

Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohdon rakentaminen

Ympäristöselvitys

2025



YHTEYSTIEDOT

Hankevastaava Fingrid Oyj

Yhteyshenkilöt:

Asiantuntija, ympäristö Iisa Serpell

Vanhempi asiantuntija, reittisuunnittelu Pasi

Saari

PL 530

00101 Helsinki

puh. 030 395 5000

etunimi.sukunimi@fingrid.fi

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

Konsultti

AFRY Finland Oy

Yhteyshenkilö:

Ella Kilpeläinen

Elektroniikkatie 13

90590 Oulu

Puh. 050 435 6507

etunimi.sukunimi@afry.com



Hanke Fingridin verkkosivuilla:

www.fingrid.fi > Kantaverkko > Rakentaminen > Hankkeet > Tihisenniemi-Vuolijoki

Suora linkki:

<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/tihisenniemi-vuolijoki/>

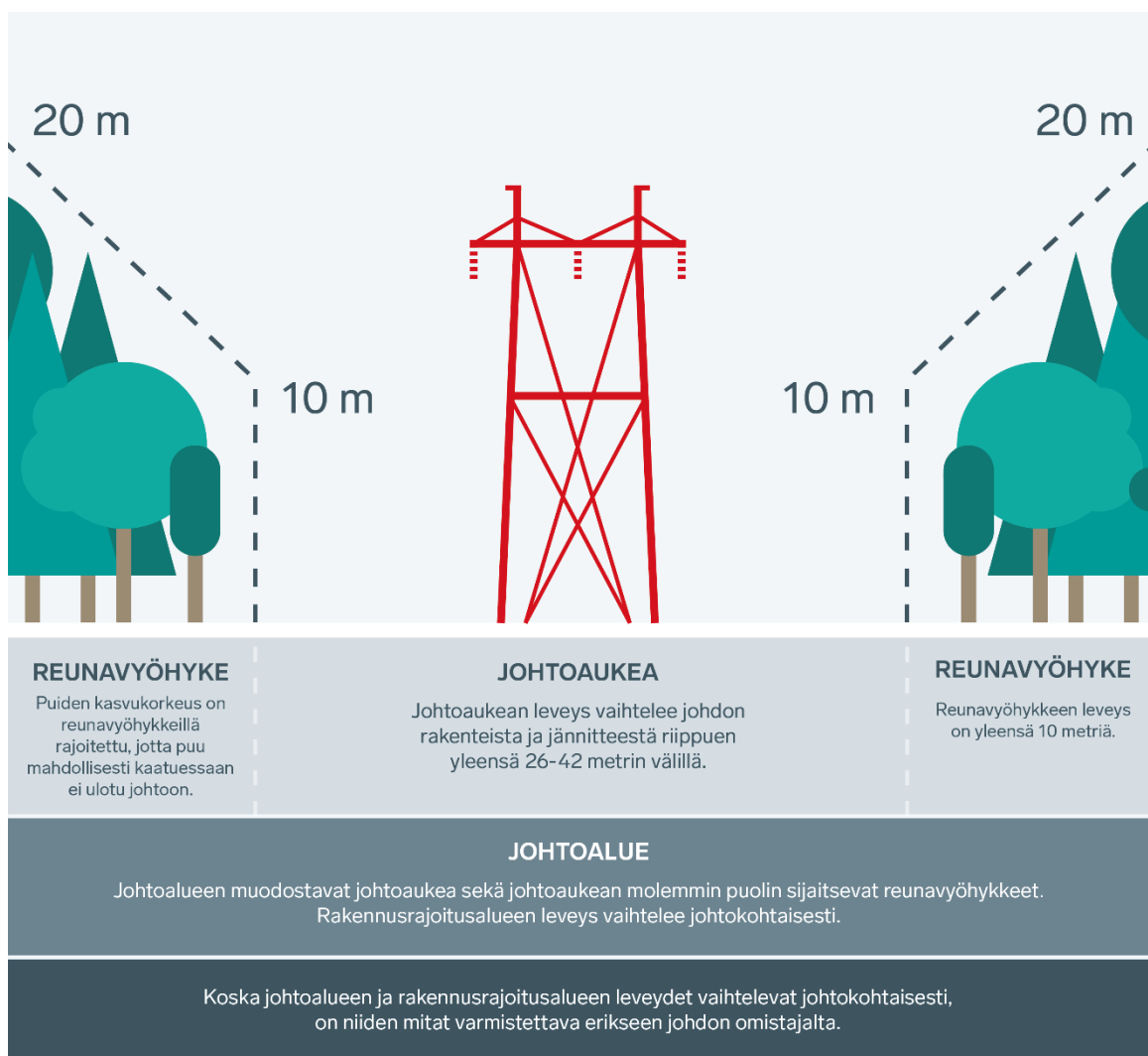
Kansikuva: Valokuva reittiosuudelta A-B Kangasmaaston läheisyydestä.

Raportin valokuvat © AFRY Finland Oy

SELITTEITÄ

Voimajohdon ja johtoalueen osat

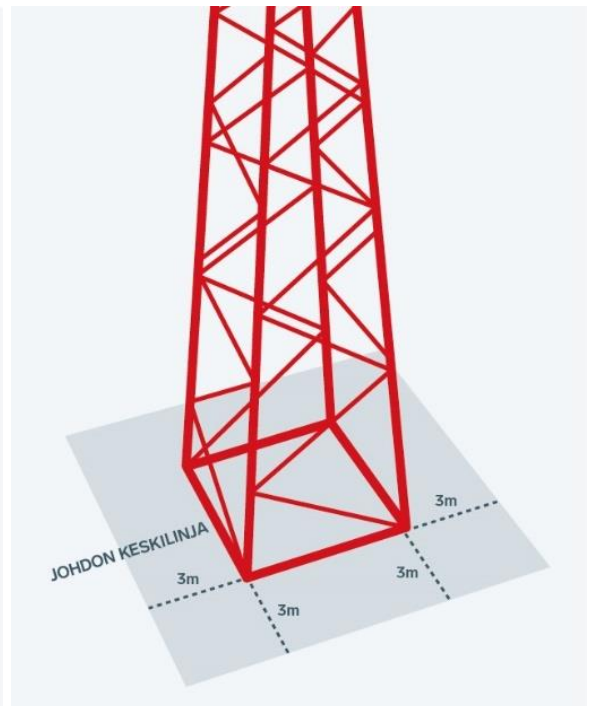
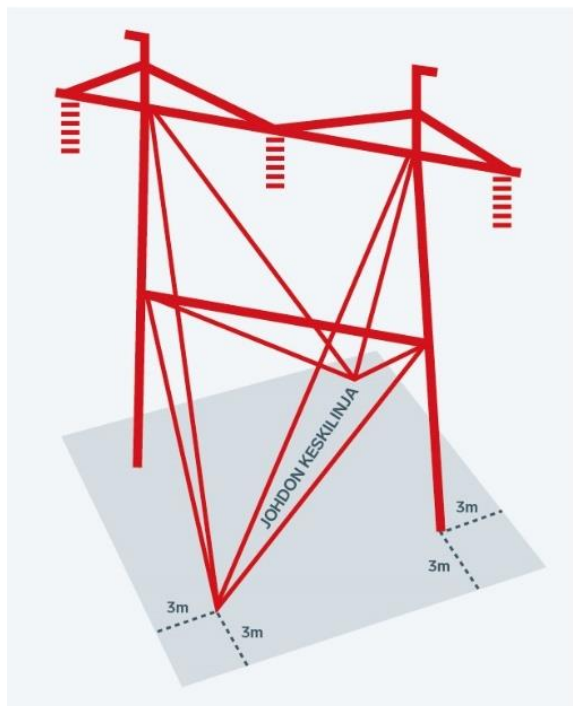
Voimajohto käsittää teknisen rakenteen lisäksi voimajohdon alla olevan maa-alueen eli niin sanotun johtoalueen. Johtoalue on alue, johon hanketoimija on tyypillisesti lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Johtoalueen muodostavat johtoaue-kea ja sen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet. Rakennusrajoitusalue on tyypil- lisesti lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia. Myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon omistajan lupa.





Pylväsala

Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista. Ohessa on esitetty havainnekuvia pylvästyypeistä. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaalipylväs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs.



TIIVISTELMÄ

Fingrid Oyj suunnittelee uuden Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kilovoltin (kV) voimajohdon rakentamista Kajaanin kaupungin alueelle. Noin 31 kilometrin pituinen voimajohto rakennetaan Tihisenniemen sähköasemalta Vuolijoen sähköasemalle. Uudella voimajohtoyhteydellä uusitaan ikääntynyttä kantaverkon osuutta, vahvistetaan kantaverkon siirtokapasiteettia Kainuussa ja ylläpidetään kantaverkon käyttövarmuutta.

Suurelta osin uusi 2x110 kV voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle, jolloin johtoalue levenee pääasiallisesti noin 6–13 metriä ja pylväiden korkeus kasvaa noin 2–5 metriä. Pienellä osalla reittiä uusi voimajohto sijoitetaan nykyisten voimajohtojen rinnalle, jolloin johtoalue levenee noin 21 metriä. Rakennusrajat päivitetään johtoalueiden ulkoreunaan. Reittiosuuksilla A-B ja B-C, nykyisen Vuolijoki-Tihisenniemi A 110 kV voimajohdon paikalle rakennettaessa, käytetään harustettua kahden virtapiirin yhteispylväsraakennetta. Osuudella C-D suunnitellaan vain yhtä uutta 110 kV voimajohtoa ja pylvästyypinä käytetään yhden virtapiirin harustettua pylvästä.

Voimajohdon rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään ympäristöselvityksen valmistumisen jälkeen. Alustavasti hankkeen rakentamisen arvioidaan valmistuvan vuoden 2029 aikana.

Tässä ympäristöselvityksessä kuvataan Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon ympäristön nykytila ja arvioidaan voimajohdon ympäristövaikutukset. Selvitys perustuu olemassa oleviin aineistoihin, eri viranomaisilta pyydettyihin tietoihin ja lausuntoihin sekä kesän 2025 aikana suoritettuihin maastotutkimuksiin.

Suunniteltu voimajohto ei ole ristiriidassa Kainuussa voimassa olevien kuuden maakunta-kaavan, kuuden osayleis- tai rantayleiskaavan, Kaupunginosa 7 Tihisenniemi, kortteli 1 tontti 2 -asemakaavan tai vireillä olevien kahden osayleiskaavan kanssa.

Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohto sijoittuu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Reitin varrella on paikoin kylä- tai pienkyläasutusta, mutta muutoin reitti on melko harvaan asuttu. Alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta sijoittuu 12 asuinrakennusta, joista kaksi sijoittuu pieniltä osin suunnitellun voimajohdon reunavyöhykkeelle johtoalueen leventyessä kolme metriä niiden suuntaan. Rakennukset sijaitsevat myös jo nykyisen Vuolijoki-Tihisenniemi A 110 kV voimajohdon johtoalueen välittömässä läheisyydessä. Yleissuunnitteluvaiheessa voimajohdon keskilinjaa siirretään alueella vähintään kolme metriä etelään, jotta asuinrakennukset jäävät myös uuden johtoalueen ulkopuolelle. Voimajohtoreitin varrelle sijoittuu myös useita virkistyskäyttöreittejä.

Fingrid lunastaa voimajohdon johtoalueelle käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa. Voimajohto rajoittaa maankäyttöä johtoalueella. Voimajohtoalueella ei esimerkiksi voi pääsääntöisesti olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta. Suorat maankäyttövaikutukset jäävät voimajohtohankkeissa kuitenkin yleisesti paikallisiksi ja kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohtoalueeseen. Välillisesti voimajohtohanke saattaa vaikuttaa maankäytön sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan. Voimajohtohankkeella ei arvioida olevan kokonaisuutena tarkastellen merkittäviä vaikutuksia alueen maankäyttöön nykytilanteeseen verrattuna. Johtoaluetta voidaan käyttää edelleen muun muassa ulkoiluun ja moottorikelkkailuun.

Rakentamisesta mahdollisesti aiheutuneet vauriot korjataan tai korvataan maanomistajalle. Voimajohdon rakentaminen voi aiheuttaa lyhytkestoista häiriötä alueen asukkaille, virkistyskäyttäjille ja liikenteelle. Rakentamisen aikaisia haittoja voidaan vähentää raken-

nustöiden ajoittamisella ja tiedottamisella. Kokonaisuutena elinympäristöön ja viihtyisyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Voimajohdosta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Voimajohto heikentää maisemakuvan yhtenäisyyttä johdon lähiympäristössä. Nykyisten voimajohtojen johtoauea on jo muuttanut alueen luonnontilaa ja maisemaa, jolloin uusi voimajohto ei merkittävästi heikennä alueen maisemallista arvoa tai maisemakuvan yhtenäisyyttä sijoituessaan nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle. Voimajohtoreitin lähietäisyydellä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, kulttuuriympäristön arvokohteita tai suojeltuja rakennuksia. Vuottolahden alueella voimajohto sijoittuu paikallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman ja jokimaiseman alueelle. Voimajohdon sijoituessa nykyisen voimajohdon paikalle, ei maisemakohteille aiheudu merkittävää muutosta nykytilanteeseen verrattuna. Voimajohtoreitille ei sijoitu myöskään kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita, mutta yksi mahdollinen muinaisjäännös sijoittuu noin 55 metrin etäisyydelle johtoalueesta. Kohde tulee huomioida suunnittelussa siten, ettei siihen kohdistu vaikutuksia.

Suunnitellulle voimajohtoreitille ei sijoitu pohjavesialueita. Voimajohtoreitti ylittää Vuottojoen, Tulijoen ja Mainuanjoen, muutamia puroja, kuten Saukkopuron, Katvanpuron ja Ruostepuron, sekä useita pienempiä metsäoja. Pylväitä ei sijoiteta vesistöihin tai rantaviivaan siten, että pylväiden perustuksilla olisi vaikutuksia vesistöön. Rakentamisaikana paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia voi kuitenkin esiintyä esimerkiksi lisääntyneenä kiintoainekuormituksena. Lähtökohtaisesti voimajohtojen pylväspaikat pyritään sijoittamaan mahdollisimman etäälle vesistöistä ja uomastoista, jolloin saadaan jo suunnitteluvaiheessa lievennettyä pintavesistöihin kohdistuvia vaikutuksia.

Suunnitellulla voimajohtoreitillä esiintyy huomionarvoisia luontotyypeistä varttunutta havupuuvältaista tuoretta ja lehtomaista kangasta, lyhytkorsirämettä, kalliometsää sekä karua poronjäkäla- ja varpuvaltaista kalliota. Esiintymät ovat pienialaisia ja edustavuudeltaan osin heikentyneitä ympärillä olevien ojitusten, metsänkäsitteilyn tai reunavaikutuksen vuoksi. Voimajohtoreitiltä ei havaittu maastonselvityksessä lähteitä, noroja eikä luonnonsuojelulailla suojeltuja luontotyypejä. Saukkopuron sekä Ruostesuon ja Rajasuon välissä virtaavan purouoman rantavyöhykkeiden puusto on voimajohtoreitillä nuorehkoa, mutta kasvillisuus on ympäröiviä metsäalueita rehevämpää ja siten luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokasta.

Suunnitellulla voimajohtoreitillä kasvaa rauhoitettua valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*, LC) Olliskanvaaran lounais- ja pohjoispuolilla. Ahokissankäpälää (*Antennaria dioica*, NT) kasvaa voimajohtoreitillä Olliskanvaaran lounaispuolella sekä tien 28 pientareella Vuottolahdessa. Haitallisista vieraslajeista jättiputkea (*Heracleum* sp.) ja komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*) kasvaa voimajohtoreitillä Olliskan kohdalla Lohtajalla. Komealupiinia kasvaa lisäksi erittäin runsaasti Sokajärventien, Vuoreslahdentien, valtatie 5, tien 28 sekä Silta-perässä tieltä 28 Ahokankaalle johtavan soratien pientareilla.

Voimajohtoreitillä on liito-oravalle hyvin soveltuvaa elinympäristöä Olliskanvaaran pohjoispuolella, nykyisen voimajohdon molemmin puolin. Varttuneita kuusia, haapoja ja koivuja kasvavilta metsäkuvioilta löydettiin myös muutama pesäkoloksi soveltuva kolopuu, mutta papanoita ei havaittu. Alueen lähistöltä on tiedossa oleva liito-oravahavainto vuodelta 2003 vajaan 300 metrin etäisyydeltä potentiaalisesta elinympäristöstä, mutta vuoden 2025 selvitysten perusteella voimajohtoreitillä sijaitsevat metsäalueet eivät ole tällä hetkellä liito-oravan asuttamia. Liito-oravalle soveltuvan elinympäristön pinta-ala pienenee vähän hankkeen toteuttamisen myötä. Voimajohtoreitiltä on tunnistettu myös kaksi viitasammakolle potentiaalista elinympäristöä.

Suunniteltua voimajohtoreittiä lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä, minkä vuoksi voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.

Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita alueita. Alueen pesimälinnusto koostuu pääasiassa metsän yleislajeista, sekä rantojen ja peltoalueiden linnuista. Alueella havaittiin 43 lajia, joiden tulkittiin pesivän alueella tai joiden reviiriin alue kuuluu. Hankkeesta aiheutuu linnustolle häiriötä rakennusvaiheessa, sekä pienialaisia elinympäristömuutoksia voimajohtokäytävän levenemisen vuoksi.

Tämän ympäristöselvityksen perusteella voimajohtohankkeen vaikutukset luonto- ja kulttuuriarvokohteille arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, kun kohteet huomioidaan erityisesti pylväspaikkojen sijoittelussa ja rakentamistöiden aikana, sekä asennetaan lintujen törmäysriskiä vähentäviä merkintöjä johtimiin.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	v
1 HANKKEEN KUVAUS	3
2 HANKKEEN PERUSTELUT JA TEKNINEN TOTEUTUS	4
2.1 110 kV voimajohdon tekninen kuvaus	4
2.2 Voimajohdon rakentaminen ja kunnossapito	7
2.3 Hankkeen aikataulu	11
2.4 Neuvottelumenettelyt.....	11
3 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	11
3.1 Aineisto	11
3.2 Luontokartoitus.....	12
4 MAANKÄYTTÖ	13
4.1 Maakunnan maankäytön suunnitelmat ja kaavatilanne	13
4.2 Kajaanin kaupungin maankäytön suunnitelmat ja kaavatilanne	17
4.2.1 Yleiskaavat.....	17
4.2.2 Asemakaavat.....	25
4.3 Vireillä olevat kaavat.....	26
4.4 Nykyinen maankäyttö	28
4.5 Vaikutukset maankäyttöön.....	28
5 IHMISTEN ELINOLOT JA ASUTUS	29
5.1 Asutus ja yhdyskuntarakenne	29
5.2 Virkistyskäyttö	37
5.3 Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön	38
5.4 Vaikutukset terveyteen	39
6 MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ	40
6.1 Nykytila.....	41
6.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet	43
6.3 Muinaisjäännökset.....	45
6.4 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön.....	46
7 ILMASTO	47
7.1 Vaikutukset ilmastoon.....	47
8 LUONNONOLOT	48

8.1	Maa- ja kallioperä sekä pinnanmuodot	48
8.2	Vaikutukset maa- ja kallioperään	48
8.3	Pohjavesialueet ja vesistöt	49
8.4	Vaikutukset pohjavesialueisiin ja vesistöihin	52
8.5	Kasvillisuus ja huomioitavat luontotyytit	52
8.5.1	Huomioitavat luontotyytit.....	52
8.5.2	Suojelullisesti huomioitavat kasvilajit	56
8.5.3	Vieraslaikit.....	58
8.6	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyytpeihin.....	59
8.7	Suojelullisesti huomioitavat eläinlaikit.....	60
8.7.1	Liito-orava.....	60
8.7.2	Viitasammakko	62
8.7.3	Saukko	68
8.7.4	Lepakot	68
8.7.5	Suurpedot.....	69
8.7.6	Muu eläimistö	69
8.8	Vaikutukset eläimistöön	69
8.9	Linnusto.....	70
8.10	Vaikutukset linnustoon.....	76
8.11	Natura- ja suojelualueet sekä muut luontoarvokohteet	78
8.12	Ekologiset yhteydet	80
8.13	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin.....	82
9	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN.....	82
10	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	83
11	LÄHTEET.....	86

LIITTEET

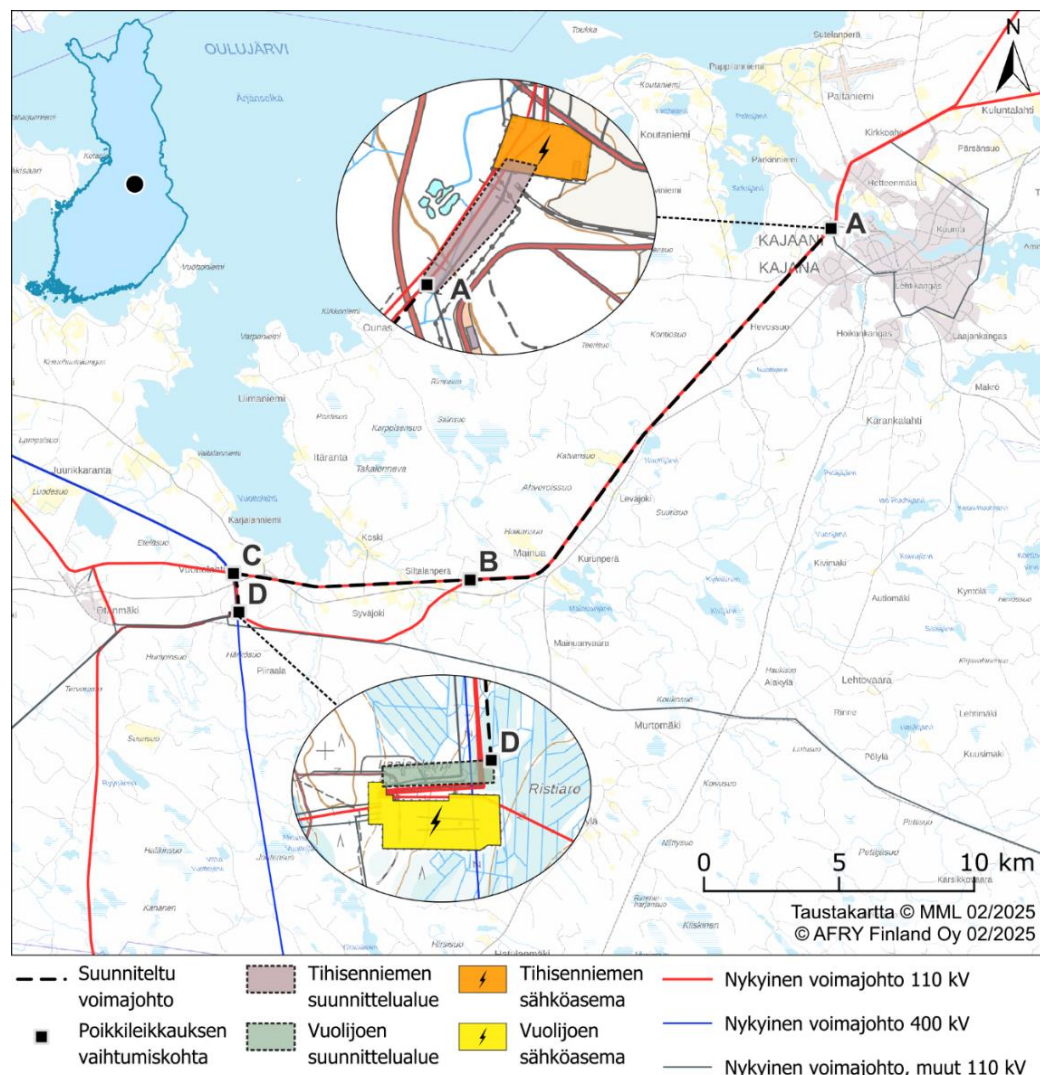
- Liite 1 Luontoarvokohteet kartoilla
Liite 2 Salassa pidettävä linnustoliite, vain viranomaiskäyttöön

1 HANKKEEN KUVAUS

Tämä ympäristöselvitys koskee Fingrid Oyj:n Kajaanin kaupungin alueelle suunnittelemaa uutta 2x110 kilovoltin (myöhemmin kV) voimajohtoa. Noin 31 kilometrin pituinen voimajohto rakennetaan Tihisenniemen ja Vuolijoen sähköasemien välille. Sijaintikartta on esitetty kuvassa (Kuva 1-1).

Uusi voimajohto on suunniteltu rakennettavaksi suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle ja pieneltä osin sen rinnalle. Voimajohtoalue levenee reittisuudesta riippuen 6–21 metriä ja rakennusrajoitusalueet päivitetään johtoalueen ulkoreunaan. Nykyisen 110 kV voimajohdon paikalle rakennettaessa käytetään harustettua kahden virtapiirin yhteispylvästä ja nykyisten johtojen rinnalle rakennettaessa pylvästyypinä käytetään harustettua yhden virtapiirin pylvästä. Uudet pylväät ovat noin 2–5 metriä korkeammat kuin korvattavat harustetut pylväät.

Hankkeen ympäristöselvityksen on laatinut AFRY Finland Oy. Tässä ympäristöselvityksessä kuvataan suunniteltavan Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kilovoltin voimajohdon ympäristön nykytila ja selvitetään voimajohdon ympäristövaikutukset. Tämän ympäristöselvityksen pohjalta laaditaan erilliset kohdekohtaiset ohjeet, jotka ohjaavat voimajohdon jatko-suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Ympäristökohdeohjeiden tarkoitus on varmistaa alueen luonto- ja kulttuuriarvojen säilyminen.



Kuva 1-1. Hankkeen sijaintikartta ja voimajohdon teknisten ratkaisujen sijoittuminen.

2 HANKKEEN PERUSTELUT JA TEKNINEN TOTEUTUS

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

Uudella voimajohtoyhteydellä uusitaan ikääntynyttä kantaverkon osuutta. Lisäksi uudella kaksoisvirtapiiriyhteydellä vahvistetaan kantaverkon siirtokapasiteettia Kainuussa, mahdollistetaan Kajaanin alueellinen sähkökulutuksen kasvu sekä ylläpidetään kantaverkon käyttövarmuutta. Hyödyntämällä ikääntyneen johdon johtokäytävää voidaan minimoida neitseellisen maapinta-alan tarve.

Hankkeen suunnittelussa on huomioitu valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (MRL 22 §, rakentaminen nykyisten voimajohtojen yhteyteen) sekä alueen kaavoitusilanne.

Tällä selvityksellä tunnistetaan ne kohteet, jotka tulee erityisesti huomioida voimajohdon jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa.

2.1 110 kV voimajohdon tekninen kuvaus

Johtoalue muodostuu raivaamalla avoimena pidettävästä johtoauekeasta ja säännöllisin väliajoin käsiteltävästä puustoisesta reunavyöhykkeestä. Voimajohdon omistaja ei omista voimajohtojen alla olevaa maata eikä puustoa, vaan Fingrid lunastaa käyttöoikeuden johtoalueeseen. Johtoalue on rakennusrajoitusaluetta, jolle ei saa rakentaa rakennuksia.

Johtoalue mitoitetaan niin leveäksi, ettei reunavyöhykkeellä kasvava puusto pääse aiheuttamaan häiriötä sähkönsiirrolle esimerkiksi puun kaatuessa. Puuttoman johtoauekan molemmiin puolin sijaitsevilla kymmenen metrin reunavyöhykkeillä puuston korkeutta on rajoitettu. Puuston sopivaa korkeutta ylläpidetään säännöllisellä käsittelyllä.

Uusi voimajohtoyhteys on noin 31 kilometriä pitkä ja se on suunniteltu rakennettavaksi suurelta osin nykyisen voimajohdon paikalle ja pieneltä osin rinnalle. Johtoalue levenee reittiosuudesta riippuen 6–21 metriä ja rakennusrajoitusalueet päivittyvät reunavyöhykkeen ulkoreunoille. Reittiosuuksilla A-B ja B-C uusi Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohto rakennetaan nykyisen Vuolijoki-Tihisenniemi A 110 kV voimajohdon paikalle harustetulla kahden virtapiirin yhteispylväsrakenteella. Nykyiset harustetut pylväät ovat noin 20 metriä korkeita ja uudet pylväät noin 2–5 metriä niitä korkeammat. Johto-osuudella C-D suunnitellaan vain yhtä uutta 110 kV voimajohtoa ja pylvästyypinä käytetään yhden virtapiirin harustettua pylvästä. Välillä C-D uusi voimajohto sijoittuu nykyisten, Metsälamminkangas-Vuolijoki 110 kV, Pyhäselkä-Vuolijoki 400 kV ja yhteispylväissä olevien Vuolijoki-Tihisenniemi A 110 kV ja Nuojuankangas-Vuolijoki 110 kV voimajohtojen rinnalle niiden itäpuolelle.

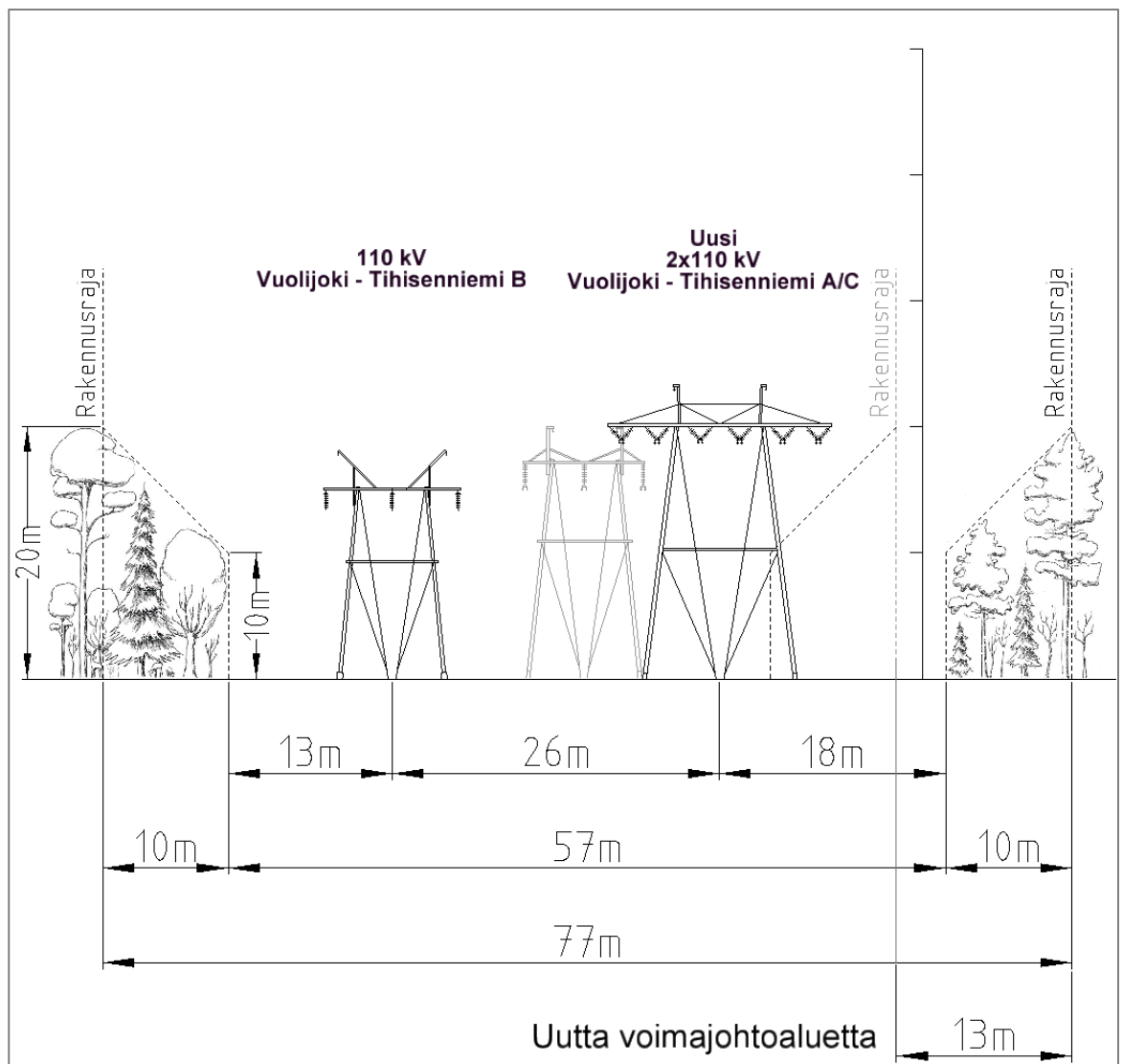
Ohessa on esitetty tarkemmat reittikuvaukset kartassa (Kuva 1-1) esitetyille reittiosuuksille eli poikkileikkausväleille A-B, B-C ja C-D.

Poikkileikkausväli A-B

Uusi 2x110 kV voimajohto rakennetaan Fingridin Kajaanissa sijaitsevalta Tihisenniemen sähköasemalta nykyisen vuonna 1953 rakennetun 110 kilovoltin voimajohdon Vuolijoki – Tihisenniemi A paikalle aina Kajaanin Siltalanperälle saakka (Kuva 2-1). Vanha voimajohto puretaan. Uutta voimajohtoaluetta tarvitaan noin 13 metriä nykyisen voimajohdon itäpuolelle, jolloin johtoalueen kokonaisleveydeksi tulee 76 metriä. Osuuden pituus on noin 20 kilometriä. Jakeluverkon omistama 20 kV ilmajohto sijoittuu nykyisen johtoalueen itäreunaan

noin 15 kilometrin matkalla A-B osuudella Mainuan ja Lohtajan välillä. Fingrid ei tässä vaiheessa tiedä kyseisen ilmajohdon tulevaisuudesta vaan se selviää myöhemmin tarkemmassa suunnittelussa. On mahdollista, että kyseinen ilmajohto poistuu kokonaan käytöstä tai siirretään tai maakaapeloidaan eri kohtaan nykyistä maastokäytävää tai täysin uudelle reitille.

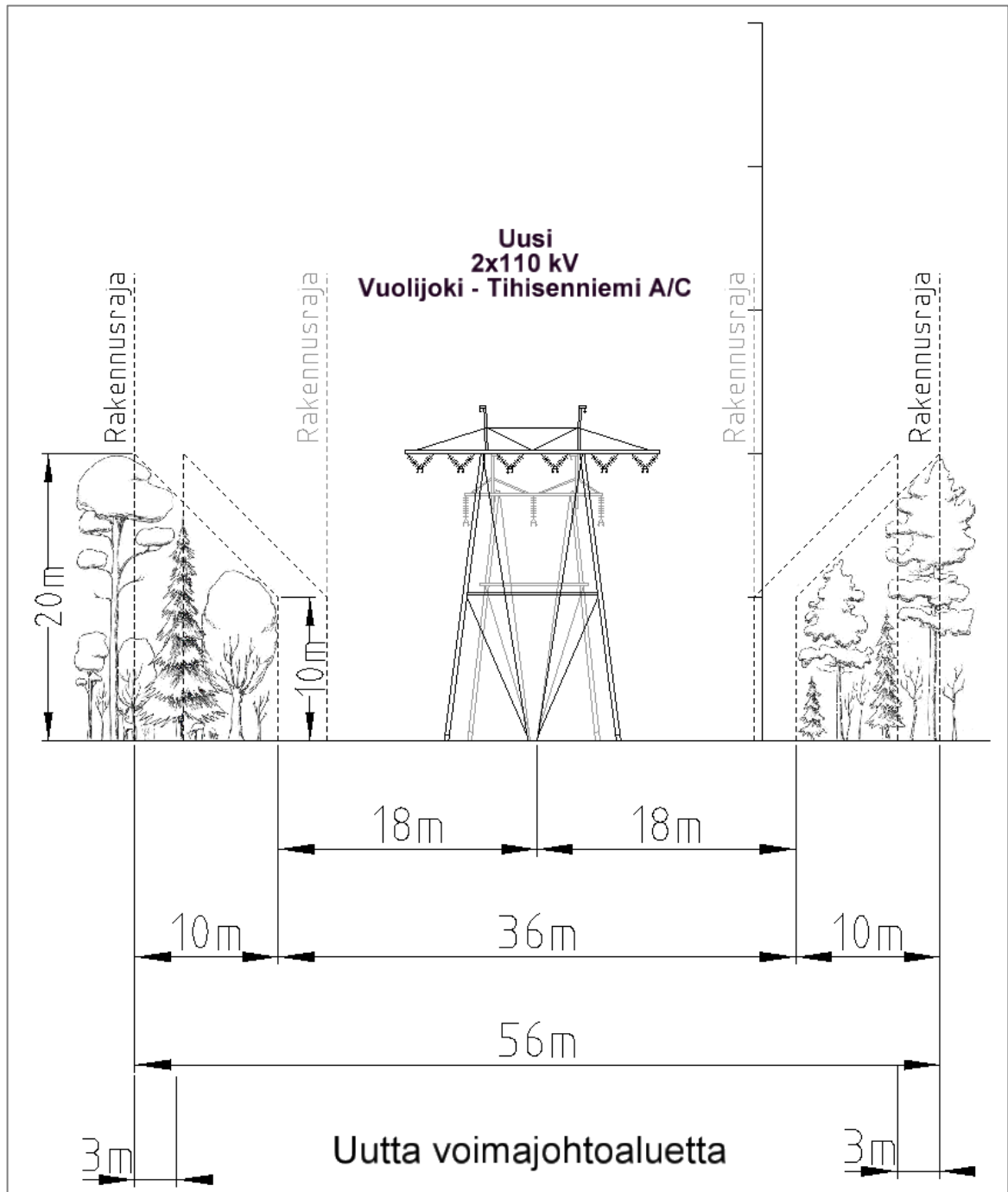
Vähän ennen Tihisenniemen sähköasemaan liittymistä voimajohdon poikkileikkaus eroaa hieman oheisessa kuvassa (Kuva 2-1) esitetystä. Voimajohdon liittyminen sähköasemaan tarkentuu myöhemmässä suunnitteluvaiheessa ja tämän vuoksi sähköaseman läheisyyteen on rajattu laajempi Tihisenniemen suunnittelualue (Kuva 1-1).



Kuva 2-1. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon johtoalueen poikkileikkaus reittiosuudella A-B. Poikkileikkauskuvan oikeassa reunassa on mittajana, jossa korkeus on ilmoitettu 10 metrin välein.

