavilta alueilta voimajohdon vaikutuksia maisemakuvaan havainnollistetaan tarkemmin valokuvilla:

- Nuojuankangas, Vaala: Avoin jokimaisema, valtakunnallisia sekä maakunnallisia maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoja
- Lamminaho, Vaala: Avoin joki- ja viljelymaisema, valtakunnallisia sekä maakunnallisia maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoja
- Raappanansaaren pohjoiskärki, Jylhämaa, Vaala: Avoin jokimaisema, valtakunnallisia sekä maakunnallisia maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoja
- Järvikylä, Vaala: Asutusmaisemat suunnitellun voimajohdon lähiympäristössä, maakunnallisesti arvokas maisema-alue
- Varpuvaara, Vaala: Asutusmaisemat suunnitellun voimajohdon lähiympäristössä
- Uonua, Vaala: Kyläalueelta, vesistön poikki avautuva näkymä kohti suunniteltua voimajohtoa

- Kongasjärvi / Voipuanjärvi / Törmänmäki, Puolanka: Avoin järvimaisema sekä kumpuileva maasto, rannoilta ja selännealueilta avautuva näkymä kohti suunniteltua voimajohtoa
- Uva, Ristijärvi: Kyläalueelta avautuva näkymä kohti suunniteltua voimajohtoa
- Iirisvaara, Paltamo / Pihlajavaara, Ristimäki / Karpinvaara, Hyrynsalmi: Vaarojen rinneille sijoituvilta kylä- ja asutuskeskittymistä avautuva näkymä kohti suunniteltua voimajohtoa
- Kalliokosken silta, Jokikylä, Ristijärvi: Maakunnallisesti arvokas rakennushistoriallinen kohde

Edellä mainittujen alueiden ja kohteiden lisäksi maisemavaikutusten havainnollistamisessa huomioidaan tarvittavilta osin suunnitellun voimajohtoon lähialueella sijaitsevat yksittäiset rakennukset ja rakennusryhmät.

Kiinteät muinaisjäännökset

Arkeologisen inventoinnin tarpeesta pyydettiin lausunnot alueellisilta vastuumuseoilta. Lausuntojen mukaan inventointi on tarpeen osalla johtoreittiä. Arkeologinen inventointi on toteutettu syksyllä 2022 alueellisten vastuumuseoiden lausuntojen edellyttämällä osalla johtoreittiä ja sen tulokset huomioidaan selostusvaiheessa siten, että arkeologiaa koskevat tiedot päivitetään ja uudet tiedot huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

6.9 Vaikutukset maankäyttöön ja elinkeinoihin

6.9.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Voimajohtoon **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.

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

Johtoalueen sisällä maankäytölle on selkeät rajoitukset, mutta johtoalueen ulkopuoliselle lähialueen maankäytölle Fingrid ei voi antaa erityisiä rajoituksia. Suomessa ei ole olemassa virallisia määräyksiä tai ohjeita siitä, mitä maankäyttöä voidaan osoittaa johtoalueen läheisyyteen. Voimajohtojen läheisyyteen ei kuitenkaan haluta sellaista toimintaa, joka mahdollisesti lisää sähköturvallisuusriskiä tai jossa voimajohtojen läheisyys aiheuttaa ihmisissä huolta. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ihmisten mahdollisten terveysvaikutushuolien takia vältettäisiin kaavoittamasta uusia asuinrakennuksia, päiväkotia, leikkikenttiä tai kouluja johtoalueen välittömään läheisyyteen. Tästä syystä sähköverkkoyhtiöt voivat ohjeistaa maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta. Sähköverkkoyhtiöillä ei ole kuitenkaan juridisia oikeuksia rajoittaa rakentamista voimajohtoon johtoalueen ulkopuolella.

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 metsätaloudesta. Poistuvan metsäpinta-alan lisäksi metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset riippuvat voimajohtojon sijoittumisesta suhteessa metsäpalaan. Jos uusi voimajohto sijoittuu samansuuntaisesti pitkien, kapeiden metsäpalojen kanssa, se voi leikata palasta 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 voimajohtojon kanssa. Kalliokiviaineksen louhintaa ja murskausta ei voida tehdä johtoalueella.