Poikkileikkausväli B-C

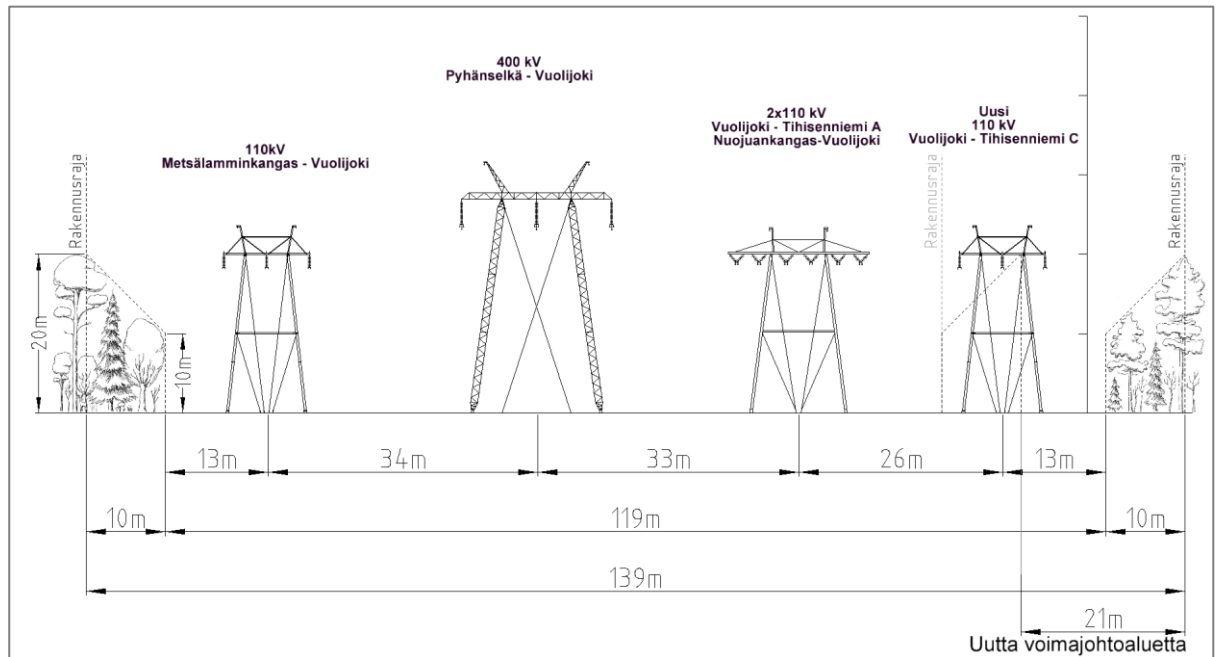
Noin yhdeksän kilometrin mittaisella poikkileikkausvälillä B-C uusi 2x110 kV voimajohto sijoittuu nykyisen Vuolijoki-Tihisenniemi A 110 kV voimajohdon paikalle Siltapanperältä Vuottolahdelle saakka (Kuva 2-2). Vanha johto puretaan uuden tieltä. Uutta voimajohtoaluetta tarvitaan noin kolme metriä nykyisen johtoalueen molempiin reunoihin.



Kuva 2-2. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon johtoalueen poikkileikkaus reittiosuudella B-C.

Poikkileikkausväli C-D

Uusi 110 kilovoltin voimajohto rakennetaan nykyisten voimajohtojen rinnalle noin kahden kilometrin matkalta, jolloin uutta voimajohtoaluetta tarvitaan noin 21 metriä nykyisten voimajohtojen itäpuolelle (Kuva 2-3). Voimajohto päättyy Fingridin Vuolijoen sähköasemalle, jonne voimajohto liitetään noin 350 metriä pitkällä maakaapeliosuudella. Maakaapelin tarkka sijoittuminen varmistuu yleissuunnitteluvaiheessa, ja tästä syystä liityntää kuvataan laajemmalla Vuolijoen suunnittelualuerajauksella (Kuva 1-1).



Kuva 2-3. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon johtoalueen poikkileikkaus reittiosuudella C-D.

2.2 Voimajohdon rakentaminen ja kunnossapito

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta, mutta voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti työn edetessä. Ennen voimajohdon rakentamista johtoauea raivataan ja reunavyöhykkeen puusto poistetaan. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.

Varsinainen perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen puuston poiston jälkeen tai nykyiselle johtoalueelle rakennettaessa mahdollisesti ennen vanhan voimajohdon purkua. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat pilariharusankurielementit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Harustetun pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä (Kuva 2-4). 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.



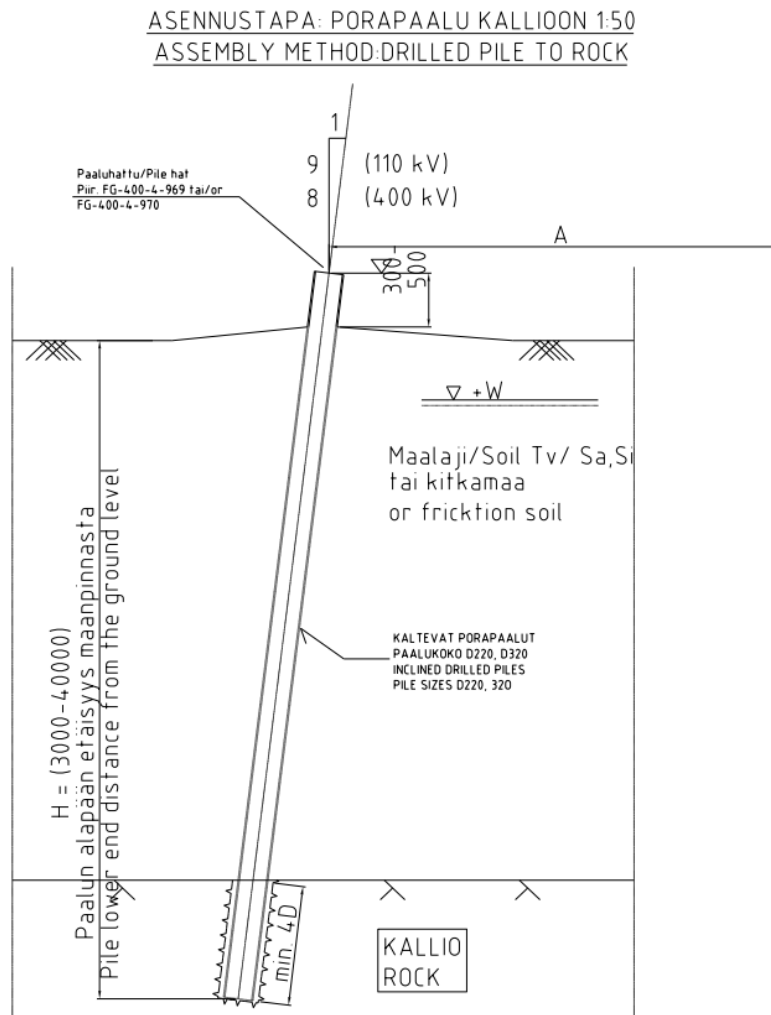
Kuva 2-4. Pylvään perustuselementin asentaminen.

Ympäristövaikutusten lieventämiseksi voidaan tarvittaessa käyttää porapaaluperustusta, jossa rakentamisen vaikutukset maaperään ja pintakasvillisuuteen ovat betonisten perustuselementtien käyttöä huomattavasti vähäisemmät (Kuva 2-5). Porapaaluperustuksia asennettaessa ei tarvita kaivuutöitä, maamassojen käsittelyä, muualta tuotuja täyttömaita eikä pois kuljetettavia maamassoja. Maaperän painumista porapaaluperustuksessa tarvittavan työkaluston alla voidaan välttää hyödyntämällä talven kantavan maan aikaa tai jäädyttämällä työskentelyalue. Kuvassa (Kuva 2-6) on esitetty yksi esimerkki pylväsjalan alle tulevasta paaluratkaisuista. Vaihtoehtoisia tapoja on useampia, mutta niiden peruseri-aate on sama. Yleissuunnittelun aikana tehtävien maaperätutkimusten tulokset sekä lopullinen pylvästyyppi ratkaisevat, mikä vaihtoehtoista on toimivin. Pylväsjalca kiinnitetään paaluperustuksen päälle asennettavaan paaluhattuun.

Voimajohdon rakentamisessa käytetään raskaita työkoneita, minkä vuoksi rakentamisessa pyritään hyödyntämään routa-aika ja kantava maa. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa. Rakentamisesta aiheutuneet vahingot korjataan tai korvataan.



Kuva 2-5. Porapaaluperustuksen tekoa suoalueella, jossa työalue on jäädytetty.



Kuva 2-6. Esimerkkikuva pylväsjalan alle tulevasta paaluratkaisusta. Vaihtoehtoisia tapoja on useampia, mutta niiden peruseriaate on sama.

Niillä paikoin, missä Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen paikalle tai yhdistyy niiden kanssa samaan yhteispylvääseen, on nykyisen voimajohtojen rakenteet purettava ennen kuin uudet pylväät voidaan pystyttää. Purettaessa vanhoja rakenteita syntyy jätettä. Suurin osa purettavasta materiaalista on betonia voimajohtopylväiden perustuksista, teräsromua voimajohtopylväistä 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.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Lakien velvoittamia kunnossapitotöitä ovat reunavyöhykkeen käsittely (puuston hakkuu) ja johtaukean raivaukset sekä voimajohtorakenteiden kunnossapitoon liittyvät työt. Johtaukea raivataan noin 5–8 vuoden välein. Raivauksen yhteydessä kaikkea puustoa ei kaadeta, vaan johtaukealle jätetään katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein ja käsittelytapoina ovat hakkuu tai helikopterisahaus.

2.3 Hankkeen aikataulu

Voimajohtohankkeen ympäristöselvitys maastoselvityksineen tehdään vuoden 2025 aikana.

Ympäristöselvityksen valmistumisen jälkeen hanke etenee yleissuunnitteluun, jonka aikana suoritetaan myös yleissuunnittelun edellyttämiä maastotutkimuksia. Alustavan aikataulun mukaan hankkeen rakentamisen arvioidaan valmistuvan vuoden 2029 aikana.

2.4 Neuvottelumenettelyt

Voimajohtohanketta esiteltiin Kainuun ELY-keskuksen, Kainuun liiton, Kainuun museon ja Kajaanin kaupungin edustajille etäyhteydellä 20.3.2025.

Hankkeen esittelyn lisäksi kokouksessa esiteltiin suunnitelmaa laadittavasta ympäristöselvityksestä. Kokouksessa kuultiin viranomaisten kommentteja ja sovittiin jatkotoimista.

Lokakuussa 2025 pidetyssä viranomaiskokouksessa esiteltiin valmistuneen ympäristöselvityksen tuloksia ja kuultiin viranomaisia.

3 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

Tämä ympäristöselvitys perustuu olemassa oleviin tietoihin, pyydettyihin tiedonantoihin ja lausuntoihin sekä merkittäviksi katsottujen kohteiden maastokartoituksiin. Ympäristöselvitys sisältää riittävät tiedot, jotta sen perusteella voidaan päättää ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisesta yksittäistapauksessa ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain (252/2017) ja sen liitteen 2 mukaisesti (pääöksenteon perustana olevat tekijät).

Ympäristöselvityksen laadinnasta ovat vastanneet FM biologit Ella Kilpeläinen, Anna Tasinen, Emma Koskinen ja Otso Valkeeniemi AFRY Finland Oy:stä.

3.1 Aineisto

Selvityksen laadinnassa keskeisiä aineistoja ovat olleet:

- Fingrid Oyj:n johtoreittisuunnitelma
- Pohjakartat ja ilmakuvat
- Tiedot kaavoitustilanteesta: Kainuun liiton ja Kajaanin kaupungin internet-sivut
- Muinaisjäännökset: Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (tarkistettu 6/2025), Kainuun museon lausunto (KAJDno-2025-443)
- GTK:n Maankamara-karttapalvelu
- Suojelualueita koskevat tiedot: SYKE:n karttapalvelut
- Uhanalaisten lajien havaintotiedot: Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi –tietojärjestelmä 12.2.2025 ja tarkistus 12.9.2025.
- Tiedot metsälain (3:10 §) mukaisista kohteista (ns. ympäristötukikohteet): Suomen metsäkeskus, avoin metsätieto 28.3.2025 ja 26.8.2025.
- Petolintujen pesä- ja rengastustiedot: Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi -tietojärjestelmä 12.2.2025.
- Voimajohtoreitillä tehty luontokartoitukset; liito-orava 28.-30.4.2025, kasvilisuus ja luontotyytit 7.-10.7.2025 sekä pesimälinnusto 4.-5.6.2025 ja 18.-19.6.2025.

Kattava listaus käytetyistä tietolähteistä on esitetty luvussa 11 .

3.2 Luontokartoitus

Luontokartoitusten sisällön ja kohdentamisen suunnittelussa käytettiin viranomaisohjeistusta (Mäkelä & Salo 2023), vaikutusalueen karttoja ja ilmakuvia sekä Lajitietokeskuksen havaintotietoja.

Liito-oravaselvityksen tarkoituksena oli kartoittaa, sijoittuuko hankealueelle luonnonsuojelulain (9/2023) 8. luvun 78 §:n mukaisia luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, lajille soveltuvia elinympäristöjä tai potentiaalisia yhdyskäytäviä tunnettujen elinympäristöjen välillä. Maastokäynnit ajoituivat huhtikuulle 2025.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tavoitteena oli selvittää luonnonympäristön yleispiirteet sekä seuraavat voimajohdon rakentamisessa huomioon otettavat kohteet:

- luonnonsuojelulain 64 §:n suojellut ja 65 §:n tiukasti suojellut luontotyytit
- vesilain (2:11) §:n suojellut vesiluontotyytit ja (3:2) §:n purot
- metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt
- uhanalaiset luontotyytit (Kontula & Raunio 2018)
- uhanalaisten, erityisesti suojeltavien, luontodirektiivin IV-liitteen ja muiden huomionarvoisten lajien tärkeät ja mahdolliset esiintymisalueet
- luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet
- lisäksi kiinnitetään huomiota kohteisiin, jotka voisivat hyötyä hoitotoimista

Varsinainen maastokäynti toteutettiin heinäkuussa 2025, mutta alueen kasvillisuutta ja luontotyyppisiä tarkasteltiin myös keväällä tehtyjen liito-oravaselvitysten yhteydessä.

Pesimälinnustoselvityksen tarkoituksena oli muodostaa yleiskäsitys selvitysalueen pesimälinnuston lajistosta ja runsaudesta sekä selvittää etenkin uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, Lehikoinen ym. 2019) esiintyminen voimajohtoreitillä tai sen läheisyydessä ja tunnistaa mahdolliset linnustolle arvokkaat alueet. Maastotyöt suoritettiin kesäkuussa 2025.

Maastoinventoinnit tehtiin luonnonoloista riippuen noin 100 metriä leveältä vyöhykkeeltä (50 metriä suunnitellun voimajohdon keskilinjaa molemmin puolin). Maastoselvitysten aikana kiinnitettiin huomiota myös muiden luontodirektiivin liitteen IV lajien potentiaalsiin elinympäristöihin. Maastoselvitykset suoritti FM biologit Emma Koskinen ja Otso Valkeaniemi.

Kooste hankkeessa laadituista luontoselvityksistä ja selvitysajankohdista on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1. Maastossa tehdyt selvitykset ja selvitysajankohdat.

Selvitys	Ajankohta (2025)
Liito-orava	28.–30.4.
Pesimälinnusto	4.–5.6. ja 18.–19.6.
Kasvillisuus- ja luontotyytit	7.–10.7.

4 MAANKÄYTTÖ

4.1 Maakunnan maankäytön suunnitelmat ja kaavatilanne

Kainuussa on voimassa kuusi maakuntakaavaa: Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035.

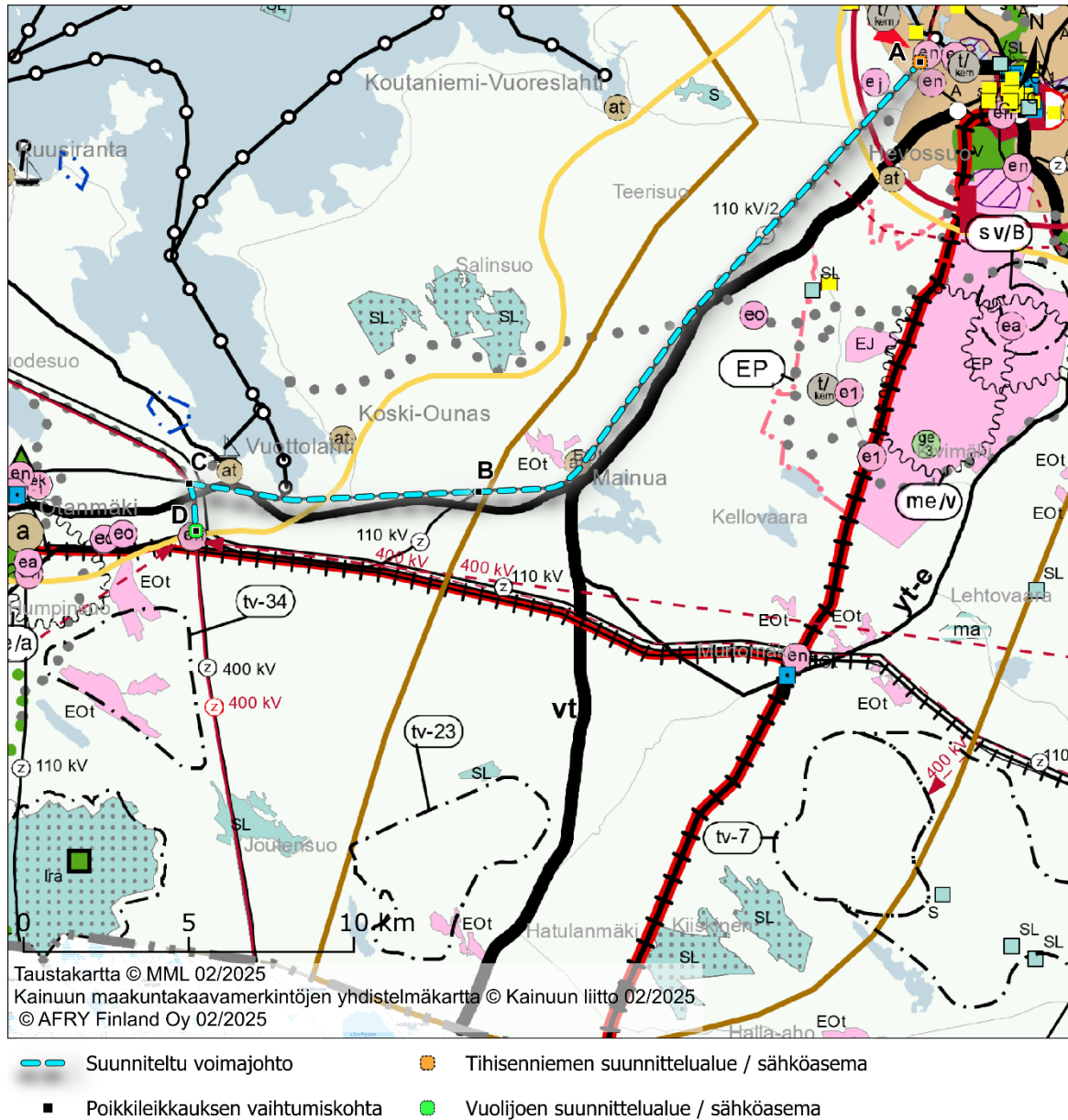
Kainuun maakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja se on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Kaava kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelun aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot. Kainuun 1. vaihemaakuntakaava (hyväksytty 19.3.2012) koskee puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita. Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavassa (hyväksytty 1.12.2014) puolestaan määritellään vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoittamista Kainuussa. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa (hyväksytty 30.11.2015) osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet maakunnassa. (Kainuun liitto 2024)

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty 16.12.2019 ja siinä käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja kaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta ja sisältää teknisuonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on hyväksytty 12.12.2023 ja samalla on kumottu voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 osoitetaan niihin muutoksia. Kaavassa on käsitelty seudullisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita, muutostarpeita voimajohtojen maakuntakaavamerkintöihin, pohjavesialueita ja valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Maakuntahallitus on 12.02.2024 (§ 26) päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaan tulosta 6.3.2024. (Kainuun liitto 2024)

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa on annettu energian siirtoon liittyvä yleinen suunnittelumääräys. *Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.* (Kainuun liitto 2024)

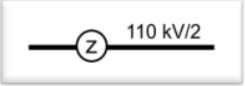
Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohdon sijoittuminen Kainuun maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla on esitetty kuvassa (Kuva 4-1).

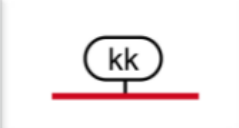


Kuva 4-1. Kainuussa voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartta (Kainuun liitto 2023). Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon sijoittuminen on esitetty kartalla turkoosilla katkoviivalla.

Maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa suunnitellun voimajohdon alueelle on osoitettu seuraavat kaavamerkinnot ja -määräykset (Kainuun liitto 2024):

Kaavamerkintä	Selite
	Energiahuollon alue Merkinnällä en osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeitä voimalat sekä muuntamoja sähköasema-alueet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys:

Kaavamerkintä	Selite
	Vesivoimalaitosalueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varautua uusien pääsähköjohtoyhteyksien kytkeytymiseen ko. alueelle.
	Pääsähköjohto Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	Kylä Merkinnällä at kylä osoitetaan aluerakenteen näkökulmasta keskeisiä kyläalueita, joiden lähiympäristöä voidaan pitää erityisen suotuisana virkistykseen, elinkeinojen ja asumisen alueina. Muut maaseutualueet täydentävät ja tukevat maakuntakaavassa osoitettua kyläverkostoa. Kylän tai paikannimi (esim. Jonkeri) merkinnällä esitetään pohjakarttamerkintänä haja-asutusluonteiset kylät, joilla on merkitystä kyläverkoston vakituisen tai vapaa-ajan asumisen tai identiteetin kannalta. Suunnittelumääräys: Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota rakentamisen sopeuttamiseen olevaan kylärakenteeseen ja -ympäristöön sekä vesi- ja jätevesihuollon järjestämiseen. Uudisrakentaminen tulee ensisijaisesti ohjata tukemaan nykyistä kylärakennetta ja palvelujen hyvää saatavuutta tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.
	Moottorikelkkailureitti Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.
	Valtatie / Kantatie Merkinnällä osoitetaan valtatiet / kantatiet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Selite
	Taajamatoimintojen alue Merkinnällä A osoitetaan asumisen, hallinnon, palveluiden, teollisuuden ym. työpaikka-alueiden ja taajamatoimintojen sijoittumisalueita niihin liittyvine liikenne- virkistys-, puisto- ja erityisalueineen. Taajamatoimintojen alueiden yksityiskohtaisempi rajausta ja laajuus sekä toiminnallinen osa-aluejako ratkaistaan kuntakaavoituksella. Maankäyttö- ja rakennuslain 71d §:n perusteella vähittäiskaupan suuryksikköä ei saa sijoittaa maakunta- tai yleiskaavan keskusta- toiminnoille tarkoitettua alueen ulkopuolelle, ellei alue ole asema- kaavassa erityisesti osoitettu tätä tarkoitusta varten. Suunnittelumääräys: Taajamatoimintojen alueen suunnittelussa hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla tulee edistää taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuvallisesti selkeästi hahmottavaksi keskuksiksi. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota taajama-alueiden viihtyisyyteen, uudisrakentamisen sopeuttamiseen rakennettuun ympäristöön ja liikenneturvallisuuteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueen saavutettavuuteen kestäväillä liikkumistavoilla sekä kävelyn ja pyöräilyn edellytysten parantamiseen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät.
	Matkailun vetovoima-alue Matkailun vetovoimamerkinnällä mv osoitetaan maakunnan matkailu- ja virkistystoiminnan kannalta merkittävimmät aluekokonaisuudet. Niihin sisältyvät matkailukeskusten alueet ja niihin liittyvät virkistys-, suojelu- ja muut alueet, joista on mahdollista kehittää matkailu- ja virkistystoimintaa palveleva laaja kokonaisuus.
	Kaupunkikehittämisen kohdealue Kehittämismerkinnällä kk osoitetaan Kainuun maakuntakeskuksena yhteisesti kehitettäviä Kajaanin ja Sotkamon keskustaajamien aluetta. Suunnittelumääräys: Aluetta kehitetään maakuntakeskuksena. Aluetta tulee kehittää valtakunnallisesti vetovoimaiseksi, yhdyskuntarakenteeltaan ja kaupunkikuvaltaan korkeatasoiseksi osaamisen, 12 yritystoiminnan, kaupallisten palvelujen sekä matkailu- ja vapaa-aikapalvelujen alueeksi. Alueen kehittämisessä tulee kiinnittää erityistä huomiota kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen edistämiseen. Vesiliikennettä varten tulee varata riittävästi laituri- ja rantautumispaikkoja.

Kaavamerkintä	Selite
	Maa- ja metsätalousvaltaiset alueet Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Maa- ja metsätaloustalouteen tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pääasialliseen käyttötarkoitukseen sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätaloustalouksien yhtenäisyyttä ja toimivuutta.

Kainuussa ei ole vireillä tai valmisteilla olevia maakuntakaavoja.

4.2 Kajaanin kaupungin maankäytön suunnitelmat ja kaavatilanne

4.2.1 Yleiskaavat

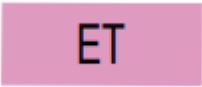
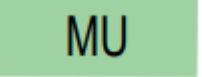
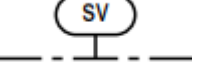
Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohto sijoittuu kuuden osayleis- tai rantayleiskaavan alueelle (Kajaanin kaupunki 2025a). Kaavakartat määräyksineen on esitetty ohessa.

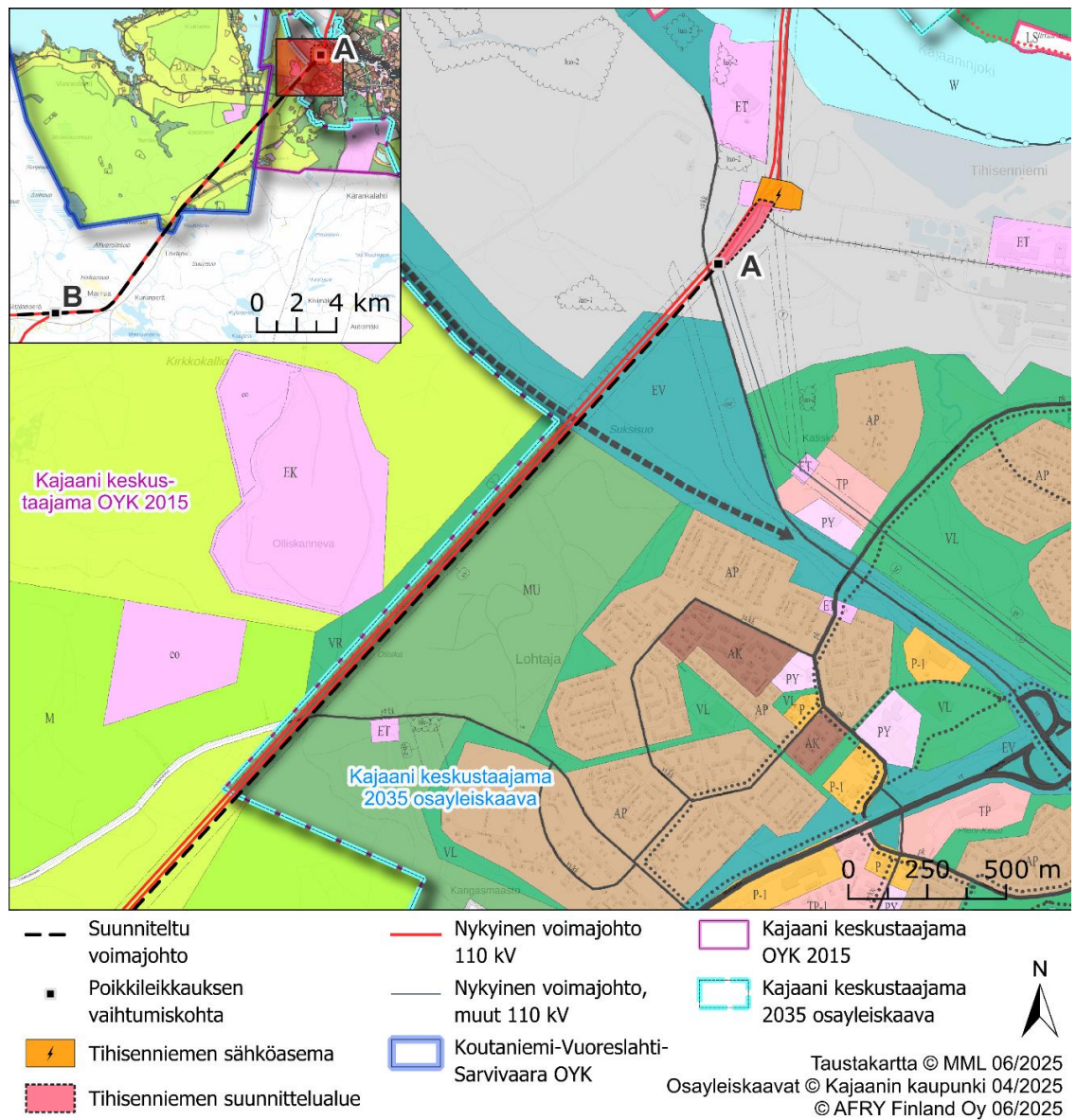
Kajaanin keskustaajaman osayleiskaava 2015 ja Kajaanin keskustaajama 2035 osayleiskaava

Kajaanin keskustaajamassa on voimassa kaksi osayleiskaavaa. Kajaanin keskustaajaman osayleiskaava 2015 on hyväksytty Kajaanin kaupungin valtuustossa 1992 ja se on saanut lainvoiman 1994. Kaavalla on ohjattu alueen maankäyttöä ja rakentamista. Kajaanin kaupunginvaltuusto hyväksyi 4.11.2019 Kajaanin keskustaajama 2035 osayleiskaavan, joka tuli kokonaisuudessaan voimaan 14.12.2022. Keskustaajaman 2035 osayleiskaavassa tarkistetaan Kajaanin keskustaajama 2015 osayleiskaavaa keskustaajaman kaupunginosien ja niiden laajennus- ja lähialueiden osalta. Kaava-alue on keskustaajama 2015 aluerajausta pienempi, joten keskustaajama 2015 osayleiskaava on jäänyt vielä osin voimaan. (Kajaanin kaupunki 2025b)

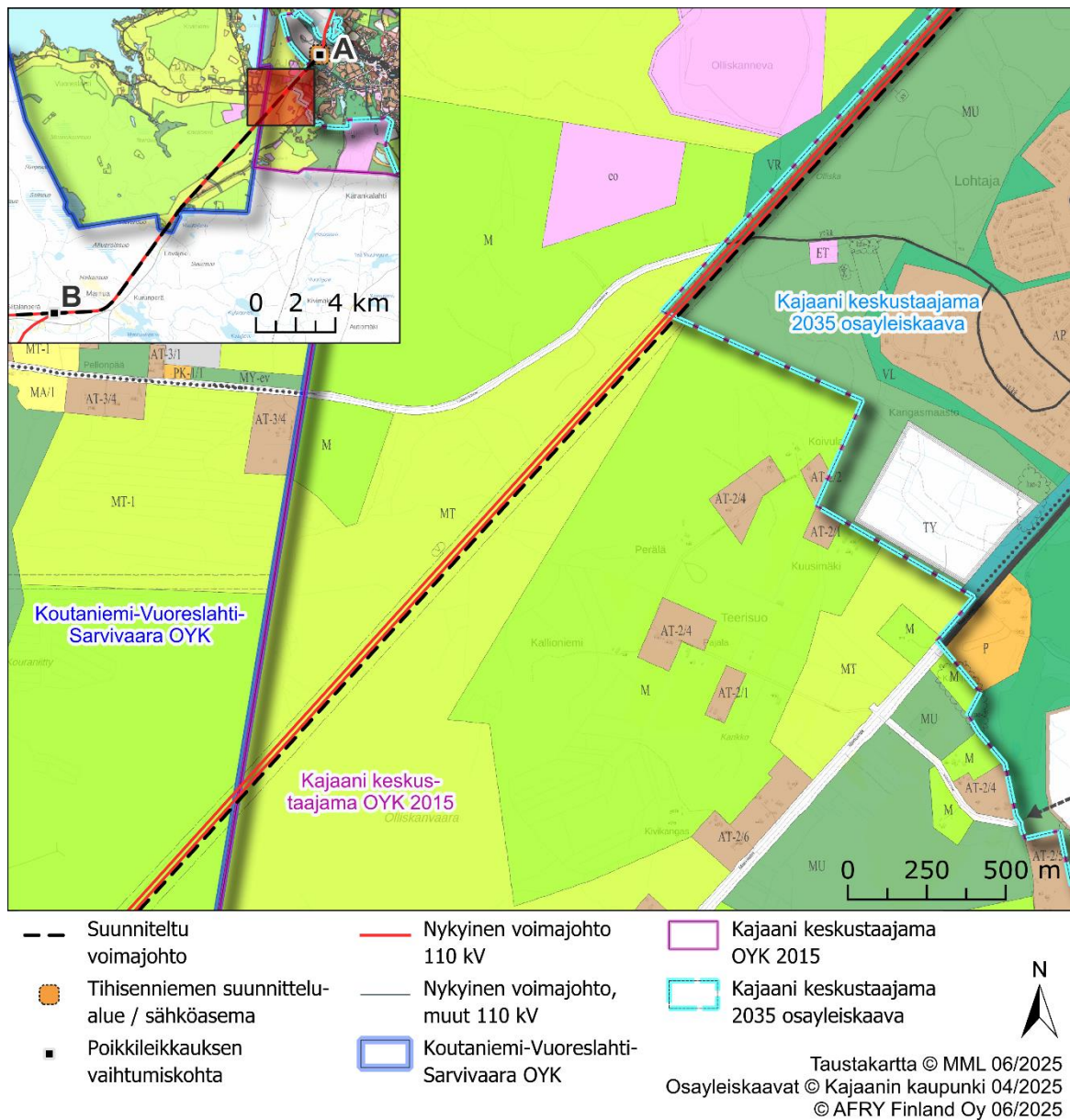
Kajaanin keskustaajaman osayleiskaava 2015:ssä voimajohtoreitti sijoittuu maa- ja metsätaloustaloukselle (MT), minne saa rakentaa vain maa- ja metsätaloustalouteen palvelevia rakennuksia (Kuva 4-3). Reitti sivuaa myös maa- ja metsätaloustaloustaloukselta aluetta (M), mikä sallii myös haja-asutustyyppisen rakentamisen, ja retkeily- ja ulkoilualuetta (VR) (Kajaanin kaupunki 2025a).

Kajaanin keskustaajama 2035 osayleiskaavassa voimajohtoreitti sijoittuu puolestaan seuraavien kaavamerkintöjen ja -määräysten alueelle (Kuva 4-2, Kajaanin kaupunki 2025a):

Kaavamerkintä	Selite
	Yhdyskuntateknisen huollon alue Alueelle saa rakentaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia laitoksia ja rakennelmia.
	Teollisuus- ja varastoalue, jolle voidaan sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia. Alue varataan teollisuuslaitoksille, joita koskee Seveso III -direktiivi 2012/18/EU vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusriskien torjunnasta. Lisäksi alueelle saa sijoittaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia laitoksia kuten voimaloita ja vedenkäsittelylaitoksia.
	Suojaviheralue Alueelle saa sijoittaa meluvalleja, meluaitoja ja muita rakenteita ja istutuksia, jotka suojaavat viereisiä alueita liikenteen tai muun toiminnan aiheuttamilta haitoilta.
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta. Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen ja ulkoiluun.
	Yhdystie/kokoojakuu
	Suojavyöhyke 110 kV:n sähkölinjan suojavyöhyke.



Kuva 4-2. Kajaanin keskustaajaman osayleiskaava 2015 ja 2035 (Kajaanin kaupunki 2025). Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon sijoittuminen on esitetty kartalla mustalla katkoviivalla.

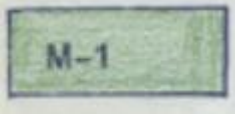
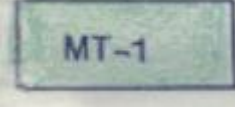
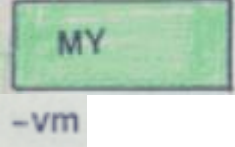
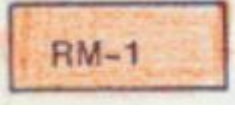
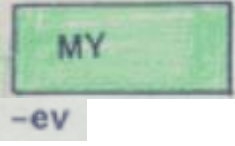
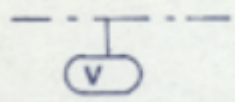


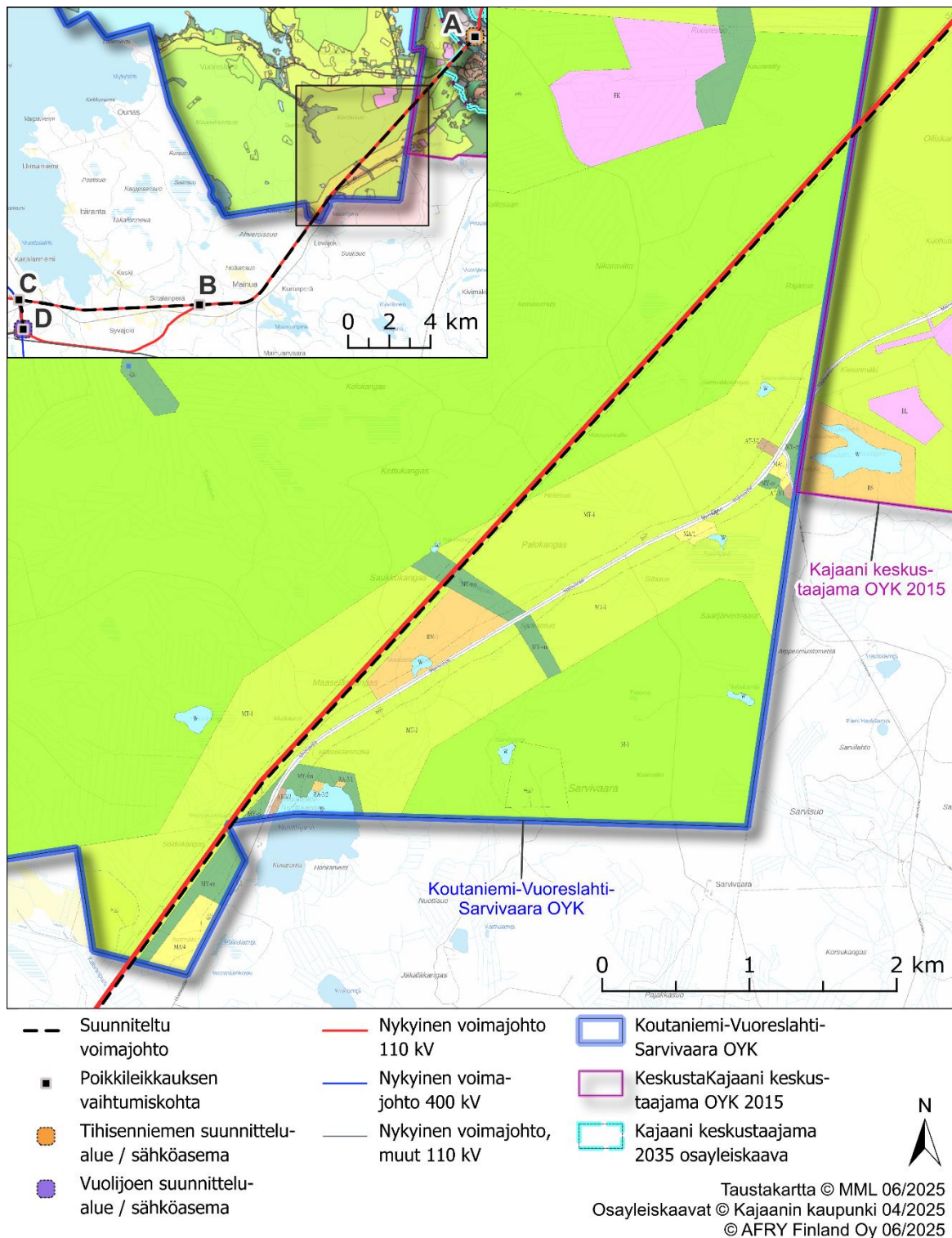
Kuva 4-3. Kajaanin keskustaajaman osayleiskaavat 2015 ja 2035 sekä Koutaniemi-Vuoreslahti-Sarvivaara osayleiskaava (Kajaanin kaupunki 2025). Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon sijoittuminen on esitetty kartalla mustalla katkoviivalla.

Koutaniemi-Vuoreslahti-Sarvivaara osayleiskaava

Koutaniemi-Vuoreslahti-Sarvivaara osayleiskaava hyväksyttiin Kajaanin kaupunginvaltuustossa 11.12.1995 ja vahvistettiin ympäristöministeriön päätöksellä 23.6.1997 (Kajaanin kaupunki 2025a).

Koutaniemi-Vuoreslahti-Sarvivaara osayleiskaavassa suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu seuraavien kaavamerkintöjen ja -määräysten alueelle (Kuva 4-4, Kajaanin kaupunki 2025a):

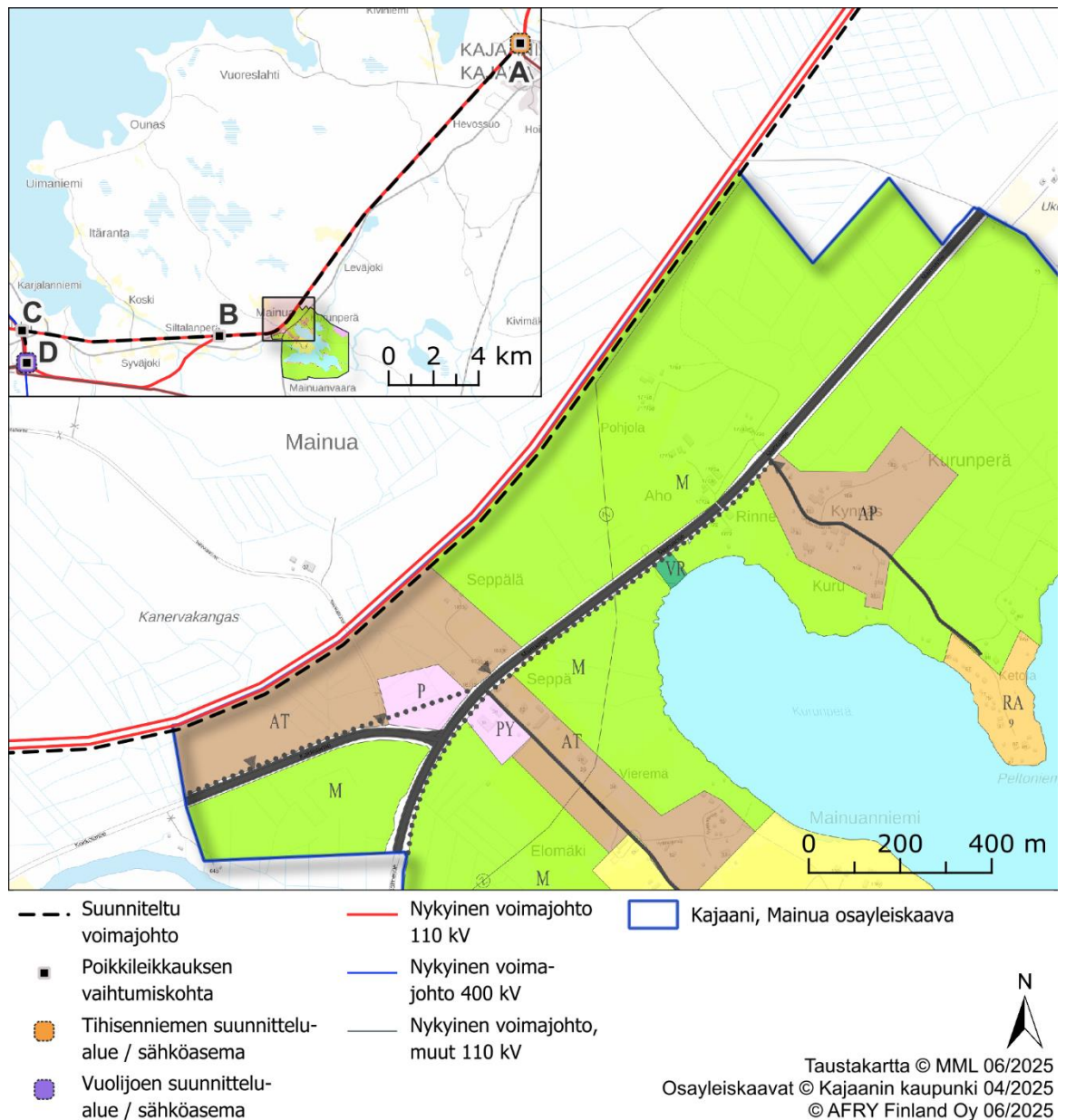
Kaavamerkintä	Selite
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palvelevan rakentamisen lisäksi haja-asutus. Rakennuspaikan tulee olla vähintään 2 ha:n suuruinen.
	Maa- ja metsätalousalue Alueelle saadaan rakentaa vain maa- ja metsätaloutta palvelevia vähäisiä talousrakennuksia. Muu haja-asutuksen rakennusoikeus on siirretty tämän tai jonkun muun vahvistetun tai samanaikaisesti vahvistettavan kaavan alueella sijaitseville taaja-asutukseen tai muuhun vastaavaan tarkoitukseen osoitetuille saman maanomistajan omistamille alueille.
	Maa- ja metsätalousalue, jolla on ympäristöarvoja / maisema-alue Alueelle saa rakentaa vain alueella harjoitettavaa maa- ja metsätaloutta palvelevia vähäisiä talousrakennuksia. Alueella tapahtuvat metsänhoitotoimenpiteet eivät tarpeettomasti saa vaikeuttaa ulkoilukäyttöä eivätkä tuhota merkittäviä ympäristöarvoja. Alueelle määrätään RakL 31 §:n nojalla RakL 124a § 1 mom mukainen toimenpidekielto. Aluetunnuksen jäljessä oleva indeksi osoittaa alueen tärkeimmän käyttötarkoituksen, johon alueen käyttö on sopeutettava.
	Matkailu- ja lomailupalvelujen alue Alueelle saadaan rakentaa matkailua tai yhteisöjen lomailua palvelevia rakennuksia. Alueella saa olla useampi kuin 1 loma-asuinrakennus, mutta koko alueella käytetty kerrosala ei saa ylittää tehokkuuslukua $e=0,05$. Uuden rakennuspaikan koon tulee olla vähintään 0,5 ha ja rakennuspaikan rantaviivasta on vähintään 1/4 jätettävä yhtenäisesti vapaaksi rakentamisesta.
	Maa- ja metsätalousalue, jolla on ympäristöarvoja/ suojaviheralue Alueelle saa rakentaa vain alueella harjoitettavaa maa- ja metsätaloutta palvelevia vähäisiä talousrakennuksia. Alueella tapahtuvat metsänhoitotoimenpiteet eivät tarpeettomasti saa vaikeuttaa ulkoilukäyttöä eivätkä tuhota merkittäviä ympäristöarvoja. Alueelle määrätään RakL 31 §:n nojalla RakL 124a § 1 mom mukainen toimenpidekielto. Aluetunnuksen jäljessä oleva indeksi osoittaa alueen tärkeimmän käyttötarkoituksen, johon alueen käyttö on sopeutettava.
	Vaara-alueen raja



Kuva 4-4. Koutaniemi-Vuoreslahti-Sarvivaara osayleiskaava (Kajaanin kaupunki 2025a). Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon sijoittuminen on esitetty kartalla mustalla katkoviivalla.

Mainuan osayleiskaava

Mainuan osayleiskaava on hyväksytty Kajaanin kaupunginvaltuuston kokouksessa 27.5.1985. Kaavassa suunnitellun voimajohtoreitin alueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä kyläkeskusalue (AT), joka on tarkoitettu erillisten 1–2 perheen omakotirakennusten sekä aluetta palvelevien palvelupisteiden rakentamiseen (Kuva 4-5). (Kajaanin kaupunki 2025a)



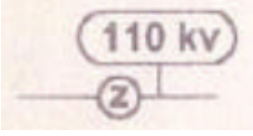
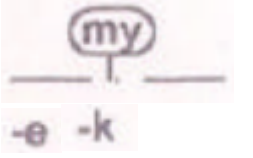
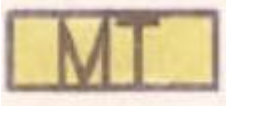
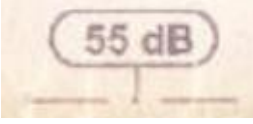
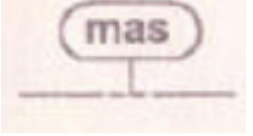
Kuva 4-5. Mainuan osayleiskaava (Kajaanin kaupunki 2025a). Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon sijoittuminen on esitetty kartalla mustalla katkoviivalla.

Oulujärven rantayleiskaava, Vuottolahden osa-alue sekä Oulujärven rantayleiskaavan loppuunsaattaminen

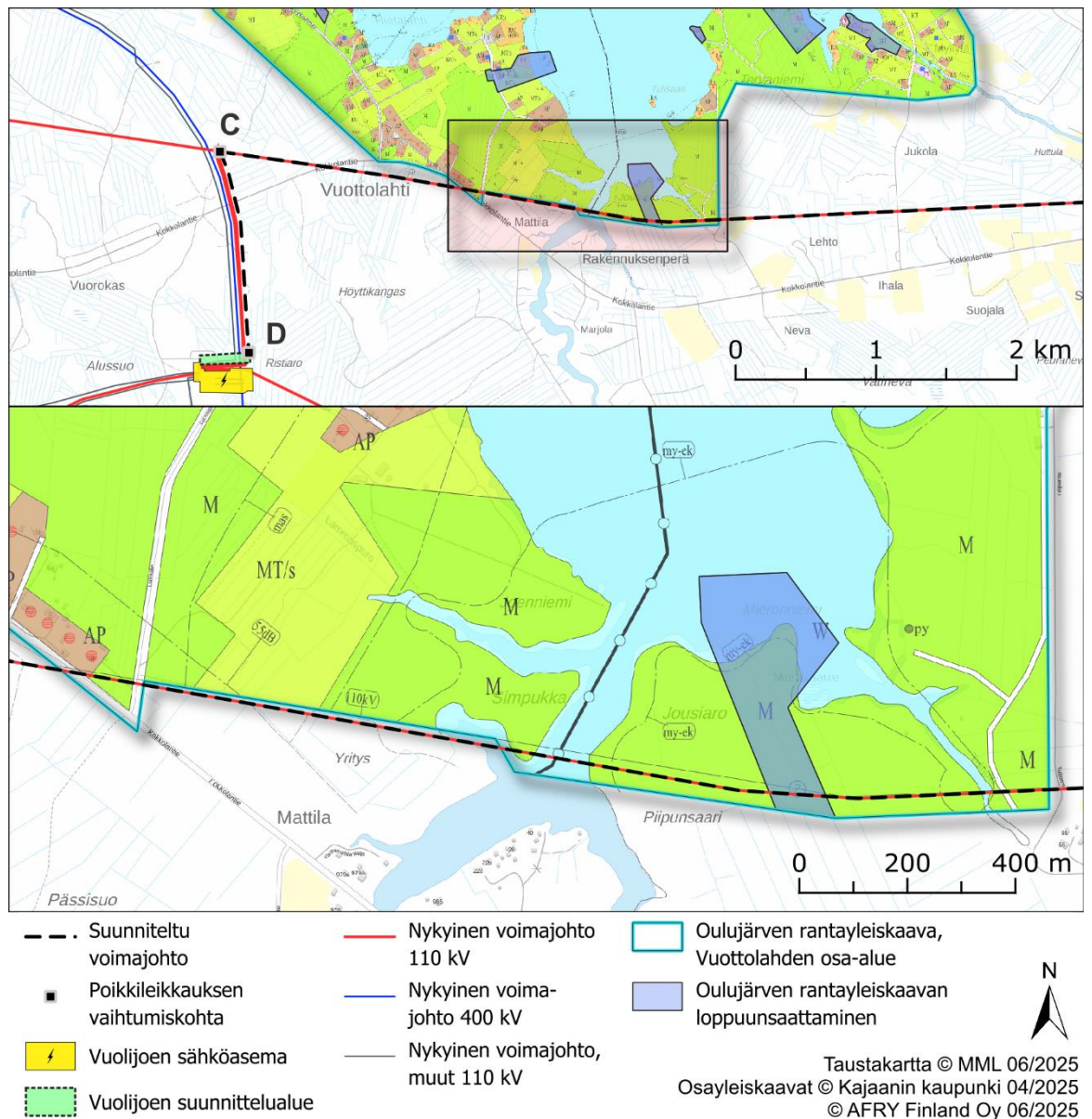
Oulujärven rantayleiskaava, Vuottolahden osa-alue, on hyväksytty Vuolijoen kunnanvaltuustossa 26.4.1999.

Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitti sijoittuu seuraavien kaavamerkintöjen ja -määräysten alueelle (Kuva 4-6, Kajaanin kaupunki 2025a):

Kaavamerkintä	Selite
	Maa- ja metsätalousvaltainen alue

Kaavamerkintä	Selite
	Voimalinja
	Ympäristöarvoiltaan merkittävä alue, eläimistöltään arvokas, kasvillisuudeltaan arvokas Alue pyritään säilyttämään mahdollisimman luonnonmukaisena. Rakentaminen ja ympäristöhoito on alueella sallittua niin, että luonnonympäristön ominaispiirteet säilyvät.
	Veneväylä
	Maa- ja metsätalousalue Alueet ovat avoimia peltoaukeita.
	Valtatien aiheuttama melualue 55 dB(A)
	Maaseutumainen asuntoalue Asuinpienalueen rakennusluvan myöntää rakennuslupaviranomainen, mikäli tilan pinta-ala on vähintään 2 ha. Rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 5000 m ² ja kerrosala saa olla enintään 250 m ² . Tilalle voidaan myöntää jokaisesta täydestä 10 ha:sta yksi (1) lisärakennuspaikka. Aluetta koskee taaja-asutuskielto.
	Pientalovaltainen asuntoalue Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden asuinrakennuksen ja talousrakennuksia. Rakennuspaikan asuinrakennuksen pinta-alan tulee olla vähintään 250 m ² . Omarantaisella rakennuspaikalla asuinrakennuksen etäisyys säännöstelyn ylimmästä vedenkorkeudesta tulee olla vähintään 50 m, vastaavasti erillisen saunarakennuksen etäisyys tulee olla vähintään 15 m. Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 5000 m ² .

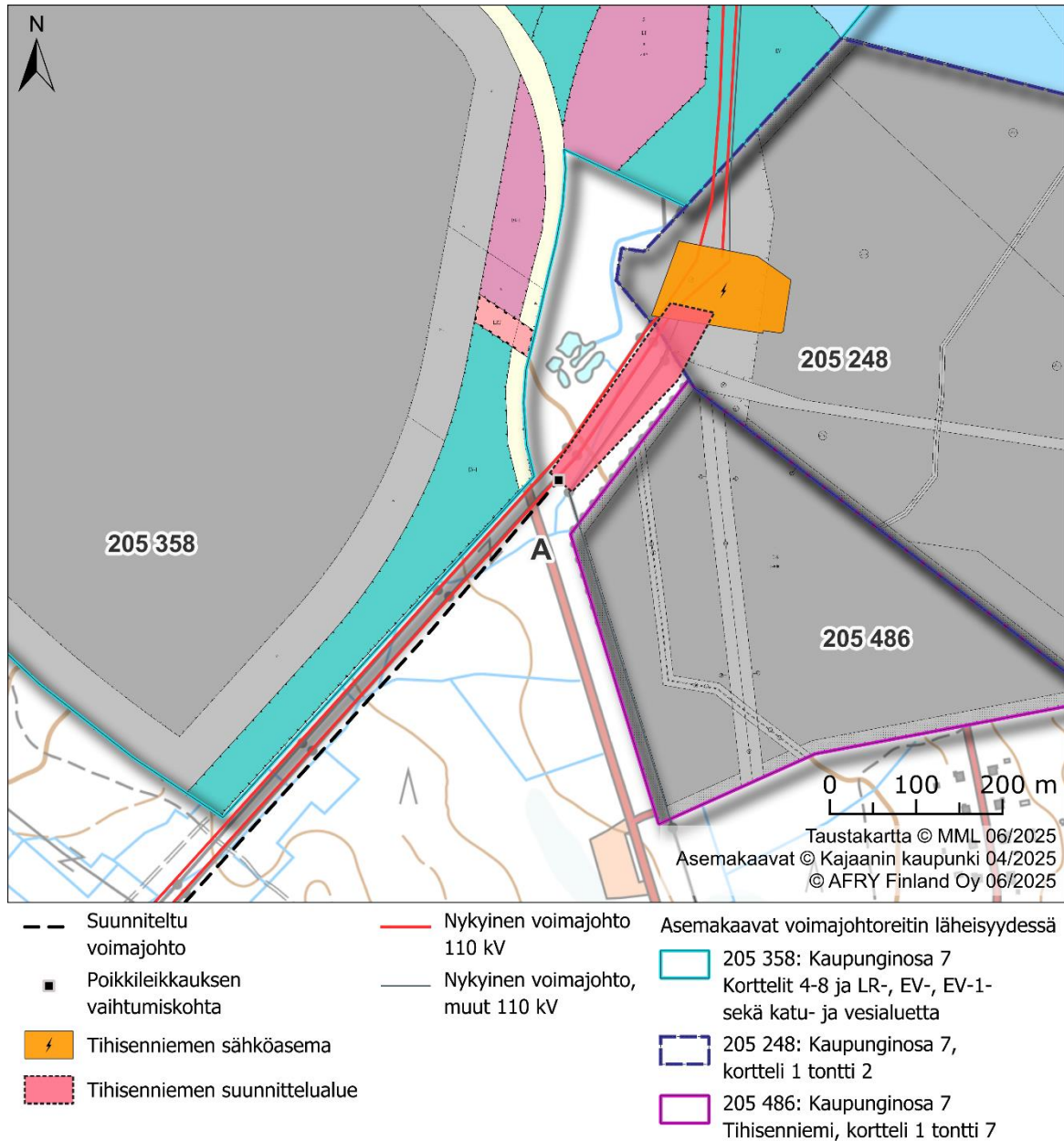
Oulujärven rantayleiskaavan loppuunsaattaminen hyväksyttiin Vuolijoen kunnanvaltuustossa 26.4.2005. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohto sijoittuu kaavan alueella maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) (Kuva 4-6). (Kajaanin kaupunki 2025a)



Kuva 4-6. Oulujärven rantaleiskaava, Vuottolahden osa-alue ja Oulujärven rantaleiskaavan loppuunsaattaminen (Kajaanin kaupunki 2025a). Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon sijoittuminen on esitetty kartalla mustalla katkoviivalla.

4.2.2 Asemakaavat

Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon pohjoispäässä oleva Tihisenniemen suunnittelualue sijoittuu Kaupunginosa 7 Tihisenniemi, kortteli 1 tontti 2 -asemakaavan alueelle sekä sivuaa kahta asemakaavaa: Kaupunginosa 7 Tihisenniemi, korttelit 4–8 ja LR-, EV-, EV-1- sekä katu- ja vesialuetta (vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä 19.2.1993) ja Kaupunginosa 7 Tihisenniemi, kortteli 1 tontti 7 (lainvoimainen 8.6.2011). Tihisenniemen sähköasema sijoittuu kortteli 1 tontti 2 -asemakaavan alueella teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueelle, sähkömuuntoasemaa tai voimansiirtojohtoja varten varatun alueen osaan (vs²) (Kuva 4-7). Kaava on vahvistettu 17.6.1986 ympäristöministeriön päätöksellä. (Kajaanin kaupunki 2025a)



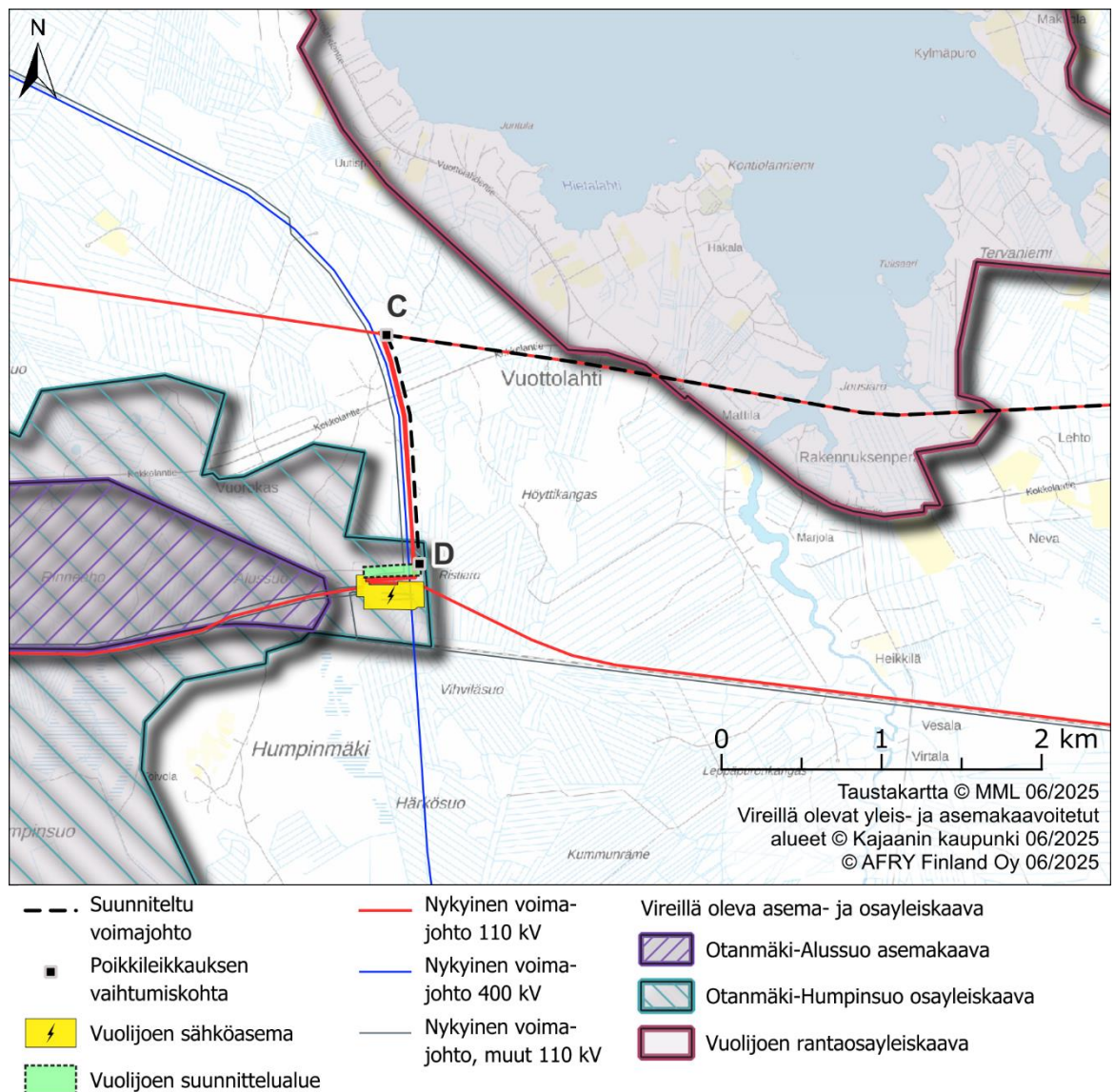
Kuva 4-7. Kaupunginosa 7 Tihisenniemi, korttelit 4–8 ja LR-, EV-, EV-1- sekä katu- ja vesialuetta, kortteli 1 tontti 7 ja kortteli 1 tontti 2 koskevat asemakaavat (Kajaanin kaupunki 2025a). Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoon sijoittuminen on esitetty kartalla mustalla katkoviivalla.

4.3 Vireillä olevat kaavat

Suunnitellun voimajohtoreitin länsiosaan sijoittuu yksi vireillä oleva rantaosayleiskaava ja yksi osayleiskaava. Vuolijoen rantaosayleiskaava on tullut vireille 3.4.2024 ja sen tarkoituksena on korvata Oulujärven rantayleiskaava (2001), Oulujärven rantayleiskaavan loppuunsaattaminen (2005) ja Oulujärven rantayleiskaavamuutos (2006) sekä osa alueen poikkeamisia koskevasta osayleiskaavasta (2018), Koutaniemi-Vuoreslahti-Sarvivaara osayleiskaavasta (1997) ja Oulujärven länsirannan osayleiskaavasta (2004). Rantaosayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena osayleiskaavana, jonka tavoitteena on päivittää alueen maankäytön olemassa oleva tilanne ja selvittää alueen täydennysrakentamisen mahdollisuudet ottaen huomioon luonnon- ja kulttuuriympäristön suojelun tarpeet. (Kajaanin kaupunki 2025c) Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohto sijoittuu noin 2,1 kilometrin matkalta kaavan alueelle.

Otanmäki-Humpinsuo osayleiskaava on tullut vireille 16.10.2024 ja osayleiskaavaluonnos on ollut nähtävillä 5.4.-5.5.2025. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja se ohjaa alueen asemakaavoitusta. Kaavan tavoitteena on mahdollistaa tuotantotoimintojen alueen rakentuminen valtatie ääreen. Osalle aluetta on suunnitteilla datakeskuksia ja kaavalla mahdollistetaan datakeskustoiminnot ja niihin liittyvää rakentamista sekä datakeskusten hukkalämpöä mahdollisesti hyödyntäviä toimintoja. Lisäksi pyritään vaalimaan käytössä olevan Pirttimäen virkistysalueen liikuntamahdollisuuksia ja kehittämään Ryynäsen virkistystoimintoja. Kaavassa huomioidaan paikalliset luontoarvot ja mahdollistetaan luonnon monimuotoisuuden kompensatio-ohjelmien toteuttaminen turvetuotantoalueella. Voimajohtoreitin länsipää sijoittuu kaavan alueelle vain noin 135 metrin matkalta. Myös Vuolijoen sähköaseman suunnittelualue sijoittuu kaava-alueelle. Alue on osoitettu kaavassa energiahuollon alueeksi (EN). (Kajaanin kaupunki 2025d)

Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon reitillä ei ole vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmäksi noin 600 metrin etäisyydelle voimajohdosta ja noin 250 metrin etäisyydelle Vuolijoen suunnittelualueesta sijoittuu 27.11.2024 vireille tullut Otanmäki-Alussuon asemakaava (Kajaanin kaupunki 2025e).



Kuva 4-8. Vireillä olevien yleis- ja asemakaavojen rajaukset ja sijoittuminen suhteessa suunniteltuun Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreittiin (Kajaanin kaupunki 2025a).

4.4 Nykyinen maankäyttö

Suunniteltu Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohto sijoittuu pääasiassa nykyisen voimajohdon paikalle ja noin kahden kilometrin matkalla nykyisen voimajohdon rinnalle. Johtoalue levenee reittiosuudesta riippuen 6–21 metriä. Voimajohtoreitin alue on pääasiassa talouskäytössä olevaa metsää. Metsää joudutaan raivaamaan noin 46 hehtaaria johtoalueen levenemisen myötä. Reitin itäosaan sijoittuu myös hieman kallioisempia alueita ja muutama täytemaa-alue. Reitin keski- ja länsiosassa on joitakin niitty- tai peltoalueita. Voimajohtoreitin alueelle ei sijoitu valtion maita (Metsähallitus 2025). Alue on pääosin maa-seutuasutuksen aluetta.

Voimajohtoreitti risteää Sokajärventien (yt 19049), Vuoreslahdentien (yt 19033), Nikarantien, Väliahontien, Salinkalliontien, Tulijoentien, Luomatien, Kokkolantien (vt 28) ja useamman metsä- tai pihatien kanssa. Rautatie lähtee Tihisenniemen sähköaseman alueelta ja Kajaanin lentoasema sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä Tihisenniemen sähköaseman koillispuolella.

Kainuun maakuntakaavassa voimajohtoreitille on osoitettu moottorikelkkailureitti ja Kajaanin keskustaajaman osayleiskaava 2015:ssa retkeily- ja ulkoilualueita. Reitille sijoittuu myös useita muita virkistyskäyttökohteita, kuten pyöräily-, retkeily- ja melontareittejä (Lipas.fi 2025).

4.5 Vaikutukset maankäyttöön

Suunnitellulla Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdolla ei ole vähäistä suurempia vaikutuksia maankäyttöön nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Voimajohto ei ole ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa.

Voimajohdon rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Työkoneet saattavat vaurioittaa teitä, puustoa ja viljelyksiä. Pelloilla voi tapahtua maan tiivistymistä ja salaojien vaurioitumista. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikumista ja maataloustoimenpiteitä. Mahdolliset voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vahingot korjataan tai korvataan maanomistajille. Voimajohdon rakentamisessa huomioidaan myös teiden ylitykset niin ettei siitä ole merkittävää haittaa liikenteelle tai turvallisuudelle.

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.

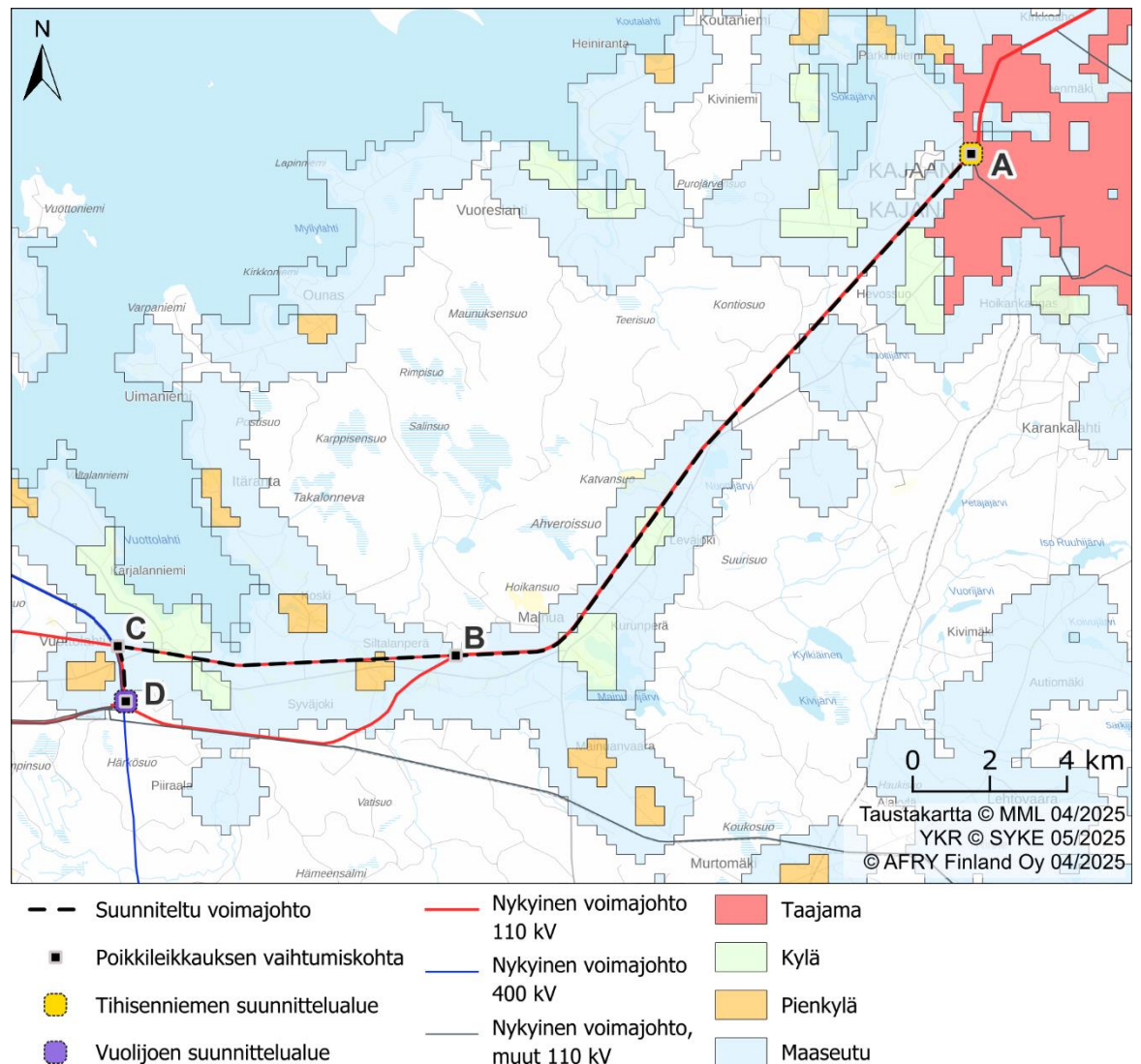
Rakennusrajoitusalue levenee reittiosuudesta riippuen noin 13–31 metriä nykyistä ulommas, uuden johtoalueen reunaan. Rakennusrajoitusalueen laajeneminen rajoittaa lisärakentamista voimajohdon suuntaan. Toisaalta jo nykyisin voimajohtoalue rajoittaa rakentamista. Rakennusrajoitusalueen levenemisen toteutuminen varmistuu tarkemmassa esisuunnitteluvaiheessa ja lunastustoimituksen yhteydessä tieto rakennusrajojen päivittämisestä siirtyy kiinteistörekisteriin ja edelleen kaavoihin aina kaavoja uudistettaessa.

Suomessa ei ole olemassa virallisia valtakunnallisia määräyksiä tai ohjeita siitä, mitä maankäyttöä voidaan osoittaa johtoalueen läheisyyteen. Kunnat ovat voineet luoda käytänteitä oman maankäyttönsä osalta. Kaavoituksessa on hyvä noudattaa voimajohtojen läheisyydessä niin sanottua varovaisuusperiaatetta, kun se on mahdollista. Suunniteltaessa ja toteutettaessa hankkeita tai toimintaa voimajohdon johtoalueelle tai sen läheisyyteen, tulee asiasta aina pyytää risteämälausunto voimajohdon omistajalta. (Fingrid n.d.)

5 IHMISTEN ELINOLOT JA ASUTUS

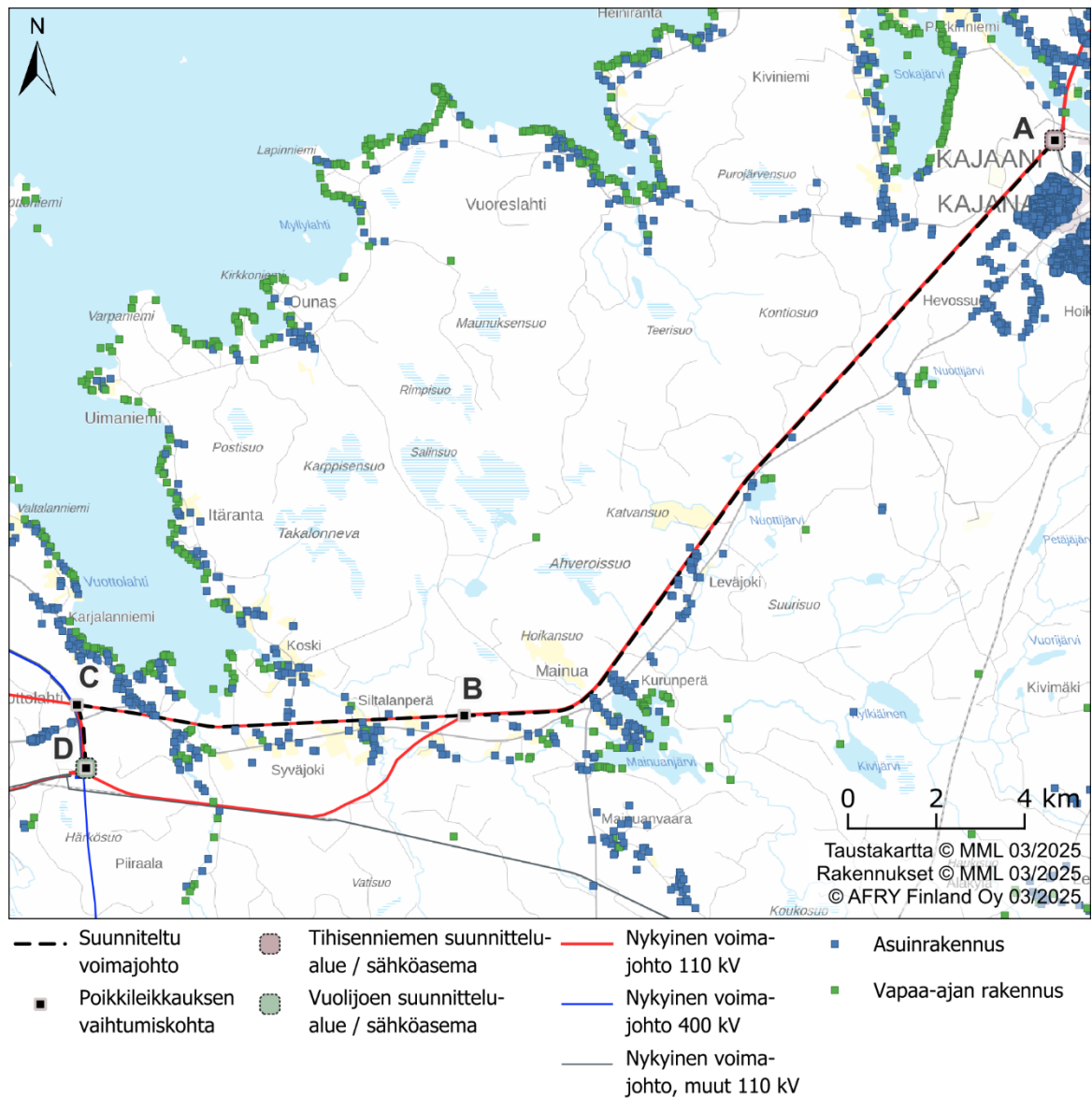
5.1 Asutus ja yhdyskuntarakenne

Oheisessa kuvassa (Kuva 5-1) on esitetty Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitin lähiympäristön yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2023 (Suomen ympäristökeskus 2025a). Voimajohtoreitti sijoittuu pisimmältä matkalta maaseutuasutuksen alueelle, noin 22 kilometriä. Tihisenniemen sähköasema sijoittuu alle 50 metrin etäisyydelle taajama-asutusalueesta. Muutamassa kohtaa reitille sijoittuu kylä- tai pienkyläasutusta ja noin 4,5 kilometrin matkalta voimajohto sijoittuu luokittelemattomalle alueelle.



Kuva 5-1. Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohtoreitin lähiympäristön yhdyskuntarakenteen aluejako vuonna 2023 (Suomen ympäristökeskus 2025a). Valkoisilla alueilla ei ole määritetty yhdyskuntarakennetta.

Suunnitellun voimajohtoreitin varrella lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat voimajohtoon keskivaiheille ja eteläosiin (Kuva 5-2). Voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen omistajille on lähetetty tiedotteet (20.3.2025) ympäristöselvityksen aloituksen yhteydessä.