Rakentamiseen voimajohto vaikuttaa suoraan estämällä rakentamisen uudelle tai laajentuneelle johtoalueelle. Lähtökohtaisesti rakennusrajat muutetaan nykykäytännön mukaisesti uuden johtoalueen 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 sähköturvallisuuskohdat otetaan huomioon uuden voimajohtojon suunnittelussa. Rakennusrajoitusalueen laajeneminen rajoittaa lisärakentamista voimajohtojon suuntaan. Voimajohtojon pyritään mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan etäälle **asutuksesta**. Yksittäisiin nykyisiin rakennuksiin saattaa kuitenkin kohdistua suurikin haittoja niiden sijoittuessa voimajohtojon läheisyyteen tai osin voimajohtoalueelle.

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

Maanomistajille suunnattujen [ideakorttien](#) aiheet ovat

- Laiduntajat maiseman hoitajina
- Joulukuusen viljely
- Kosteikolla monimuotoisuutta
- Pelastetaan pölyttäjät
- Viljellen herkkua tai silmäniloa
- Riistaeläimet tähtäimessä
- Perinneympäristö, maiseman aarre
- Voimajohtoalueen maisemointi pihapiirissä
- Luonnontuotteita voimajohtoalueilta

6.9.2 Lähtötiedot ja arviointi

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

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

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

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

Voimajohdon lähialueiden maankäytön tilanne on selvitetty yhteistyössä kuntien ja maakuntaliittojen edustajien kanssa. Keskeisenä lähtötietona toimivat maakuntakaavat, kuntien yleis- ja asemakaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Lähtötietoina käytetään myös karttoja, maastotietokantaa ja ilmakuvia alueelta. Erillisten maankäytön lisäselvitysten laatimista ei nähdä tarpeelliseksi. Kaavoitustilanne päivitetään selostusvaiheessa. Tässä YVA-ohjelmassa esitetyt kaavoitustiedot perustuvat tilanteeseen joulukuussa 2022.

6.10 Vaikutukset liikenteeseen

6.10.1 Vaikutusmekanismit

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

6.10.2 Arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arviointi käsittää voimajohdon rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aiheuttamien liikennemäärien sekä näiden muun muassa liikenneturvallisuuden ja liikenteen toimivuuden kohdistuvien vaikutusten arvioinnin. Tarkastelualue rajautuu lähimpiin teihin ja rautateihin, jotka

voimajohto ylittää. Lisäksi arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhde lentoliikenteeseen ja lentoestelu-
patarve.

6.11 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Voimajohdon rakentaminen on lailla säädelty tapahtumaketju, jossa maanomistajilla ja muilla sidosryh-
millä on monta mahdollisuutta vaikuttaa tapahtumien kulkuun. YVA-tukiaineistoon perustuva vaikutus-
matriisi on esitetty taulukossa (Taulukko 25). Fingrid julkaisee erilaisia esitteitä ja oppaita, joissa kerro-
taan tästä ja annetaan vastauksia maanomistajien usein esittämiin kysymyksiin voimajohdon rakenta-
misprojektista, joka on aina pitkä ja monivaiheinen hanke. Tällaisia esitteitä ovat muun muassa

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

Taulukko 25. YVA-tukiaineistoon perustuva vaikutusmatriisi (Reinikainen ja Karjalainen 2005).

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

6.11.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeen vaikutuksia ihmisten **elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen**. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan ihmisten hyvinvointiin ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia, joita saattaa aiheutua esimerkiksi melusta tai muusta häiriöstä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa huomioidaan myös ihmisten mahdolliset huolet ja muut kokemukset.

Alustavasti arvioiden hankkeen merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset ovat **asumisviihtyvyyteen** kohdistuvia vaikutuksia voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten osalta. Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä voimajohtoon koronamelusta, sähkö- ja magneettikentistä, maiseman muutoksesta, vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin sekä voimajohtojen koetuista terveysvaikutuksista. Vaikutuksia aiheutuu maa- ja metsätaloudelle niiltä osin, kuin uusi voimajohto vaatii uutta johtoaletta. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä voimajohtoon rakentamisen että sen käytön aikana.