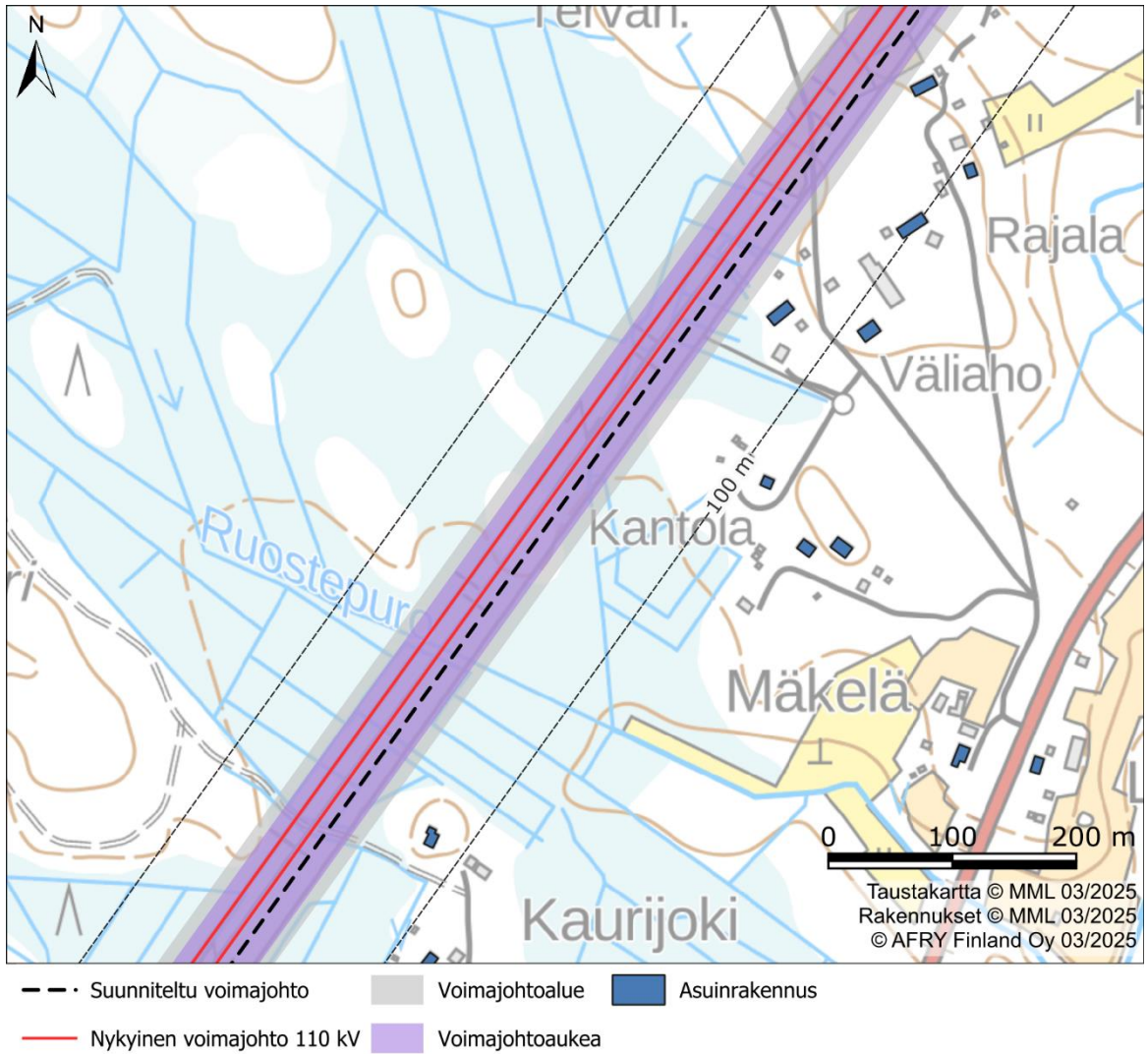


Kuva 5-2. Yksittäisten asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohdon lähialueella.

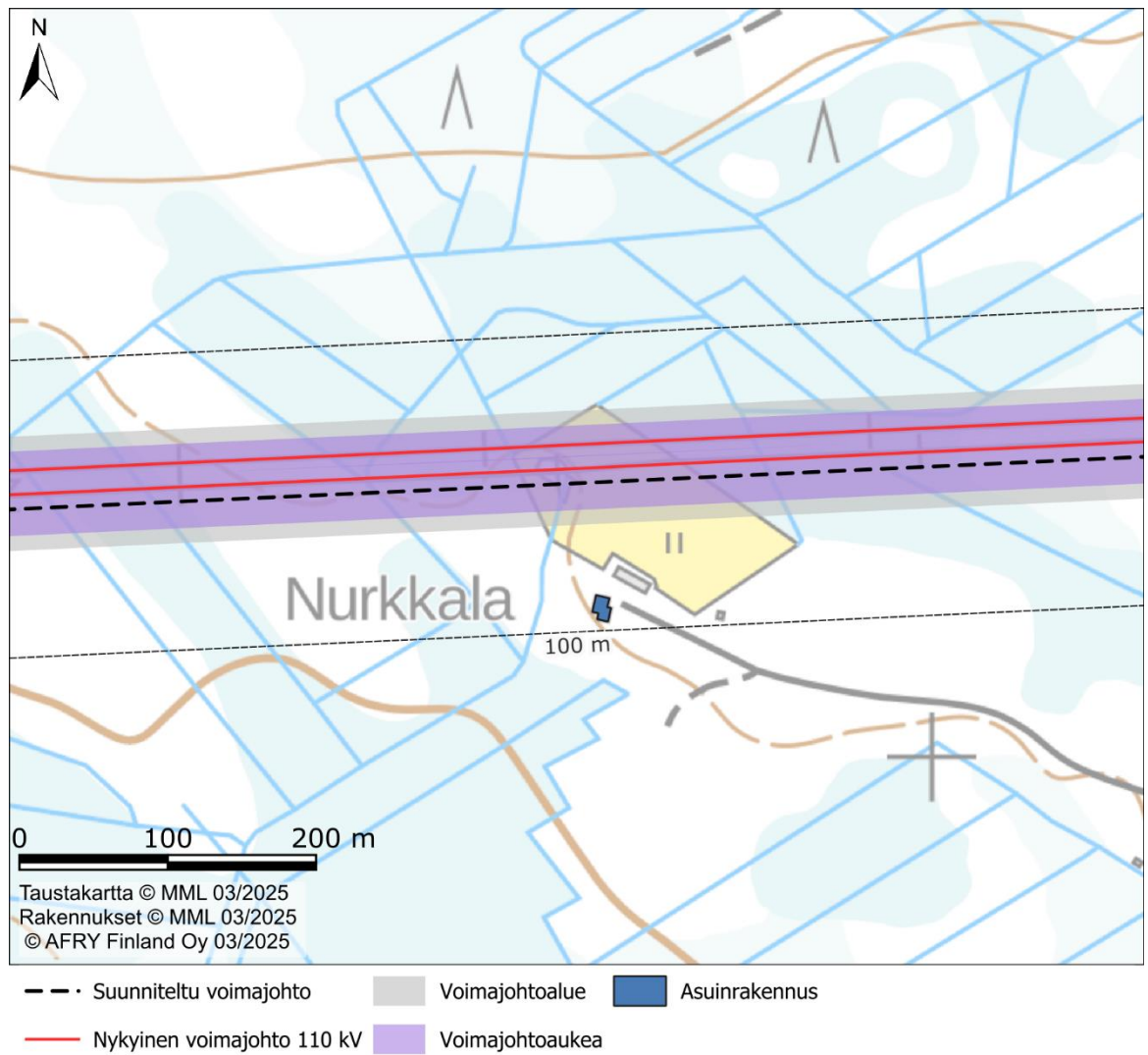
Karttatarkastelun perusteella suunnitellun voimajohdon välittömään läheisyyteen alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijoittuu 12 asuinrakennusta. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat noin 140 metrin etäisyydelle Vuottojoen rantaan, muut lomarakennukset jäävät yli 200 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta. Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta sijoittuvat rakennukset on eritelty oheiseen taulukkoon (Taulukko 5-1) ja esitetty tarkemmin kartoilla (Kuva 5-3-Kuva 5-7). Lähimmät kaksi asuinrakennusta Korpisaaren alueella, noin 25 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta, sijoittuvat pieneltä osin suunnitellun voimajohdon reunavyöhykkeelle johtoalueen leventyessä noin kolme metriä rakennuksien suuntaan (Kuva 5-8). Rakennukset sijaitsevat myös jo nykyisen Vuolijoki-Tihisenniemi A 110 kV voimajohdon johtoalueen välittömässä läheisyydessä (Kuva 5-9). Yleissuunnitteluvaiheessa on tarkoitus siirtää voimajohdon keskilinjaa vähän etelään niin, että asuinrakennukset jäävät johtoalueen ulkopuolelle.

Taulukko 5-1. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon keskilinjasta alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuvat asuinrakennukset itä-länsisuuntaisella tarkastelulla.

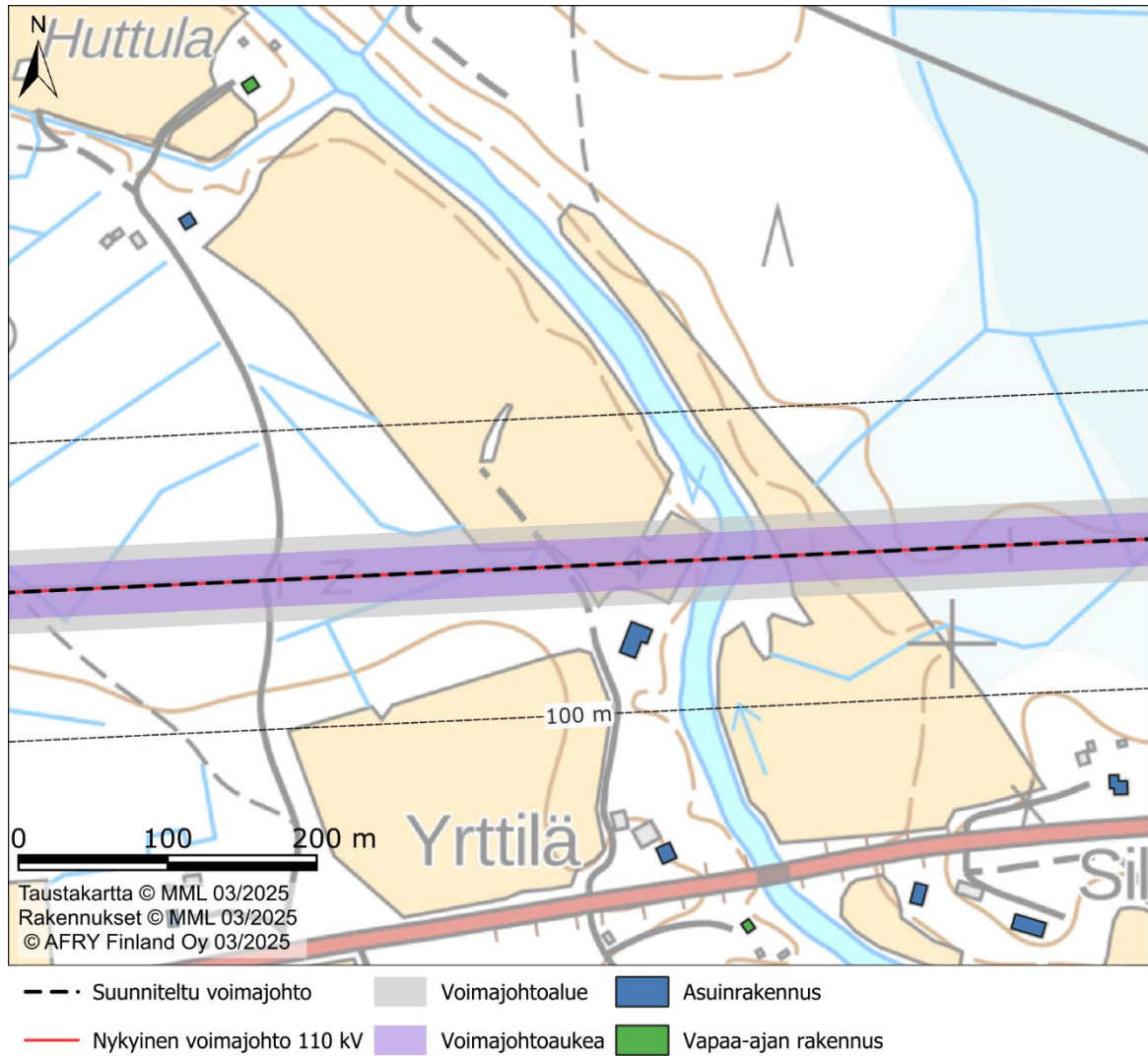
Paikannimi	Rakennustyyppi	Etäisyys voimajohdon keskilinjaan	Sijoittuu joh-toalueelle (kyllä/ei)
Huovisenahontie 41	Asuinrakennus	Noin 31 metriä	Ei
Huovisenahontie 30	Asuinrakennus	Noin 89 metriä	Ei
Väliahontie 28	Asuinrakennus	Noin 46 metriä	Ei
Kaurijointie 48	Asuinrakennus	Noin 65 metriä	Ei
Nurkkalantie 92	Asuinrakennus	Noin 76 metriä	Ei
Kokkolantie 547b	Asuinrakennus	Noin 39 metriä	Ei
Tulijointie 55	Asuinrakennus	Noin 75 metriä	Ei
Tulijointie 55	Asuinrakennus	Noin 96 metriä	Ei
Luomatie 4	Asuinrakennus	Noin 25 metriä	Kyllä, reuna- vyöhyke
Kauppa-ahontie 1a	Asuinrakennus	Noin 24 metriä	Kyllä, reuna- vyöhyke
Kauppa-ahontie 1b	Asuinrakennus	Noin 90 metriä	Ei
Kauppa-ahontie 3	Asuinrakennus	Noin 92 metriä	Ei



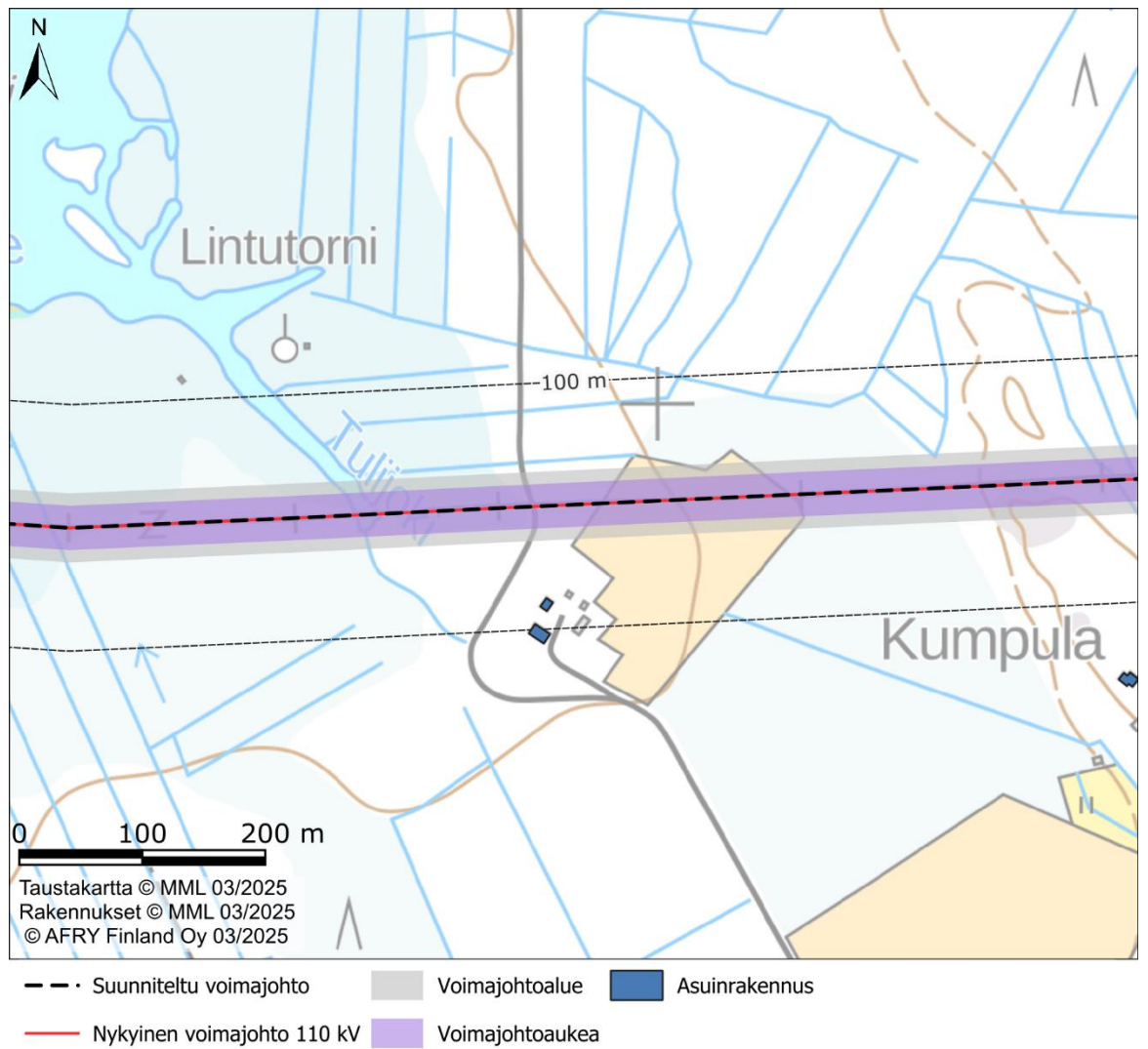
Kuva 5-3. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen Kantolan alueella. Karttaan merkitty 100 metrin etäisyysvyöhyke on mitoitettu suunnitellun voimajohdon keskilinjasta.



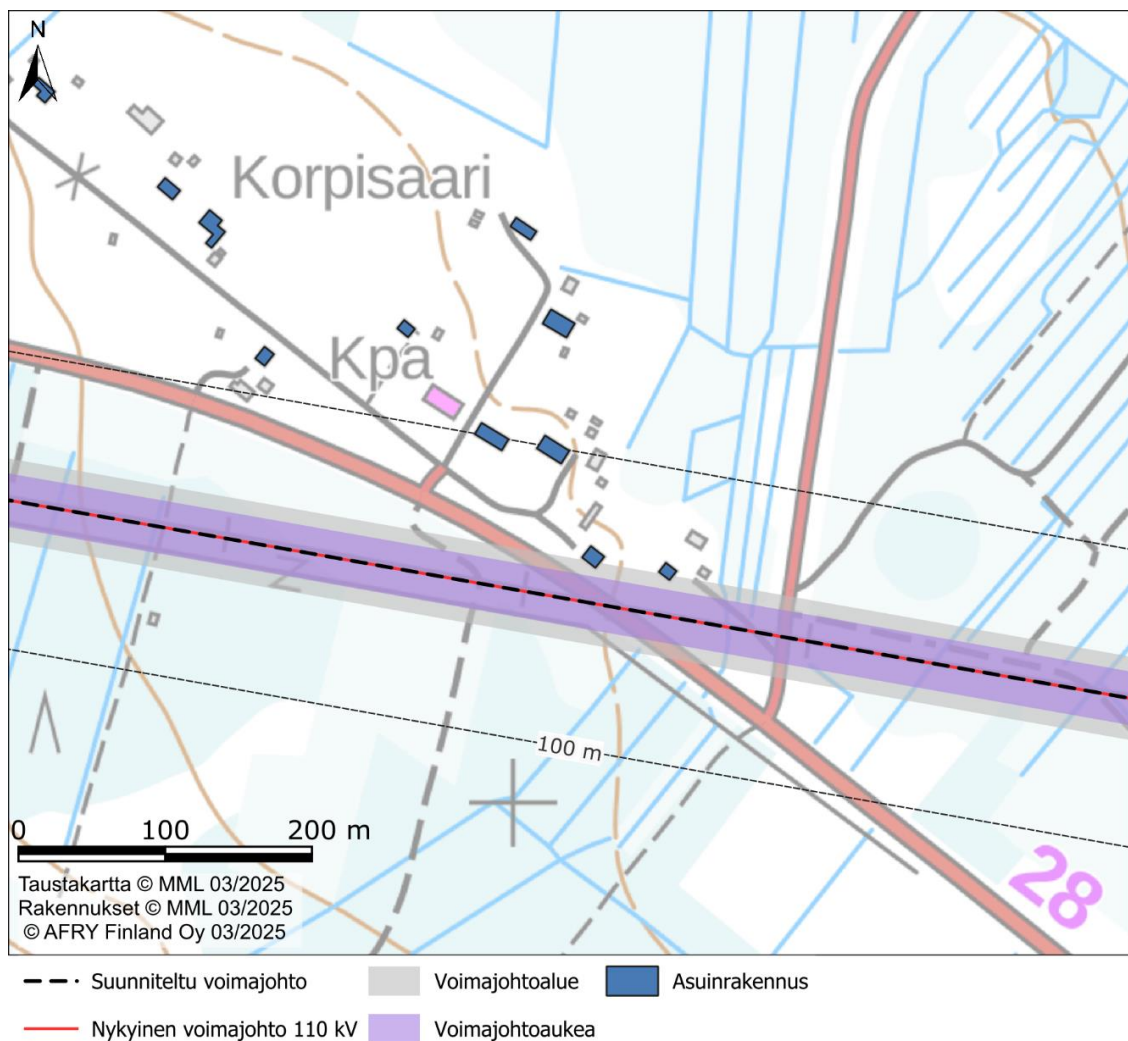
Kuva 5-4. Lähimmän asuinrakennuksen sijoittuminen Nurkkalan alueella. Karttaan merkitty 100 metrin etäisyysvyöhyke on mitoitettu suunnitellun voimajohdon keskilinjasta.



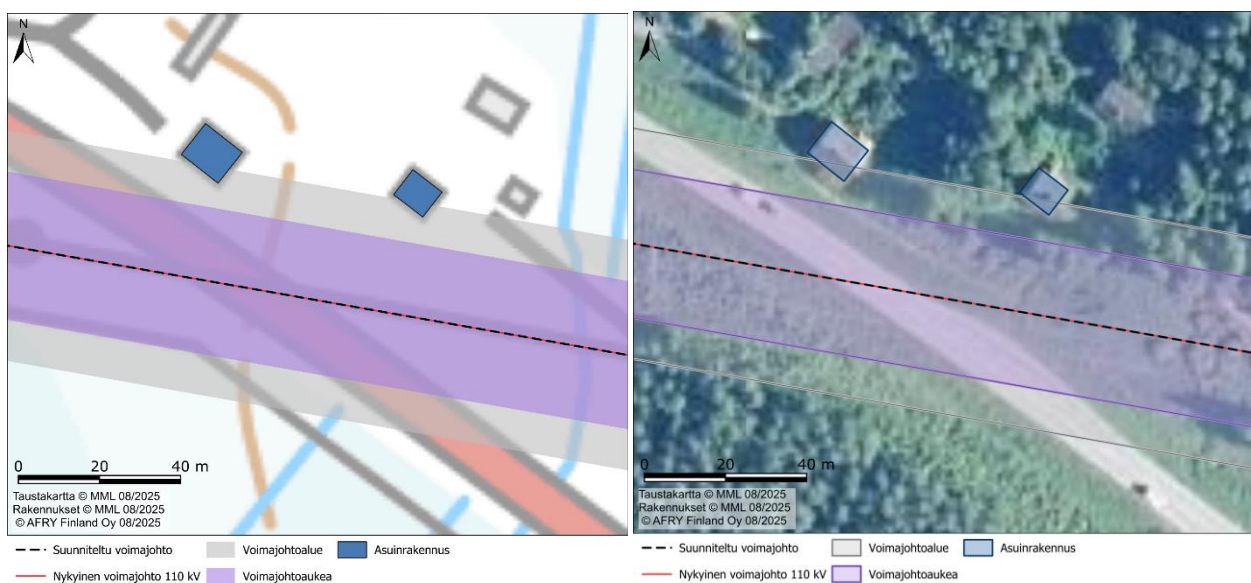
Kuva 5-5. Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen Yrttilän alueella. Karttaan merkitty 100 metrin etäisyysvyöhyke on mitoitettu suunnitellun voimajohdon keskiliinjasta.



Kuva 5-6. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen Kumpulan alueella. Karttaan merkitty 100 metrin etäisyysvyöhyke on mitoitettu suunnitellun voimajohdon keskilinjasta.



Kuva 5-7. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen Korpisaaren alueella. Karttaan merkitty 100 metrin etäisyysvyöhyke on mitoitettu suunnitellun voimajohdon keskilinjasta.



Kuva 5-8. Suunnitellun voimajohdon reunavyöhykkeelle sijoittuvat asuinrakennukset Korpisaaren alueella maastokartalla ja ilmakuvassa. Yleissuunnitteluvaiheessa on tarkoitus siirtää voimajohdon keskilinjaa vähintään noin kolme metriä etelään, jotta asuinrakennukset jäävät johtoalueen ulkopuolelle.

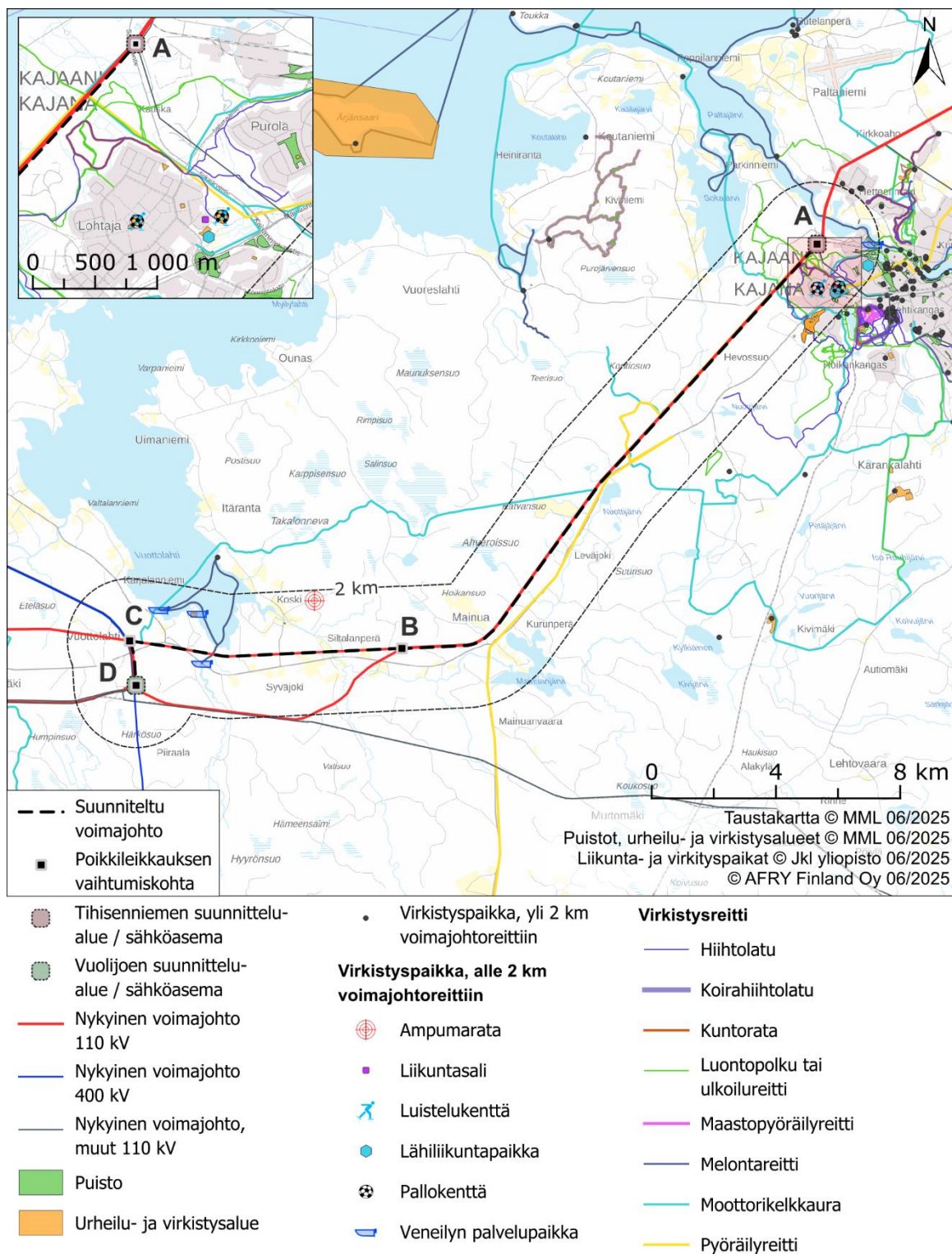


Kuva 5-9. Kesän 2025 maastotöiden yhteydessä otettu valokuva Korpisaaren asuinrakennusten sijoittumisesta nykyisen voimajohdon välittömään läheisyyteen.

5.2 Virkistyskäyttö

Suunnitellun Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohdon varrelle sijoittuu useita virallisia virkistysreittejä (Kuva 5-10). Voimajohto ylittää Vuottolahti/Kouluniemi melontareitin Vuottolahden alueella. Kajaanin moottorikelkkayhdistyksen maksullinen kelkkaura, Katiska-Nuottijärvi-Juurikkaranta, kulkee Sokajärventieltä läheltä Tihisenniemen sähköasemaa Nuottijärvelle asti nykyisen voimajohdon johtoalueella. Katiska-Nuottijärvi-Juurikkaranta moottorikelkkaurasta haarautuu myös muita kelkkareittejä: Lohtaja-Toukka, Kangasmaasto-Sarvivaara, Maaselänlampi-Hankakangas ja Kajaanin taajaman moottorikelkkaura. EuroVelo 11 Itä-Euroopan pyöräilyreitti sijoittuu myös noin seitsemän kilometrin matkalta johtoalueelle. Voimajohto risteää muutamassa kohtaa Lohtaja-Pirunvaara-Kirkkokallio retkeilyreitillä sekä Kajaanin kunnostettujen talviretkeily- ja pyöräilyreittien kanssa lähellä Tihisenniemen sähköasemaa. Noin 80 metrin etäisyydellä voimajohdon kaakkoispuolella kulkee Lohtajan valaistu kuntorata ja -latu sekä Kajaanin retkeilyreittien yhdysreitti. (Lipas.fi 2025)

Nuottijärven alueella pienriistan metsästysalue sivuaa johtoaluetta. Toinen pienriistan metsästysalue sijoittuu Ahveroissuon alueelle noin 800 metrin etäisyydelle suunnitellusta johtoreitistä (Retkikartta.fi 2025). Alueella harjoitetaan todennäköisesti myös muuta luonnonympäristön virkistystoimintaa, kuten marjastusta ja sienestystä.



Kuva 5-10. Virkistyskäyttökohteet Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitin läheisyydessä (Lipas.fi 2025, Retki-kartta.fi 2025).

5.3 Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön

Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohto sijoittuu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Reitin varrella on paikoin kylä- tai pienkyläasutusta, mutta muutoin reitti on melko harvaan asuttu. Korpisaaren alueella nykyinen johtoalue levenee kolme metriä

molemmista reunoistaan puuttoman johtoaukean hieman leventyessä pylväskoon kasvaessa, jolloin kaksi asuinrakennusta sijoittuu pieneltä osin voimajohdon reunavyöhykkeelle. Kyseiset asuinrakennukset sijaitsevat jo nykyisen voimajohdon reunavyöhykkeen välittömässä läheisyydessä. Koska uusi voimajohtoalue on kokonaisuudessaan rakennusrajoitusalueella, rakennukset eivät voi sijoittua reunavyöhykkeelle. Tilanteen välttämiseksi voimajohdon keskilinjaa siirretään rakennusten kohdalla vähintään kolme metriä etelän suuntaan. Tämä muutos tarkentuu voimajohdon yleissuunnittelussa ja tarvittaessa parasta ratkaisua haetaan yhdessä kiinteistöjen omistajien kanssa. Rakennusaikana kiinteistöille voi aiheutua meluhaittaa, mutta se on lyhytaikaista voimajohtotyömaan edetessä johtoreittiä pitkin. Pylväsrakenteiden määrä Korpisaaren alueella pysyy samana, mutta pylväskorkeus kasvaa nykyisestä 2–5 metriä. Alkuun voi aiheutua myös maisemallista haittaa asutukselle uusista ja kiiltävistä voimajohtopylväistä.

Johtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu useita liikunta- ja virkistysreittejä. Nämä tulee ottaa huomioon voimajohdon suunnittelussa. Myös viralliset moottorikelkkareitit ja johtoalueen muu mahdollinen käyttö kelkkareittinä tulee ottaa huomioon. Maastoon ei tule jättää esteitä, jotka voivat aiheuttaa tapaturman, kuten esimerkiksi raivausjätettä, suuria kiviä, korkeita kantoja tai yllättäviä kuoppia.

Hankkeeseen liittyvät rakennustyöt, kuten vanhan voimajohdon pylväiden purkaminen ja uusien pystyttäminen, aiheuttavat lyhytkestoista häiriötä lähialueen asukkaille sekä ulkoilu- ja virkistysreittien käyttäjille. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat haitata alueella liikkumista ja sitä voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Ulkoilu- ja virkistysreittien käyttöön voi tulla lyhytkestoisia käyttökatkoja rakentamisen aikana. Haittoja voidaan vähentää rakennustöiden ajoittamisella ja tiedottamisella. Mahdolliset voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vahingot korjataan tai niiden korjaaminen korvataan maanomistajille.

Voimajohdon suurin vaikutus ihmisten elinympäristöön liittyy muutokseen lähimaisemassa, erityisesti muutaman ensimmäisen vuoden aikana rakentamisen jälkeen. Uudet teräsrunkoiset pylväät ovat aluksi kiiltäviä, jolloin niiden voidaan kokea erottuvan selkeämmin ympäristöstä. Sinkitty teräsrakenne hapettuu tummemmaksi muutamassa vuodessa. Alueella on jo nykyisin voimajohtoja, mikä pienentää maisemassa tapahtuvaa muutosta. Rakenteiden näkymistä on mahdollista jossain määrin vähentää esimerkiksi pihapiiriin istutettavan puuston avulla puuston korkeusrajoitukset huomioiden.

Vaikutukset kahdelle Korpisaaren alueella sijaitsevalle asuinrakennukselle arvioidaan kohdallaisiksi kielteiseksi, mutta kokonaisuutena hankkeesta elinympäristöön ja viihtyisyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi kielteisiksi.

5.4 Vaikutukset terveyteen

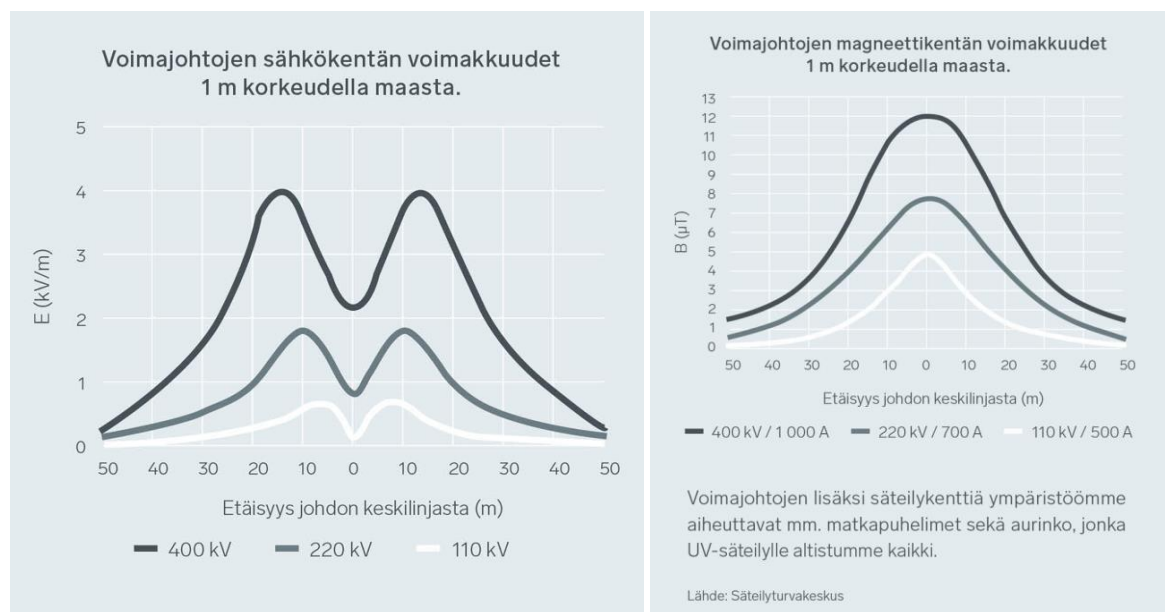
Voimajohdon sähkövaraus synnyttää sen läheisyyteen sähkö- ja magneettikentän. Magneettikenttien voimakkuus riippuu voimajohdon tai johtojen jännitetasosta. Jännitetasoltaan 110 kilovoltin johdolla sähkökentän voimakkuus johdon alapuolella on suurimmillaan alle 2 kV/m ja magneettikentän magneettivuon tiheyden suurin arvo on 5–8 mikrotesslaa (μT). Magneettikentän voimakkuus on suurin voimajohdon alla ja vaimenee poispäin mentäessä siten, että jo johtoaukean reunassa kentän voimakkuus on huomattavasti pienempi (Korpinen ym. 1995). Myös kasvillisuus ja rakennelmat vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti. Sähkö- ja magneettikentät ovat suurimpia siellä, missä virtajohtimet ovat lähimpänä maata.

Sähkömagneettisten kenttien aiheuttama säteily on ionisoimatonta säteilyä, jolle altistumiselle sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan tullessa asetuksessaan (1045/2018) ”ionisoimattoman säteilyn vä-

estölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta”. Kuvassa (Kuva 5-11) on esitetty Suomessa tyypillisiä eri jännitetason kenttien suuruuksia. STM:n asetuksessa väestön altistusta magneettikentille rajoitetaan 200 mikrotelaan (μT). Magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 (μT) ei kuitenkaan ylitä edes suoraan 400 kilovoltin voimajohtojen alla, jossa mitatut magneettikentät ovat suurimmillaankin olleet noin 10 (μT). 110 kilovoltin voimajohdon alla sähkömagneettisen kentän voimakkuus on noin 5 (μT) ja esimerkiksi 20 metrin päässä noin 1 (μT).

Voimajohtojen sähkökenttien raja-arvoihin STM:n asetusta ei sovelleta, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle.

Voimajohtohankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen.



Kuva 5-11. Tyypillisiä Suomessa eri jännitetasolla esiintyvien sähkökentän (vas) ja magneettikentän (oik) voimakkuuksia (kuvat: Fingrid Oyj).

6

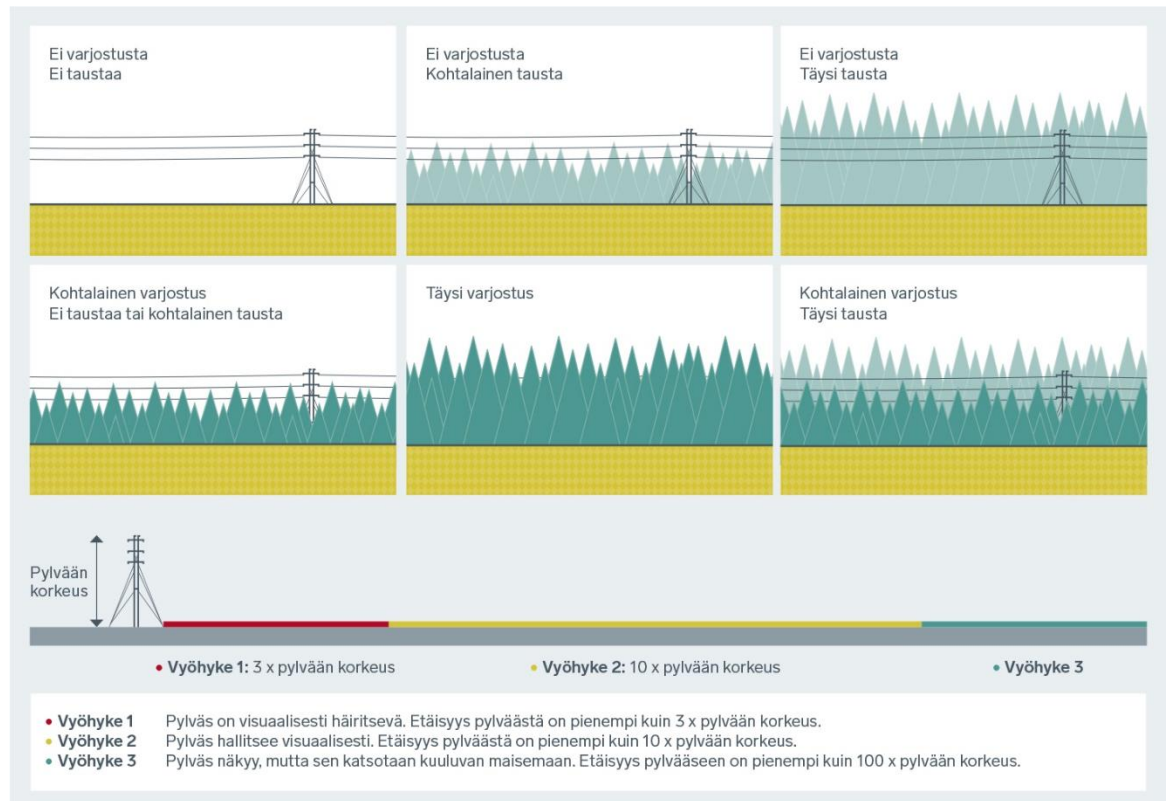
MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

Maisema on kokonaisuus, joka on syntynyt luonnon ja ihmistoiminnan vaikutuksesta. Maisemaan liittyy myös ei-aineellisia tekijöitä kuten alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet, jotka vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävydestä voivat edellä mainitusta syystä poiketa toisistaan merkittävästikin.

Maisemavaikutus koostuu muutoksista maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Voimajohto isona rakenteena vaikuttaa alueiden lähimaisemaan sekä viihtyisyyteen, mutta vaikutus riippuu paljon alueen luonteesta. Tiiviillä kaupunkialueella voimajohdot sulautuvat muuhun rakennettuun ympäristöön, kun taas avoimessa maisemassa rakenteet korostuvat.

Voimajohdon rakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa uusien elementtien ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Voimajohtohankkeessa merkittäviä visuaalisia vaikutuksia voisi puuttoman voimajohtoaukean lisäksi aiheutua erityisesti avoimeen maisemaan tai korkeille

maastonkohdille sijoitetuista voimajohtopylväistä. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä on havainnollistettu kuvassa (Kuva 6-1).



Kuva 6-1. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2021).

6.1 Nykytila

Suunnitellun voimajohtoreitin alue kuuluu valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Oulujärven seutuun. Alueella maasto on pääpiirteissään tasaista, mutta pinnanmuodot alkavat jyrkettä kohti järven itäpuolisia vaara-alueita. Lännessä soiden määrä on huomattava ja seudun hallitsevana vesistönä on Oulujärvi, jonka rannat ovat alavat ja rehevät. Tyypillistä ovat itärannalla vyöryvät jyrkät ja hiekkaiset rantapenkat. Oulujärven seudulla yhdistyy ympäröivien alueiden maiseman erityispiirteet. Seutu on Kainuun vaurainta osaa ja luonut hyvät edellytykset maatalouden harjoittamiselle. Pysyvä asutus vakiintui Kainuussa alun perin Oulujärven seudulle. Kalastus on ollut hyvä lisä metsään ja viljelyyn liittyviin elinkeinoihin. (Muhonen & Savolainen 2013)

Voimajohtoalueella maaston korkeusvaihtelut ovat melko pieniä. Alue on pääsääntöisesti talouskäytössä olevaa metsää ja puustoista ojitettua suota (Kuva 6-2). Muutama pelto sijoittuu reitin länsiosiin. Voimajohto ylittää myös joitakin teitä (Kuva 6-3). Pieniä kyläkeskitymiä sijoittuu ripotellen voimajohtoreitin läheisyyteen. Kuitenkin vain kymmenkunta rakennusta on alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta katsottuna (kts. luku 5.1



Kuva 6-2. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon tyypillinen maisema puustoisilla osuuksilla. Kuva poikkileikkaukselta A-B. Uusi voimajohto rakennetaan kuvassa esitetyn läntisen voimajohdon paikalle.

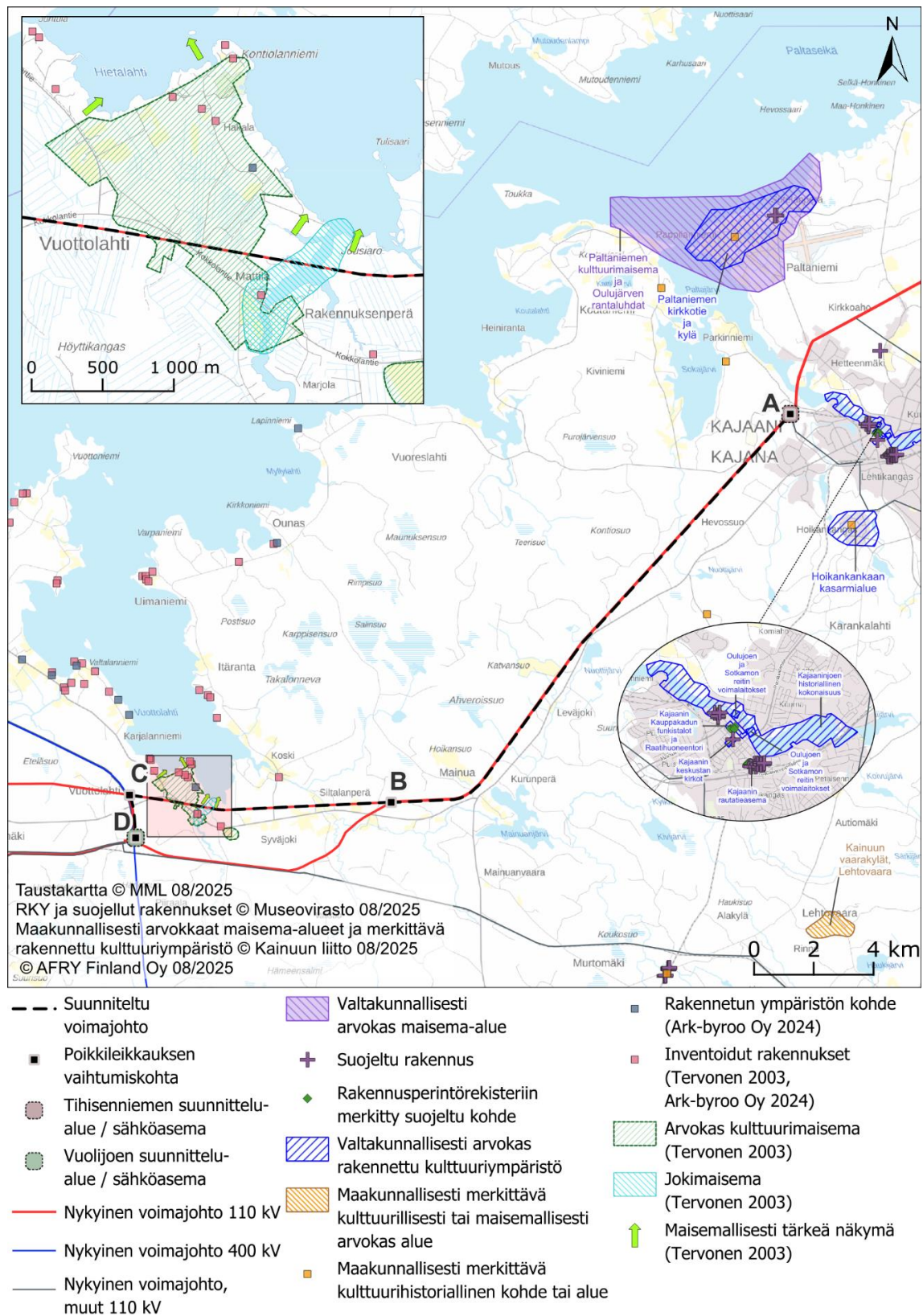


Kuva 6-3. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohto ylittää reitillään myös teitä. Kuvassa Kokkolantien ylitys poikkileikkauksella B-C. Suunniteltu johto rakentuu nykyisen voimajohdon paikalle.

6.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitin varrelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä tai suojeltuja rakennuksia (Museovirasto 2025). Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Paltaniemen kulttuurimaisema ja Oulujärven rantaluhdat noin 4,2 kilometriä suunnitellun voimajohdon pohjoispuolella (Kuva 6-4). Valtakunnallisesti arvokkaasta rakennetusta kulttuuriympäristöstä lähimmäksi voimajohtoa sijoittuu Kajaaninjoen historiallinen kokonaisuus noin 1,3 kilometrin etäisyydellä. Voimajohtoa lähin suojeltu rakennus, Kajaanin seminaarin alueella, sijaitsee noin 2,4 kilometrin etäisyydellä (Kuva 6-4).

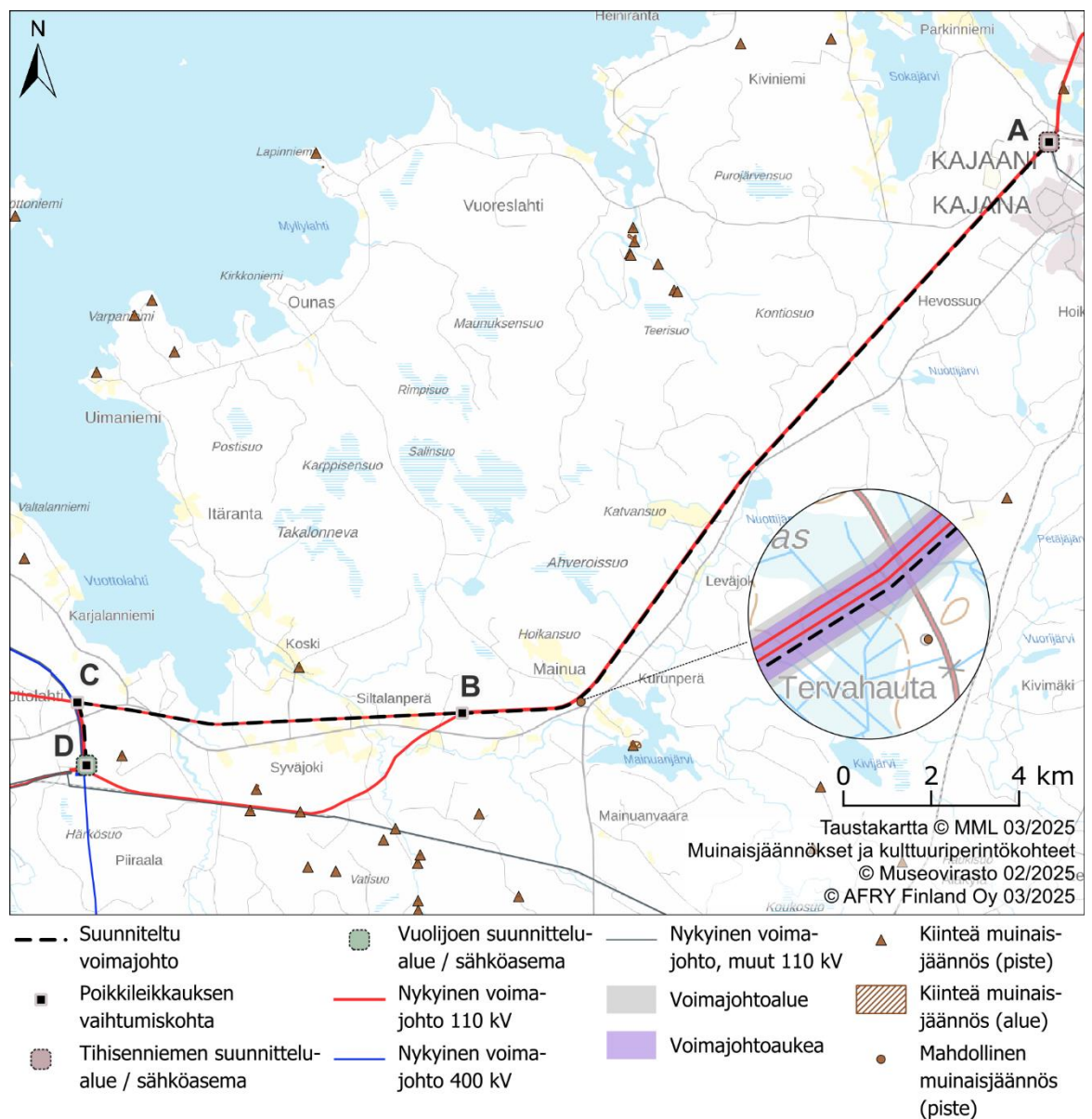
Reitille ei sijoitu myöskään maakuntakaavoissa osoitettuja maakunnallisesti merkittäviä maisemallisesti tai kulttuurillisesti arvokkaita kohteita tai Kainuun maakunnallisesti arvokaiden rakennushistoriallisten kohteiden selvityksen mukaisia kohteita (Kainuun liitto 2018). Vuottolahden ympäristössä voimajohto sijoittuu kuitenkin Vuolijoen kulttuurimaisemaselvityksessä (Tervonen 2003) rajatun arvokkaan kulttuurimaiseman ja jokimaiseman alueelle (Kuva 6-4). Vuolijoen alueella on tehty myös rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventointi osana Vuolijoen rantaosayleiskaavan laadintaa (Ark-byroo Oy 2024). Inventoidut rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (Tervonen 2003, Ark-byroo Oy 2024) jäävät kuitenkin vähintään noin 265 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta.



Kuva 6-4. Rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteet Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohdon lähialueella (Museovirasto 2025, Kainuun liitto 2024, Tervonen 2003, Ark-byroo Oy 2024). Suojellut rakennukset ovat rakennusperintölain nojalla suojeltuja. Kartalla on esitetyt rakennukset pohjoisesta etelään: Paltaniemen kirkko ja tapuli, Seppälän maatalousoppilaitos, Kajaanin seminaarin rakennukset, Kajaanin raatihuone, Osuuskasappa Maakunnan liikerakennus, Kajaanin kirkko, Kajaanin rautatiealueen rakennukset ja Murtomäen rautatiealueen rakennukset.

6.3 Muinaisjäännökset

Suunnitellulle voimajohtoreitille ei sijoitu kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita (Kuva 6-5). Lähin kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu työ- ja valmistuspaikka (tervahauta, hiilimiilu) on Höyttikangas (1000053663), noin 800 metrin etäisyydellä. Muut kiinteät muinaisjäännökset sijoittuvat yli kilometrin etäisyydelle. Kainuun museolta pyydetyn lausunnon (KAJDno-2025-44) perusteella johtoreitillä ei nähty tarpeelliseksi suorittaa uutta arkeologista inventointia reitin sijoittuessa pitkälti nykyisen voimajohdon paikalle. Museo tunnisti LIDARK-aineiston perusteella mahdollisen muinaisjäännöksen, Kanervakangas (1000055374), noin 55 metrin etäisyydeltä suunnitellusta johtoalueesta (noin 82 metriä voimajohdon keskilinjasta). Mahdollista tervahautakohdetta ei ole tarkistettu maastossa. Kohde sijoittuu noin 10 metrin etäisyydelle Salinkalliontiestä. AFRYn biologi valokuvasi kohdepisteessä muiden maastotöiden yhteydessä (Kuva 6-6).



Kuva 6-5. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännöskohteet (Museovirasto 2025).



Kuva 6-6. Valokuvia mahdollisen muinaisjäännöksen, Kanervakankaan, alueelta (AFRY Finland Oy 2025).

6.4 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Voimajohdot heikentävät maisemakuvan yhtenäisyyttä niiden lähiympäristössä. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitti sijoittuu joko nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle pääosin metsäiseen ympäristöön, jonka maaston topografia on melko tasaista. Laajimmat avoimet maisematilat voimajohtoreitin varrella ovat peltoaukeiden, teiden ja Vuottojoen ylityskohdat. Reitin varrella sijoittuu jonkin verran kyläasutusta.

Puustoisilla alueilla voimajohdon maisemavaikutus on pääosin paikallinen ja kohdistuu lähinnä johtoaukeaan ja sen välittömään lähiympäristöön, sillä pylväät ja johtimet peittyvät puuston vaikutuksesta johtoaukealta pois siirryttäessä. Johtoaukealla voidaan havaita rakentamisvaiheessa ja sen päätyttyä muutaman ensimmäisen vuoden aikana maaston

muokkautumista, esimerkiksi työkoneiden jälkiä ja kaivettua maata. Muutokset teiden risteymäkohdissa eivät ole merkittäviä eivätkä muuta lähimaisemaa oleellisesti.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu Vuottolahden alueella arvokkaan kulttuurimaiseman ja jomikmaiseman alueelle. Kiiltävät ja muutaman metrin korkeammat pylväät voivat näkyä aluksi selkeämmin maisemakuvassa, mutta koska voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle, ei merkittävää muutosta nykytilanteeseen arvioida aiheutuvan. Voimajohtoreitille ei sijoitu tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Yksi mahdollinen muinaisjäänös, Kanervakangas, jää noin 55 metrin etäisyydelle voimajohtoalueen eteläpuolelle. Rakentamisen ja puustonkäsittelyn aikainen liikkuminen rajoittuu johtoalueelle sekä ennalta sovituille kulkureiteille. Suunnittelussa varmistetaan, ettei liikkumista tapahdu kohteen alueella, jolloin siihen ei kohdistu vaikutuksia. On kuitenkin huomioitava, että mikäli voimajohtotyön aikana alueelta havaitaan merkkejä kiinteästä muinaisjäänöksestä tai muinaisesineestä, on työt kohteella keskeytettävä välittömästi ja asia saatettava Museoviraston tai Kainuun museon arkeologin tietoon (muinaismuistolaki 14 ja 16 §).

Nykyisten voimajohtojen johtoaukea on jo muuttanut alueen luonnontilaa ja maisemaa, jolloin uusi voimajohto ei merkittävästi heikennä alueen maisemallista arvoa tai maisemakuvan yhtenäisyyttä sijoituessaan nykyisten voimajohtojen paikalle tai rinnalle. Voimajohtopylväiden korkeus kasvaa noin 2–5 metriä, jolloin ne tulevat näkymään hieman kauemmas. Teräsrunkoiset pylväät ovat aluksi kiiltäviä, minkä vuoksi niiden voidaan kokea erottuvan selkeämmin ympäristöstä. Sinkitty teräsrakenne hapettuu tummemmaksi muutamassa vuodessa. Voimajohtopylväiden maisemallista haittavaikutusta, muun muassa lähimmille asuinrakennuksille, tulee pyrkiä lieventämään voimajohtoreitin tarkemmassa suunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla. Voimajohtojen vaikutus asuinympäristöjen ja maaseudun maisemakuvaan riippuu esimerkiksi suojaavan puuston sijoittumisesta ja puuston säilyttämisen mahdollisuudesta. Korpisaaren alueella sijaitseville asuinrakennuksille maisemavaikutukset ovat kohtalaisia (kts. luku 5.3).

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, eikä sen arvioida heikentävän merkittävästi alueen maisemallista arvoa tai kulttuuriperintöä.

7 ILMASTO

7.1 Vaikutukset ilmastoon

Kansallisesti merkittävin osa ilmastonmuutokseen vaikuttavista kasvihuonekaasu-päästöistä syntyy energiasektorilla, jota Fingrid palvelee. Vuoden 2024 pikaennakkotiedon perusteella energiasektorin kasvihuonekaasupäästöt olivat 69 % Suomen kokonaispäästöistä. Päästöt vähenivät edelliseen vuoteen verrattuna 1,9 miljoonaa tonnia CO₂-ekv, mikä vastasi lähes seitsemän prosentin laskua. Erityisesti kivihiilen ja turpeen käyttö vähentyi. Päästöjen vähenemiseen vaikutti uusiutuvan energian, erityisesti tuulivoiman, tuotannon kasvu sekä sähkön nettotuonnin lisääntyminen. (Tilastokeskus 2025)

Uudella voimajohdolla vahvistetaan energiatehokasta sähkönsiirtoa ja ylläpidetään sähkön kantaverkon toimitusvarmuutta, mikä vastaa kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteita sähkön siirtoverkkojen toimitusvarmuuden osalta. Siirtokapasiteetin kasvattaminen mahdollistaa myös uusiutuvan tuotannon, kuten tuulivoiman, liitettävyyttä verkkoon.

Voimajohdon rakentamisessa käytettävistä materiaaleista syntyy kasvihuonekaasupäästöjä. Hankkeen toteuttamisesta syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä rakentamisessa käytettävien materiaalien osuus on suurin, ja niiden valmistus aiheuttaa merkittävimmät päästölähteet. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt eivät vaikeuta kunnan tai maakunnan päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon rakentamisen myötä nykyisten voimajohtojen johtoalue levenee

pääasiallisesti noin 6–21 metriä, miltä alueelta uutta puustoa on tarpeen kaataa noin 46 hehtaarin verran. Johtoaukealla säilyy kuitenkin hiiltä sitovaa pensas- ja kenttäkerroksen kasvillisuutta. Puuston kaataminen vaikuttaa haitallisesti hiilinieluihin ja vapauttaa hiilivaroja, mutta menetettävän hiilinielun ja -varaston merkitys hankkeesta saataviin hyötyihin nähden katsotaan vähäiseksi. Maaperän hiilensidontaan vaikutetaan suoraan vain pylväspaikkojen kaivualueilla, ei tätä kauempana. Johtoaukealla pienilmasto-olot muuttuvat rakentamisen seurauksena, mikä vaikuttaa välillisesti maaperän hiilensidontaan. Koska uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon paikalle tai paikoin nykyisten voimajohtojen rinnalle, täysin uudelle maastokäytävälle ei ole tarvetta, jolloin vaikutukset jäävät kokonaisuuden kannalta vähäisiksi kielteisiksi.

Rakentamisen ja kunnossapidon aikainen liikenne ja työkoneiden käyttö lisäävät hankkeen kokonaispäästöjä, mutta jäävät ilmastovaikutuksiltaan vähäisiksi. Työmaan päästöt ovat verrattavissa maa- ja metsätalouskoneiden päästöihin ja muu työmaaliikenne rinnastuu tavanomaiseen liikenteeseen.

Hankkeen vaikutukset kokonaisuudessaan ilmaston kannalta ovat myönteiset, sillä toteutuessaan se vähentää nykyiseen sähkönsiirtoon sisältyviä sähkön energiahäviöitä. Suurempi osa sähköstä saadaan siten toimitettua kulutukseen. Hanke vaikuttaa myönteisesti myös ilmastomuutokseen sopeutumisen kannalta turvaamalla kansallisella tasolla sähkönsiirtoa myös ääriolosuhteissa.

8 LUONNONOLOT

8.1 Maa- ja kallioperä sekä pinnanmuodot

Alueen kallioperä on pääosin pegmatiittigraniittia. Pienillä osuuksilla voimajohtoreittiä on myös kiillegneissia, tonaliittista gneissia, tonaliittis trondhjemiittista migmatiittia, gabroa ja gneissimäistä peralkalista graniittia. (GTK 2025a)

Suunnitellun voimajohtoreitin alueella maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, jonka päälaajitetta ei ole selvitetty. Vuottolahden alueella maaperä on savea ja ohutta turvekerrosta sekä erityisesti reitin pohjoisosista löytyy myös kalliomaata ja kalliopaljastumia. Muuten reitillä on vähän muun muassa hienojakoista maalajia (päälaajitetta ei selvitetty), soistumaa ja paksua turvekerrosta. (GTK 2025a)

Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Suomen ympäristökeskus 2025a).

Geologian tutkimuskeskuksen aineiston perusteella reitille ei sijoitu myöskään happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta (GTK 2025b).

8.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Voimajohtohankkeissa vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu rakentamisen aikana lähinnä perustustyövaiheessa. Vaikutukset ovat paikallisia ja pylväspaikkakohtaisia riippuen perustuspaikan maaperästä ja kunkin pylvään perustamistavasta. Voimajohtoreitin alueella ei sijaitse arvokkaita geologisia kohteita.

Hankkeen vaikutukset kallio- ja maaperään arvioidaan jäävän vähäiseksi. Maaperän ominaisuudet ja yksittäisten pylväiden perustustavat tarkentuvat teknisen suunnittelun edetessä, mutta vaikutusten voi arvioida kaikissa tapauksissa jäävän paikallisiksi ja ajoittuvan lähinnä rakentamistoimien ajankohtaan.

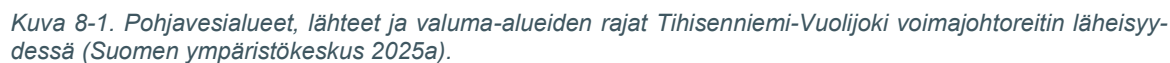
8.3 Pohjavesialueet ja vesistöt

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu Oulujoen päävesistöalueelle. Tarkemmin idästä länteen katsottuna Kaupunginlammen (59.337), Nuottipuron (59.335), Vuoresjoen-Kontipuron (59.322), Leväjoen (59.375), Mainuanjoen alaosan (59.371), Särkijoen (59.374), Ärjänselän lähialueen (59.321) ja Vuottojoen alaosan (59.381) valuma-alueille (Suomen ympäristökeskus 2025b).

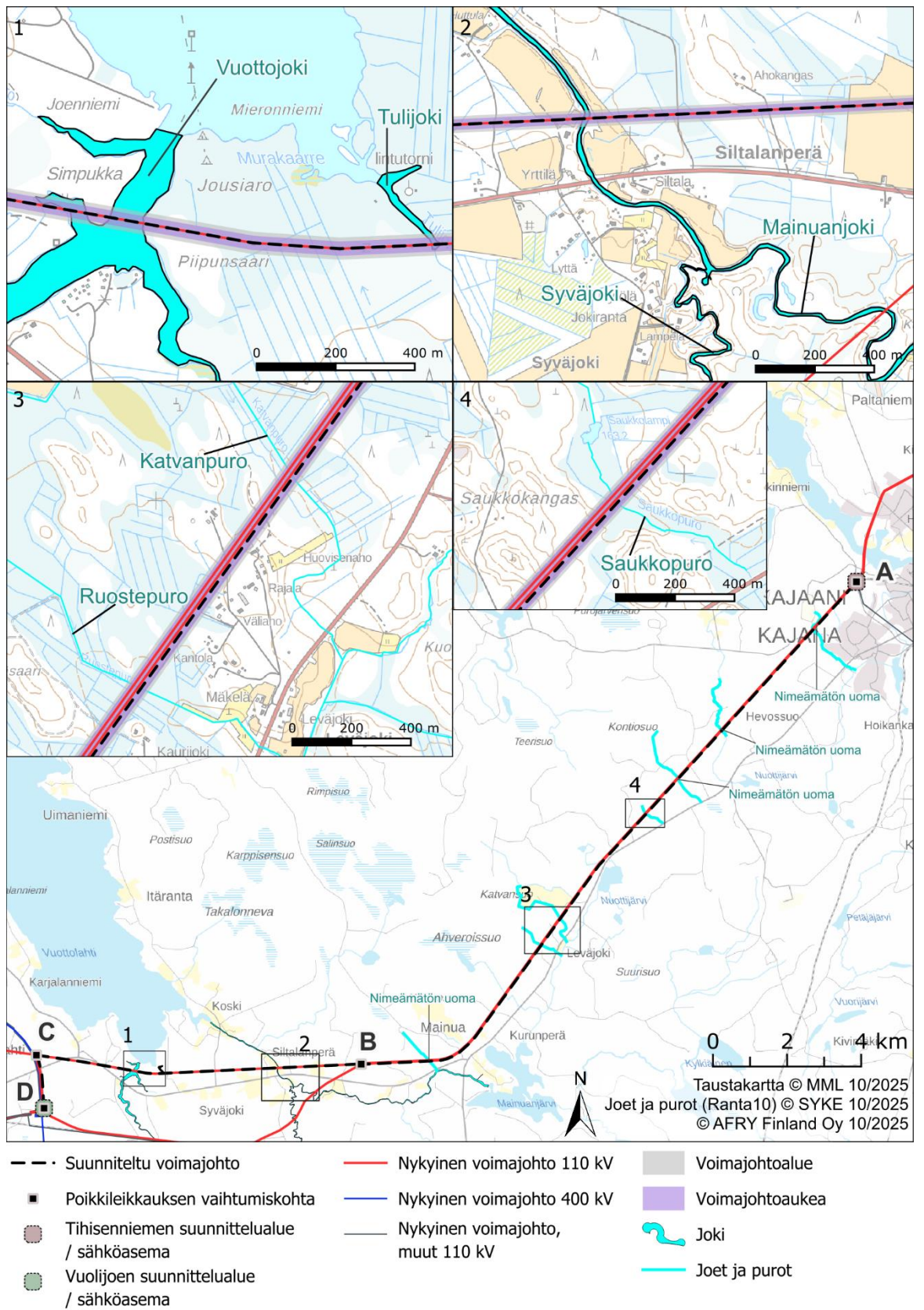
Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon reitille ei sijoitu pohjavesialueita (Kuva 8-1). Lähin veden hankintaa varten tärkeä pohjavesialue, Vuottolahti, sijoittuu noin 1,7 kilometrin etäisyydelle suunnitellun voimajohdon pohjoispuolelle. Muut pohjavesialueet jäävät yli kuuden kilometrin päähän.

Voimajohdon reitille ei sijoitu myöskään lampia, järviä tai lähteitä. Lähimmät lähteet ovat yli 200 metrin etäisyydellä Vuottolahden ja Kettukankaan alueilla (Kuva 8-1). Voimajohto ylittää Vuottojoen, Tulijoen ja Mainuanjoen, muutamia puroja, kuten Saukkopuron, Katvanpuron ja Ruostepuron, sekä useita metsäoimia (Kuva 8-2).

Suunnitellun voimajohdon länsiosa sijoittuu tulvakartoitetulle alueelle. Tulvariski on Vuottolahdessa Mieronniemen alueella harvinainen (Vesi.fi 2025).



Kuva 8-1. Pohjavesialueet, lähteet ja valuma-alueiden rajat Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitin läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2025a).



Kuva 8-2. Voimajohtoreitille sijoittuvat isommat joet ja purot.

8.4 Vaikutukset pohjavesialueisiin ja vesistöihin

Voimajohdosta pinta- ja pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen. Toiminnan aikana voimajohdoilla ei ole tunnistettu olevan merkittäviä pinta- tai pohjavesiin kohdistuvia vaikutusmekanismeja.

Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitille ei sijoitu pohjavesialueita, joten vaikutuksia pohjaveteen ei muodostu. Voimajohtohankkeista ei ole myöskään yleisesti havaittu aiheutuvan vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään.

Voimajohdon rakentaminen ja pylväspaikat eivät normaalitilanteessa vaikuta pysyvästi pintavesien virtaukseen tai valuma-alueisiin. Voimajohto ylittää Vuottojoen, Tulijoen ja Mainuanjoen sekä joitakin puroja ja metsäojoja, joten sen rakentamisella on todennäköisesti kuitenkin paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia. Suurin uhka on pintamaan eroosio ja kiintoainekuormitus. Käytännössä lisääntynyt kiintoainekuormitus on havaittavissa lähimmissä vastaanottavissa uomissa hetkellisenä samenenemisena. Kiintoainekuormitus lisääntyy merkittävimmin pylväspaikkojen välittömässä läheisyydessä, jossa maaperää joudutaan kaivamaan pylväasperustusten toteuttamista varten. Pylväspaikoilta häviää samalla kiintoainesta sitovaa kasvillisuutta. Joillain paikoilla hakkuut voivat vaikuttaa vesistöihin päätyvän kiintoaineksen määrään, esimerkiksi tilanteissa, joissa puuston poisto muuttaa sadevesien imeytymistä alueella ja lisää pintavaluntaa vesistöihin päätyvän veden määrää. Vaikutukset vertautuvat normaaleihin hakkuiden aiheuttamiin muutoksiin.

Lähtökohtaisesti voimajohtojen pylväspaikat pyritään sijoittamaan mahdollisimman etäälle vesistöistä ja uomastoista, jolloin saadaan jo suunnitteluvaiheessa lievennettyä pintavesistöihin kohdistuvia vaikutuksia. Kiintoaineksen huuhtoutumista pintavesiin voidaan vähentää myös toteuttamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisuuksien mukaan talviaikaan. Mikäli rakentamisaikana osauomia (metsä- tai pelto-ojat) umpeutuu, nämä avataan alueella liikkumisen jälkeen tarvittaessa uudelleen. Työkoneilla liikkumista isompien virtavesiuomien läheisyydessä tulisi lähtökohtaisesti kuitenkin välttää.

Kokonaisuudessaan pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

8.5 Kasvillisuus ja huomioitavat luontotyypit

8.5.1 Huomioitavat luontotyypit

Voimajohtohanke sijoittuu keskiboreaaliseen metsäkasvillisuusvyöhykkeelle, Pohjois-Karjala-Kainuu-alueelle (3b) sekä Pohjanmaan aapasoiden suokasvillisuusvyöhykkeelle, alajaossa Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden vyöhykkeelle (3a).

Karttatarkastelun perusteella voimajohtoalue on suurelta osin kangasmetsää ja ojitettua turvekangasta. Kalliometsää on laajalti erityisesti Olliskanvaaralla. Mainualla on muutamia pienialaisia peltoalueita. Lisäksi voimajohto ylittää Vuottojoen, Tulijoen, Mainuanjoen, Saukkopuron sekä ojitettujen Ruostesuon ja Rajasuon välissä virtaavan uoman.

Metsäkeskuksen metsävaratietojen perusteella voimajohtoalueen puusto on mäntyvaltaista, mutta erityisesti Vuottolahdessa sekä Tihisenniemen ja Teerisuon lähetyillä on useita kuusi- ja lehtipuuvaltaisia kuvioita. Metsäkeskukseen tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten perusteella voimajohtoalueen metsät ovat suurelta osin metsätalouskäytössä, sillä voimajohdon lähiympäristössä on tehty muun muassa harvennushakkuita, poimintaluonteisia kasvatushakkuita ja ensiharvennuksia. Metsäkeskuksen määrittelemiä metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita ei sijoitu voimajohtoalueelle (tiedot luettu 28.3.2025).

Suomen ympäristökeskuksen tuottaman *Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018 (Zonation)* -aineiston perusteella arvokasta metsää sijaitsee voimajohtoalueen ympäristössä muun muassa Lohtajan kohdalla sekä pienialaisesti Saukkopuron ympäristössä ja Korttesuon eteläpuolella Mainualla.

Heinäkuussa 2025 tehdyssä maastoselvityksessä voimajohtohankkeen vaikutusalueella havaittiin huomionarvoisia luontotyypeistä varttunutta havupuuvaltaista tuoretta (VU) ja lehtomaista kangasta (NT) (Kuva 8-3), lyhytkorsirämettä (VU), kalliometsää (NT) sekä karua poronjäkälä- ja varpuvaltaista kalliota (NT). Kuviot ovat pienialaisia, sillä voimajohtoreitin varrella metsät ovat suurimmaksi osaksi metsätaloustaloudessa tai voimakkaasti ojitettuja. Lyhytkorsirämekuvioilla ympäröivät ojitukset ovat heikentäneet luonnontilaa, ja nykyisen johtoauekan laidalla reunavaikutus näkyy metsäkuviolla. Vuottojoen rantavyöhykkeessä johtoauekalla on sara- ja ruoholuhtaa. Saukkopuron sekä Ruostesuon ja Rajasuon välissä virtaavan purouoman rantavyöhykkeiden puusto on voimajohtoreitillä nuorehkoa, mutta kasvillisuus on ympäröiviä metsäalueita rehevämpää ja siten paikallisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokasta. Voimajohtoreitiltä ei havaittu maastoselvityksessä lähteitä, noroja eikä luonnonsuojelulaila suojeltuja luontotyyppisiä.

Huomioitavien luontotyyppien uhanalaisuus (Kontula & Raunio 2018) ja huomioitaville kohteille annettu arvoluokitus Suomen ympäristökeskuksen oppaan (Mäkelä & Salo 2023) mukaisesti on tuotu esille taulukossa (Taulukko 8-1). Maastossa havaitut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavat kohteet on esitetty taulukossa (Taulukko 8-2). Kohteiden rajaukset esitetään kartalla (Kuva 8-4).

Taulukko 8-1. Luontotyyppien uhanalaisuusluokitus (Kontula & Raunio 2018) ja huomioitavien luontokohteiden arvoluokitus (Mäkelä & Salo 2023).

Uhanalaisten luontotyyppien IUCN-luokitus: CR = äärimmäisen uhanalainen EN = erittäin uhanalainen VU = vaarantunut NT = silmälläpidettävä LC = säilyvä DD = puutteellisesti tunnettu	Arvoluokitus: luokka 1 = Lainsäädännöllä turvattu kohde luokka 2 = erityisen tärkeä kohde luokka 3 = Monimuotoisuutta turvaava kohde luokka 4 = Monimuotoisuutta tukeva kohde
---	--

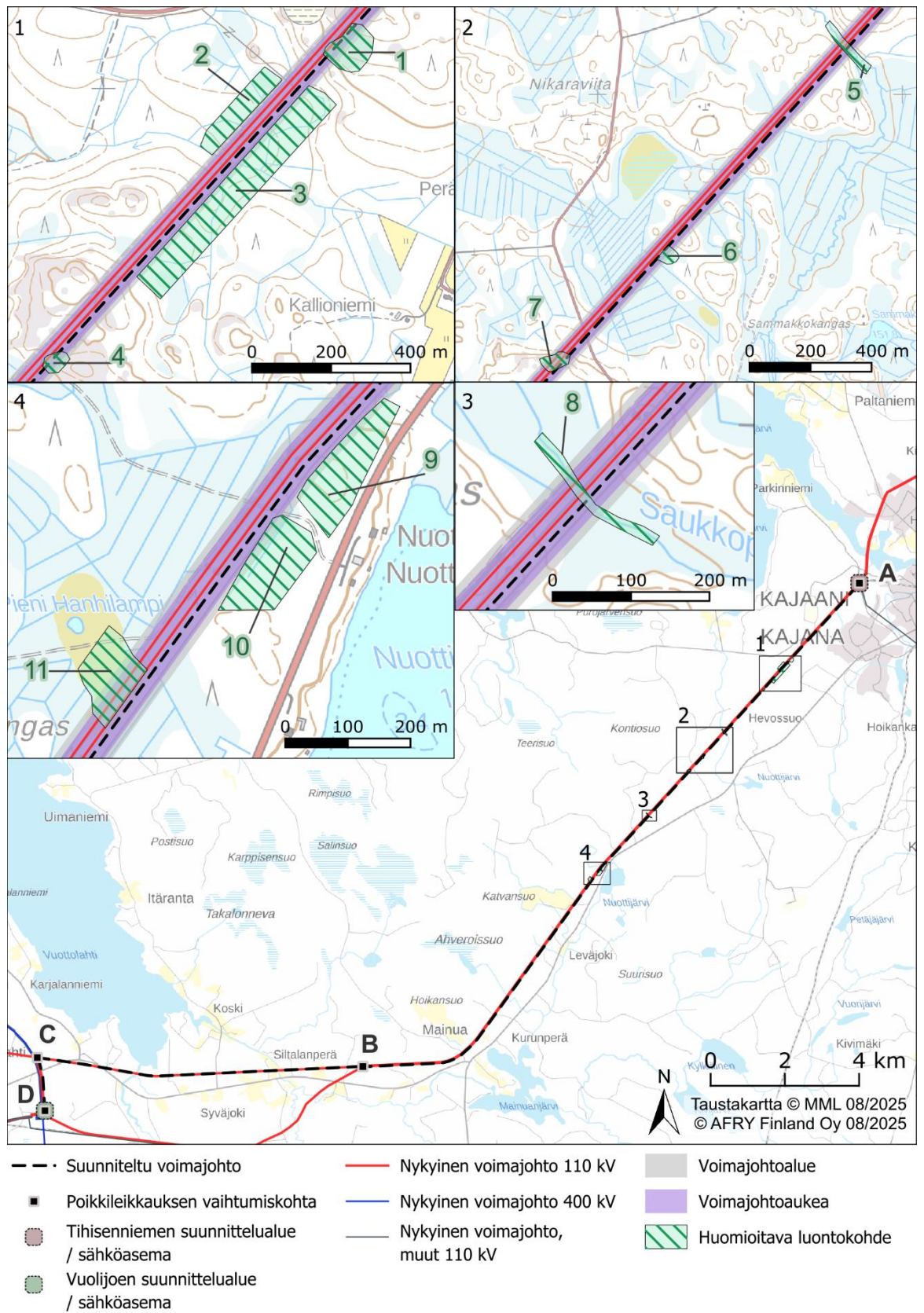
Taulukko 8-2. Voimajohtoreitin suunnittelualueelta kesällä 2025 kartoitetut huomioitavat luontotyyppit. Uhanalaisuus on esitetty Etelä-Suomi/Koko maa.

Kohde ja nro	Arvo	Arvoluokka
1 Perälä	Kalliometsä NT/NT. Rajatulla kuviolla varttuneempia mäntyjä. Kuvion ympärillä tehty ikärakennetta nuorentavia hakkuita.	4
2 Kallioniemi 1	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas VU/NT. Kuusi valtapuuna, seassa koivua ja haapaa. Lahopuuta runsaasti.	3
3 Kallioniemi 2	Varttunut havupuuvaltainen tuore VU/NT ja lehtomainen kangas NT/NT. Kuusi valtapuuna, seassa koivua ja haapaa. Erittäin runsaasti lahopuuta. Osa kuvion ojista umpeutunut, osassa virtaa vettä ja niihin kaatunut lahopuuta. Nykyisen johtoauekan laidalla havaittavissa reunavaikutusta. Kuvion eteläosassa vähintään 30 fertiiliä valkolehdokkia.	3

4 Olliskanvaara	Kalliometsä NT/NT. Karua poronjäkälä- ja varpuvaltaista kalliota. Kuvion ympärillä tehty puuston ikärakennetta nuorentavia hakkuita.	4
5 Rajasuo	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet VU/NT. Rantavyöhykkeen puusto nuorehkoa mutta kasvillisuus ympäristöä rehevämpää. Purouomassa luonnontilaisuuden kaltaisia piirteitä.	3
6 Sammakkokangas	Lyhytkorsiräme VU/NT. Kuvion eteläpuolella ojituksia, jotka heikentävät edustavuutta.	3
7 Hetesuonkallio	Kalliometsä ja karu poronjäkälä- ja varpuvaltainen kallio NT/NT	4
8 Saukkopuro	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet VU/NT. Rantavyöhykkeen puusto nuorehkoa mutta kasvillisuus ympäristöä rehevämpää. Purouomassa luonnontilaisuuden kaltaisia piirteitä.	3
9 Nuottikangas 1	Varttunut havupuuvaltainen tuore VU/NT kangas. Kuvion pohjoisosa kuusivaltainen, eteläosassa mänty valtapuuna. Reunavaikutusta sekä nykyiseltä voimajohtoaukealta että valtatieltä.	4
10 Nuottikangas 2	Varttunut havupuuvaltainen tuore VU/NT kangas. Kuvio rajoittuu ojitettuun suohon. Lajistossa myös suovarpuja ja lisäksi reunavaikutusta, minkä vuoksi edustavuus heikentynyt.	4
11 Soidinkangas	Lyhytkorsiräme VU/NT. Kuvion ympärillä ojituksia, jotka heikentävät edustavuutta.	4



Kuva 8-3. Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas kuvattuna huhtikuussa 2025 (kuvio nro 3).



Kuva 8-4. Voimajohtoreitin suunnittelualueelta kesällä 2025 kartoitetut huomioitavat luontotyytit (AFRY Finland Oy 2025).

8.5.2 Suojellisesti huomioitavat kasvilajit

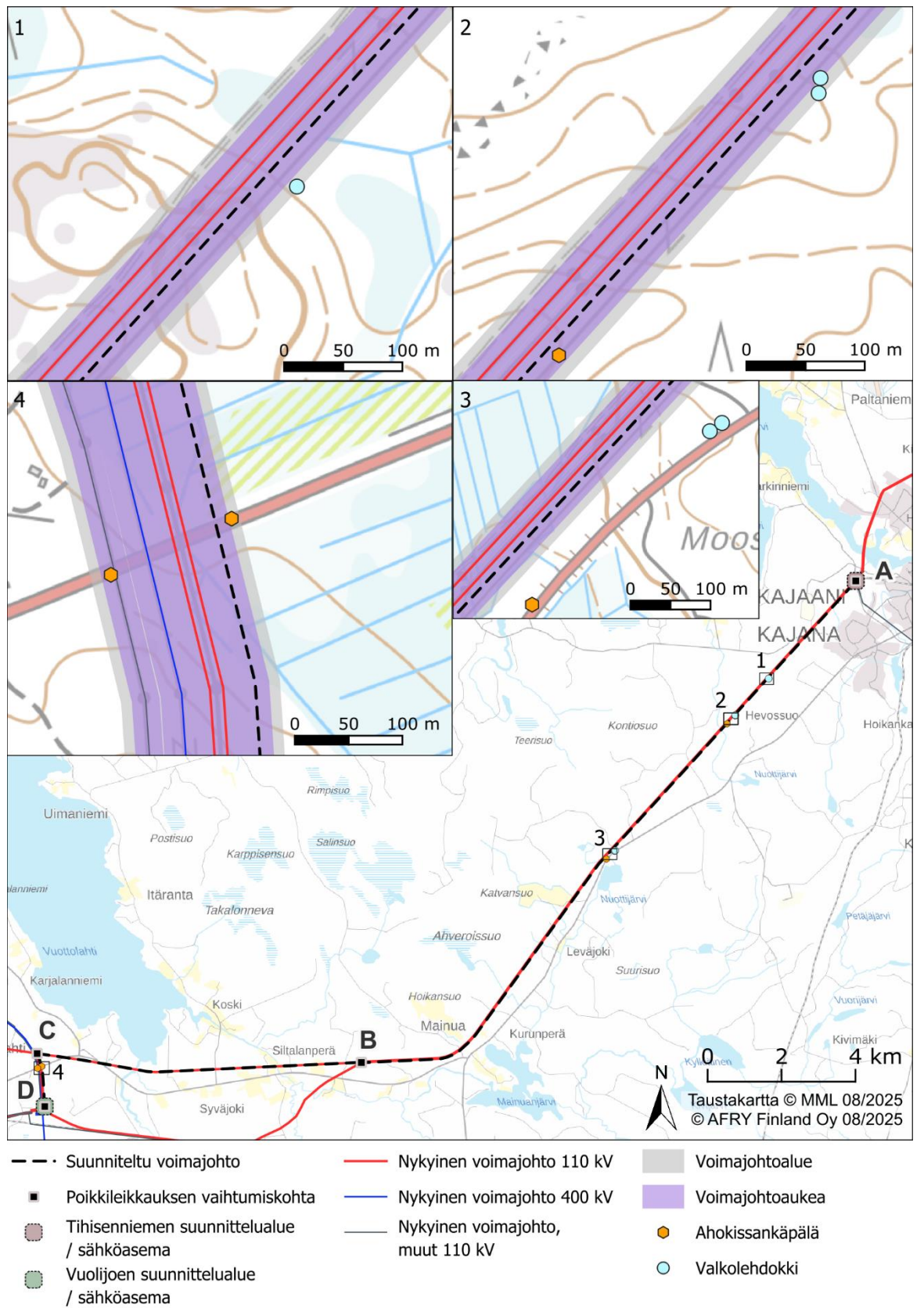
Voimajohtoalueelta on tiedossa aiempi hyvin vanha havainto alueellisesti uhanalaisesta kullerosta (*Trollius europaeus*, LC, RT). Muista suojellisesti huomionarvoisista kasvilajeista ei ole tiedossa olevia havaintoja (Suomen Lajitietokeskus, tietopyyntö 12.2.2025).

Heinäkuussa 2025 maastoselvityksen yhteydessä voimajohtoreitiltä löydettiin valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*, LC, rauhoitettu) (Kuva 8-5). Olliskanvaaran lounaispuolella metsässä voimajohtoalueen välittömässä läheisyydessä havaittiin vähintään 9 kukkivaa yksilöä, Olliskanvaaran pohjoispuolella metsässä voimajohtoalueen välittömässä läheisyydessä havaittiin vähintään 30 kukkivaa yksilöä, ja lisäksi valtatie 5 pientareella, Nuottijärven pohjoispuolella Mooseksenmutkan kohdalla, noin 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta havaittiin vähintään 5 kukkivaa yksilöä (Kuva 8-6).

Ahokissankäpäliä (*Antennaria dioica*, NT) havaittiin voimajohtoalueella Olliskanvaaran lounaispuolella sekä tien 28 pientareella Vuottolahdessa. Lisäksi lajia havaittiin valtatie 5 pientareella, Nuottijärven pohjoispuolella Mooseksenmutkan kohdalla, noin 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta (Kuva 8-6).



Kuva 8-5. Valkolehdokkia kasvaa nykyisen voimajohtoaukean laidalla.



Kuva 8-6. Voimajohtoreitin suunnittelualueelta kesällä 2025 havaitut huomionarvoiset kasvilajit. Kartalle merkitty piste kuvaa esiintymän sijaintia, ei yksilömäärää.

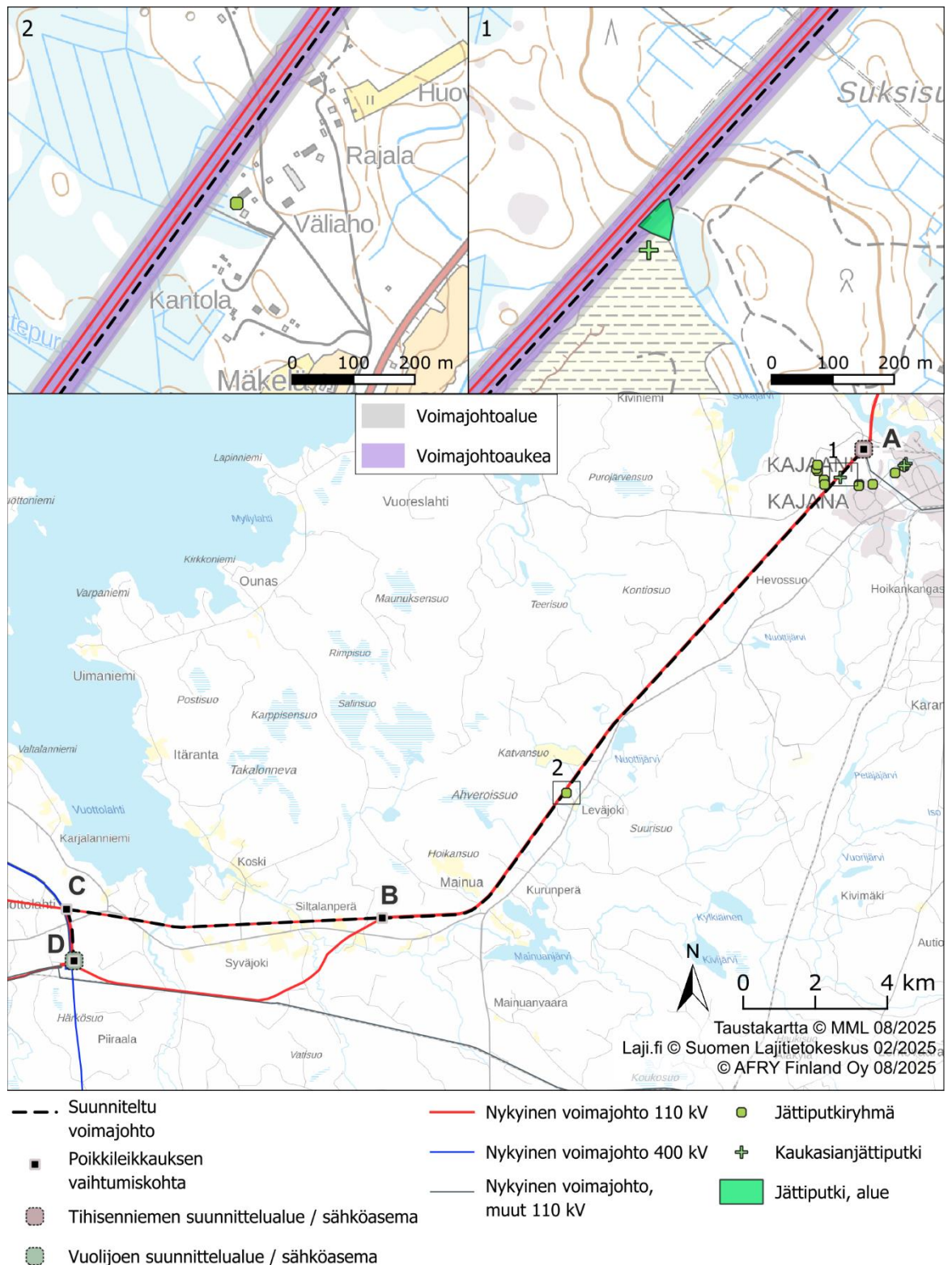
8.5.3 Vieraslajit

Voimajohtoalueelta on tiedossa aiempia havaintoja kaukasianjättiputkesta (*Heracleum mantegazzianum*), jättiputkiryhmän lajista (*Heracleum persicum* -ryhmä) ja komealupiinista (*Lupinus polyphyllus*) (Suomen Lajitietokeskus, tietopyyntö 12.2.2025).

Heinäkuussa 2025 maastoseelvityksen yhteydessä voimajohtoalueella Lohtajalla Olliskan kohdalla havaittiin jättiputkea (*Heracleum* sp.) (Kuva 8-7) ja komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*). Komealupiinia havaittiin lisäksi erittäin runsaasti Sokajärventien, Vuoreslahdentien, valtatie 5, tien 28 sekä Siltaperässä tieltä 28 Ahokankaalle johtavan soratien pien-tareilla. Jättiputkihavainnot on esitetty kartalla (Kuva 8-8).



Kuva 8-7. Jättiputkea nykyisen voimajohdon alla Lohtajan Olliskalla.



Kuva 8-8. Jättiputken aiemmat tiedossa olevat havainnot (Suomen Lajitietokeskus 2025) sekä kesällä 2025 löydetty jättiputkiesiintymä.

8.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Voimajohtohankkeilla on haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin lähinnä rakentamisvaiheessa, kun kasvillisuutta on tarpeen raivata rakentamisalueilta ja alueilla tapahtuu raskailta työkoneilla liikumista. Pylväspaikkojen kohdalta nykyinen kasvillisuus

häviää, kun maaperää kaivetaan ja pylväälle tehdään perustus. Pylväspaikkojen läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi. Muulla johtoalueella poistetaan puusto ja isot pensaat johtoaukean, ja tarvittaessa osittain tai kokonaan myös reunavyöhykkeiden, kohdalta. Kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuutta ei ole tarpeen poistaa johtoaukeaa perustettaessa, mutta pohjakerrosten kasvillisuus saattaa vaurioitua ja kulua jonkun verran rakentamisaikana, mutta kasvillisuus palautuu vähitellen ennalleen. Yleisesti ottaen herkimpiä luontotyyppisiä kasvillisuuden rakentamisen vaikutuksille ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat kuten kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Pelloilla voimajohto ei vaikuta kasvillisuuteen ja viljely voi jatkua pylväspaikkoja lukuun ottamatta.

Suunnittelualueella voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon yhteyteen, minkä vuoksi kasvillisuusvaikutukset ovat vähäisiä. Vaikutuksia kohdistuu uhanalaisten metsäluontotyyppien esiintymiin, joiden pinta-ala pienenee hieman johtoaukean levenemisen myötä. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä uhanalaiset metsäkuviot ovat nykytilassa pienialaisia. Nykyisestä johtoaukeasta aiheutuva reunavaikutus heikentää tunnistettujen metsäluontotyyppien edustavuutta. Kalliometsien edustavuutta heikentää puuston nuori ikä, ja suokuvioiden ympärillä on vesitalouteen vaikuttavia ojituksia. Kaksi rauhoitetun valkolehdokin esiintymää sijaitsee Olliskanvaaran pohjois- ja lounaispuolilla nykyisen voimajohdon välittömässä läheisyydessä alueella, mistä on muodostumassa uutta johtoaluetta. Voimajohtoalueella kasvaa myös silmälläpidettävää ahokissankäpälää, joka hyötyy avoimena pysyvistä kasvupaikasta. Kasvilajiesiintymät pystytään huomioimaan suunnittelussa siten, että kielteiset vaikutukset niille jäävät vähäisiksi. Pylväspaikkoja ei sijoiteta kasvilajiesiintymien alueelle ja liikkuminen rajoitetaan niiden ulkopuolelle. Kohteet voidaan tarvittaessa merkitä maastoon, jos töitä ajoittuu kasvukaudelle, sekä huomioida esiintymät myös raivaustöissä keräämällä raivaustahteet pois niiden päältä.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu pääosin luontoarvoiltaan tavanomaiselle ja osin luonnon-tilaltaan muuttuneille alueille nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle, joten vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin katsotaan vähäisiksi kielteisiksi.

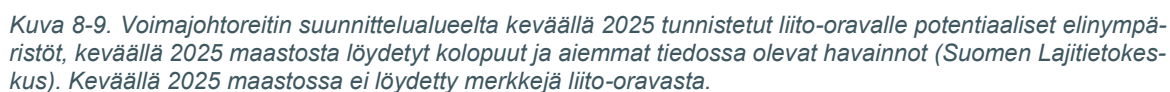
8.7 Suojelullisesti huomioitavat eläinlajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, niin sanotun tiukan suojelujärjestelmän eläinlajeja, joiden lisääntymis- ja levähtämisalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 §). Tällaisia lajeja ovat muun muassa liito-orava, kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit, viitasammakko, sauikko ja suurpedot tietyin varauksin.

8.7.1 Liito-orava

Karttatarkastelun ja maastohavaintojen perusteella voimajohtoalueelle sijoittuu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivia varttuneita kuusi- ja lehtipuusekametsiä. Potentiaaliset elinympäristöt sijaitsevat Katiskan ja Teerisuon alueilla, voimajohdon koillis-päässä lähempänä Tihisenniemeä. Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella (tietopyyntö 12.2.2025) reitin pohjoisosasta voimajohtoreitin läheisyydestä on tiedossa liito-oravahavaintoja vuosilta 2000, 2003 ja 2006 noin 280–470 metrin etäisyydeltä.

Huhtikuussa 2025 tehdyssä maastoselvityksessä ei löydetty merkkejä liito-oravasta. Liito-oravalle erittäin hyvin soveltuvaa elinympäristöä havaittiin Olliskanvaaran pohjoispuolella, nykyisen voimajohdon molemmiin puolin. Varttunutta kuusta, haapaa ja koivua kasvavat metsäkuviot rajattiin myös uhanalaisina metsäluontotyypeinä. Maastossa löydettiin muutama pesäpuuksi soveltuva kolopuu, mutta papanoita ei havaittu. Potentiaalisen elinympäristön lähin liito-oravahavainto on tehty vajaan 300 metrin etäisyydeltä vuonna 2003 (Kuva 8-9).



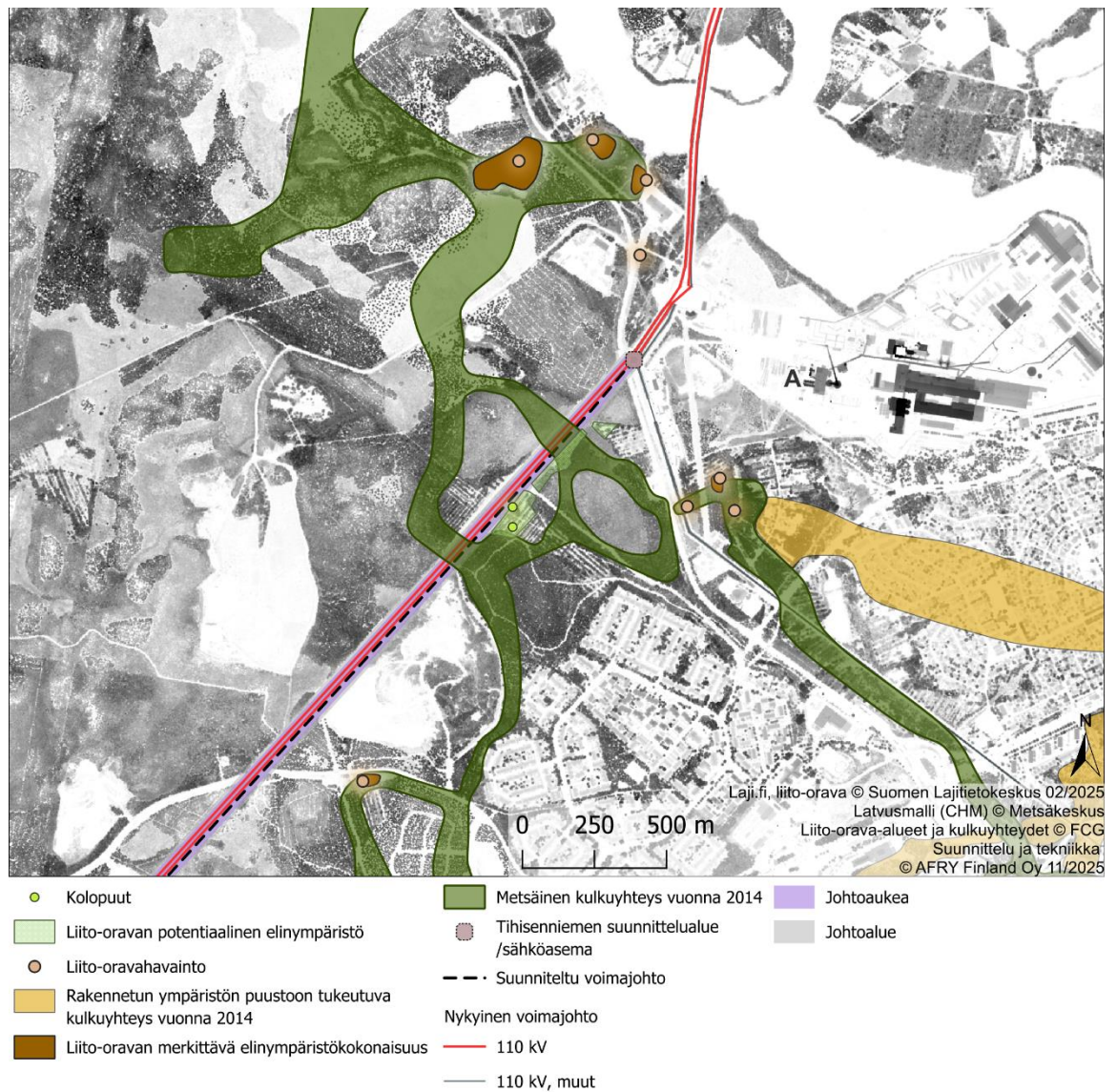
Kulkuyhteystarkastelu

Liito-oravan kannalta potentiaaliset elinympäristöt, vanhat tiedossa olevat havainnot ja keskeiset kulkuyhteystarpeet sijoittuvat voimajohtohankkeen poikkileikkausvälille A-B, jossa uusi Tihisenniemi-Vuolijoki 2x110 kV voimajohto suunnitellaan rakennettavaksi nykyisen Vuolijoki-Tihisenniemi A 110 kV voimajohdon paikalle harustetulla kahden virtapiirin yhteispylväsrakenteella. Uutta voimajohtoaluetta tarvitaan noin 13 metriä nykyisen voimajohdon itäpuolelle, jolloin johtoalueen kokonaisleveydeksi tulee 76 metriä. Nykyisen johtoalueen itäreunassa sijaitsee tällä hetkellä myös jakeluverkon omistama 20 kV ilmajohto.

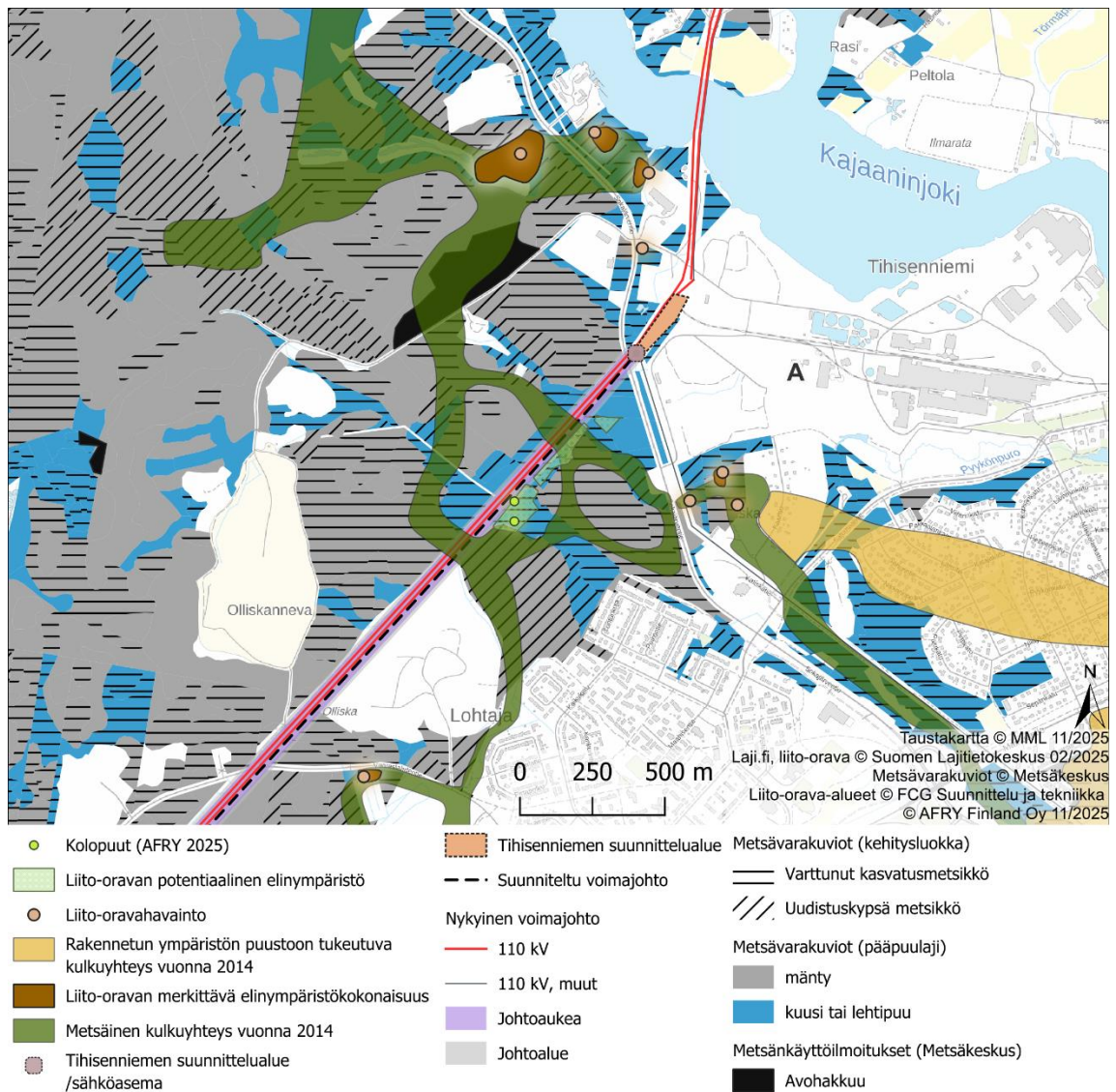
Ennen voimajohdon rakentamista johtoaukea raivataan ja myös reunavyöhykkeen puusto poistetaan, joten voimajohdon rakennusvaiheessa puuttoman alueen leveydeksi poikkileikkausvälillä A-B tulee 76 metriä. Johtoaukea raivataan jatkossa noin 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein, jotta puusto ei kasva liian korkeaksi. Näin ollen jatkossa puuton johtoaukea on leveydeltään 56 metriä ja sen molemmin puolin on 10 metriä leveät reunavyöhykkeet, jossa puuston kasvua on rajoitettu.

Liito-oravan liitomatkan määrittämisessä käytetään liitolukua. Enimmäisliitoluku on 1:3 eli liito-orava voi esimerkiksi liittää 10 metriä korkeasta puusta 30 metriä leveän puuttoman alueen yli. Liitoon vaikuttavat myös pinnanmuodot ja muut ympäristömuuttujat sekä yksilölliset ominaisuudet. (Ahopelto ym. 2021). Mitä korkeammalta puusta liito-orava pystyy aloittamaan liidon, sitä pidemmälle liito kantaa. Liito-orava voi hyödyntää liikkumiseen kaikkia puulajeja, ja etenkin uusia elinympäristöjä etsivät nuoret yksilöt käyttävät liikkumiseen joskus myös nuorempaa puustoa. Kapeat puurivit ovat kuitenkin huonoja suojan puutteen vuoksi. Epäsuotuisissa olosuhteissa liikkuminen ja pitkät liitomatkat lisäävät liito-oravan riskiä päätyä petoeläinten saaliiksi (Heikkinen ym. 2023).

Kajaanin alueella liito-oravan esiintymien ydinalueet ja niitä yhdistävät puustoiset kulkuyhteydet määritettiin toukokuussa 2013 tehtyjen maastoselvitysten pohjalta (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2014). Selvityksessä tunnistettiin liito-oravan mahdollinen metsäinen kulkuyhteys Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon poikki lähellä Tihisenniemen sähköasemaa. Vuonna 2013 tunnistetut mahdolliset metsäiset kulkuyhteydet voimajohdon poikki sijoittuvat samalle alueelle, jossa tunnistettiin myös keväällä 2025 liito-oravalle potentiaalista elinympäristöä eli varttunutta kuusivaltaista sekametsää (Kuva 8-10). Liito-oravan kulkuyhteys voimajohdon poikki reittisuudella A-B on kuitenkin jo nykytilassa heikentynyt, sillä johtoalue on noin 63 metriä leveä. Hyvin todennäköisesti jo nykytilassa voimajohto haastaa liito-oravan kulkemista soveltuvien elinpiirien välillä. Nykyisistä voimajohdoista lännenpuoleinen eli Vuolijoki - Tihisenniemi B otettiin käyttöön vuonna 2001, jolloin voimajohtokäytävä leveni nykyiseen leveyteensä. Tätä ennen paikalla oli vain idän puoleinen johto, joka otettiin käyttöön vuonna 1982. Liito-oravasta on useita havaintoja voimajohdon ympäristöstä vielä vuodelta 2003 mutta ei sen jälkeen. Voimajohdon molemmin puolin kasvaa kuitenkin soveltuvaa puustoa. Voimajohdon pohjoispuolella kyseisessä kohdassa kasvaa muutamia järeitä kuusia ja vanhalle peltomaalle muodostunutta lehtimetsää, laajemmalti pohjoispuolen metsät ovat mäntyvaltaisia (Kuva 8-11).

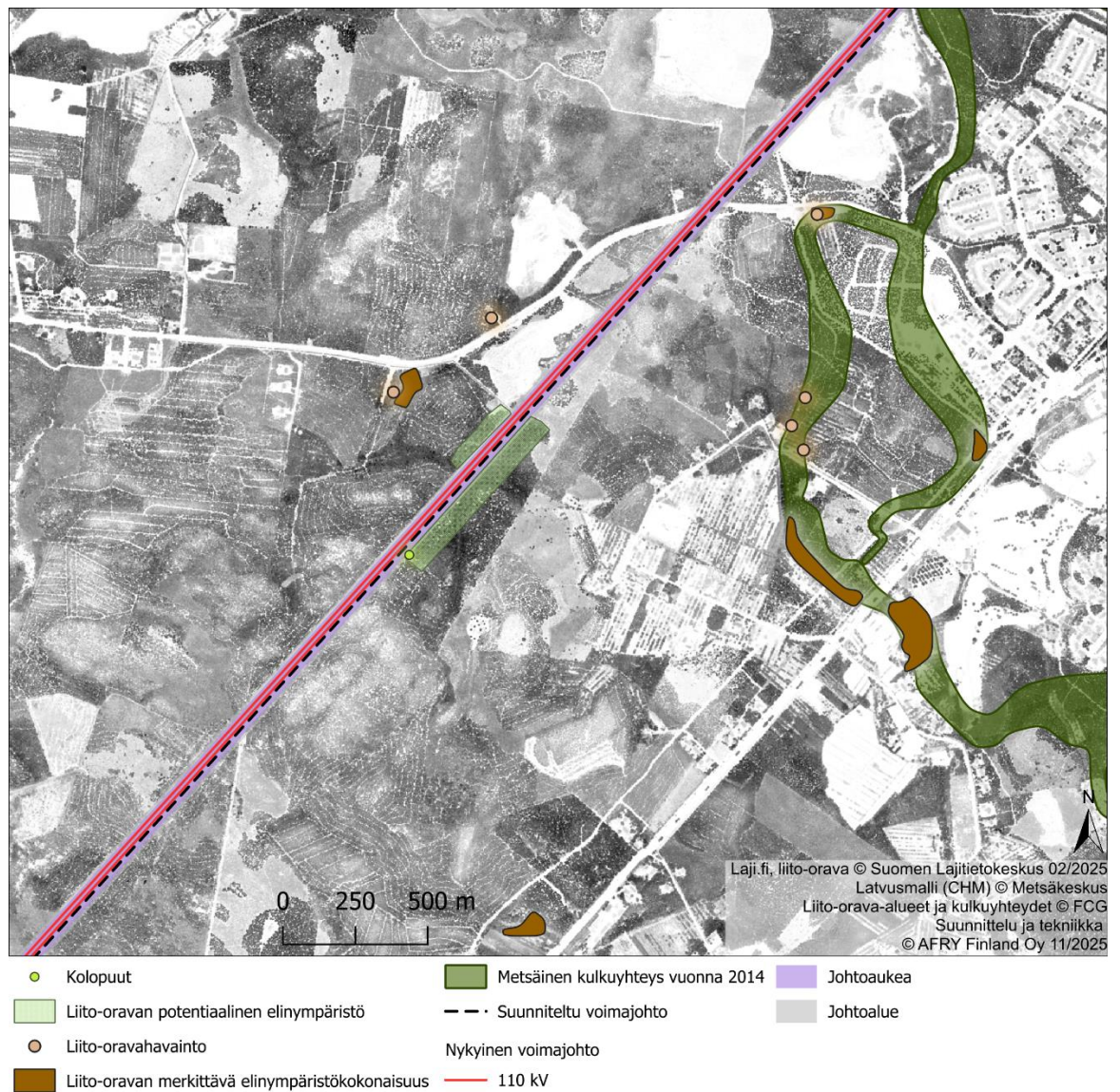


Kuva 8-10 Liito-oravahavaintoja Tihisenniemen sähköaseman ympäristössä. Taustalla Metsäkeskuksen latvusmalli kuvaa puuston korkeutta. Mitä tummempi väri, sitä korkeampi puusto. Kartalla esitettävät kulkuyhteystarpeet ovat vuodelta 2014 (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2014).

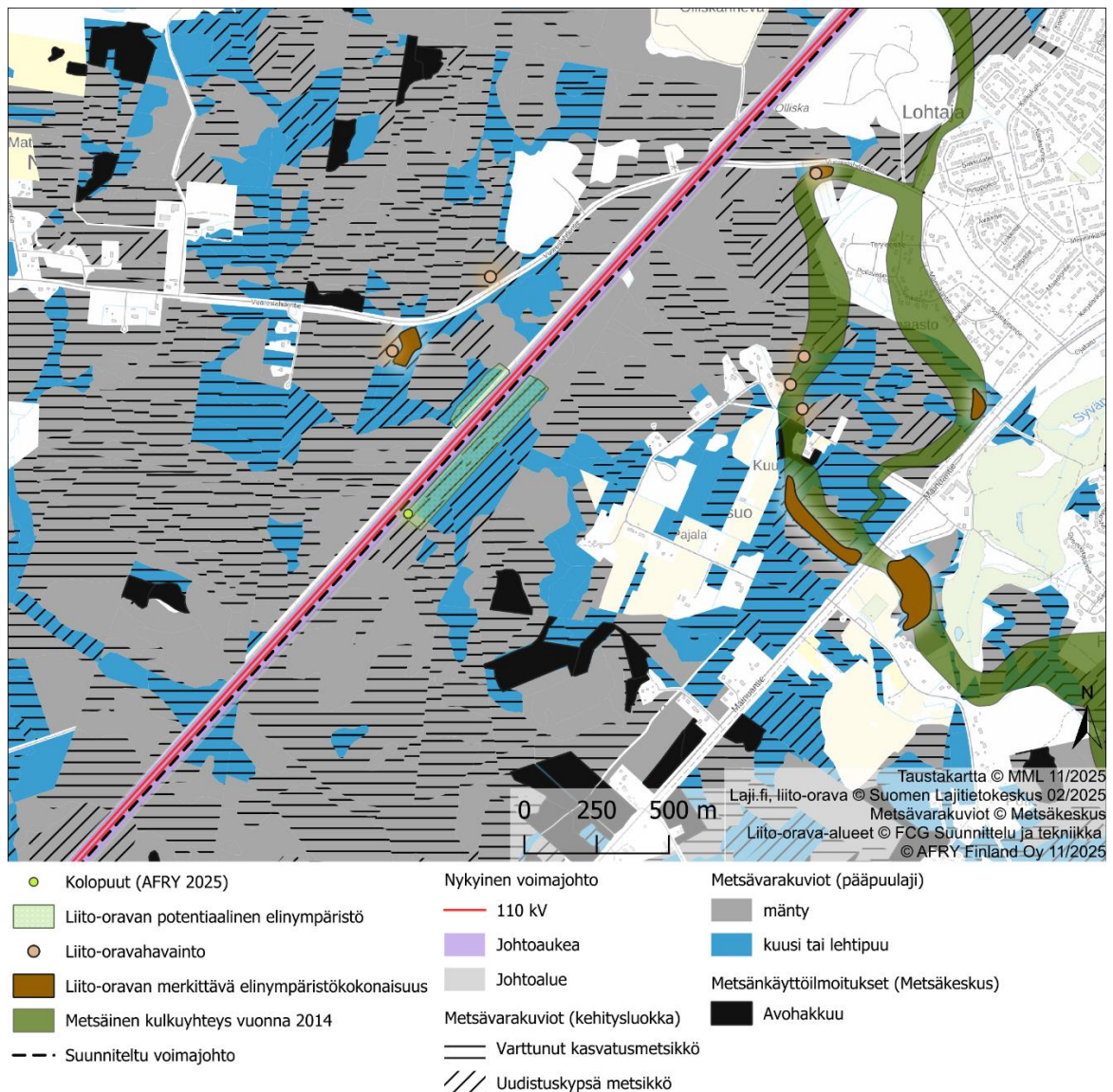


Kuva 8-11 Liito-oravahavaintoja Tihisenniemen sähköaseman ympäristössä. Taustalla Metsäkeskuksen metsävarakuviot (tiedot ladattu 26.11.2025). Kartalla esitettävät kulkuyhteystarpeet ovat vuodelta 2014 (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2014).

Vuonna 2013 määritetyt mahdolliset metsäiset kulkuyhteydet ovat sittemmin heikentyneet voimajohdon lähiympäristön potentiaalisista elinympäristöistä kaakkoon kohti Vuoreslahdentien pieneläinhautausmaan ympäristöstä tiedossa olevia vanhoja liito-oravahavaintoja sekä kohti Teerisuon Kuusimäen ja Mainuantien varren vanhoja liito-oravan elinpiirejä (Kuva 8-12). Puustoiset yhteydet ovat karttatarkastelun perusteella olemassa, mutta ne muodostuvat mäntyvaltaisesta, paikoin harvahkosta puustosta (Kuva 8-13). Lisäksi esimerkiksi Kangasmaaston kaupunginosa voimajohdon kaakkoispuolella, on rakennutun vuoden 2013 liito-oravaselvityksessä tunnistetun metsäisen yhteyden päälle. Maanmittauslaitoksen historiallisista ilmakuvista ilmenee, että alueen metsissä on tehty laajoja hakkuita vuosina 2019-2020 ja sittemmin 2020-luvulla paikalle on rakennettu taloja.



Kuva 8-12 Liito-oravahavaintoja Olliskanvaaran ympäristössä. Taustalla Metsäkeskuksen latvusmalli kuvaa puuston korkeutta. Mitä tummempi väri, sitä korkeampi puusto. Kartalla esitettävät kulkuyhteystarpeet ovat vuodelta 2014 (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2014).



Kuva 8-13 Liito-oravahavaintoja Olliskanvaaran ympäristössä. Taustalla Metsäkeskuksen metsävarakuviot (tiedot ladattu 26.11.2025). Kartalla esitettävät kulkuyhteystarpeet ovat vuodelta 2014 (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2014).

Lähellä Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoa Olliskanvaaran ja Vuoreslahdentien välisellä kuusikkoalueella havaittiin liito-oravaa vuonna 2003 (Heikkinen 2003). Raportin perusteella soveltuvan elinympäristön todettiin jatkuvan voimajohdon kaakkoispuolella, eli nyt vuoden 2025 maastaselvityksessä potentiaalisesti tunnistetulla alueella (Kuva 8-12; Kuva 8-13). Vuonna 2003 voimajohdon todettiin katkaisevan soveltuvan kuusikkoalueen kyseisessä kohdassa eikä voimajohdon kaakkoispuolelta löytynyt liito-oravan papanoita (Heikkinen 2003). Todennäköisesti nykyinen voimajohto on jo rajoittanut liito-oravan kulkemista, sillä vuonna 2001 käyttöön otettiin nykyinen Vuolijoki-Tihisenniemi B voimajohto vuodesta 1982 asti paikalla olleen Vuolijoki-Tihisenniemi A voimajohdon rinnalle. Näin ollen vuonna 2001 voimajohtokäytävä leveni nykyiseen leveyteensä noin 63 metriin. Liito-oravasta ei ole tehty havaintoja voimajohdon lähiympäristöstä enää vuoden 2003 jälkeen, tosin maastaselvityksiä voimajohdon ympäristössä on tehty vain vuosina 2013 (FCG 2014) ja vuonna 2025 (tämä ympäristöselvitys). On mahdollista, että kun vuonna 2003 havaitut liito-oravayksilöt ovat kuolleet, uudet yksilöt eivät välttämättä ole enää päässeet asuttamaan reviirejä voimajohtoalueen levenemisen ja muun maankäytön muutosten kuten met-

sähakkuiden ja rakennushankkeiden takia. Soveltuvia elinympäristöjä on siksi jäänyt tyhjilleen, eikä laji ole pystynyt levittäytymään niihin uudelleen. Elinpiiriä hallitsevan naaraan kuollessa elinpiiri pysyy tyhjänä, kunnes nuori omaa reviiriä etsivä yksilö onnistuu levittäytymään ja asettumaan alueelle.

Liito-oravan kulkuyhteydet Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon ympäristön potentiaalisista elinympäristöistä kaakkoon kohti Katiskassa Sokajärventien itäpuolella vuonna 2003 havaittua liito-oravan elinpiiriä ovat merkittävästi heikentyneet Sokajärventien laidasta raivatun puuston ja tien laitaan rakennetun voimajohdon myötä. Historiallisten ilmakuvien perusteella vuonna 2018 Sokajärventien molemmin puolin kasvoi vielä varttunutta puustoa, mutta vuonna 2020 tien laitoja oli raivattu. Tällöin avoin käytävä metsäisten alueiden välillä todennäköisesti alkoi heikentää liito-oravan kulkuyhteyttä länteen (Kuva 8-14). Katiskan alueelta vuonna 2003 todettu liito-oravaelinpiiri oli mäntyvaltainen ja sitä reunustivat varttuneet kuuset, pohjoisreunalla myös lehtipuusto (Heikkinen 2003).



Kuva 8-14 Kuvankaappaukset Maanmittauslaitoksen historiallisista ilmakuvista Tihisenniemen sähköaseman eteläpuolelta. Vuoteen 2020 mennessä Sokajärventien laitaan sen itäpuolelle on rakennettu uusi voimajohto, joka kaventaa Katiskassa vuonna 2003 havaittua liito-oravan elinpiiriä ja leventää avointa käytävää vanhan elinpiirin ja Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohdon laidalla sijaitsevan potentiaalisen elinympäristön välillä.

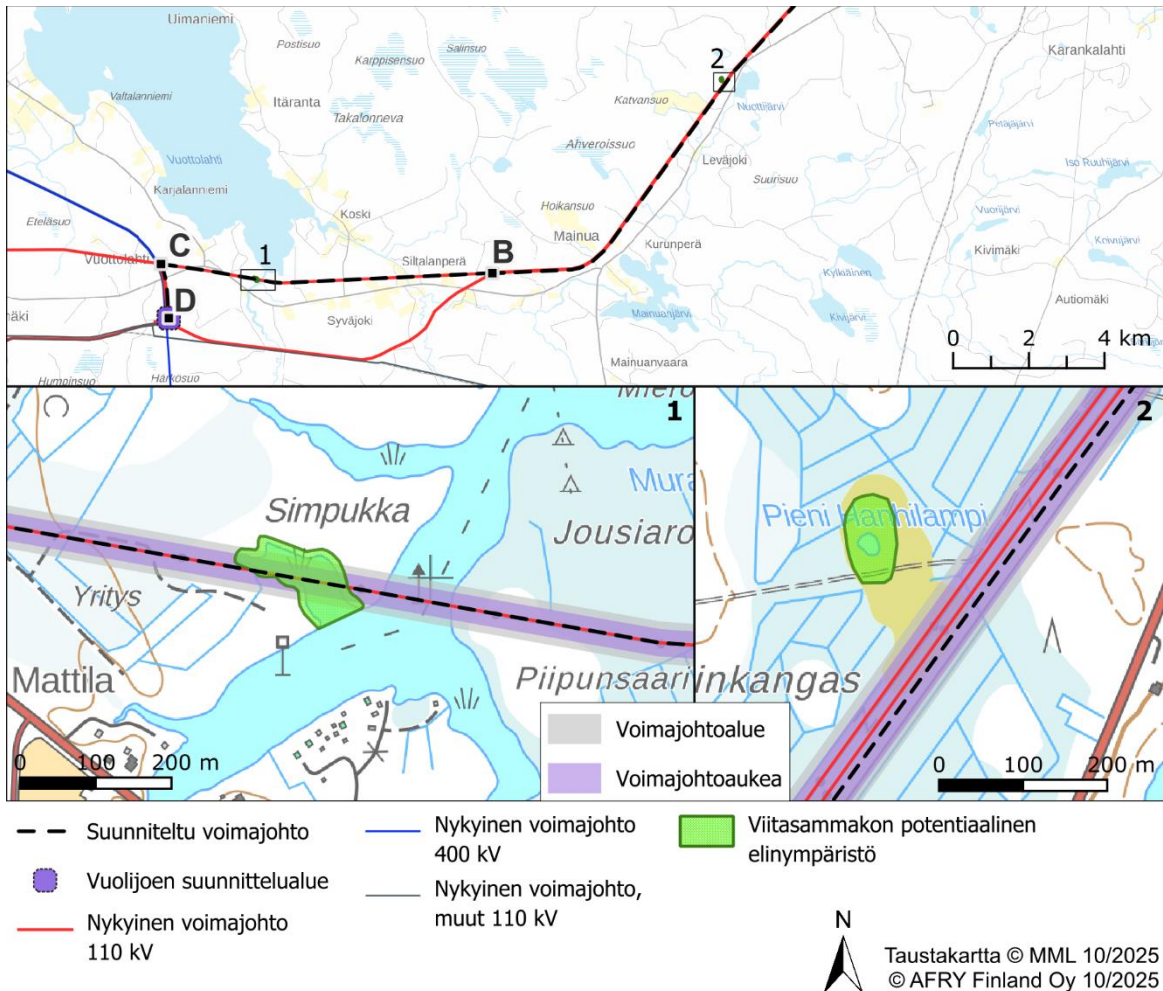
Vuoden 2003 selvitysraportin perusteella Katiskan elinpiiri oli luultavasti yhteydessä samassa selvityksessä pohjoisempaa läheltä Kajaaninjokea tunnistettujen liito-oravaelinpiirien kanssa (Heikkinen 2003). Kyseiset pohjoisemmat havainnot ilmenevät Lajitietokeskuksen aineistosta. Sitten Katiskan elinpiirin ja pohjoisempien elinpiirien väliltä on poistunut puustoa, mikä on todennäköisesti voimakkaasti heikentänyt kulkuyhteyksien toimivuutta erityisesti Sokajärventien ympäristössä. Olemassa oleva voimajohto ja sähköasema yhdessä Sokajärventien kanssa heikentävät kulkuyhteyttä, ja lisäksi voimajohdon luoteispuolella metsät ovat mäntyvaltaisia ja niissä on tehty hakkuita.

Kaiken kaikkiaan liito-oravan kulkuyhteydet nykyisen johtoaukean yli ovat heikentyneet, kun vuonna 2001 käyttöön otetun Vuolijoki-Tihisenniemi B voimajohdon myötä nykyinen johtoaukea leveni noin 63 metriin. Tämän lisäksi voimajohdon lähiympäristössä on tehty metsähakkuita ja muita maankäytön muutoksia. Todennäköisesti näiden muutosten yhteisvaikutuksena liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä on jäänyt tyhjilleen voimajohdon lähiympäristöstä. Liito-oravaa havaittiin voimajohdon lähistöllä vielä vuonna 2003, mutta ei enää sen jälkeen tehdyissä maastoselvityksissä (vuosina 2013 ja 2025), mikä viittaa siihen, että liito-oravalla ei ole ollut toimivia kulkuyhteyksiä potentiaalisten elinpiirien asuttamiseksi.

8.7.2 Viitasammakko

Muiden maastotöiden yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella voimajohdon vaikutusalueella on kaksi viitasammakolle potentiaalista elinympäristöä: Mieronniemeen johtavan

joen ranta-alueet Simpukan kohdalla (soistuneemmat rauhalliset ranta-alueet vähävirtaisissa kohdissa) voimajohtoalueella ja Pieni Hanhilampi avoimessa suoympäristössä noin 80 metrin etäisyydellä voimajohdon johtoalueesta (Kuva 8-15). Karttatarkastelun perusteella myös Nuottijärven ranta-alueet sekä Maaselänlampi ja Saukkolampi voivat olla potentiaalisia elinympäristöjä, mutta ne sijoittuvat jo niin etäälle tai isomman tien (E63) toiselle puolel, ettei voimajohdolla ole niihin vaikutusta. Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella (tietopyyntö 12.2.2025) voimajohtoreitiltä ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja.



Kuva 8-15. Voimajohtoreitille ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat viitasammakolle potentiaaliset alueet (AFRY Finland Oy 2025).

8.7.3 Saukko

Karttatarkastelun perusteella saukolle potentiaalista elinympäristöä voi sijaita etenkin Vuottojoessa ja Mainuanjoessa sekä myös Saukkopurossa ja Ruostesuon ja Rajasuon välissä virtaavassa uomassa. Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella (tietopyyntö 12.2.2025) voimajohtoreitiltä ei ole tiedossa aiempia havaintoja saukoista.

8.7.4 Lepakot

Suomen Lajitietokeskuksen aineiston perusteella (tietopyyntö 12.2.2025) voimajohtoreitiltä tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa aiempia lepakkohavaintoja. Lepakkohavaintoja ei tehty myöskään kesän 2025 maastotöiden aikana. Liito-oravakartalla (Kuva 8-9) esitetyt

havaitut kolopuut soveltuvat myös lepakoille päiväpiiloiksi. Lisäksi voimajohdon lähellä sijaitsevat rakennukset voivat toimia lepakoiden päiväpiiloina tai talvehtimispaikkoina. Voimajohdon lähetyillä on runsaasti vesistöjä, mikä tarjoaa potentiaalisia saalistusalueita. Lisäksi metsäautotiet ovat avoimia linjamaisia hyvin soveltuvia saalistusalueita. Suurin osa selvitysalueen metsistä on kuitenkin talousmetsää, joka ei lähtökohtaisesti ole lepakoille erityisen tärkeää elinympäristöä.

8.7.5 Suurpedot

Voimajohto sijoittuu Vuolijoki-Marttinen-susireviirille noin 14 km matkalta. Lisäksi noin 5,4 km voimajohdon kaakkoispuolella sijaitsee Laakajärven susireviiri. Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-karttapalvelun noin 10 km x 10 km tarkkuudella ilmoitettujen tietojen perusteella voimajohdon lähiympäristöstä on tiedossa susihavaintoja. Havaintoja on ilmoitettu myös karhusta, ahmasta ja ilveksestä, joten kaikkien suurpetojen esiintyminen voimajohtoalueella on mahdollista.

8.7.6 Muu eläimistö

Vuottolahdessa, Mieronniemen suulla on Suomen Lajitietokeskuksen tietojen perusteella 12 aiempaa havaintoa lummelampikorennoista vuodelta 2021 (tietopyyntö 12.2.2025). Ranta-alueella kasvaa paikoin uposkasveja ja kelluslehtistä kasvillisuutta, minkä vuoksi alue soveltuu lummelampikorennoille ja täplälampikorennoille. Sirolampikorennon esiintyminen on epätodennäköisempää, mutta kelluslehtiset kasvit ja rantojen soistuneemmat alueet mahdollistavat myös niiden esiintymisen.

Korennoille sopivia elinympäristöjä sijaitsee myös Leväjoesta pohjoiseen, Nuottijärven rannalla ja sen läheisessä suolammessa. Nuottijärven poukama on soistuvaa rantaa ja kelluslehtistä rantakasvillisuutta, ja se sopii etenkin täplälampikorennoille ja lummelampikorennoille. Sirolampikorentojen esiintyminen on mahdollista, mutta kelluslehtisen kasvuston niukkuuden vuoksi epätodennäköistä. Pieni Hanhilampi eli Nuottijärven läheinen suolampi soveltuu sirolampikorennoille ja lummelampikorennoille. Suoalue on lammen osalta avoin, mutta sen reunoilla kasvaa jonkin verran männikköä. Rämeisempi suon reuna soveltuu sirolampikorennoille ja avoimempi lammen alue lummelampikorennoille.

Metsäpeurasta on tiedossa yksittäisiä kesäaikaisia havaintoja voimajohdon lähialueelta, mutta Luonnonvarakeskuksen 5 km x 5 km panta-aineiston perusteella voimajohto ei kuitenkaan sijoitu metsäpeuran Kainuun populaation keskeisimmälle kesälaidunnusalueelle.

8.8 Vaikutukset eläimistöön

Voimajohdon johtoalueen raivaamiseen ja rakentamistoimiin liittyvä melu sekä alueella liikkuminen aiheuttavat eläimistölle väliaikaista ja paikallista häiriövaikutusta. Häiriö voi karkottaa arimpia eläinlajeja etäämmälle. Raivattavan voimajohtoalueen eläimistölle aiheutuvat elinympäristömuutokset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi, sillä suunnittelualueen voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Avoimena pidettävät voimajohtoukat voivat tarjota ruokailualueita alueen eläimistölle. Laajoilla reviereillä elävät suurpedot ovat todennäköisesti tottuneet elinympäristöissä tapahtuviin muutoksiin, kuten metsätaloustoimiin. Voimajohtohankkeesta arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia suteen tai muihin suurpetoihin.

Suunniteltu voimajohtoreitti ylittää puroja ja jokia, kuten Saukkopuron, Rajasuon ja Ruostesuon välillä virtaavan puron, Mainuanjoen, Tulijoen ja Vuottojoen. Pylväsrakenteita ei sijoiteta vesistöihin tai jokitörmään, minkä vuoksi hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia saukolle.

Viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä sijaitsee voimajohtoreitillä Vuottojoen rantavyöhykkeen luhdassa (Simpukan alue, Kuva 8-15) sekä voimajohdon läheisyydessä noin 80 metrin etäisyydelle johtoalueesta sijoittuvan Pienen Hanhilammen alueella. Simpukan alueella on havaittu viitasammakon lisääntymispaikka keväällä 2025 (tiedonanto Fingridille syksy 2025).

Rakentamisen aikana voi ilmetä väliaikaista kiintoainekuormitusta alueen vesistöissä, josta ei arvioida kuitenkaan olevan merkittävää haittaa viitasammakoille. Rakentamisesta aiheutuvaa mahdollista häiriötä voidaan välttää ajoittamalla rakentamistyö viitasammakon kutuajan (toukokuu) ulkopuolelle.

Simpukan alueella sijaitseva viitasammakon elinpiiri on nykyisen voimajohdon alla ja lähin pylväspaikka sijaitsee Vuottojoen rannassa. Vuottojoen ylityksen vuoksi uusi pylväs joudataan sijoittamaan nykyisen pylvään kohdalle mutta sen pohjoispuolelle. Pylvään perustustapana käytetään porapaaluperustusta, jonka asennukseen ei tarvita kaivuutöitä, maamassojen käsittelyä, muualta tuotuja täyttömaita eikä pois kuljetettavia maamassoja. Nykyistä pylvästä purkaessa pylväsperustus katkaistaan maanrajasta ja maanalaiset betonirakenteet jätetään paikoilleen, jolloin minimoidaan alueella tehtävää kaivuutyön määrää. Rakentamistoimien ajoittaminen talviaikaan vähentää maastoon kohdistuvia vaikutuksia, kun maa on jäässä. Näin vältetään myös vesistön kiintoainekuormitus. Myös häiriövaikutukset ovat vähäisemmät, kun toimitaan viitasammakon lisääntymiskauden (toukokuu) ulkopuolella. Näin ollen viitasammakon lisääntymispaikkaan Simpukan alueella ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

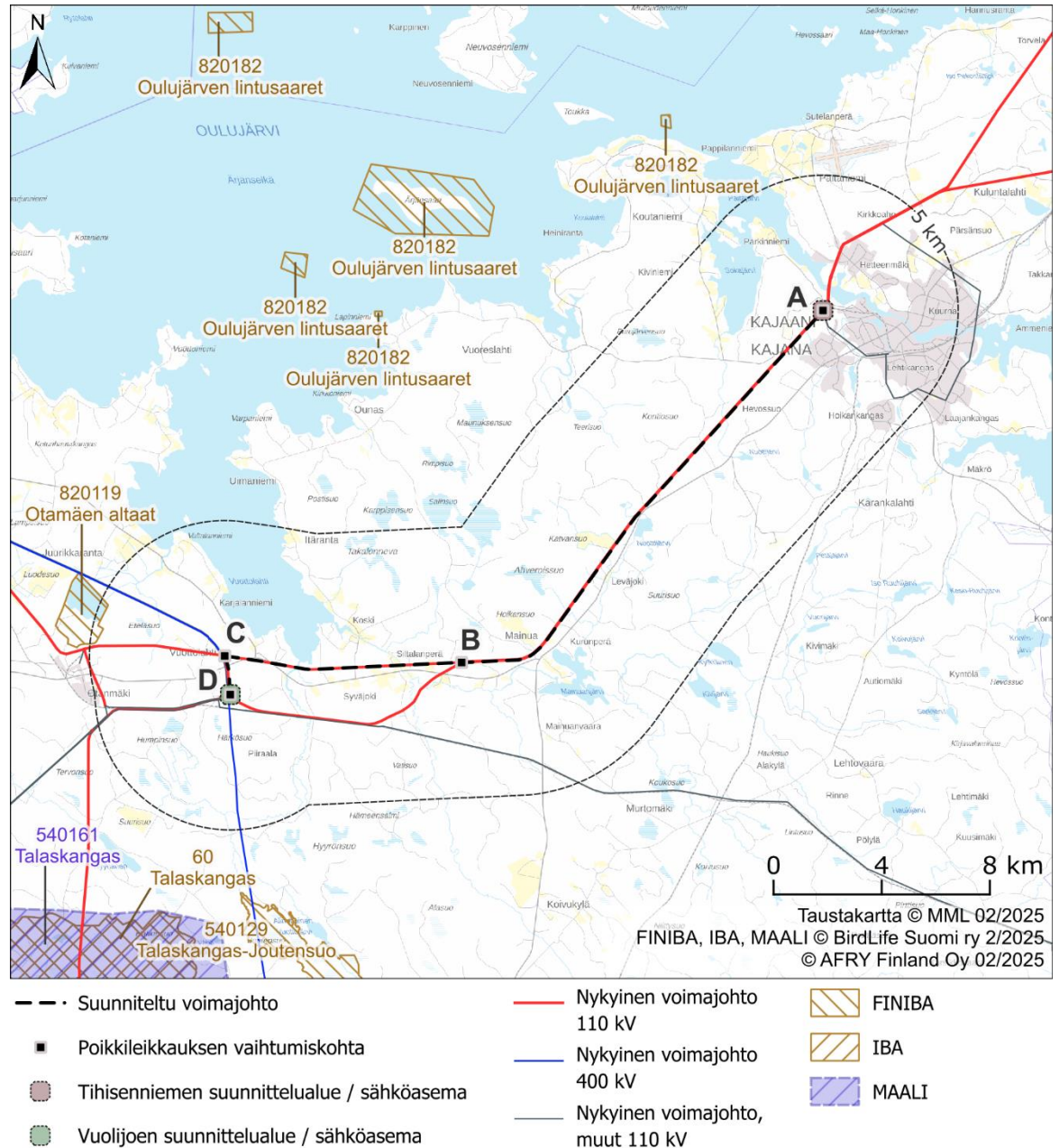
Liito-oravalle potentiaalisen elinympäristön pinta-ala pienenee hieman Olliskanvaaran pohjoispuolella johtoaukean levenemisen myötä, mutta metsäalue ei kevään 2025 maastonselvityksen perusteella ole tällä hetkellä liito-oravan asuttama eikä alueelta ole myöskään tehty aiempia havaintoja liito-oravasta. Lähimmät havainnot ovat noin 300 metrin etäisyydeltä vuosilta 2000 ja 2003. Kaiken kaikkiaan kulkuyhteystarkastelun perusteella liito-oravan liikkumismahdollisuudet Tihisenniemen ja Olliskanvaaran välisen voimajohtosuuden lähiympäristössä ovat jo nykytilassa heikot. Suunniteltu johtoaukean leventymisen ei arvioida enää lisäävän kulkuyhteyksien heikentymistä. Nykyinen voimajohtokäytävä, metsänhakkuut ja muut kulkuyhteyksille toteutetut rakennushankkeet ovat pirstoneet liito-oravalle soveltuvia metsäalueita. Tiedossa olevat havainnot liito-oravasta alueelta ovat noin 20 vuotta vanhoja. On mahdollista, että laji ei ole pystynyt asuttamaan tyhjäksi jääneitä revierejä uudelleen kulkuyhteyksien heikentyessä. Vuonna 2014 määritetyt kulkuyhteystarpeet sijaitsevat vuoden 2025 maastonselvityksessä tunnistettujen potentiaalisten elinpiirien kohdalla luode-kaakkosuuntaisesti voimajohtoalueen yli lähellä Tihisenniemeä sekä lähellä Olliskanvaaraa. Muualta voimajohdon reitiltä eli poikkileikkausväleiltä B-C ja C-D ei ole tiedossa olevia vanhoja havaintoja eikä potentiaalisia elinympäristöjä.

Suunniteltu voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle pääosin tavanomaiseen ympäristöön. Hankkeen vaikutukset eläimistöön arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.

8.9 Linnusto

Voimajohtohankkeen välittömään läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaita lintualueita. Lähin kansallisesti arvokas lintualue *Otanmäen altaat* (820119) sijaitsee noin 4,6 kilometrin etäisyydellä voimajohdon läntisimmästä osasta. Muut arvokkaat lintualueet, *Oulujärven lintusaaret* ja *Talaskangas-Joutensuo*, sijoittuvat reilusti yli viiden kilometrin etäisyydelle voimajohdosta (Kuva 8-16). Voimajohtoalue ei sijoitu minkään lintulajin merkittävälle kevät- tai syysmuuttoreitille (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Voimajohdon pohjoispuolella oleva Oulujärvi on todennäköisesti alueellisesti merkittävin muuttoa ohjaava tekijä, koska muuttolinnut joko pyrkivät

kiertämään sen tai hakeutuvat sen läheisyyteen muuttomatalla. Voimajohtoreitin varteen ei sijoitu laajoja peltoaukeita tai kosteikkoja, jotka ovat muuttolintujen käyttämiä levähdyspaikkoja. Lähin tärkeä lintukosteikko on Otanmäen altaat, joka on alueellisesti merkittävä lintujen levähdys- ja pesimäalue.



Kuva 8-16. Linnustollisesti arvokkaat alueet voimajohtoreitin varrella.

Voimajohtoreitin alueen pesimälinnustoa selvitettiin maastossa yhteensä neljänä aamuna kesäkuussa 2025. Selvityspäivät olivat 4.–5.6. ja 18.–19.6. Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun ja alueelta olemassa olevien tietojen perusteella linnuston kannalta huomionarvoisimmiksi arvioituihin elinympäristöihin. Sellaisiksi tunnistettiin Tihisenniemen sähköaseman ja Olliskanvaaran välinen alue voimajohtoreitin pohjoispäässä, Siltalanperän kylän peltoalueet ja joen ylittävä osuus, sekä Vuottolahden pohjukan ylittävä osuus. Lisäksi tehtiin joitakin pistoja muihinkin metsäkohteisiin johtoreitillä.

Pesimälinnustoseselvityksessä havaittiin 43 lajia, joiden tulkittiin pesivän alueella, tai joiden reviiriin alue kuuluu. Lajeista 11 on suojellisesti huomionarvoisia. Alueen pesimälinnusto

koostuu pääasiassa tyypillisistä metsän yleislajeista, havumetsälinnuista sekä rantojen ja peltoalueiden linnuista (luokittelu: Väisänen ym. 1998) sekä ihmisvaikutteisissa ympäristöissä esiintyvistä lajeista. Havaituista linnuista runsaslukuisimpia olivat peippo, metsäkirvinen ja räkättirastas. Pesimälinnustoseelvityksessä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lintulajit on esitetty taulukossa (Taulukko 8-3).

Taulukko 8-3. Pesimälinnustoseelvityksissä havaitut lintulajit ja parimäärät sekä lajien suojeluasema. Lyhenneet: VU = vaarantunut; NT = silmälläpidettävä (Lehikoinen ym. 2019); EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, EVA = Suomen kansainväliset vastuulajit.

Laji	Parimäärä	Uhanalaisuus
Harmaasieppo	1	-
Hernekerttu	7	-
Hippiäinen	8	-
Keltasirkku	1	-
Kirjosieppo	1	-
Kulorastas	2	-
Kuovi	1	NT, EVA
Käki	4	-
Käpytikka	3	-
Laulurastas	4	-
Lehtokerttu	10	-
Lehtokurppa	2	-
Leppälintu	1	EVA
Metsäkirvinen	Yleinen	-
Metsäviklo	3	-
Mustapääkerttu	2	-
Mustarastas	2	-
Pajulintu	Yleinen	-
Pajusirkku	3	VU
Palokärki	1	EU
Peippo	Yleinen	-
Pensaskerttu	1	-
Pensastasku	2	VU
Peukaloinen	4	-
Pikkukäpylintu	1	-

Laji	Parimäärä	Uhanalaisuus
Punarinta	10	-
Punatulku	1	-
Punavarpunen	4	NT
Puukiipijä	1	-
Rautiainen	3	-
Räkättirastas	Yleinen	-
Sepelkyyhky	1	-
Sinitäinen	1	-
Sirittäjä	1	-
Taivaanvuohi	1	NT
Talitiainen	4	-
Telkkä	1	EVA
Tiltiltti	14	-
Töyhtötiainen	4	VU
Valkoviklo	1	NT, EVA
Vihervarpunen	6	-
Viitakerttunen	1	-
Västaräkki	1	NT

Voimajohtoreitin alue on valtaosin voimakkaan ihmistoiminnan piirissä. Voimajohdon varrella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse linnuston kannalta erityisen arvokkaita tai potentiaalisia kohteita, kuten luonnontilaisia riittävän laajoja avosoita tai pinta-alaltaan merkittäviä luonnontilaisia vanhan metsän kuvioita. Voimajohtoreitin itäosassa sijaitsevan maankaatopaikan ympäristössä havaittiin sekä avo- ja pensastomailla viihtyviä varpuslintuja, kuten pensastasku (VU) ja punavarpunen (NT) (Kuva 8-17, Kuva 8-18). Voimajohtoreitin varteen maankaatopaikan pohjoispuolella sijoittuu rehevää sekametsää, jossa lintujen parimäärät olivat selvästi suuremmat kuin pääosin reitin varrella olevissa kangasmetissä ja rämemuuttumilla. Olliskanvaaran alueelle sijoittuu pienialaisia varttuneen metsän kuvioita, joissa havaittiin vanhaa metsää suosivia lajeja, kuten palokärki (EU) ja töyhtötiainen (VU) (Kuva 8-18).

Voimajohtoreitin länsiosassa voimajohto ylittää muutamassa avoimissa alueita, kuten useita peltoaukeita, Mainuanjoen ja Vuottolahden. Vesistöjen ylityskohdissa havaittu pesimälinnusto on tyypillistä rehevien rantametsien lajistoa. Vuottolahden pohjukan alueella havaittiin vesilinnuista telkkänaaras (Kuva 8-19). Alue soveltuu telkän sekä muiden vesilintujen pesintään.

The map displays the proposed power line route from Kajaani to Seinäjoki. The route is shown as a dashed line with a black and red border, indicating the planned power line. The map includes a scale bar from 0 to 200 m and a north arrow. The legend identifies the following areas and features:

- Tihisenniemen suunnittelualue (Tihisenniemi planning area)
- Tihisenniemen sähköasema (Tihisenniemi power station)
- Voimajohtoalue (Power line area)
- Voimajohtoaueka (Power line ditch)
- Punavarpunen (Punavarpunen)

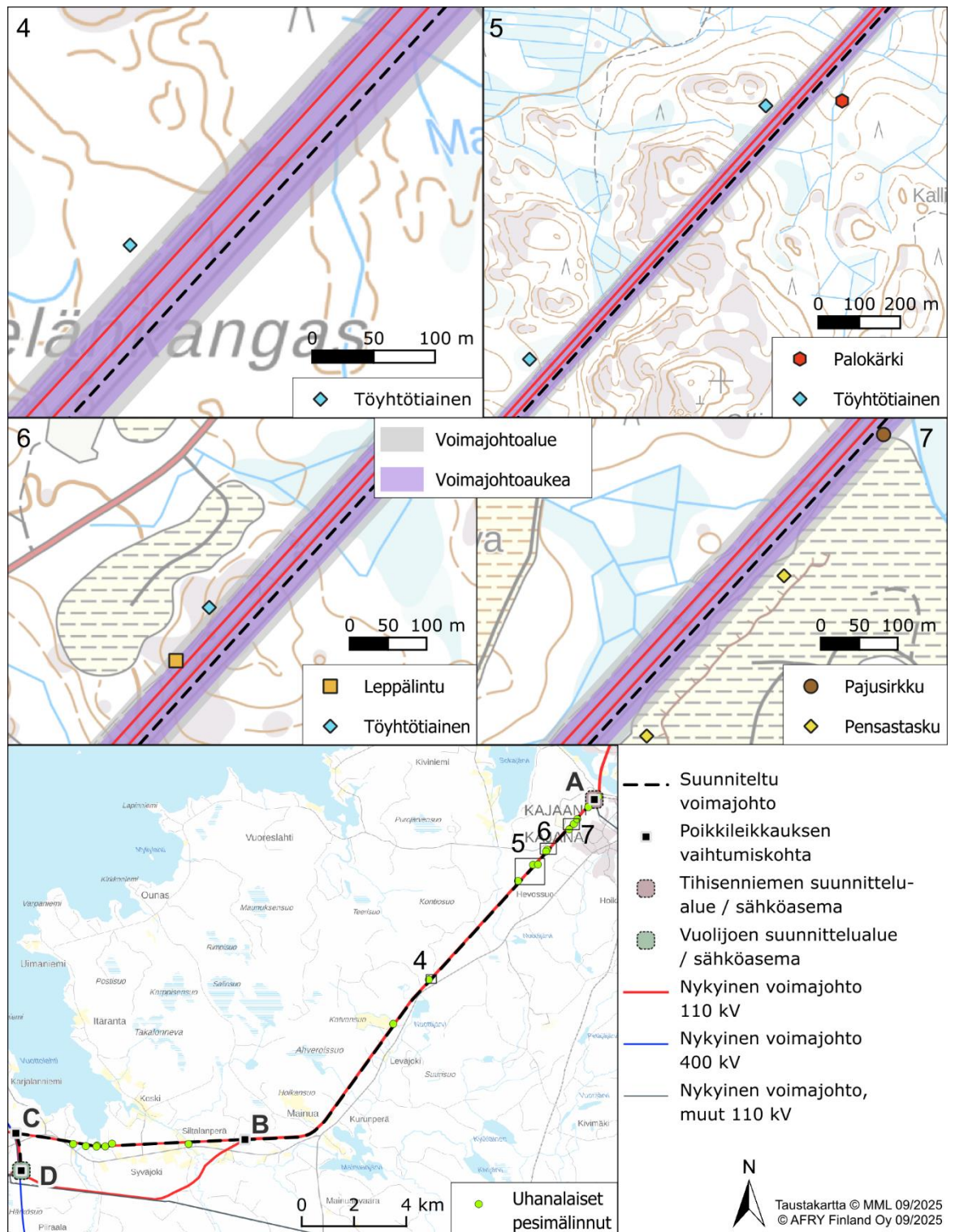
The map also shows the planned route from Kajaani to Seinäjoki, with a scale bar from 0 to 4 km and a north arrow. The legend identifies the following areas and features:

- Suunniteltu voimajohto (Planned power line)
- Poikkileikkauksen vaihtumiskohta (Cross-section change point)
- Tihisenniemen suunnittelu-alue / sähköasema (Tihisenniemi planning area / power station)
- Vuolijoen suunnittelualue / sähköasema (Vuolijoen planning area / power station)
- Nykyinen voimajohto 110 kV (Current power line 110 kV)
- Nykyinen voimajohto 400 kV (Current power line 400 kV)
- Nykyinen voimajohto, muut 110 kV (Current power line, other 110 kV)
- Uhanalaiset pesimälinnut (Endangered breeding birds)

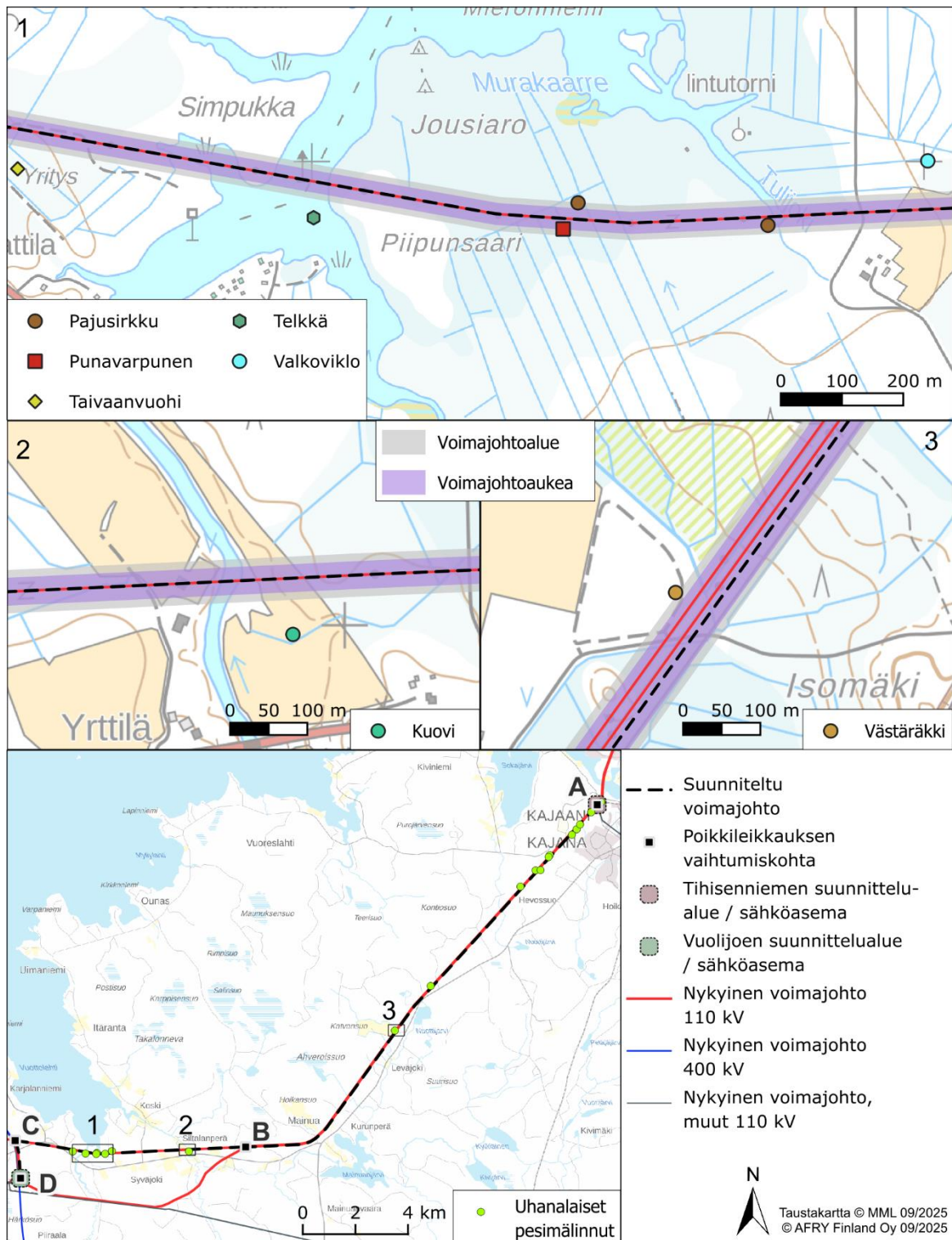
The map includes a scale bar from 0 to 4 km and a north arrow. The legend identifies the following areas and features:

- Suunniteltu voimajohto (Planned power line)
- Poikkileikkauksen vaihtumiskohta (Cross-section change point)
- Tihisenniemen suunnittelu-alue / sähköasema (Tihisenniemi planning area / power station)
- Vuolijoen suunnittelualue / sähköasema (Vuolijoen planning area / power station)
- Nykyinen voimajohto 110 kV (Current power line 110 kV)
- Nykyinen voimajohto 400 kV (Current power line 400 kV)
- Nykyinen voimajohto, muut 110 kV (Current power line, other 110 kV)
- Uhanalaiset pesimälinnut (Endangered breeding birds)

Kuva 8-17. Kesän 2025 pesimälinnustoselvityksessä tehdyt uhanalaisten lajien maastohavainnot Tihisenniemien sähköaseman läheisyydessä (AFRY Finland Oy 2025).



Kuva 8-18. Kesän 2025 pesimälinnustoselvityksessä tehtyt uhanalaisten lajien maastohavainnot voimajohtoreitin itäosissa (AFRY Finland Oy 2025).



Kuva 8-19. Kesän 2025 pesimälinnustaselvityksessä tehtyt uhanalaisten lajien maastohavainnot voimajohtoreitin länsiosissa (AFRY Finland Oy 2025).

8.10 Vaikutukset linnustoon

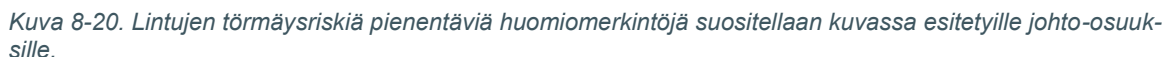
Suunniteltu voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle tai paikalle koko reitin pituudelta. Voimajohtoalue levenee tällöin noin 6–21 metriä riippuen reittisuudesta. Voimajohtoalueen leventyminen aiheuttaa metsäympäristöjen linnustolle pesimäympäristön menetystä ja elinympäristön muuttumista käytön aikana. Voimajohtoalueen leventämisen aiheuttama elinympäristöä pirstova vaikutus jää kuitenkin vähäisemmäksi kuin aivan uutta

voimajohtoaluetta rakennettaessa. Alueet, joilta puustoa poistettaisiin, ovat jo reunavaikutuksen ja metsätaloustoimenpiteiden vuoksi linnustollisilta arvoiltaan pääasiassa vähäpätöisiä. Poikkeuksena tähän on voimajohtoreitin pohjoispäässä oleva, Olliskanvaaran pohjoispuolella oleva varttuneen metsän alue, joka sijoittuu voimajohtoreitin itäpuolelle ja jonka alueelta puustoa poistetaan 13 metrin leveydeltä. Puuston poisto aiheuttaa nykyisellään pienialaisen metsän pirstoutumista. Vaikutusta ei arvioida kuitenkaan merkittäväksi johtuen poistettavan alueen kapeudesta, sekä nykyisen voimajohtoalueen reunavaikutuksesta alueella.

Suorien elinympäristöjen muutoksesta ja tuhoutumisesta johtuvien vaikutusten lisäksi linnustolle aiheutuu häiriötä rakentamistöiden aikana melusta ja liikkumisesta. Eri lintulajien reaktioetäisyys häiriölle vaihtelee muutamista kymmenistä metreistä useisiin kilometreihin. Häiriö on kuitenkin paikallista ja väliaikaista ja vain lintujen pesimäaikana tapahtuva rakentaminen voi aiheuttaa kohtalaisia haitallisia vaikutuksia. Koska johtoalueen varrella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse linnuston kannalta erityisen arvokkaita tai potentiaalisia elinympäristöjä, ei linnustoon arvioida kohdistuvan yleisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Johtoreitin lähialueelle sijoittuvalle viirupöllöjen pesinnälle ei arvioida aiheutuvan rakentamisen aikaisia merkittäviä häiriövaikutuksia. Pöllöt ovat yöaktiivisia, joten niiden saalistusolosuhteisiin ei aiheudu häiriövaikutuksia. Metsienkäsitelysuosituksen (Kontkanen & Nevalainen 2002) mukaan viirupöllöjen pesintäaikana (helmi-huhtikuussa) ei tulisi suorittaa hakkuita 50–100 metriä lähempänä pesää. Pesät sijaitsevat lajitietokeskuksen aineistojen mukaan etäällä suunnitellusta rakentamisalueesta, joten pesiin ei arvioida yltävän merkittävää häiriötä. Hankkeen vaikutuksia suojeltuun päiväpetolintuun on käsitelty viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 2.

Voimajohdon käytön aikana linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohtimia on enemmän. Käytännössä johtimien määrän muutoksella on kuitenkin voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009). Törmäysriski on merkittävin lintulajeilla, 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 levähdysalueiden läheisyydessä törmäysriski kasvaa. Voimajohtoreitin läheisyydessä ei kuitenkaan ole merkittäviä lintujen muutonaikaisia kerääntymisalueita, joten törmäysriskin arvioidaan olevan vähäinen.

Linnuston törmäysvaikutusten vähentämiseksi johtimiin suositellaan huomiomerkintöjä Vuottolahden pohjukan ja Siltalanperässä Mainuanjoen ylittävälle osuudelle (Kuva 8-20). Nämä ovat selvityksissä tunnistettuja kohtia, jossa linnut voivat pysähtyä levähtämään ja ruokailemaan. Merkinnät vähentävät lintujen törmäysriskiä ja parantavat tilannetta nykyisestä lisäämällä johtimien näkyvyyttä. Johtimien merkitsemiseksi käytetään muun muassa lintupalloja, -lappuja tai spiraaleja, mutta myös muita vaihtoehtoja käytetään yleisesti johtimien näkyvyyden parantamiseksi.

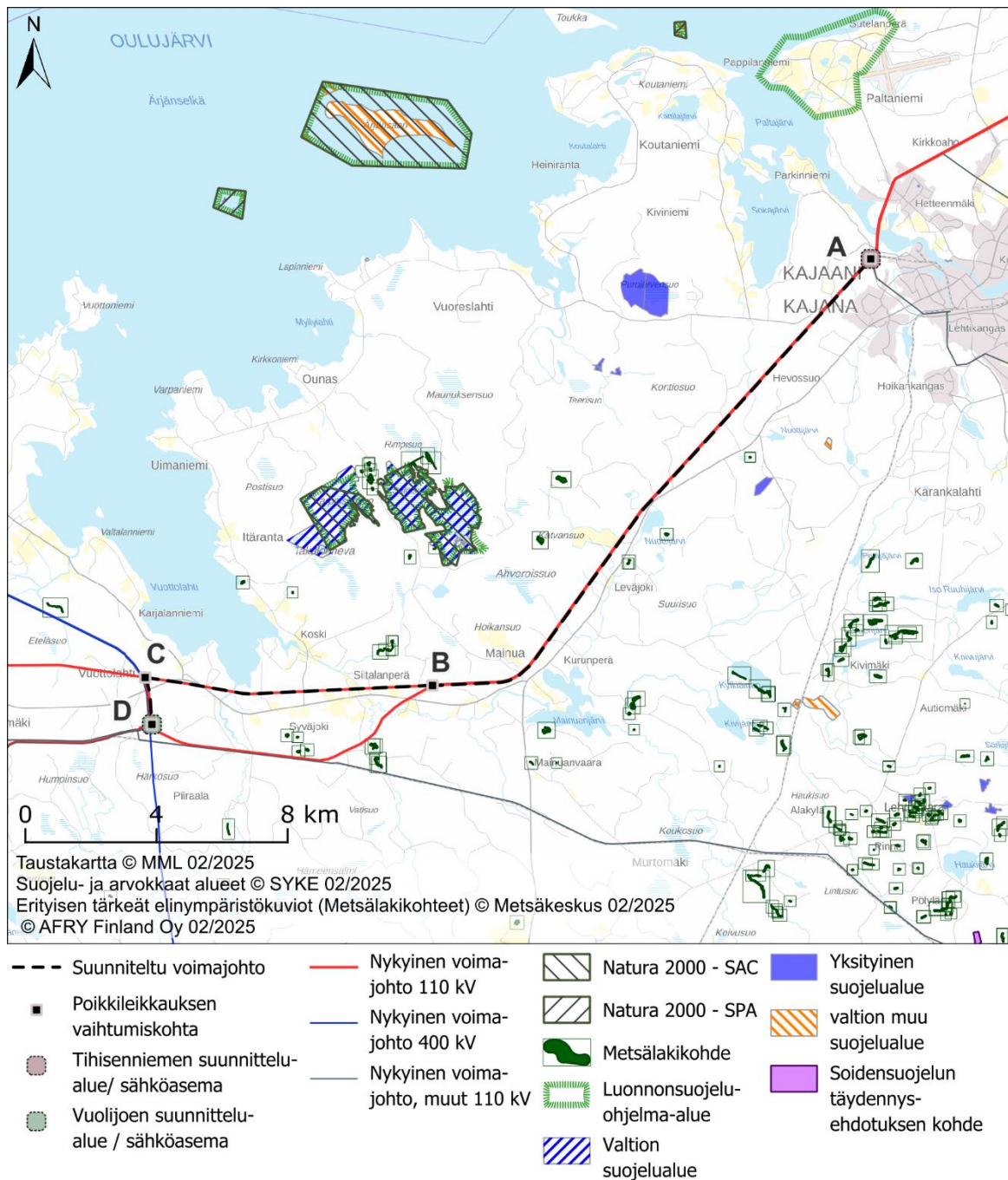


Luonnonsuojelualueita ei sijaitse 2 km etäisyydellä voimajohdosta (Kuva 8-21). Voimajohdtoa lähimmät luonnonsuojelualueet ovat noin 2,1 km etäisyydellä sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet Arppen muistometsä (YSA117867) ja Kajaaninjoen varren rantakallio ja rinnelehto (YSA113388) (Taulukko 8-4). Metsähallituksen perinnebiotooppikohde sijaitsee Mainualla noin 400 metriä voimajohdosta kaakkoon, valtatie 5 toisella puolella. Lisäksi Metsähallituksen alue-ekologinen kohde sijaitsee Leväjoen kohdalla noin 350 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Taulukko 8-4. Voimajohtodon etäisyys lähimpiin Natura – ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

Tyyppi	Nimi	Tunnus	Etäisyys (km)
Natura 2000 -alueet			
Natura 2000 -alue (SAC)	Karppisensuo – Salinsuo – Joutensuo	FI1200922	3,1–4,2
Natura 2000 -alue (SAC)	Otanneva	FI1200921	6
Natura 2000 -alue (SAC, SPA)	Talaskangas	FI1200901	8,3
Yksityiset luonnonsuojelu-alueet			

Yksityinen luonnonsuojelualue (YSA)	Arppen muistometsä	YSA117867	2,1
Yksityinen luonnonsuojelualue (YSA)	Kajaaninjoen varren rantakallio ja rinnelehto	YSA113388	2,1
Määräaikainen rauhoitusalue (MRA)	Metsäkulma	MRA240420	2,4
Luonnonsuojeluohjelmien alueet			
Maisemakokonaisuus	Paltaniemen maisemakokonaisuus	MAO110123	4
Soidensuojeluohjelma	Joutensuo-Salinsuo-Karpisensuo	SSO110341	4
Soidensuojelun täydennysehdotus	Joutensuo	14206	7,5
Luonnonmuistomerkit			
Luonnonmuistomerkki	Karjalan männyt	96793	2,7
Luonnonmuistomerkki	Sarvilehdonkankaan petäjä	98209	3,3



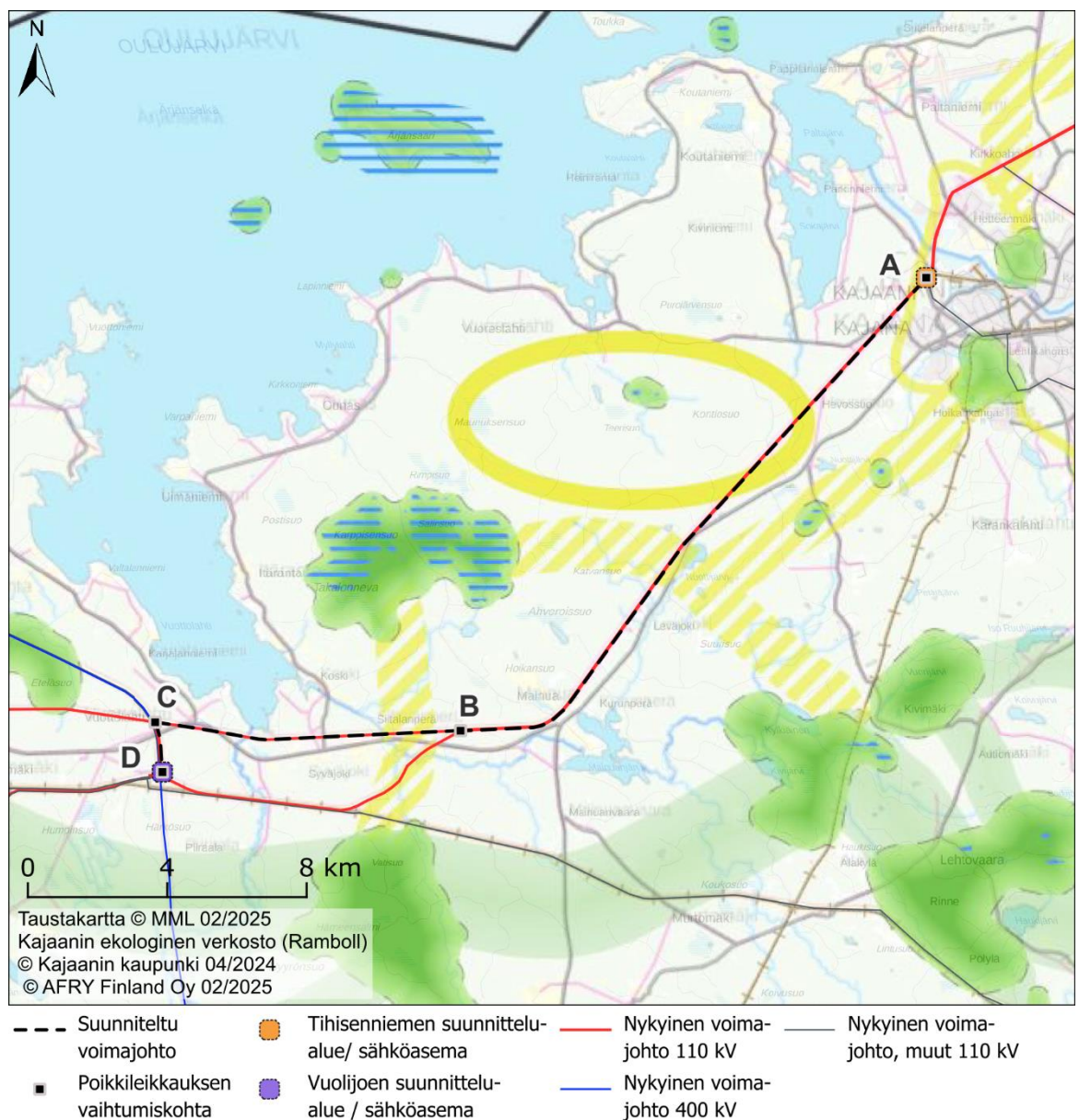
Kuva 8-21. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, metsälakikohteet (Suomen metsäkeskus 2025) sekä luonnonsuojeluohjelmien ja soidensuojelun täydennys-ehdotuksen kohteet.

8.12 Ekologiset yhteydet

Kajaanin keskustaajaman osayleiskaavassa 2035 (Kajaanin kaupunki 2019) on määritetty ekologisia viheryhteyksiä ja niiden sijaintia. Voimajohdon vaikutusalueelle sijoittuu kaksi tunnistettua viheryhteyttä, jotka on luokiteltu metsäisiksi kulkuyhteyksiksi. Kaavaan on lisäksi merkitty luo-alueita, jotka ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä elinympäristöjä.

Kajaanin kaupungin teettämän ekologisten yhteyksien selvityksen yhteydessä (Ramboll Finland Oy 2024) on tunnistettu Kajaanin alueelle sijoittuvia ekologisen verkoston ydinalueita, ja Tihisenniemi-Vuolijoki-voimajohtohankkeen lähialueelta on määritetty ekologisten yhteyksien tarpeita (Kuva 8-22). Raportin mukaan ”osa alueellisista yhteyksistä määriteltiin yhteystarpeiksi, sillä käytössä olleen lähtötiedon perusteella ei pystytty riittävän tarkasti osoittamaan yhteyksien sijainteja. Yhteystarpeet ovat muita alueellisia yhteyksiä pidempiä, eikä niiden varrelle välttämättä sijoitu huomionarvoisia luontoarvoja vaan pääosin melko tavanomaista luontoa.”

Voimajohtoalue on pääosin nyt jo nykyisen voimajohdon vuoksi rakennettua tai ainakin vähäpuustoista ja ihmisen muokkaamaa. Noin 200 metrin etäisyydellä voimajohtoalueesta sijaitsee kuitenkin runsaasti puustoisia alueita, joista osa on varttuneempia metsäisiksi kulkuyhteyksiksi soveltuvia.



Kuva 8-22. Hankesuunnitelmien sijoittuminen suhteessa Kajaanin kaupungin ekologisten yhteyksien selvityksessä esitettyyn Kajaanin ekologiseen verkostoon. Kartalla ekologiset yhteydet on esitetty vaaleanvihreällä värillä, ekologisen verkoston ydinalueet tummemmalla vihreällä, yhteystarpeet leveällä keltaisella poikkiviivalla, kapeat yhteystarpeet keltaisella viivalla ja ekologisen verkoston kehityskohteet keltaisella ympyröitynä. (Ramboll 2024)

8.13 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja ekologisiin yhteyksiin

Suunniteltua voimajohtoreittiä lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli 2 km etäisyydellä, minkä vuoksi voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Metsähallituksen rajaama perinnebiotooppikohde ja alue-ekologinen kohde sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä ja valtatie 5 toisella puolella, joten etäisyyden vuoksi myöskään niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Suunnitellulla voimajohdolla ei ole vaikutuksia tunnetuille ekologisille yhteyksille tai ekologisen verkoston ydinalueille, koska kyseisiä kohteita ei sijoitu voimajohdon reitille tai välittömään läheisyyteen. Voimajohdon reitti risteää ekologisen verkoston yhteystarvemerkin kanssa reittiosuuksilla A-B ja B-C. Voimajohdon sijoituessa nykyiselle johtoalueelle, sen ei katsota merkittävästi vaikuttavan ekologiseen yhteystarpeeseen, vaikka johtoalue levenee noin 13 metriä osuudella A-B. Yhteystarve sijoittuu pääosin tavanomaiseen luonnon ympäristöön.

9 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Voimajohtohankkeiden haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla tarkemman suunnittelun yhteydessä. Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa lyhytkestoista häiriötä lähiympäristön asukkailla ja virkistyskäyttäjille, kun johtoa rakennetaan. Rakentamisen aikaisia haittoja voidaan vähentää rakennustöiden ajoittamisella ja tiedottamisella. Yleissuunnitteluvaiheessa siirretään voimajohdon keskilinjaa vähintään noin kolme metriä etelään Korpisaaren alueella, jotta alueella sijaitsevat asuinrakennukset jäävät uuden johtoalueen ulkopuolelle.

Luontoarvokohteiden osalta haitalliset vaikutukset voidaan pitkälle ehkäistä sijoittamalla voimajohtopylväät etäälle kyseisistä kohteista ja suorittamalla rakennustyöt niin, ettei kohteille tai suojeltavien lajien elinympäristöille kohdistu toimenpiteitä. Myös rakennustöiden ajoittamisella viitasammakoiden kutuajan ulkopuolelle voidaan vähentää lajistoon kohdistuvia vaikutuksia. Lintujen törmäysriskin minimoimiseksi johtimiin suositellaan lintujen törmäysriskiä vähentäviä merkintöjä Vuottolahden pohjukan ja Siltalanperässä Mainuanjoen ylittävälle osuudelle. Liito-oravan potentiaalisten elinympäristöjen kohdalla reunavyöhykettä käsiteltäisiin siten, että vain sähköturvallisuuden kannalta välttämätön puusto poistetaan ja reunavyöhykkeelle jätetään tekopökköjä, jos maanomistaja antaa tähän luvan. Tämä voi parantaa liito-oravan kulkuyhteyksiä.

Viitasammakon elinpiiri Simpukan alueella huomioidaan suunnittelemalla uusi pylväs nykyisen pylvään pohjoispuolelle ja käyttämällä porapaaluperustusta pylvään perustustapana (Kuva 2-5, Kuva 2-6). Porapaaluperustuksia asennettaessa ei tarvita kaivuutöitä, maamassojen käsittelyä, muualta tuotuja täyttömaita eikä pois kuljetettavia maamassoja. Rakentamistoimien ajoittaminen talviaikaan vähentää maastoon kohdistuvia vaikutuksia, kun maa on jäässä. Myös häiriövaikutukset ovat vähäisemmät, kun toimitaan viitasammakon lisääntymiskauden (toukokuu) ulkopuolella. Pintavesivaikutuksia pystytään lieventämään rakentamisen ajoittamisella ja rakennusaikaisten pintavalunta-vesien asianmukaisella hallinnalla. Lisäksi pylväät pyritään sijoittamaan etäälle virtavesiuomien penkoista.

Maisemaan kohdistuvia haittoja lievennetään valikoivalla raivauksella, esimerkiksi jättämällä sopivissa luonnonympäristöissä johtoaukealle matalakasvuista kasvustoa ja suostamalla hidaskasvuisia puulajeja. Tällöin visuaalinen haitta jää vähäisemmäksi.

Voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi mahdollinen muinaisjäänös. Kohde huomioidaan alueella liikuttaessa ja työskenneltäessä sekä saatetaan kaikkien alueella työskentelevien tietoon, jolloin siihen kohdistuvat vaikutukset vältetään.

Rakentamisen aikana työmaa-alue tulee pitää mahdollisimman pienenä. Rakentamisen aikaisina kulkureitteinä pyritään hyödyntämään alueella jo olemassa olevia teitä, jotta uusien teiden rakentamiselta välttyään.

Uusi voimajohto rakentuu samaan johtokäytävään nykyisten voimajohtojen rinnalle tai paikalle, jolloin johtoalue levenee maksimissaan 21 metriä. Hiilinielujen ja -varastojen menetyks on hankkeen osalta pieni verrattuna täysin uusien johtokäytävien raivaamiseen. Haitallisten vaikutusten merkitys hankkeen myönteisiin ilmastovaikutuksiin nähden arvioidaan pieneksi. Rakentamisessa käytettävät materiaalit on suositeltavaa valita mahdollisimman ilmastoystävällisinä (esim. kierrätysbetoni), sillä näin on mahdollista vähentää hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä eniten. Tällä hetkellä ei ole saatavilla hiilineutraalia terästä, mutta tulevaisuudessa tämä voisi vähentää merkittävästi edelleen materiaalien hankinnasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Rakentamistyön aikana kuljetuksen kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää muun muassa vaatimalla raskaaseen liikenteeseen vähintään Euro VI -päästöluokitusta, hankkimalla kuljetuksia yhtiöiltä, jotka suosivat vähäpäästöisiä ajoneuvoja tai käyttävät uusiutuvia polttoaineita. Lisäksi helppoin tapa vähentää kuljetuksista aiheutuvia päästöjä on ajaa energiataloudellisesti täysiä kuormia. Rakennustyömaalla lisäksi työkoneista aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää liisäämällä sähköisten työkoneiden osuutta sekä ottamalla käyttöön uusiutuvaa polttoöljyä.

Ympäristöselvityksen pohjalta laaditaan erilliset kohdekohtaiset ohjeet, jotka ohjaavat voimajohdon yleissuunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Ympäristökohdeohjeiden tarkoitus on auttaa luonnon ja kulttuuriarvojen säilyttämisessä.

10 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Fingrid Oyj suunnittelee 2x110 kilovoltin voimajohdon rakentamista Kajaanissa välille Tihisenniemi-Vuolijoki. Voimajohto rakennetaan pääosin nykyisen voimajohdon paikalle ja noin kahden kilometrin matkalta nykyisten johtojen rinnalle. Olemassa oleva johtoalue levenee pääsääntöisesti 6–21 metriä.

Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa ympäristövaikutuksia erityisesti levenevän johtokäytävän osalta. Voimajohto rakennetaan kuitenkin nykyiseen johtokäytävään sitä leventäen, joten vaikutukset ovat vähäisempiä kuin tilanteessa, jossa voimajohto sijoittuisi täysin uuteen maastokäytävään. Hankkeen ympäristövaikutukset eivät eroa merkittävästi nykytilanteesta. Ympäristöselvityksen johtopäätöksenä voidaan todeta, että hankkeen ympäristövaikutukset jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi. Ympäristöselvitys sisältää riittävät tiedot ja arvioinnit niin, että näkemyksemme mukaan hankkeeseen ei ole tarpeen laatia erillistä ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Suunniteltu voimajohto ei ole ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Suunnitellut sähköasemat ja voimajohto sijoittuvat kaavoissa osoitetuille paikoille. Tihisenniemi-Vuolijoki voimajohtoreitin läheisyyteen alle 100 metrin etäisyydellä sijoittuu 12 asuinrakennusta. Kaksi asuinrakennusta Korpisaaren alueella sijoittuu osin suunnitellun voimajohdon puustoiselle reunavyöhykkeelle, mutta yleissuunnitteluvaiheessa voimajohdon keskilinjaa siirretään alueella vähintään noin kolme metriä etelään, jotta asuinrakennukset jäävät myös uuden johtoalueen ulkopuolelle.

Voimajohto rajoittaa maankäyttöä johtoalueella ja osin sen läheisyydessä. Voimajohtoalueella ei voi pääsääntöisesti olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta. Suorat maankäyttövaikutukset jäävät voimajohtohankkeissa yleensä paikallisiksi ja kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohtoalueeseen. Välillisesti voimajohtohanke saattaa vaikuttaa maankäytön sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan. Rakentamisrajoitusalueet laajenevat nykytilanteeseen verrattuna noin 13-

31 metriä. Tällä hankkeella ei arvioida oleva kokonaisuutena tarkastellen merkittäviä vaikutuksia alueen maankäyttöön nykytilanteeseen verrattuna. Johtoaluetta voidaan rajoituksesta huolimatta käyttää alueen nykyisenkaltaiseen käyttöön, kuten ulkoiluun.

Voimajohdon rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Reitille sijoittuu useita virallisia virkistyskäyttöreittejä, joille voi aiheutua lyhytkestoisia käytökatkoja rakentamisen aikana. Kokonaisuutena vaikutukset elinympäristöön ja viihtyisyyteen arvioidaan vähäiseksi. Voimajohdosta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Voimajohto heikentää maisemakuvan yhtenäisyyttä johdon lähiympäristössä. Vaikutuksia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille tai merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön kohteille ei aiheudu pitkien etäisyyksien vuoksi. Vaikutusten ei arvioida olevan myöskään merkittäviä voimajohtoreitille sijoittuville paikallisesti arvokkaille maisemakohteille. Yksi mahdollinen muinaisjäänös (Kanervakangas) johdon läheisyydessä on huomioitava jatkosuunnittelussa, jolloin voidaan varmistaa, ettei siihen kohdistu vaikutuksia. Koska kyseessä on nykyiseen johtokäytävään nykyisten voimajohtojen paikalle ja rinnalle rakennettava voimajohto, arvioidaan vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Suunnitellun voimajohdon alueella ei ole happamia sulfaattimaita tai pohjavesialueita. Huolellisella pylväiden sijoittelulla hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia voimajohdon ympäristön vesistöihin, pintavesien virtaukseen tai valuma-alueisiin.

Suunnitellulla voimajohtoreitillä on pienialaisia ja edustavuudeltaan osin heikentyneitä uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Lisäksi voimajohtoreitillä kasvaa rauhoitettua valkolehdokkia ja silmälläpidettävää ahokissankäpälää. Vieraslajeista voimajohtoreitillä kasvaa jättiputkea ja erittäin runsaasti komealupiinia. Voimajohtoreitillä on liito-oravalle hyvin soveltuvaa elinympäristöä Olliskanvaaran pohjoispuolella, nykyisen voimajohdon molemmin puolin. Liito-oravalle soveltuvan elinympäristön pinta-ala pienenee hankkeen toteuttamisen myötä hieman. Lisäksi voimajohtoreitin läheisyydestä on tunnistettu kaksi viitasammakolle potentiaalista elinympäristöä. Voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon paikalle, minkä vuoksi kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi.

Suunniteltua voimajohtoreittiä lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli 2 km etäisyydellä, minkä vuoksi voimajohdon rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Myöskään ekologisiin yhteyksiin ei arvioida olevan vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta.

Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita alueita. Alueen pesimälinnusto koostuu pääasiassa metsän yleislajeista, sekä rantojen ja peltoalueiden linnuista. Alueella havaittiin 43 lajia, joiden tulkittiin pesivän alueella tai joiden reviiriin alue kuuluu. Hankkeesta aiheutuu linnustolle häiriötä rakennusvaiheessa, sekä pienialaisia elinympäristömuutoksia voimajohtokäytävän levenemisen vuoksi. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi.

Seuraavaan taulukkoon on koottu (Taulukko 10-1) suunnittelussa ja rakentamisvaiheessa huomioitavat kohteet ja suositukset. Taulukon kohteista tehdään ympäristökohdeohjeet, jotka ohjaavat erityisen arvokkaiksi tunnistettujen kohteiden huomioimista voimajohdon yleissuunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa.

Taulukko 10-1. Voimajohdon suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavat arvokohteet.

Kohde	Selite, suositus
Kanervakangas (1000055374) Mahdollinen muinaisjään- nös: tervahauta	On varmistettava, että työt eivät ulotu muinaisjäännösalu- eelle ja tervahaudalle jätetään riittävä suoja-alue, joka on vähintään kaksi metriä luettuna sen näkyvissä olevista rakenteista. Tervahaudan rakenteisiin kuuluu myös sitä ympäröivä oja ja halssi. On huolehdittava siitä, että kohde on kaikkien alueella toimivien tiedossa.
Asuinrakennukset: Luomatie 4 Kauppa-ahontie 1a	Voimajohdon keskilinjaa siirrettävä alueella vähintään noin kolme metriä etelään, jotta asuinrakennukset jäävät johtoalueen ulkopuolelle.
Voimajohdon kanssa risteä- vät virkistyskäyttöreitit	Huomioitava pylvässijoittelussa. Hakkuu- tai raivaustäh- teitä ei saa jättää reiteille sekä mahdolliset maastoon muodostuneet jäljet tulee korjata ja varmistaa reittien käyttökelpoisuus.
Kallioniemi 1, uhanalainen luontotyyppi	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas VU/NT. Huomi- oitava pylvässijoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Kallioniemi 2, uhanalainen luontotyyppi	Varttunut havupuuvaltainen tuore VU/NT ja lehtomainen kangas NT/NT. Valkolehdokkiesiintymä. Huomioitava pyl- vässihoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Rajasuo, uhanalainen luon- totyyppi	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet VU/NT. Huomi- oitava pylvässihoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Sammakkokangas, uhan- alainen luontotyyppi	Lyhytkorsiräme VU/NT. Huomioitava pylvässihoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Saukkopuro, uhanalainen luontotyyppi	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet VU/NT. Huomi- oitava pylvässihoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Perälä, uhanalainen luonto- tyyppi	Kalliometsä NT/NT. Huomioitava pylvässihoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Olliskanvaara, uhanalainen luontotyyppi	Kalliometsä NT/NT. Huomioitava pylvässihoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Hetesuonkallio, uhanalai- nen luontotyyppi	Kalliometsä ja karu poronjäkäla- ja varpuvaltainen kallio NT/NT. Huomioitava pylvässihoittelussa ja alueella liikut- taessa.
Nuottikangas 1, uhanalainen luontotyyppi	Varttunut havupuuvaltainen tuore VU/NT kangas. Huomi- oitava pylvässihoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Nuottikangas 2, uhanalainen luontotyyppi	Varttunut havupuuvaltainen tuore VU/NT kangas. Huomi- oitava pylvässihoittelussa ja alueella liikuttaessa.

Kohde	Selite, suositus
Soidinkangas, uhanalainen luontotyyppi	Lyhytkorsiräme VU/NT. Huomioitava pylvässijoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Valkolehdokki	Rauhoitettu kasvilaji. Esiintymän alueelle ei sijoiteta pylväitä ja se huomioidaan alueella liikuttaessa.
Ahokissankäpälä	Silmälläpidettävä kasvilaji, hyötyy avoimista kasvupaikoista ja kasvaa nykyisellä johtoaukealla. Suositellaan huomioimaan pylvässijoittelussa ja alueella liikuttaessa.
Jättiputki	Haitallinen vieraslaji. Huolehdittava kohtuullisista toimenpiteistä esiintyvän haitallisen vieraslajin leviämisen rajoittamiseksi johtoalueella ja sen ympäristössä.
Viitasammakolle potentiaaliset elinympäristöt: Vuottojoen rantaluhdat-Simpukan alue Pieni Hanhilampi	Huomioitava pylvässijoittelussa niin, ettei rantavyöhykkeeseen sijoiteta pylväitä. Rakentamistyöt ajoitetaan viitasammakon kutukauden (1.5.–1.6.) ulkopuolelle. Simpukan alueella pylväsperustus toteutettava porapaaluperustuksena nykyisen pylvään pohjoispuolelle. Rakentamistoimet toteutetaan talviaikaan.
Lintujen levähdys- ja ruokailualue Vuottolahden pohjukka, Mainuanjoen ylittävä osuus Siltaperän alueella	Johtimiin suositellaan asennettavan huomiomerkinnät lintujen törmäysriskin vähentämiseksi.

11

LÄHTEET

Ahopelto, L., Lundgren, L., Kostiainen, A., Peltola, K., Laita, A., Mäkelä, A. Väänänen, M., Perätie, T. & Ruohomäki, A. 2021. Liito-oravan huomioiminen kaupunkisuunnittelussa. Hyvien käytäntöjen opas. – Metsähallitus, Espoon kaupunki, Jyväskylän kaupunki ja Kuopion kaupunki. 108 s.

Ark-byroo Oy 2024. Vuolijoen rantaosayleiskaava-alue. Rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventointi. Kajaani 2024.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2014. Kajaanin keskustaaajama 2030-osayleiskaava. Luontoselvitys. 5.5.2014.

Fingrid n.d. (no date). Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-ase-makaavoituksessa-sekamaankayton-suunnittelussa.pdf> (29.7.2025).

Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2025a. Maankamara karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> (12.6.2025).

Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2025b. Happamat sulfaattimaat. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/> (12.6.2025).

Heikkinen, T. 2003. Liito-oravakartoitus Kajaanin keskustaajaman osayleiskaava-alueella. Kajaanin kaupunki. Tekninen palvelukeskus, Maankäyttö/kaavoitus. 3.10.2003.

Heikkinen, T., Salminen, I. ja Vaso, A. 2023. Liito-orava talousmetsässä. Opas liito-orava suojelun ja metsätalouden yhteensovittamiseen. Metsäkeskus. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/opas-liito-orava-talousmetsassa.pdf> (27.11.2025).

Kainuun liitto 2024. Voimassa olevat kaavat. <https://kainuunliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/voimassa-olevat-kaavat/> (26.6.2025).

Kainuun liitto 2023. Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartta 12.12.2023. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/12/Kainuun_voimassa_olevien_maakuntakaavamerkintojen_yhdistelmakartta.pdf (16.6.2025).

Kainuun liitto 2018. Kainuun maakunnallisesti arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/kainuun_makunnallisesti_arvokkaat_rakennushistorialliset_kohteet.pdf (22.8.2025).

Kajaanin kaupunki 2025a. Kajaanin kaupungin karttapalvelu. <https://kartta.kajaani.fi/ims> (27.6.2025).

Kajaanin kaupunki 2025b. Keskustaajama 2035 osayleiskaava. <https://kajaani.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu-ja-kaavoitus/kaavoitus/keskustaajama-2035/> (27.6.2025).

Kajaanin kaupunki 2025c. Vuolijoen rantaosayleiskaava. [https://kajaani.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Vireille_tulleet_yleiskaavat/Vuolijoen_rantaosayleiskaava\(39791\)](https://kajaani.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Vireille_tulleet_yleiskaavat/Vuolijoen_rantaosayleiskaava(39791)) (28.7.2025).

Kajaanin kaupunki 2025d. Otanmäki-Humpinsuo osayleiskaava. [https://kajaani.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Vireille_tulleet_yleiskaavat/Otanmaumlki_Humpinsuo_osayleiskaava\(46920\)](https://kajaani.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Vireille_tulleet_yleiskaavat/Otanmaumlki_Humpinsuo_osayleiskaava(46920)) (28.7.2025).

Kajaanin kaupunki 2025e. Otanmäki-Alussuo asemakaava. [https://kajaani.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Vireille_tulleet_asebakaavat/Otanmaumlki_Alussuo_asebakaava\(44296\)](https://kajaani.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Vireille_tulleet_asebakaavat/Otanmaumlki_Alussuo_asebakaava(44296)) (28.7.2025).

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2):1-8.

Kontula T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

Korpinen, L., Hietanen, M., Jokela, K., Juutilainen, J. & Valjus, J. 1995. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ympäristössä. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja, Kauppa- ja teollisuusministeriö. No. 89. s. 210.

Koskimies, P. 2009. Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.

Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. 2019. Suomen lintujen uhanalaisuus.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. Birdlife Suomi ry.

Lipas.fi 2025. Suomen liikunta- ja ulkoiluapaikat. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat> (16.6.2025).

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä, kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Metsähallitus 2025. Maat ja vedet -karttapalvelu. <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/pinta-alat/karttapalvelut/> (28.7.2025).

Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/4851.pdf> (28.7.2025).

Museovirasto 2025. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. (16.6.2025)

- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx
- Museoviraston valtakunnallinen karttapalvelu: <https://kartta.museoverkko.fi/?action=showRegistryItem&id=2242®istry=rky2000&mapLayers=20>
- Rakennusperintö: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx
- Muinaisjäännösrekisteri: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas teki-
jälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus. Suomen
ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Retkikartta.fi 2025. <https://www.retkikartta.fi/> (16.6.2025).

Suomen lajitietokeskus 2025. Laji.fi. Aineistolataus 12.2.2025. <https://laji.fi/>

Suomen metsäkeskus 2025. Avoin metsätieto. Paikkatietoaineistot. Erityisen tärkeät
elinympäristökuviot. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot> (12.6.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025a. Ladattavat paikkatietoaineistot. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot#Y (12.6.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025b. Ympäristökarttapalvelu Karpalo. Valuma-alueet. <https://www.wp2.ymparisto.fi/karpalo/> (29.7.2025).

Tervonen, P. 2003. Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia. Kajaani 2003. Kainuun ympäristökeskus. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/134463/AY316.pdf?sequence=2> (22.8.2025).

Tilastokeskus 2025. Energiasektorin päästöt laskivat lähes 7 % vuonna 2024 – maan-
käyttösektori merkittävä päästölähde. Tiedote 22.5.2025. <https://stat.fi/julkaisu/cm193ucyn9cjin08w9tbxx6jdn> (16.6.2025).

Ramboll Finland Oy 2024. Kajaanin ekologinen verkosto. Ekologisen verkoston selvitys
29.4.2024. <https://kajaani.fi/wp-content/uploads/2024/04/ef07b8ad-kajaanin-ekologinen-verkosto-raportti.pdf> (29.7.2025).

Vesi.fi 2025. Teemat, tulvakartat. <https://vesi.fi/karttapalvelu/?&theme=tulvakartat>
(17.6.2025).

Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Helsinki.

FINGRID

Hankkeesta vastaava:

Fingrid Oyj
PL 530
00101 HELSINKI

Käyntiosoite:
Läkkisepäntie 21, Helsinki

Yhteyshenkilöt:
Asiantuntija, ympäristö Iisa Serpell
Vanhempi asiantuntija, reittisuunnittelu Pasi
Saari

Puh. 030 395 5000
etunimi.sukunimi@fingrid.fi

Konsultti:

AFRY Finland Oy
Elektroniikkatie 13
90590 Oulu

Yhteyshenkilö:
Ella Kilpeläinen
Projektipäällikkö

Puh. 050 435 6507
etunimi.sukunimi@afry.com