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

6.11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

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

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

- Reinikainen, K. ja Karjalainen, T. 2005: Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes Työpaperieita 2.
- Nelimarkka, K. ja Kauppinen, T. 2007: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Stakes. Oppaita 68.

6.11.3 Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät

Voimajohtot 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.

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

Sähkökentät saattavat kuitenkin aiheuttaa ihmisille tuntemuksia, sillä sähkökentän läheisyydessä olevat maasta eristetyt ja sähköä johtavat esineet, kuten metallilapit ja työkalut varautuvat sähköisesti. Myös ihminen varautuu työskennellessään voimajohtojen alla. Tavallisesti tätä ei huomaa, mutta käyttäessään paksupohjaisia jalkineita, kuten kumisaappaita, saattaa ihminen tuntoa heikon kipinä koskiessaan maadoitettuun esineeseen, esimerkiksi metalliseen aitatolppaan. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin tekokuituisen puseron riisumisen yhteydessä syntyvä kipinä. Myös esimerkiksi sateenvarjon kipinöiminen voimajohtojen alla on vaaratonta ja johtuu sähköisestä varautumisesta.

Sähkövirta aiheuttaa voimajohtojen tai laitteen läheisyyteen **magneettikentän**, jonka voimakkuus vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Magneettikentän suuruutta kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on tesla (T). Käytännössä magneettivuon tiheydet ovat suuruudeltaan sellaisia, että käytetään yksikköä mikrotlesla (μT), teslan miljoonasosa. Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Magneettikenttä tunkeutuu epämagneettisesta materiaalista tehtyjen esteiden läpi, mutta magneettivuon tiheyttä voidaan pienentää metallilevyillä tai muilla 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 mikrotleslaan (μT). Arvo ei ylitä edes suoraan 400 kilovoltin voimajohtojen alla, vaan suurimmat mitatut magneettikentät ovat olleet 10 mikrotleslan luokkaa tilanteessa, jossa 400 kilovoltin voimajohtojen alla on kulkenut suuri virta. Siirryttäessä kauemmaksi voimajohtojen 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 voimajohtojen vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle. Kantaverkon 400 kilovoltin voimajohtojen alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 10 kV/m ja 110 kilovoltin voimajohtojen 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). Lähtökohdana on, että annetut arvot suojaavat riittävän hyvin merkittävän ajan kestävästä sähkö-

ja magneettikenttäaltistuksen kaikilta tunnetuilta mahdollisilta haittavaikutuksilta. Arvot on johdettu sähkömagneettisten kenttien osoitettujen (akuuttien) vaikutusten perusteella ja niissä on otettu huomioon turvamarginaali, mistä johtuen arvojen katsotaan kattavan epäsuorasti myös mahdolliset pitkän aikavälin vaikutukset.

Maailman terveysjärjestön WHO:n kansainvälinen syöväntutkimuskeskus IARC on luokitellut pientaajuiset magneettikentät luokkaan 2B, eli mahdollisesti syöpää aiheuttaviksi. Luokitus ei tällöinkään tarkoita sitä, että syöpien esiintymissä tapahtuisi jokin merkittävä kasvu. Luokkaan 2B kuuluvat pientaajuisien 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 pienemmälläkin altistumistasoilla kuin mitä STM:n asetuksen enimmäisarvot ovat. Eniten keskustelua ovat herättäneet tutkimushavainnot, joiden mukaan lasten leukemiaa voisi esiintyä hieman normaalia enemmän silloin, kun magneettivuon tiheys asunnossa on yli 0,4 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 26), joten arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustuvassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdotonta.

Taulukko 26. 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 (<http://leenakorpi-nen.com/fi/category/tilannekatsaus>).

Maankäyttö voimajohtojen ympärillä ja uusien voimajohtojen sijoittuminen

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

STM:n asetus ei edellytä jättämään suoja-alueita johtoalueen ulkopuolelle eikä Suomessa ole olemassa virallisia sähkö- ja magneettikenttiin perustuvia voimajohtojen sijoittamista koskevia ohjeita tai määräyksiä. Voimajohtojen läheisyyteen ei kuitenkaan haluta sellaista toimintaa, joka mahdollisesti lisää sähköturvallisuusriskiä tai jossa voimajohtojen läheisyys aiheuttaa ihmisissä pelkoa. Tästä syystä sähköverkko-yhtiöt voivat ohjeistaa maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta. Sähköverkko-yhtiöillä 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.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

6.11.4 Voimajohtojen aiheuttama melu

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

Johtimien tai eristimien (Kuva 70) 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 häiritseväksi. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.

Voimajohtorakenteista voi aiheutua myös muuta kuin koronaääntä. Ääniä voi syntyä esimerkiksi tuulen ravistellessa johdon eri osia, kuten teräspylviä, 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 äänitasotomittauksia 400 kilovoltin johdoilla Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä. Vastaavanlaisilla voimajohdoilla äänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB. Tulokset noudattelevat esimerkiksi kansainvälisen voimajohtoalan järjestö Cigren (International Council on Large Electric Systems) tekemien voimajohtojen koronakartoitusten tuloksia, joissa melutaso on alle 46 dB.



Kuva 70. Voimajohtopylvään eristimiä, joissa koronapurkauksia voi esiintyä.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

6.12 Muut vaikutukset

Muita arviointiselostuksessa esille tuotavia vaikutuksia ovat

- **Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen:** Suunnitellun voimajohdon vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin ja elinkeinoihin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys, kalastus). Lisäksi arvioidaan, miten hanke vaikuttaa hankealueella tai hankkeen lähivaikutusalueella sijaitseviin turvetuotantoalueisiin sekä maa- ja kiviainesten ottoalueisiin.
- **Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen:** Arvioidaan vaikutukset kiinteän ja irtaimen omaisuuden käyttöön ja käytettävyyteen hankkeen toteutuessa. Tyypillinen tarkasteltava vaikutus on voimajohdon sijoittuminen kiinteistön välittömään läheisyyteen ja tästä aiheutuvat vaikutukset aineelliseen omaisuuteen.
- **Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa:** Suunnitellun voimajohdon ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista julkisesti saatavilla olevien tietojen perusteella. Yhteisvaikutukset arvioidaan kaikkien eri hanketyyppien kanssa kuten maa- ja kiviainesten ottohankkeet, turvetuotanto, tuulivoimapuistohankkeet ja niiden sähkönsiirto huomioiden näiden suunnitteluaste. Tunnistettuja hankkeita, jotka huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa ovat Fingridin voimajohtohankkeet Nuojuankankaalla sekä johtoreitin tuntumaan sijoittuvat tuulipuistohankkeet. Tuulipuistohankkeiden osalta selostusvaiheessa päivitetään niitä koskevat tiedot, ja yhteisvaikutusten arvioinnissa käsitellään ne tuulipuistohankkeet, jotka sijoittuvat johtoalueelle sekä tuulipuistojen sähkönsiirtoreitit, jotka sijoittuvat tässä tarkasteltavan voimajohdon rinnalle tai risteävät sitä. Yhteisvaikutukset voivat nousta

keskeiseksi vaikutukseksi, mikäli alueen tuulivoimapuistojen sähkönsiirrot toteutetaan tässä tarkasteltavan johtoreitin rinnalle rakennettavina voimajohtoina. Tällöin johtoalue levenee huomattavasti.

Muita arviointiselostuksessa esille tuotavia asioita ovat

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

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI

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

Fingrid on tehnyt pitkäjänteistä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten huomioonottamisen tutkimustyötä muun muassa Stakesin kanssa (nykyisin Terveysten- 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 niitylajistolle arvokkaiden voimajohtoalueiden tunnistamisessa
- voimajohtoaukeat perhosten leviämisreitinä
- 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.

YVA-selostuksessa esitetään tarvittaessa seurantarpeet, mikäli vaikutusten arvioinnissa nousee esiin merkittäviä epävarmuuksia tai arvioinnin tulosten perusteella tarve erityisille seurannoille.

8 LÄHTEET

Kirjallisuus ja tietokannat

- 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.
- 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). Voimajohtoaueiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. Suomen ympäristö 795, Luonto ja luonnonvarat, 38 s.
- Hyvärinen E, Juslén A, Kempainen E, Uddström A, Liukko UM (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2019.
- ICNIRP (International Commission On Non Ionizing Radiation Protection) (1998). ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 hz – 100 khz). Julkaisussa: Health Physics 99(6):818-836. 10T<http://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>.
- Kontula T., Raunio A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö. Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osat I ja II.
- Korpinen L (2003). Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Helsinki, Sosiaali- ja terveysministeriö, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:12, 64 s.
- Korpinen L, Kuisti H, Elovaara J, Virtanen V (2012). Cardiac Pacemakers in Electric and Magnetic Fields of 400-kV Power Lines", PACE, April 2012: 35, 422–430.
- Koskimies P (2009). Voimajohtoaueiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.
- Kuussaari M, Rytteri T, Heikkinen H, Manninen P, Aitolehti M, Pöyry J, Pykälä J, Ikävalko, J (2003). Voimajohtoaueiden 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.
- Mäkinen 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 arviointi. 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-Pohjanmaan 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.
- 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 [verkkójulkaisu]. 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 aluedenkäyttötavoitteista. 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-aluejärjestelmän mietintö I. Ympäristösuojelu- osasto, mietintö 66/1992. 199 s.

Kaavoitus

- Hyrnsalmi (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 ilmastovaihemmaakuntakaava. 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). Turkkielän 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/yhteistyolipas-liikuntapaikat.fi>

Kainuun liitto: Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt.

Maanmittauslaitos 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. Avoimet 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:

Erikoisasiantuntija,
Maankäyttö ja ympäristö,
Tiina Seppänen

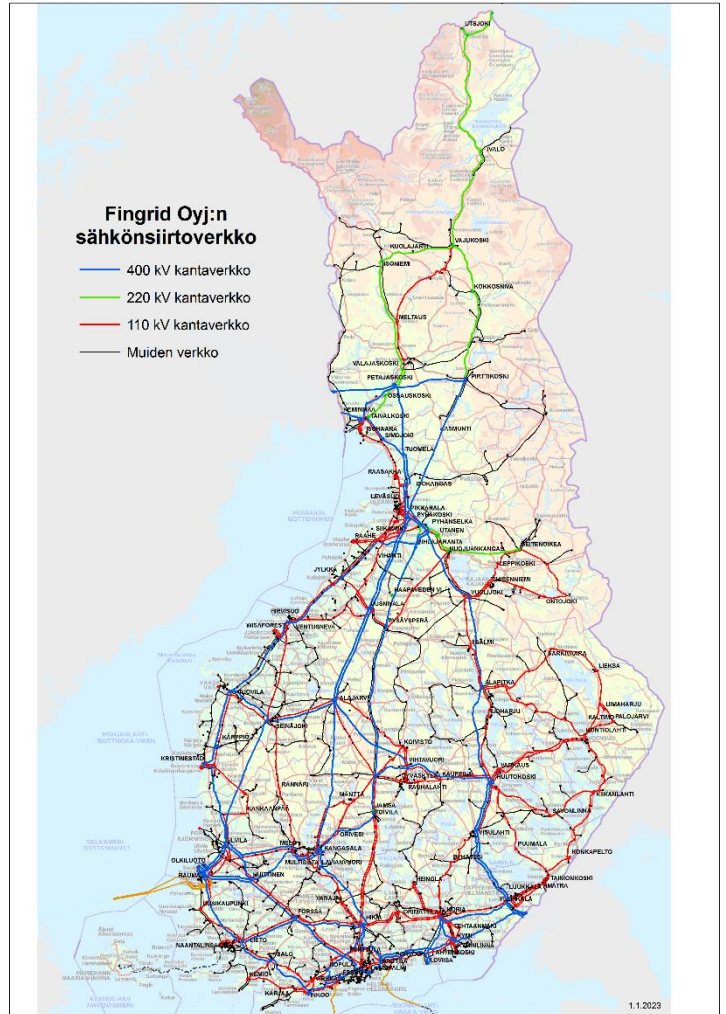
Asiantuntija,
voimajohtojen reittisuunnittelu
Eeva Paitula

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

Yhteyshenkilö: Ympäristöasiantuntija Mari Isojärvi

PL 115, Kalliokatu 4,

87100 Kajaani

puh. 0295 023 810

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi