



FINGRID OYJ
SIIKAJOKI-RAAHE C 110 kilovoltin voimajohto
Ympäristöselvitys

© Pöyry Finland Oy

© Maanmittauslaitos 2016; Aineiston kopiointi ilman Pöyry Finland Oy:n lupaa on kielletty

© Suomen ympäristökeskus, Oiva-aineistot

© Museovirasto, Rakennetun kulttuuriympäristön ja arkeologian aineistot

Copyright © Pöyry Finland Oy

Yhteystiedot

Hankevastaava Fingrid Oyj
Yhteyshenkilöt:
Maija Nurmi, ympäristöasiantuntija
Tommi Raussi, tekninen asiantuntija
PL 530
00101 Helsinki
puh. 030 395 5000
etunimi.sukunimi@fingrid.fi

The word 'FINGRID' in a bold, red, sans-serif font.

Konsultti
Pöyry Finland Oy
Yhteyshenkilöt:
Ella Kilpeläinen, projektipäällikkö
Tutkijantie 2 A
FI-90590 OULU
Puh. +358 10 3311
etunimi.sukunimi@poyry.com

The logo for Pöyry, featuring a stylized 'P' with a green and blue circular graphic to its left.

Hankkeen verkkosivut löytyvät:
www.fingrid.fi > Verkkohankkeet > Hankkeet > Voimajohdot > Siikajoki - Raahe C
ympäristöselvitys

Tiivistelmä

Fingrid Oyj suunnittelee Siikajoen kunnan ja Raahen kaupungin välille uutta 110 kilovoltin voimajohtoa alueellisen sähkökulutuksen kasvun varmistamiseksi. Uuden voimajohdon pituus on noin 31 kilometriä ja se rakennetaan pääosin nykyisten voimajohtojen rinnalle.

Tarkasteltavan voimajohtoreitin voimajohtorakenteiden poikkileikkaukset vaihtelevat reitin eri osilla. Voimajohtoalue levenee 6 – 30 metriä riippuen reitin osasta. Pienellä osalla reittiä voimajohtoalue ei levene vaan uusi johto sijoitetaan olemassa olevan paikalle. Rakennusrajat päivitetään nykykäytännön mukaisesti siltä puolelta johtoauekaa, johon uusi voimajohto rakennetaan. Uudisrakentamista rajoittava rakennusrajoitusalue levenee noin kymmenen metriä voimajohtoalueen molemmille reunoille. Hankkeen tekniset ratkaisut pylvästyypin, pylväspaikkojen ja jänneväliden pituuksien osalta täsmentyvät myöhemmin yleissuunnitteluvaiheessa. Uuden johdon pylväät ovat teräspylväitä, joiden korkeus on noin 18-20 metriä. Ympäristöselvityksessä on lisäksi tarkasteltu teknistä vaihtoehtoa, jossa Kangastuuli tuulivoimahankkeen ja Siikajoki-Raahe C voimajohdot sijoittuisivat nykyisten 110 kV johtojen pohjoispuolelle 2x110 kV portaali pylväisiin. Tämä voimajohtoreitin osuus on pituudeltaan noin 12 km ja voimajohtoalue levenee arviolta 30 metriä.

Voimajohdon rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista ja maataloustoimenpiteitä. Mahdolliset voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vahingot kuitenkin korjataan tai niiden korjaaminen korvataan maanomistajille.

Hanke ei vaikuta virkistykseen ja ulkoiluun merkittävästi. Vaikutukset virkistyskäyttöön ovat kokemuksellisia muutoksia maisemassa ja luonnonalueilla. Tarkemmassa suunnittelussa otetaan huomioon nykytilakuvauksessa mainitut mahdolliset keskeiset virkistysalueet ja reitit. Nykyisten voimajohtopylväiden korvaaminen uusilla pylvästyypeillä vaikuttaa totuttuun maisemakuvaan erityisesti avoimessa viljelymaisemassa ja rakennetussa miljöössä. Jo nykyisellä voimajohtolinjalla on tämä vaikutus, joten tilanne ei merkittävästi muutu kun uudet voimajohtopylväät rakennetaan nykyisen johtoalueen vierelle.

Siikajoki-Raahe voimajohtoa rakentaessa sähkö- ja magneettikenttien arvot eivät merkittävästi muutu eikä voimajohto aiheuta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 294/2002) suositusarvoja ylittävää sähkö- tai magneettikenttää.

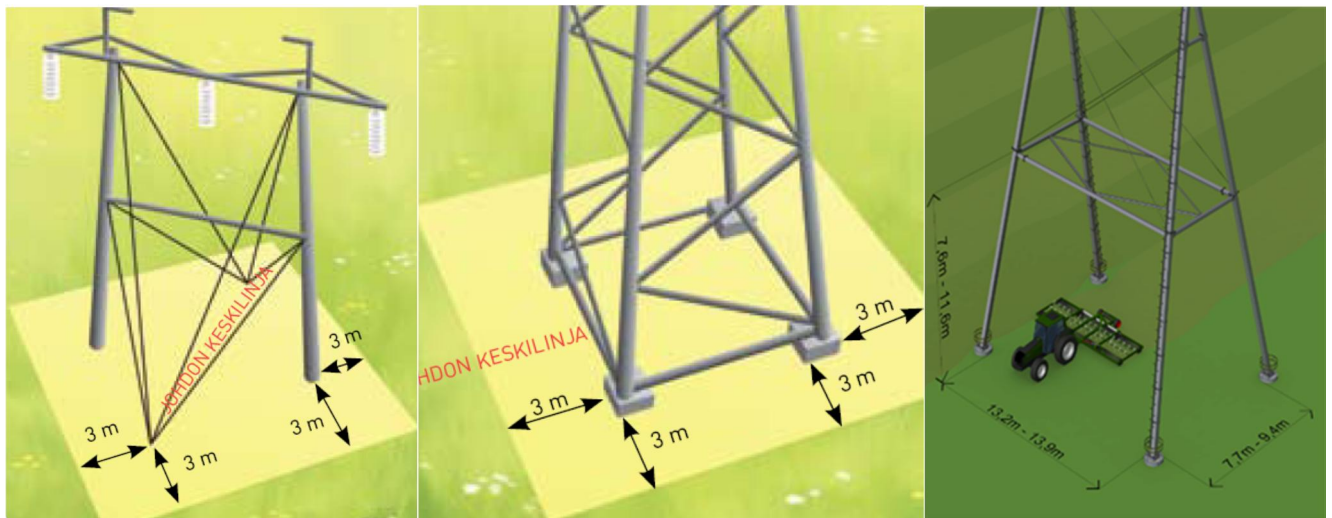
Voimajohtoreitti sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle, jossa on tavanomaista ojitettuja soita ja kankaita. Reitin varrella on muutamia luontoarvojen puolesta huomioitavia kohteita. Linnustolle voi aiheutua häiriötä rakentamisen aikana melusta ja liikkumisesta. Eri lintulajien reaktioetäisyys häiriöille vaihtelee muutamista kymmenistä metreistä useisiin kilometreihin. Häiriö on kuitenkin paikallista ja väliaikaista, eikä sillä arvioida olevan pysyvää vaikutusta linnustoon. Herkimmät kohteet varustetaan huomiopalloilla. Voimajohtoalueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita. Voimajohdon rakentamisen vaikutukset luontoarvoihin katsotaan jäävän vähäisiksi. Voimajohtoalueen läheisyyteen sijoittuvat luontokohteet ja lajien esiintymät huomioidaan alueella liikuttaessa. Ympäristöselvityksessä arvokkaiksi tunnistetuista kohteista laaditaan voimajohtohankkeen seuraavia vaiheita varten kohdekohtainen ohjeistus kohteiden arvojen säilymisen varmistamiseksi.

Rakentamisen aikaisia haittoja asutukselle ja eläimistölle voidaan vähentää rakennustöiden ajoittamisella. Rakentamisen aikana työmaa-alue tulee pitää mahdollisimman pienenä. Rakentamisessa hyödynnetään osittain aiempaa johtoaluetta, jolloin täysin luonnontilaiselle alueelle ei ole tarve kajota. Pääosalla reittiä nykyistä johtoaluetta joudutaan kuitenkin leventämään, tällöin suojapuustoa tulee säilyttää niin lähellä kuin mahdollista. Uusia tieuria ei tarvita, vaan rakentamisen aikaisina kulkureitteinä voidaan hyödyntää nykyisen voimajohdon huoltoteitä.

Selitteitä

Voimajohdon ja johtoalueen osat

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



Pylväsala

Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaalipylväs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyppi, jossa pylväsala rajoittuu pylväsjalkojen ympärille.

Sisältö

1	HANKKEEN KUVAUS	3
1.1	Hanke ja sen perustelut	3
1.2	Hankkeen tekniset ratkaisut	4
1.3	Neuvottelumenettelyt	14
2	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	14
3	MAANKÄYTTÖ	15
3.1	Maakunnan maankäytön suunnitelmat ja kaavatilanne	15
3.2	Kuntien maankäytön suunnitelmat ja kaavatilanne	17
3.3	Vaikutukset maankäyttöön	22
3.4	Vaikutukset maa- ja metsätalouteen	23
4	IHMISTEN ELINOLOT JA ASUTUS	24
4.1	Asutuksen ja elinympäristön nykytila	24
4.2	Virkistyskäyttö	25
4.3	Vaikutukset elinympäristöön ja viihtyisyyteen	26
4.4	Vaikutukset virkistyskäyttöön	26
4.5	Vaikutukset terveyteen	26
5	MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ	27
5.1	Nykytila	28
5.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet	30
5.3	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön	32
6	LUONNONOLOLOT	33
6.1	Nykytila	33
6.1.1	Kasvillisuus ja luontotyytit	33
6.1.2	Uhanalainen lajisto	36
6.1.3	Linnusto	38
6.1.4	Muu eläimistö	40
6.1.5	Luonnonsuojelualueet	41
6.1.6	Pohjavesialueet ja vesistöt	42
6.2	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	43
6.3	Vaikutukset linnustoon	43
6.4	Vaikutukset muuhun eläimistöön	44
6.5	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin	44
6.6	Vaikutukset pohjavesialueisiin ja vesistöihin	45
7	TEKNINEN KANGASTUULI VAIHTOEHTO YHTEENVETO	45
8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN	45

9	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	46
10	LÄHTEET	48

Liitteet

Liite 1	Ympäristöselvityksen karttaliitteet (6 kpl)
Liite 2	Muistio hankkeen esittelytilaisuudesta 3.5.2016.
Liite 3	ELY:n päätös YVA-menettelyn tapauskohtaisesta soveltamisesta
Liite 4	Muistio viranomaisneuvottelusta 7.11.2016.
Liite 5	Kirje hankkeen käynnistämisestä lähimmille kiinteistön omistajille

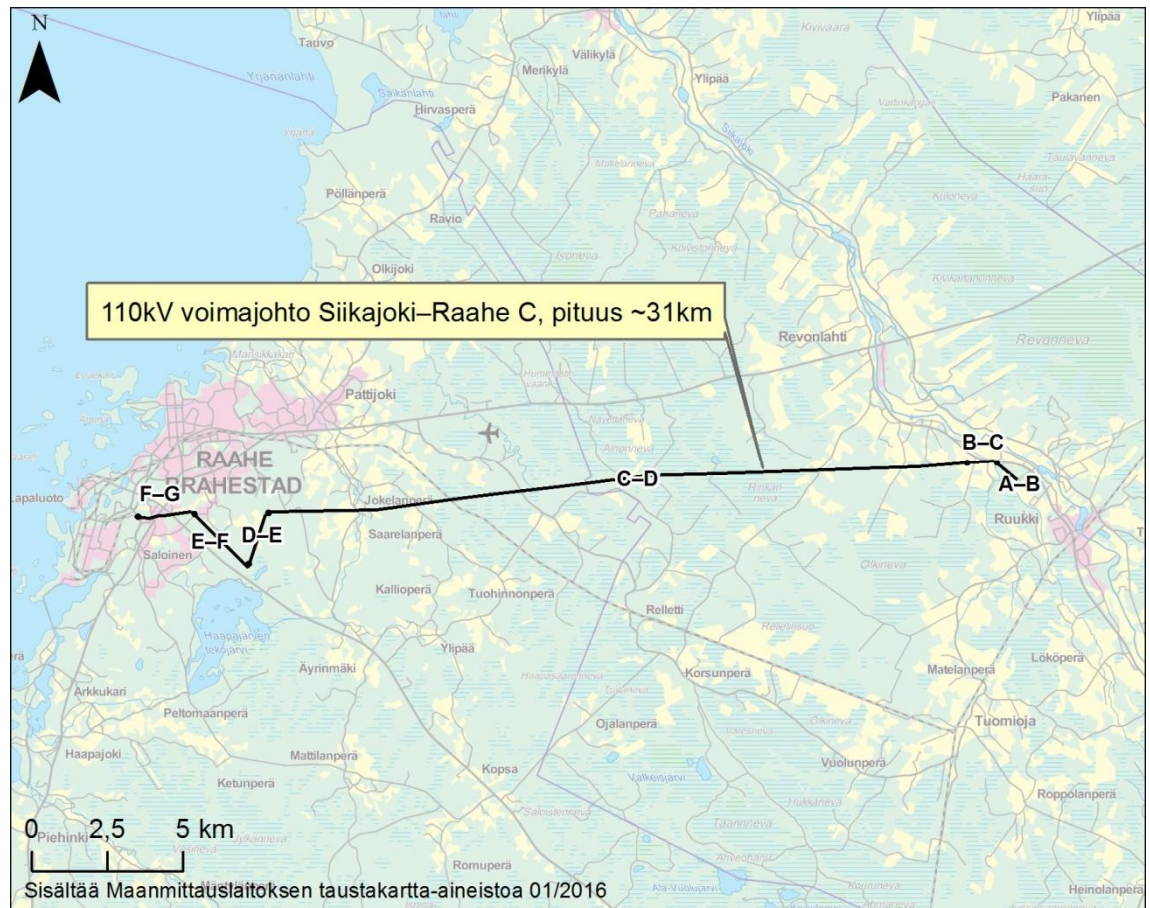
1 HANKKEEN KUVAUS

1.1 Hanke ja sen perustelut

Siikajoen Ruukin ja Raahen Rautaruukin tehtaan välillä on nykyisin jännitetasoltaan kaksi 110 kilovoltin voimajohtoa. Alueellisen sähkönkulutuksen kasvu vaatii uuden 110 kilovoltin voimajohdon varmistamaan häiriötöntä sähkönjakelua alueella. Uusi voimajohto tulee olemaan osa kantaverkkoyhtiö Fingridin omistamaa valtakunnallista kantaverkkoa. Fingrid Oyj on suomalainen julkinen osakeyhtiö, joka vastaa sähkön siirrosta Suomen kantaverkossa. Fingrid huolehtii siitä, että Suomi saa sähköä häiriöttä.

Siikajoen kunnan ja Raahen kaupungin välisen voimajohdon pituus on noin 31 kilometriä (Kuva 1-1). Uusi voimajohto rakennetaan pääosin nykyisten voimajohtojen rinnalle. Voimajohtoalue levenee arviolta noin 20 metriä ja rakennusrajat päivitetään siltä puolelta johtoaukeaa, johon uusi voimajohto rakennetaan. Ympäristöselvityksessä tarkastellaan esisuunnittelun pohjalta määritetyt reittivaihtoehdot.

Hankkeen toteutuksen arvioidaan ajoittuvan vuosiin 2017-2018.



Kuva 1-1. Voimajohtoreitin sijoittuminen Siikajoen ja Raahen välille.

Fingrid on tehnyt pitkäjänteistä ja laajaa verkon kehitystyötä Pohjanmaalla viimeiset 10 vuotta. Ikääntynyt ja siirtokyvyltään liian heikoksi jäänyt 220 kV verkko korvataan kokonaisuudessaan 400 ja 110 kV järjestelmillä. Uusi vahva verkko valmistuu vuoden 2016 aikana. Osana tätä kokonaisuutta Siikajoelle Ruukin kylän läheisyyteen ollaan rakentamassa uutta 110 kV sähköasemaa. Sähköasema liittyy toisiinsa keskenään risteävät 110 kV voimajohdot ja näin saavutetaan merkittävästi suurempi verkon

siirtokyky. Uudella asemalla varaudutaan myös 400/110 kV muuntajan rakentamiseen, jonka avulla sähköaseman siirtokapasiteettia pystytään edelleen kasvattamaan. Siikajoen asema rakennetaan uuden tuulivoiman liittämiseksi ja Raahen seudun sähkönsiirtoverkon luotettavuuden parantamiseksi.

Raahen kaupunki ja sen teollisuus saa sähkönsyöttönsä uudelta Siikajoen asemalta kahdella 110 kV voimajohdolla. Siikajoen asema parantaa alueen sähkönsiirtoverkon käyttövarmuutta. Raahen terästehtaan keskeinen toimintaedellytys on korkea sähkön siirtovarmuus. Nykyiset kaksi siirtoyhteyttä riittävät siirtämään Raahen kaupungin ja tehtaiden tarvitseman sähkön, mutta jos sähkönkulutus kasvaa merkittävästi, verkkoa Siikajoen ja Raahen välillä on vahvistettava. Sähkön kulutuksen kasvaessa verkko ei enää kestä häiriöiden tai huoltotöiden aiheuttamia johtokeskeytyksiä, vaan jäljelle jäävä yksittäinen johto saattaa ylikuormittua jolloin seurauksena voi olla koko Raahen seudun kattava sähkökatko. Kun toinen siirtoyhteys on keskeytyksessä, toinen siirtoyhteys voi vikaantua esimerkiksi salaman iskiessä, jolloin koko Raahen alue jää sähköttömäksi. Sähkökatko kaupungissa ja etenkin tehtailla voi aiheuttaa suuria taloudellisia vahinkoja.

Ainoa tapa kasvattaa siirtokapasiteettia Raaheen, on rakentaa kolmas sähkönsiirtoyhteys, jolloin yhden johdon keskeytyksen aikana kaksi jäljelle jäävää yhteyttä pystyvät siirtämään tarvittavan sähkötehon. Kolmannen siirtoyhteyden ansiosta vikojen ja huoltojen aiheuttamien keskeytyksienkin aikana aluetta voidaan syöttää luotettavammin, koska sähkönsiirto ei ole enää riippuvainen yhdestä vaan kahdesta voimajohdosta. Uusi johto kaksinkertaistaa siirtokyvyn Siikajoen sähköaseman ja Raahen välillä, jolloin teollisuuden laajennukset esimerkiksi suunnitteilla oleva Mustavaaran kaivoksen sulatto ja tuulivoiman laajamittainenkin lisärakentaminen tulevat mahdollisiksi. Osana hanketta Raaheen rakennetaan myös uusi kytkinlaitos, johon olemassa oleva ja uusi teollisuus sekä Raahen kaupunki liittyy. Sähköaseman rakentamisen yhteydessä Raahen kaupunkia pääasiassa syöttävän jakeluverkon muuntoaseman liityntä kantaverkkoon muuttuisi olennaisesti nykyistä luotettavammaksi.

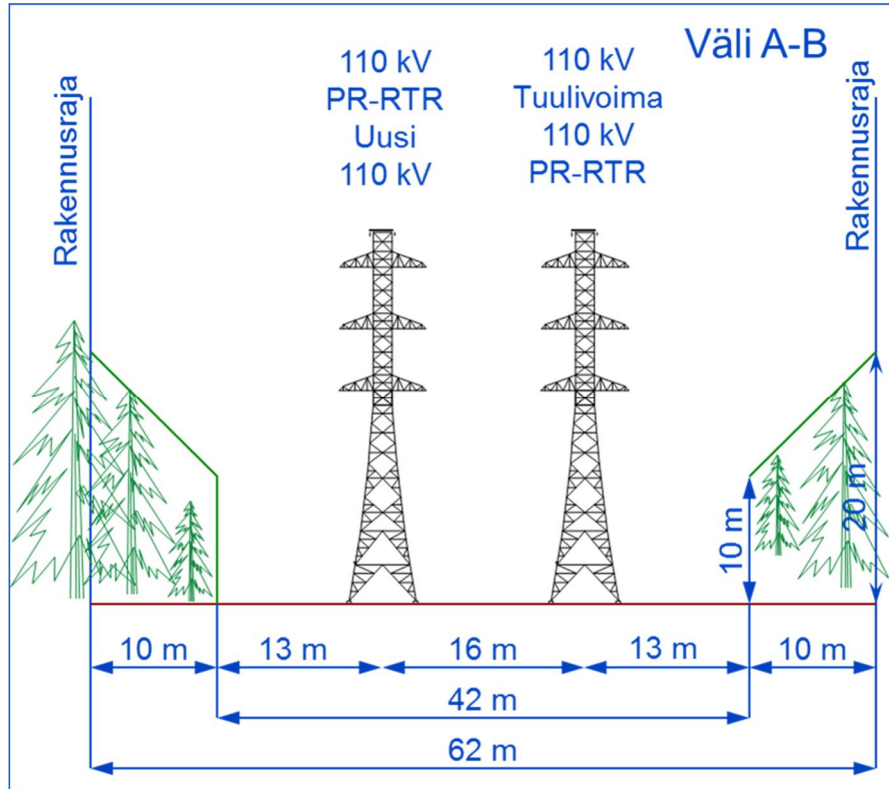
1.2 Hankkeen tekniset ratkaisut

Hankkeen suunnittelun lähtökohtana on ollut uuden voimajohdon rakentaminen valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti nykyisten voimajohtojen yhteyteen (MRL 22 §).

Hankkeen tekniset ratkaisut pylvästyypin, pylväspaikkojen ja jänneväliden pituuksien osalta täsmentyvät myöhemmin yleissuunnitteluvaiheessa. Pylväiden sijoituspaikkoihin vaikuttavat muun muassa tekniset toteutusmahdollisuudet ja ympäristöselvityksen tulokset. Uuden johdon pylväät ovat teräspylväitä joiden korkeus on noin 18-20 metriä.

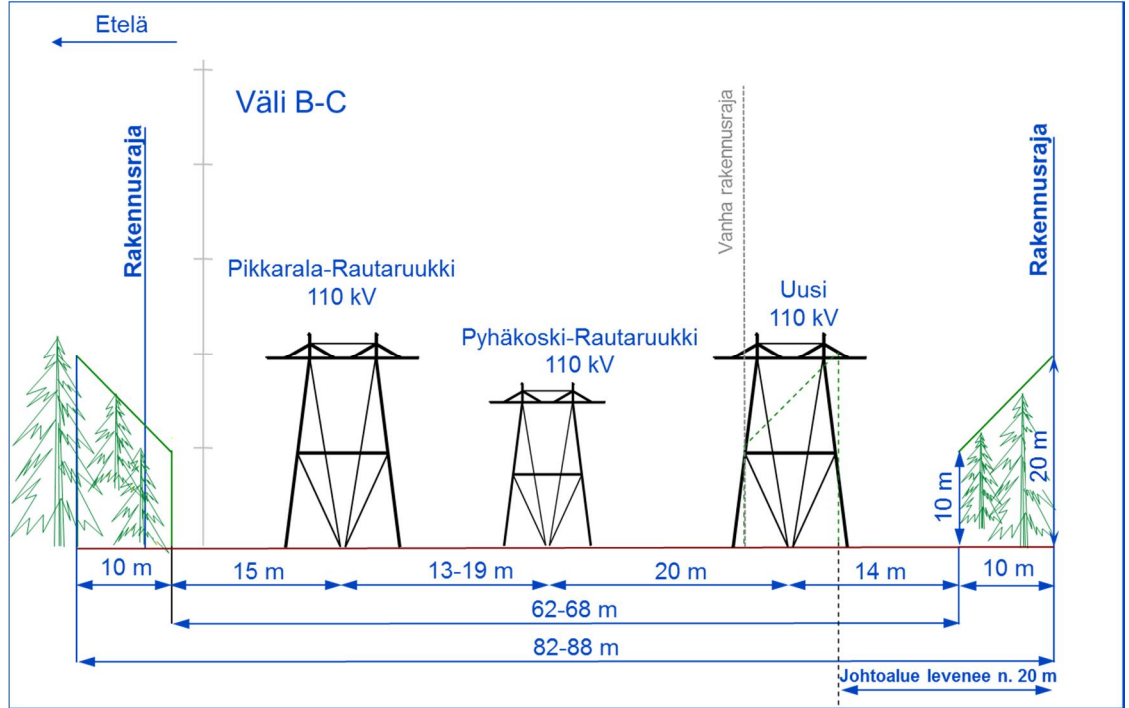
Tarkasteltavan voimajohtoreitin voimajohtorakenteiden poikkileikkaukset vaihtelevat reitin eri osilla (Kuva 1-1). Poikkileikkaukset havainnollistavat voimajohtoalueella tapahtuvaa muutosta suhteessa nykytilanteeseen. Poikkileikkauskuvissa sekä uudet että nykytilanteen mukaisina säilyvät voimajohtopylväät on esitetty viivakuvinä. Purettavat nykyiset pylväät ja rakennusrajat on esitetty harmaina.

Reitin itäosassa välillä A-B (Kuva 1-2) voimajohto sijoittuu noin 1 kilometrin matkalla uuteen voimajohtoalueeseen toisen 110 kV voimajohdon länsipuolelle. Puuttoman johtoauekan leveys on noin 42 metriä ja reunavyöhykkeet sisältävän voimajohtoalueen leveys noin 62 metriä. Tämän reitin osalta on laadittu oma ympäristöselvitys vuonna 2014 (FCG 2014).



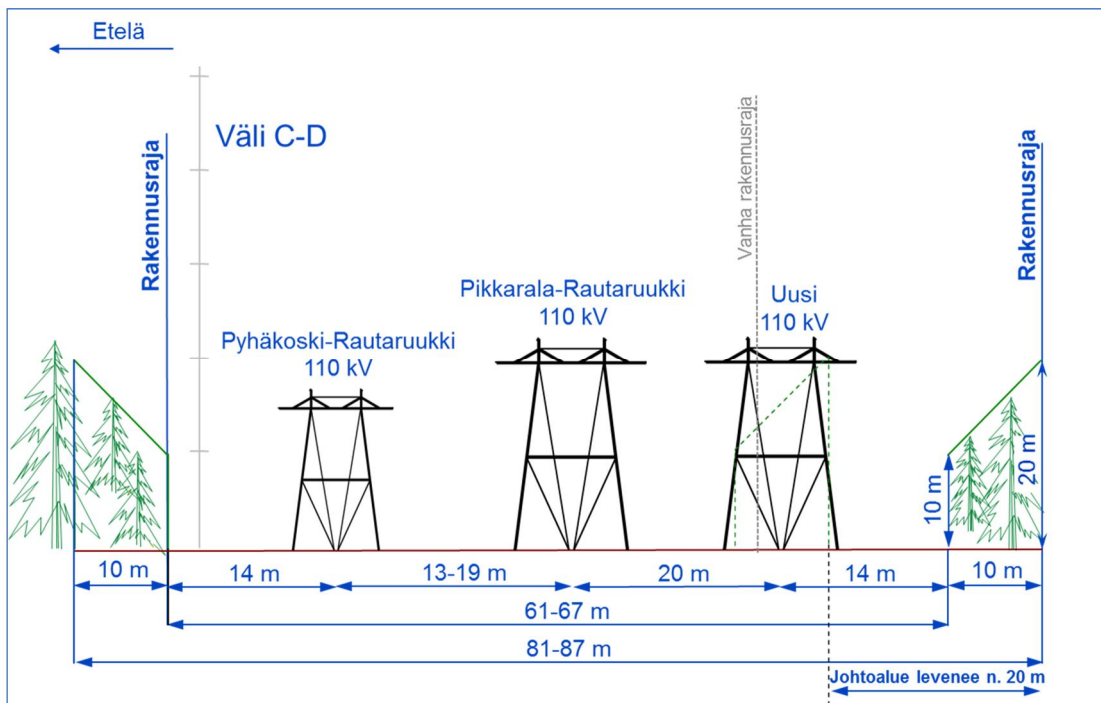
Kuva 1-2. Poikkileikkauskuva voimajohtoreitistä välillä A-B.

Voimajohtoreitin osuudella välillä B-C (Kuva 1-3) voimajohto sijoittuu noin 1 km matkalla olemassa olevan Pyhäkoski-Rautakoski 110 kV voimajohdon pohjoispuolelle. Hankkeen yhteydessä nykyinen voimajohtoalue levenee noin 20 metriä, jolloin puuttoman johtoauekan leveys tulee olemaan noin 68 metriä ja reunavyöhykkeet sisältävän voimajohtoalueen leveys noin 88 metriä.



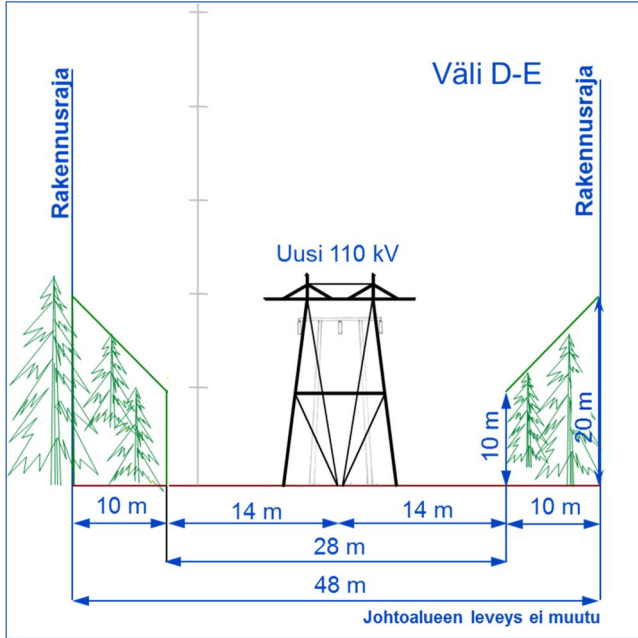
Kuva 1-3. Poikkileikkauskuva uuden voimajohdon sijoittuminen olemassa olevan voimajohtoreitin yhteyteen välillä B-C ja valokuva nykyisestä voimajohtokäytävästä.

Voimajohtoreitin osuudella välillä C-D (Kuva 1-4) voimajohto sijoittuu noin 23 km matkalla olemassa olevan Pikkarala-Rautaruukki 110 kV voimajohdon pohjoispuolelle. Hankkeen yhteydessä nykyinen voimajohtoalue levenee noin 20 metriä, jolloin puuttoman johtoaukean leveys tulee olemaan noin 67 metriä ja reunavyöhykkeet sisältävän johtoalueen leveys noin 87 metriä.



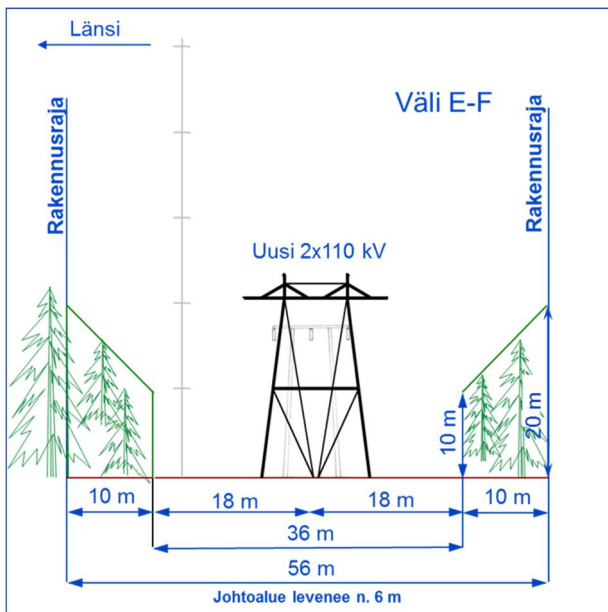
Kuva 1-4. Poikkileikkauskuva uuden voimajohdon sijoittumisesta olemassa olevan voimajohtoreitin yhteyteen välillä C-D ja valokuva nykyisestä voimajohtokäytävästä.

Voimajohtoreitin osuudella välillä D-E Akankangas-Mustalampi (Kuva 1-5) voimajohto sijoittuu noin 1,8 km matkalla olemassa olevan 110 kV voimajohdon paikalle. Hankkeen yhteydessä nykyinen voimajohtoalue ei levene, jolloin puuttoman johtoauean leveys säilyy 28 metrisenä ja reunavyöhykkeet sisältävän johtoalueen leveys noin 48 metrisenä.



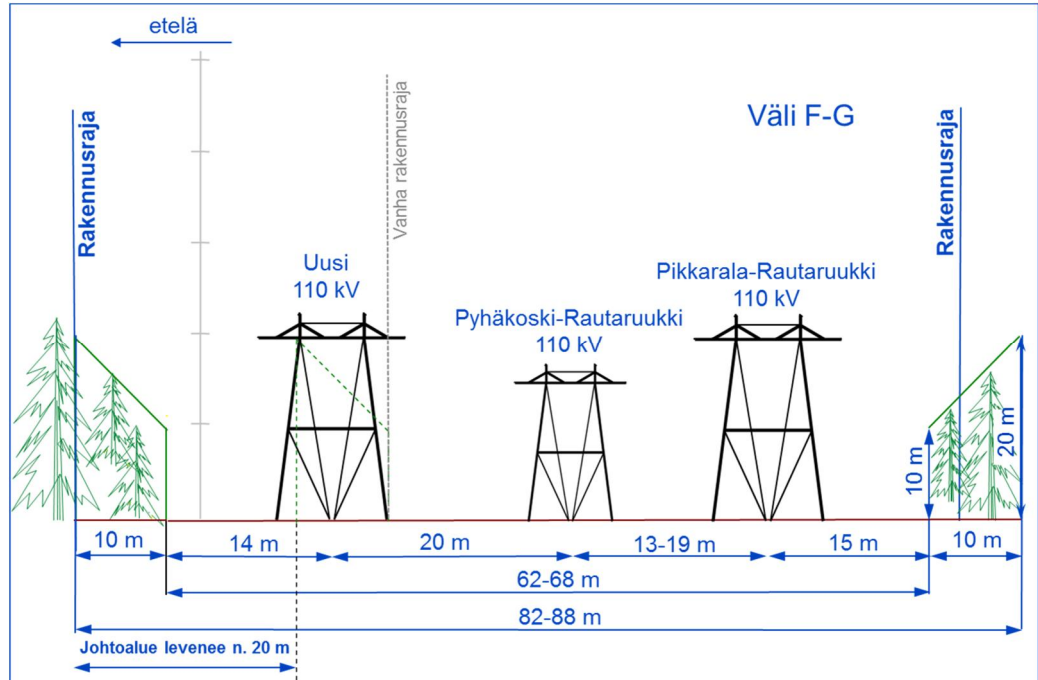
Kuva 1-5. Poikkileikkauskuvaa uuden voimajohdon sijoittumisesta olemassa olevaan voimajohtoalueeseen välillä D-E ja valokuva nykyisestä voimajohdosta.

Voimajohtoreitin osuudella välillä E-F Mustalampi-Kertunkangas (Kuva 1-6) voimajohto sijoittuu noin 2,6 km matkalla olemassa olevan 110 kV voimajohdon paikalle. Hankkeen yhteydessä nykyinen voimajohtoalue levenee noin 6 metriä, jolloin puuttoman johtoauean leveys tulee olemaan noin 36 metriä ja reunavyöhykkeet sisältävän johtoalueen leveys noin 56 metriä.



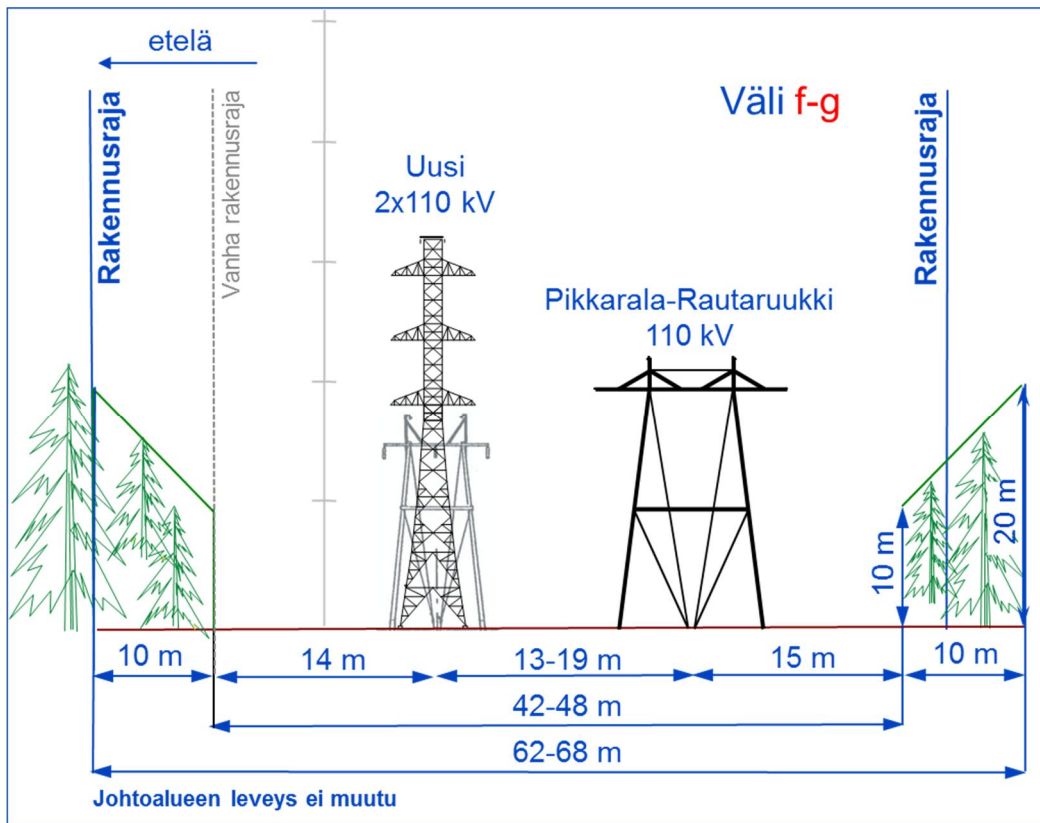
Kuva 1-6. Poikkileikkauskuvaa uuden voimajohdon sijoittumisesta olemassa olevaan voimajohtoalueeseen välillä E-F ja valokuva nykyisestä voimajohdosta.

Voimajohtoreitin osuudella välillä F-G (Kuva 1-7) voimajohto sijoittuu noin 1,5 km matkalla olemassa olevan Pyhäkoski-Rautaruukki 110 kV voimajohdon eteläpuolelle. Hankkeen yhteydessä nykyinen voimajohtoalue levenee noin 20 metriä, jolloin puuttoman johtoaukean leveys tulee olemaan noin 68 metriä ja reunavyöhykkeet sisältävän johtoalueen leveys noin 88 metriä.

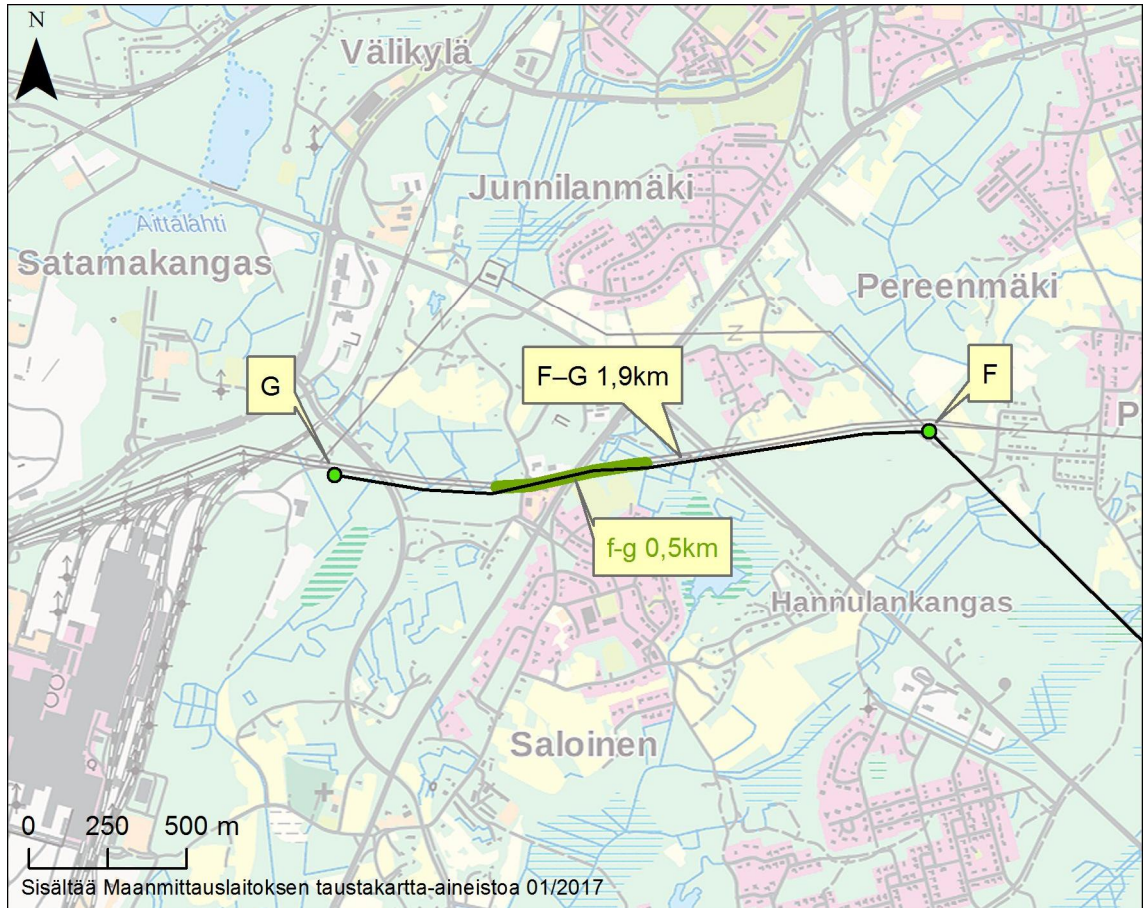


Kuva 1-7. Poikkileikkaukokuva uuden voimajohdon sijoittumisesta olemassa olevan voimajohtoreitin yhteyteen välillä F-G ja valokuva nykyisestä voimajohtokäytävästä.

Voimajohtoreitin osuudella välillä F-G voimajohto sijoittuu noin 0,5 km matkalla yhteispylväisiin (Kuva 1-8, Kuva 1-9) olemassa olevan Pikkarala-Rautaruukki 110 kV voimajohdon eteläpuolelle. Hankkeen yhteydessä voimajohtoalueen leveys ei muutu.



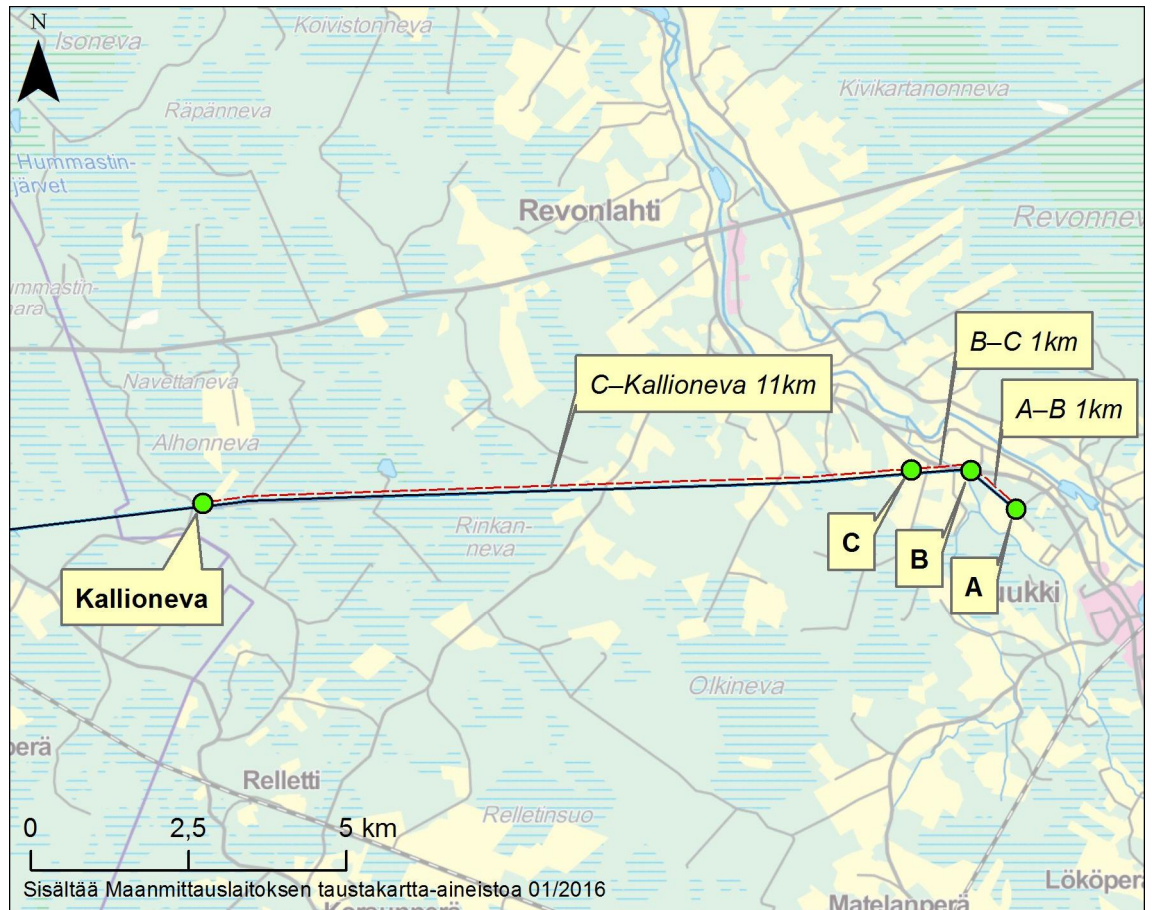
Kuva 1-8. Poikkileikkauskuva uuden voimajohdon sijoittumisesta yhteispylväisiin olemassa olevan voimajohtoreitin yhteyteen välillä f-g.



Kuva 1-9. Voimajohtoreitin välin f-g sijoittuminen.

Tekninen vaihtoehto Kangastuuli

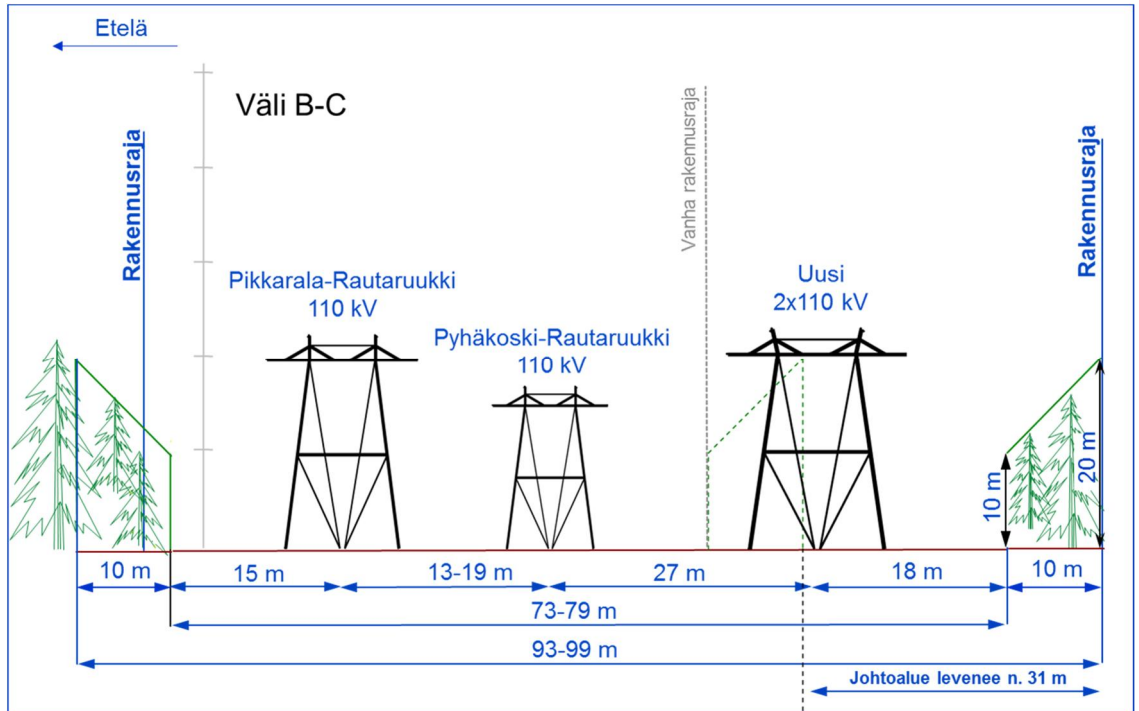
Siikajoen Kangastuulen tuulivoimahanke on etenemässä ja heidän on tarve rakentaa uusi 110 kV voimajohto hankealueelta Siikajoen sähköasemalle noin 12 km matkalle (Kuva 1-10). Tässä ympäristöselvityksessä tarkastellaan yhtenä teknisenä vaihtoehtona ratkaisua, jossa Kangastuulen ja Siikajoki-Raahe C voimajohto sijoittuisivat nykyisten 110 kV johtojen pohjoispuolelle 2x110 kV portaalipylväisiin. Tämän vuoksi johtoalue levenee noin 30 metriä eli 10 metriä enemmän kuin yhden johdon ratkaisussa. 2x110 kV pylväiden korkeus ei merkittävästi eroa 110 kV portaalipylvästä.



Kuva 1-10. Kangastuulen ja Siikajoki-Raahe C 2x110 kV voimajohdon sijoittuminen.

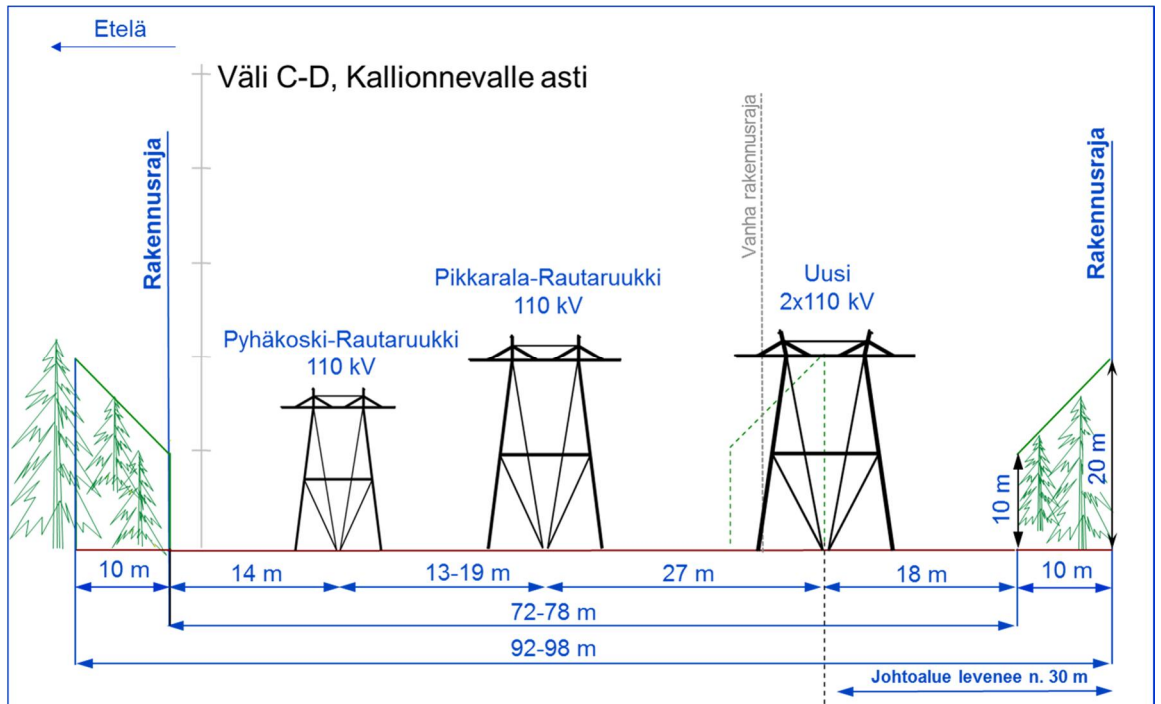
Voimajohtoreitin osuudella välillä A-B voimajohto sijoittuu noin 1 kilometrin matkalla uuteen voimajohtoalueeseen toisen 110 kV voimajohdon länsipuolelle. Puuttoman johtoauekan leveys on noin 42 metriä ja reunavyöhykkeet sisältävän voimajohtoalueen leveys noin 62 metriä (Kuva 1-2).

Voimajohtoreitin osuudella välillä B-C (Kuva 1-11) voimajohto sijoittuu noin 1 km matkalla olemassa olevan Pyhäkoski-Rautakoski 110 kV voimajohdon pohjoispuolelle. Hankkeen yhteydessä nykyinen voimajohtoalue levenee noin 31 metriä, jolloin puuttoman johtoauekan leveys tulee olemaan noin 79 metriä ja reunavyöhykkeet sisältävän voimajohtoalueen leveys noin 99 metriä.



Kuva 1-11. Poikkileikkauskuva uuden voimajohdon ja Kangastuulen voimajohdon sijoittumisesta yhteispylväisiin olemassa olevan voimajohtoreitin yhteyteen välillä B-C.

Voimajohtoreitin osuudella välillä C-D Kallionnevalle saakka (Kuva 1-12) voimajohto sijoittuu noin 11 km matkalla olemassa olevan Pikkarala-Rautaruukki 110 kV voimajohdon pohjoispuolelle. Hankkeen yhteydessä nykyinen voimajohtoalue levenee noin 30 metriä, jolloin puuttoman johtoaukean leveys tulee olemaan noin 78 metriä ja reunavyöhykkeet sisältävän johtoalueen leveys noin 98 metriä.



Kuva 1-12. Poikkileikkauskuva uuden voimajohdon ja Kangastuulen voimajohdon sijoittumisesta yhteispylväisiin olemassa olevan voimajohtoreitin yhteyteen välillä C-D.

1.3 Neuvottelumenettelyt

Voimajohtohanke on esitelty Raahen kunnalle, Pohjois-Pohjanmaan liitolle ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle Oulussa Pohjois-Pohjanmaan ELY:n tiloissa 3.5.2016. Kokouksen muistio on liitteenä 2.

Fingrid Oyj on pyytänyt Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta kannanottoa hankkeen YVA-menettelyn tarpeesta (9.5.2016). Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut vastauksena seuraavan päätöksen 28.7.2016 (POPELY/1186/2016) (Liite 3):

”Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus päättää, että Siikajoki-Raahe C sähköasemien välille rakennettavaan uuteen 110 kV voimajohtohankkeeseen ei sovelleta ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hanke alittaa nimellisjännitteeltään YVA-asetuksen rajan. Lisäksi uuden voimajohtoyhteyden linjauksessa hyödynnetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti olemassa olevia johtokäytäviä. Maanomistajiin ja heidän käyttöönsä leveä voimajohtoalue vaikuttaa kuntien lausuntojen mukaan merkittävästi. Suoraan asutukseen tulevat vaikutukset kohdistuvat muutamisiin yksittäisiin kiinteistöihin. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset ovat todennäköisesti maisemallisia ja linnustoon kohdistuvia. Hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia muiden voimajohtojen kanssa. Ottaen huomioon hankkeen ominaisuudet, sijainti ja vaikutusten luonne, hankkeen vaikutukset eivät ennalta arvioiden ole niin merkittäviä, että niiden selvittäminen edellyttäisi ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.”

Hankkeen viranomaisneuvottelu järjestettiin 7.11.2016 Oulussa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tiloissa. Neuvottelun muistio on liitteenä 4.

2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

Ympäristöselvityksessä kuvataan ympäristön nykytila ja selvitetään voimajohdon ympäristövaikutukset. Selvitys perustuu olemassa oleviin lähtötietoihin, pyydettyihin tiedonantoihin tai lausuntoihin sekä merkittäviksi katsottujen kohteiden maastotarkastuksiin. Ympäristöselvitys on laadittu yleispiirteisesti Energiamarkkinaviraston 20.12.2006 päivitetyn ohjeen ”110 kV sähköjohdon rakentamislupa – neuvottelumenettely ja ympäristöselvitys” mukaisesti.

Ympäristöselvityksen laadinnasta on vastannut Pöyry Finland Oy:stä biologi FM Ella Kilpeläinen. Työhön ovat osallistuneet FM (luonnonmaantiede) Mika Welling, ympäristöasiantuntija Harri Taavetti sekä maisemasuunnittelija Hanna Ylitalo.

Selvityksen laadinnassa keskeisimpiä aineistoja ovat olleet:

- Fingrid Oyj: Johtoreittisuunnitelman aineistot
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen uhanalaisrekisterin mukaiset tiedot yhden kilometrin vyöhykkeellä johtoreitin molemmin puolin
- Tiedot Metsähallituksen vastuulajien (maakotka, merikotka, muuttohaukka) esiintymisestä johtoreitin läheisyydessä
- Luonnontieteellisen keskusmuseon sääksirekisterin mukaiset tiedot johtoreitin läheisyydestä
- Ympäristöhallinnon OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu

- Maakuntaliiton ja kunnan kaavoitustiedot
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri
- Maastoinventointi valituilla kohteilla

Johtoreitin ja sen ympäristön luontoarvojen selvittämiseksi suoritettiin maastoinventointi kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valituille potentiaalisille luonto- ja lajistoarvoa omaaville kohteille (Kuva 6-1). Inventoinnin suoritti FM biologi Ella Kilpeläinen 15.6.2016. Luontoselvityksen sisällön ja kohdentamisen suunnittelussa käytettiin viranomaisohjeistusta (Söderman 2003). Maastoinventoinnit tehtiin luonnonoloista riippuen noin 200 metriä leveältä vyöhykkeeltä (100 metriä suunnitellun voimajohdon keskilinjaa molemmin puolin). Maastotöiden perusteella määritettiin luonnonarvoiltaan merkittävät, voimajohdon suunnittelussa huomioitavat alueet ja kohteet, joita ovat:

- Luonnonsuojelulain 29 § mukaiset suojeltavat luontotyytit
- Vesilain 2 luvun 11 § mukaiset suojeltavat vesiluontotyytit
- Metsälain 10 § mukaiset metsäluonnon erityisen tärkeät elinympäristöt
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaiset arvokkaimmat luontotyytit
- Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille, luonnonsuojelulain mukaisille erityisesti suojeltaville eliölajeille ja uhanalaisille eliölajeille sekä muille huomionarvoisille eliölajeille tärkeät tai mahdolliset esiintymisalueet
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (mm. perinneympäristöjen luontotyytit, iästä puustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat, luonnonmuistomerkit)

Siikajoen ja Raahen seutu sijaitsee liito-oravan levinneisyysalueen pohjoisosissa ja lajille soveltuvilla metsäkuvioilla tarkistettiin kookkaiden kuusten ja lehtipuiden tyvet liito-oravan jätösten varalta, joskin liito-oravainventointien maastotöiden suositusaika on keväällä (Söderman 2003). Linnuston osalta tukeuduttiin olemassa olevaan tietoon.

3 MAANKÄYTTÖ

3.1 Maakunnan maankäytön suunnitelmat ja kaavatilanne

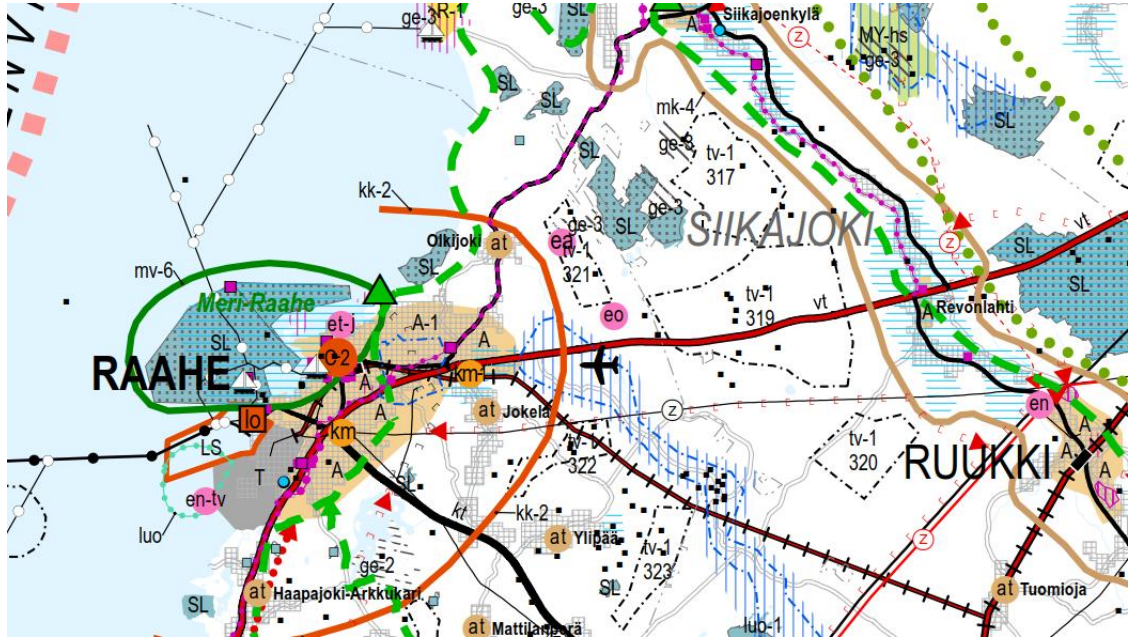
Voimajohtoreitin alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava, joka on vahvistettu 23.11.2015.

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä 2. ja 3. vaihemaakuntakaavat, joiden teemat ovat:

- 2. vaihekaava: kulttuuriympäristö, maaseudun asutusrakenne, virkistys ja matkailu, jätteenkäsittely. Kaava on tullut vireille 2013. Kaavaluonnos on ollut nähtävillä keväällä 2015.
- 3. vaihekaava: kiviaines- ja pohjavesialueet, mineraalivarat ja kaivokset, tarvittavat päivitykset. Kaava on tullut vireille tammikuussa 2016.

Olemassa oleva voimajohtoreitti, jonka yhteyteen uusi voimajohto on suunniteltu rakennettavaksi, on osoitettu voimassa olevassa Pohjois-Pohjanmaan

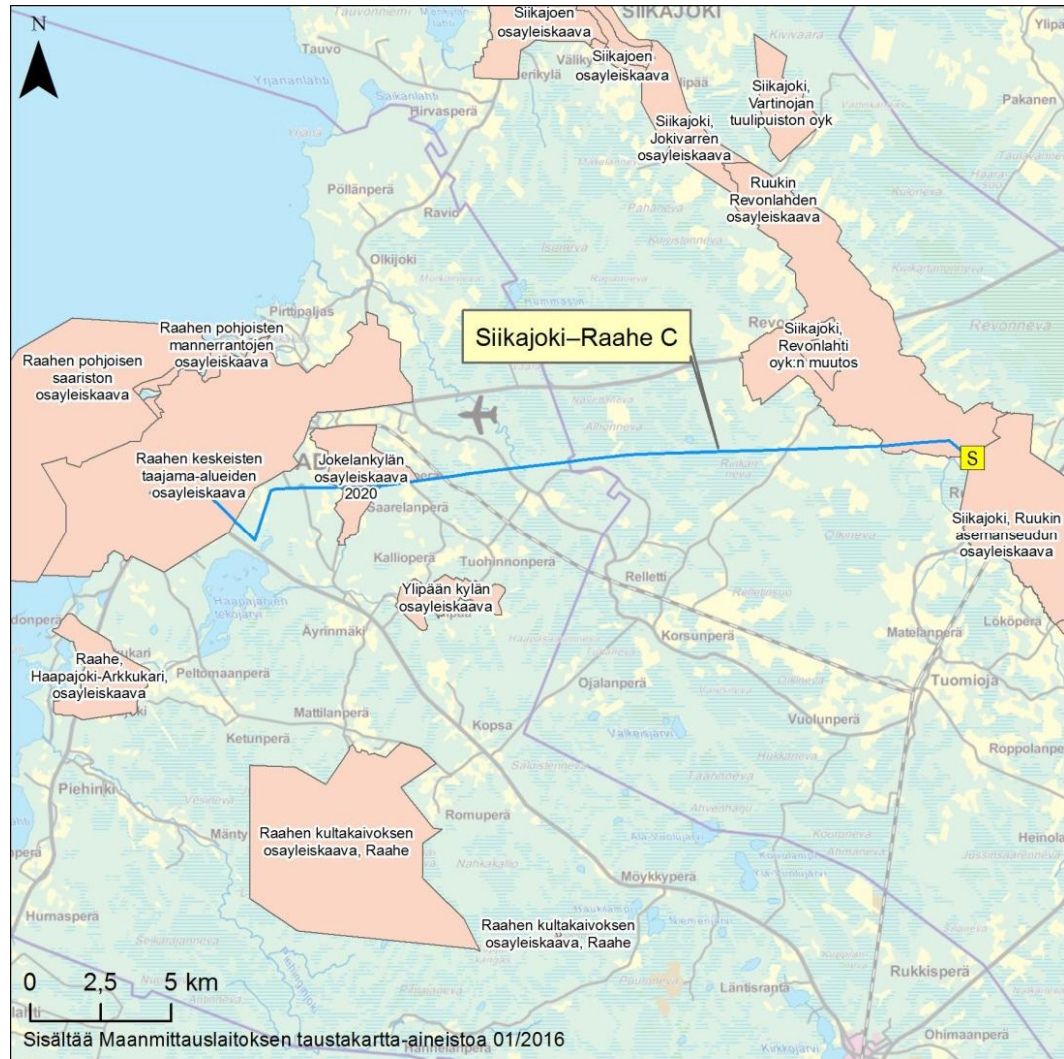
maakuntakaavassa 110 kV pääsähköjohtomerkinnällä (kartalla musta viiva "z"). Voimajohtoalueella on Raahen kaupunkikehittämisen kohdealueen (kk-2) ja Siikajokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealueen (mk-4) kehittämisperiaatteen merkinnät. Lisäksi voimajohtoalue halkoo Palokangas-Selänmäki - vedenhankinnan kannalta tärkeän pohjavesialueen ja Siikajokilaakson kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeän alueen. 2. vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa on esitetty voimajohtoalueen kohdalle moottorikelkkailun yhteystarve.



Kuva 3-1. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 11.6.2016).

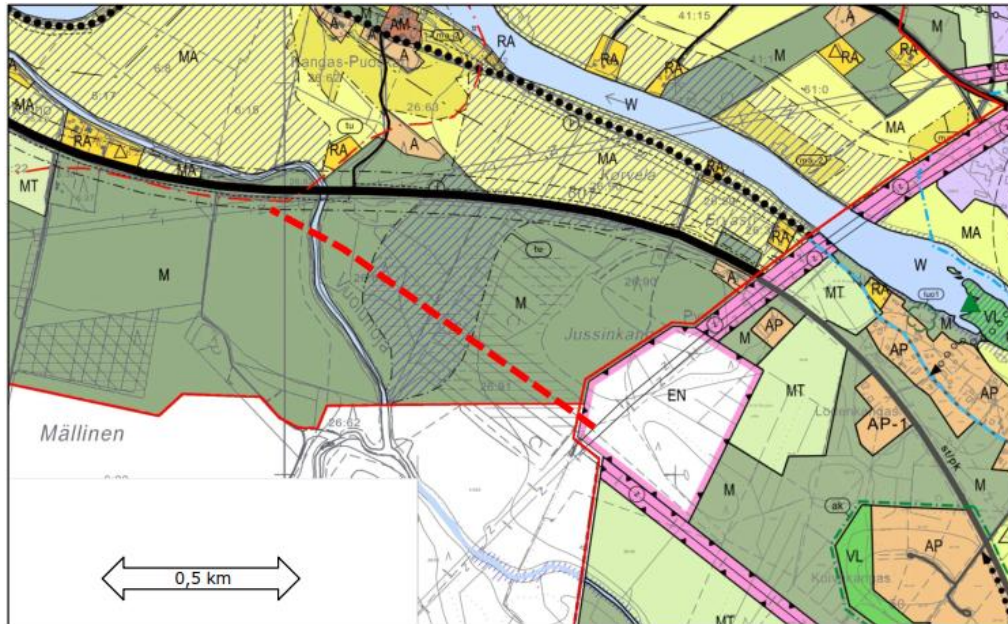
3.2 Kuntien maankäytön suunnitelmat ja kaavatilanne

Kaavoitustilanne Siikajoen ja Raahen alueella on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 3-2).



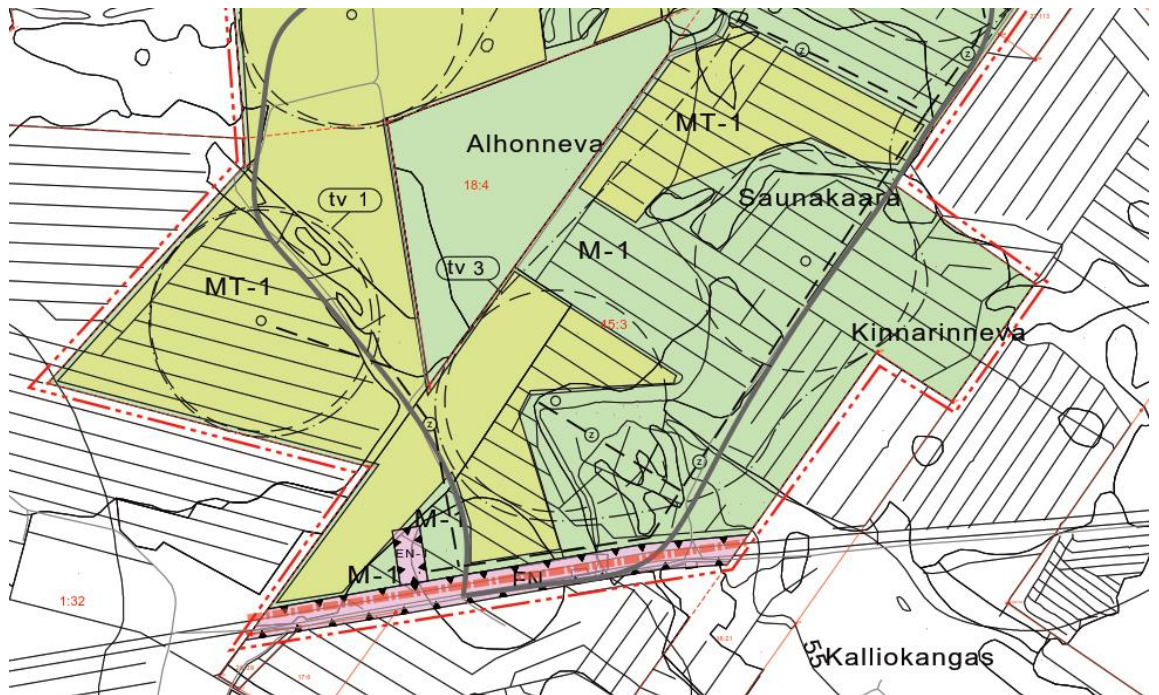
Kuva 3-2. Kuntien kaavoitustilanne voimajohtoalueen läheisyydessä

Siikajoen kunnan alueella voimajohtoreitti sijoittuu itäpäässä Ruukin kunnanvaltuuston 25.6.2001 hyväksymän Revonlahden osayleiskaavan alueelle sekä Siikajoen kunnanvaltuuston 16.1.2013 hyväksymän Ruukin Asemanseudun osayleiskaavan alueelle (Kuva 3-3). Voimajohtojen reitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Voimajohtojen reitin keskivaihe sijoittuu tulva-alueelle (tu). Kaakkoispäässä voimajohtojen reitti päättyy voimassa olevan Ruukin Asemanseudun osayleiskaavan uudelle energiahuollon alueelle (EN).

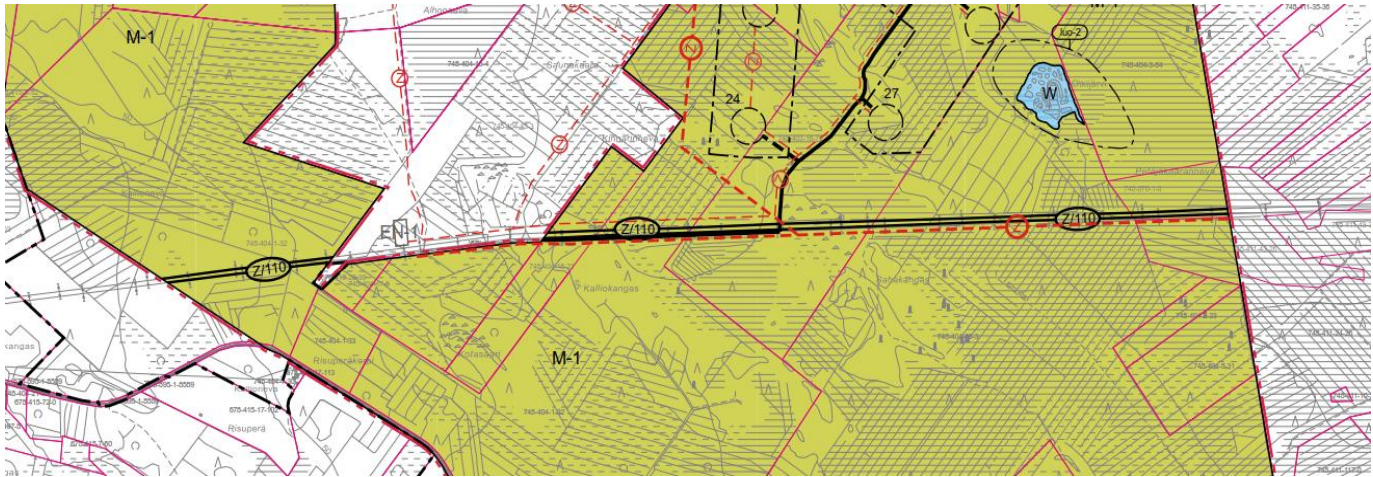


Kuva 3-3. Ote Revonlahden sekä Ruukin Asemanseudun osayleiskaavoista. Voimajohdon sijainti esitetty kuvassa viitteellisesti punaisella katkoviivalla (FCG 2014).

Voimajohtoreitti sijoittuu Siikajoen alueella kahden tuulivoimapuiston välittömään läheisyyteen. Navettakankaan tuulivoimapuisto sijoittuu voimajohtoreitin pohjoispuolelle. Voimajohtoreitti sijaitsee energiahuollon (EN) alueella. Tuulivoimayleiskaava on hyväksytty 5.2.2014 (Kuva 3-4). Siikajoen kunnanhallitus on asettanut Kangastuulen tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnoksen nähtäville 8.2.2016. Voimajohtoreitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M-1) (Kuva 3-5). Olemassa oleva voimajohto on osoitettu kaavassa merkinnällä Z/110.

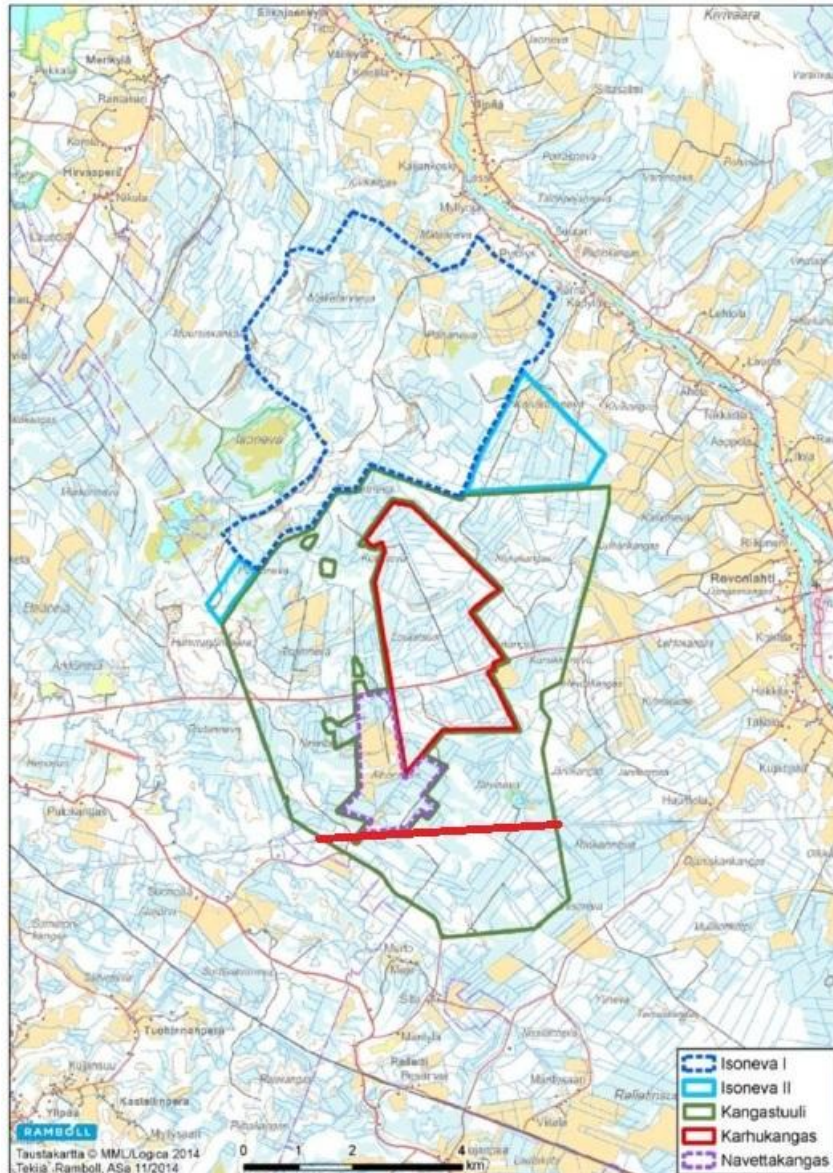


Kuva 3-4. Ote Navettakankaan tuulivoimayleiskaavasta (Siikajoki 2016). Voimajohdon sijainti esitetty kuvassa punaisella katkoviivalla.



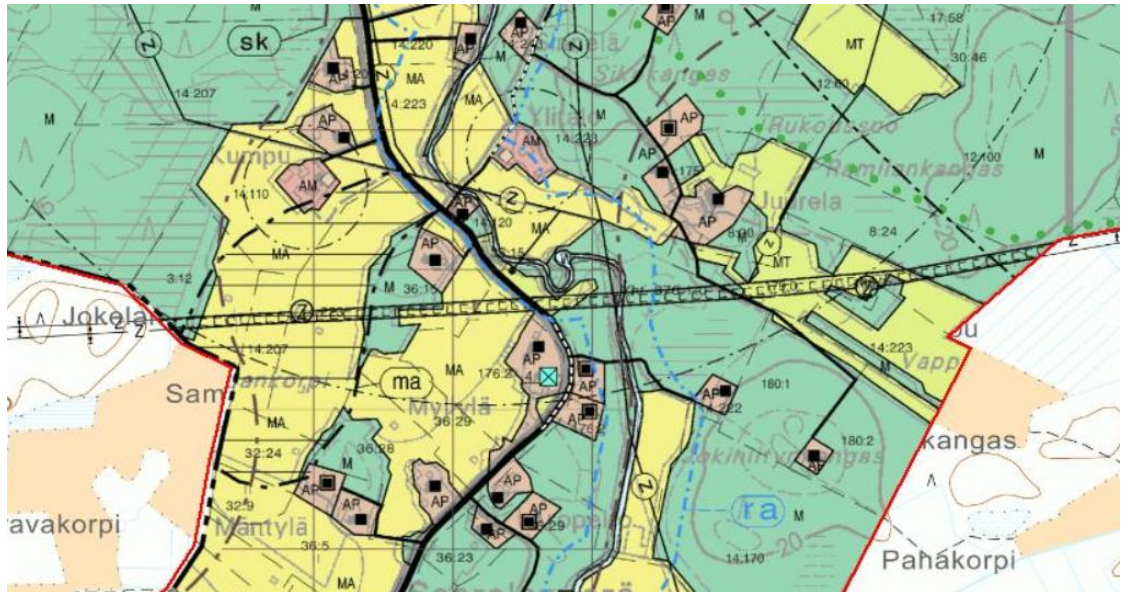
Kuva 3-5. Ote Kangastuulen tuulivoimapuiston nähtävillä olevasta osayleiskaavaluonnoksesta (Siikajoki 2016). Voimajohtoreitti merkitty punaisella katkoviivalla ja z-merkinnällä.

Lisäksi voimajohtoreitin läheisyydessä on samalla alueella myös kolmen muun tuulivoimapuiston hankkeet (Kuva 3-6). Karhukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava on hyväksytty 2.11.2016. Isoneva I tuulipuiston osayleiskaava on kuulutettu voimaan tulleeeksi 22.9.2016. Isoneva II tuulipuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 15.12.2014–30.1.2015.



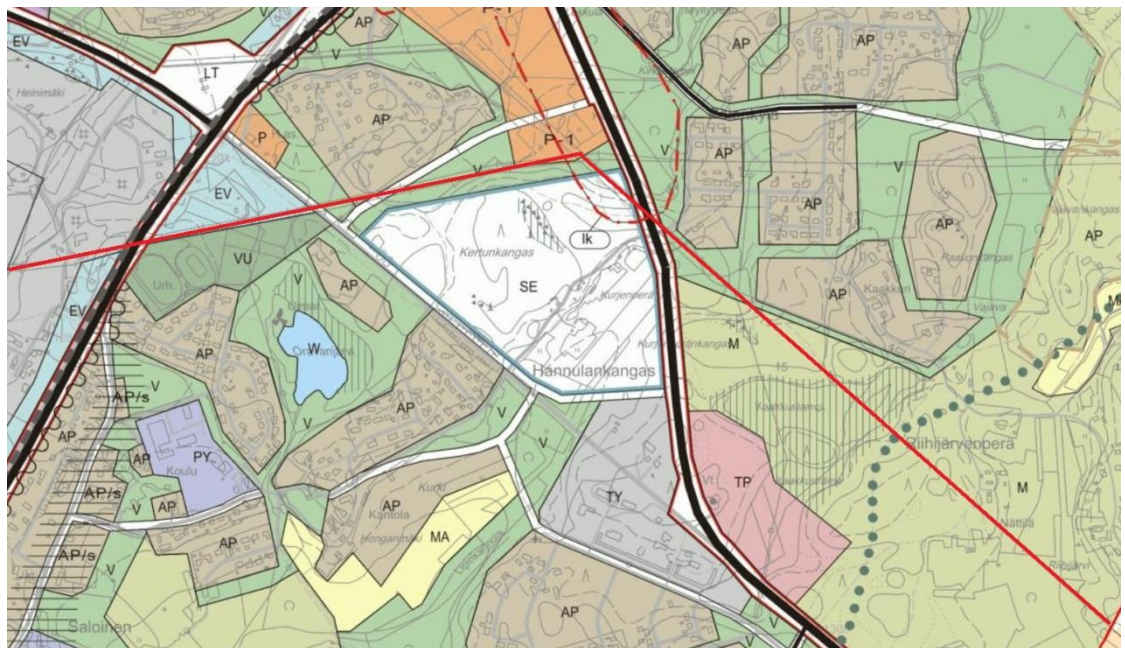
Kuva 3-6. Siikajoen alueelle voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimapaistot. Voimajohtoreitti esitetty punaisella viivalla. Kuva Siikajoen kunnan kuulutuksesta tuulivoimapaistojen nähtävillä olosta 3.12.2014. (Siikajoki 2016).

Raahen alueella voimajohto sijoittuu Jokelankylän osayleiskaava 2020:n (hyväksytty 14.12.2000) (Kuva 3-7) ja Raahen keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavan (hyväksytty 11.4.2007) alueille (Kuva 3-8). Jokelankylän osayleiskaavassa voimajohtoreitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M), maatalousalueelle (MT) ja maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle (MA). Voimajohtoreitillä (Z) on lisäksi ohjeellinen moottorikelkkailureitti (□).



Kuva 3-7. Ote Jokelankylän osayleiskaava 2020:sta (Raahe 2016). Voimajohtoreitti merkitty Z-merkinnällä.

Raahen keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavassa voimajohtoreitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M), virkistysalueelle (V), palvelujen, hallinnon ja kaupan alueelle (P-1), suojaviheralueelle EV ja pientalovaltaiselle asuntopuolelle (AP).

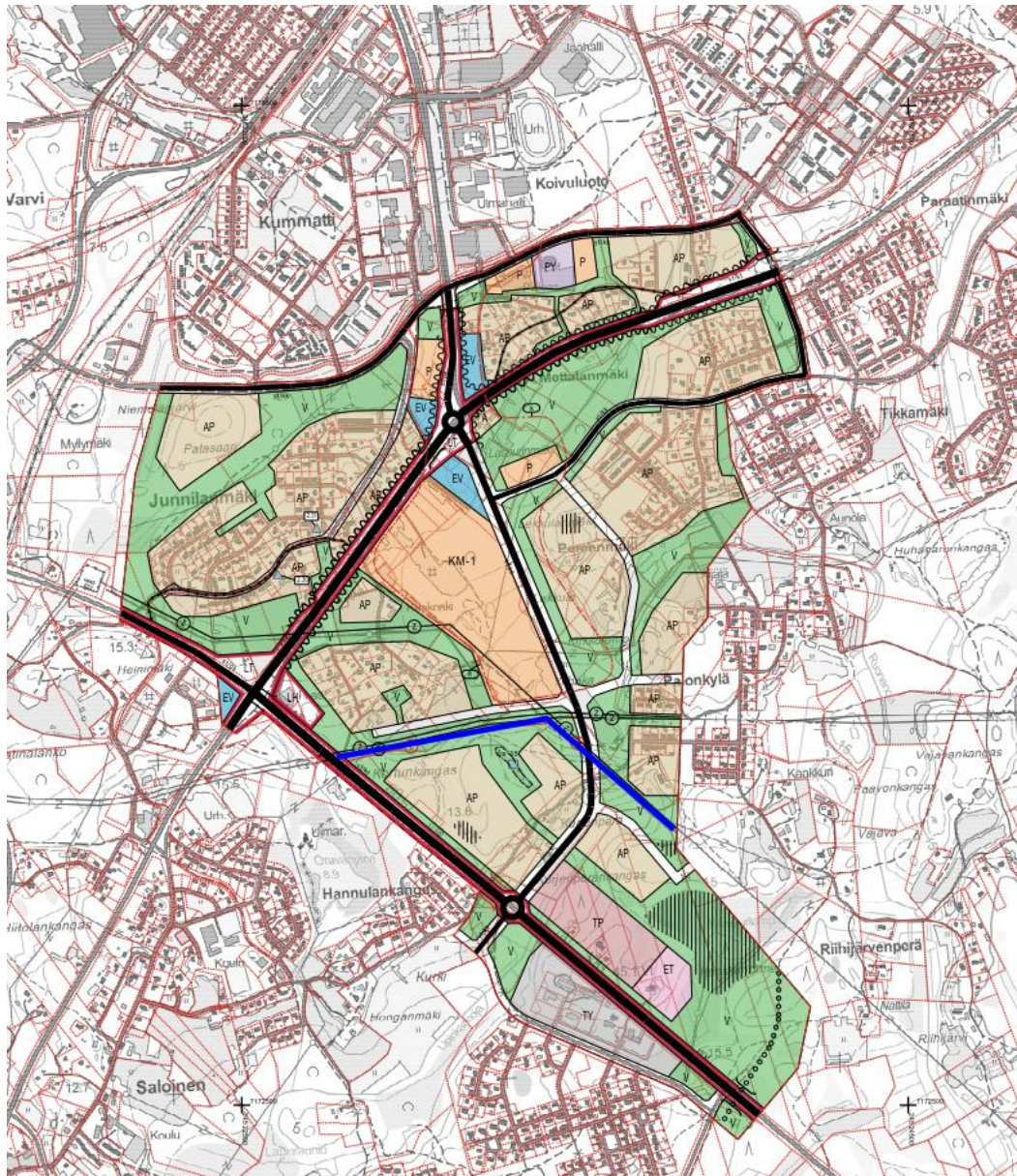


Kuva 3-8. Ote Raahen keskeisten taajama-alueiden osayleiskaavasta (Raahe 2016). Voimajohtoreitti merkitty punaisella viivalla.

Raahen keskeisten taajama-alueiden osayleiskaava alueella on valmisteilla Mettalanmäen osayleiskaava, joka on tullut vireille 10.5.2016 (Kuva 3-9). Voimajohtoreitti sijoittuu virkistysalueelle (V) ja ylittää seututien / pääkadun (st/pk).

Lisäksi Raahen alueella voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu tuulivoimahankkeita. Lähin hanke on Somerokankaan tuulivoimapuisto, joka kuuluu Raahen Itäiset tuulivoimapuistot yleiskaavan alueelle. Tuulivoimapuisto sijoittuu Jokelan kylän ja

Ylipään kylän välille. Kaava on laitettu vireille 3.5.2011, mutta hanke ei ole edennyt YVA-menettelyn jälkeen.



Kuva 3-9. Mettalanmäen osayleiskaava-alue (30.11.2016) (Raahe 2016). Voimajohtoreitti merkitty sinisellä viivalla.

3.3 Vaikutukset maankäyttöön

Suunnitellulla hankkeella ei ole kokonaisuutena tarkastellen merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Voimajohdot eivät ole ristiriidassa maankuntakaavan tai yleiskaavojen kanssa.

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

Mahdolliset voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vahingot kuitenkin korjataan tai niiden korjaaminen korvataan maanomistajille.

Voimajohto rajoittaa maankäyttöä johtoalueella ja osin sen läheisyydessä. Pääsääntöisesti voimajohtoalueella ei voi olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta. Suorat maankäyttövaikutukset jäävät voimajohtohankkeessa yleensä paikallisiksi ja ne kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohtoalueeseen. Välillisesti voimajohtohanke saattaa vaikuttaa maankäytön sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan. Muutostarpeita voi aiheutua myös kaavoihin.

Rakennusrajoitusalue levenee 10 metriä nykyistä ulommas, mikä varmistuu hankkeen tarkemmassa yleissuunnitteluvaiheessa. Rakennusrajoitusalueelle jäävät nykyiset rakennukset voivat yleensä jäädä paikoilleen ja ne otetaan johdon rakenteita suunniteltaessa huomioon siten, että johtorakenne täyttää sähköturvallisuusmääräykset. Rakennusrajoitusalueen laajeneminen rajoittaa lisärakentamista voimajohdon suuntaan. Toisaalta jo nykyisin voimajohtoalue rajoittaa rakentamista. Rakennusrajoitusalueen levenemisen toteutuminen varmistuu esisuunnitteluvaiheessa ja lunastustoimituksen yhteydessä tieto rakennusrajojen päivittymisestä siirtyy kiinteistörekisteriin ja edelleen kaavoihin aina kaavoja uudistettaessa.

Johtoalueen sisällä maankäytölle on selkeät rajoitukset, mutta johtoalueen ulkopuoliselle lähialueen maankäytölle Fingrid ei voi antaa erityisiä rajoituksia. Suomessa ei ole olemassa virallisia määräyksiä tai ohjeita siitä, mitä maankäyttöä voidaan osoittaa johtoalueen läheisyyteen. Kaavoituksessa on hyvä noudattaa voimajohtojen läheisyydessä niin sanottua varovaisuusperiaatetta, kun se on mahdollista. Fingridin ohjeen "Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa" mukaan suunniteltaessa ja toteutettaessa hankkeita tai toimintaa voimajohdon johtoalueella tai sen läheisyydessä, on asiasta aina pyydettävä risteämälausunto voimajohdon omistajalta.

3.4 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Voimajohtoreitti sijoittuu suurelta osin metsä- ja maatalouskäytössä olevalle alueelle. Uusi voimajohto sijoitetaan joko olemassa olevan voimajohdon paikalle tai rinnalle olemassa olevaa voimajohtoaluetta leventäen. Vaikutukset syntyvät pääasiassa rakennustöiden aikana. Voimajohtoalueen leventämisen yhteydessä puusto poistetaan uudelta voimajohtoauekelta, joka poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä. Levennystarve vaihtelee voimajohdon reitin osasta riippuen 6 -30 metrin välillä. Vaikutus metsätaloudelle katsotaan kokonaisuudessaan pieniksi.

Voimajohdon rakentamisen aikana työkoneet voivat vaurioittaa puustoa, teitä ja viljelyksiä. Myös maataloudelle voi aiheutua haittoja rakentamisen aikaisista työvaiheista, mm. salaojien vioittuminen tai viljelyn osittainen estyminen rakentamisaikana). Mahdolliset voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vahingot kuitenkin korjataan tai niiden korjaaminen korvataan maanomistajille.

Voimajohtoreitin osuiksille A-B, B-C ja C-D sijoittuu peltoja. Mikäli peltoalueille sijoitetaan pylväitä, poistuu näillä kohteilla pylväsalan suuruinen pinta-ala viljelykäytöstä. Vaikutukset maataloudelle katsotaan kokonaisuudessaan pieniksi.

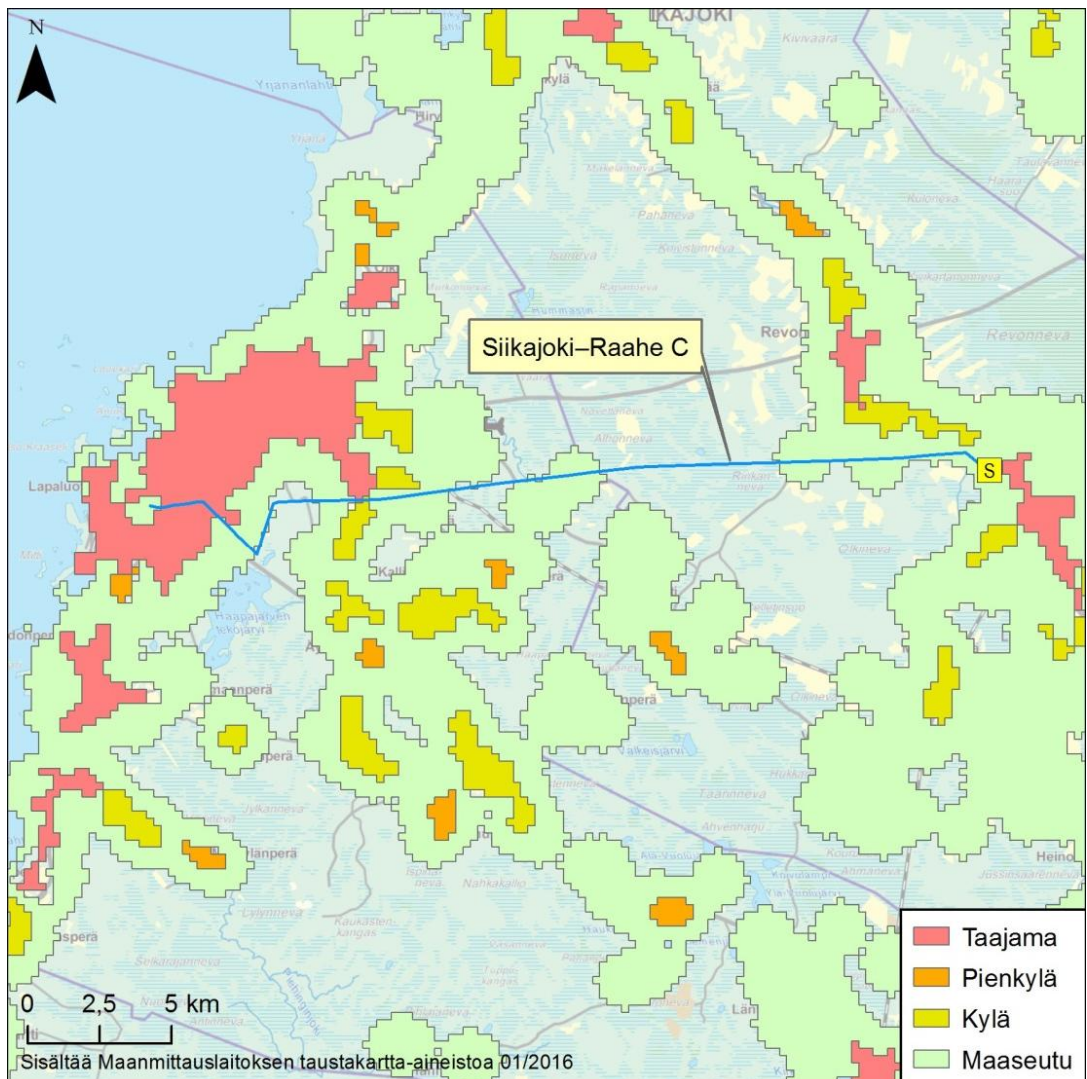
4 IHMISTEN ELINOLOT JA ASUTUS

4.1 Asutuksen ja elinympäristön nykytila

Voimajohtoreitti sijoittuu suurilta osin metsätalous- ja viljelyalueelle, länsipäästään myös taajama- ja asuinalueille. Metsäalueet ovat pääosin metsätaloustaloudessa. Voimajohtoreitin läheisyydessä on muutamia hakkuualueita.

Fingrid Oyj on lähettänyt voimajohdon välittömässä läheisyydessä Fingridin tiedossa olevien rakennettujen kiinteistöjen omistajille maaomistajatiedotteen 17.3.2016 (liite 5). Tiedotteessa on kerrottu hankkeen käynnistymisestä ja pyydetty paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa hankkeen suunnittelua varten. Maanomistajilta tuli muutamia yhteydenottoja, jotka on pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Yhteydenottojen johdosta on tehty myös maastokatselmus.

Kuvassa (Kuva 4-1) on esitetty lähialueen yhdyskuntarakenteen seurantarajajärjestelmän (YKR) mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010.



Kuva 4-1. Lähialueen YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010. (Ympäristökarttapalvelu Karpalo).

Suurin osa voimajohtoreitin lähiympäristön asutuksesta sijoittuu voimajohtoreitin länsipäähän Raahen taajaman läheisyyteen. Lähin asuinrakennus sijaitsee voimajohtoalueella välillä Kertunkangas-Raahe C noin 16 metrin etäisyydellä nykyisen voimajohdon keskilinjasta (Kuva 4-2). Karttatarkastelun perusteella noin 35–70 metrin etäisyydellä johtoauekan reunasta on kuusi asuinrakennusta. Muut voimajohdon läheisyyteen sijoittuvat asuinrakennukset ovat yli 100 metrin etäisyydellä voimajohtoalueen reunasta.



Kuva 4-2. Voimajohtoaluetta lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat väleille Kertunkangas-Raahe C (vasen) ja Mustalampi-Kertunkangas (oikea).

4.2 Virkistyskäyttö

Voimajohdon alueella ja sen lähistöllä harjoitetaan monenlaista virkistystoimintaa. Viitajärven luontopolku ylittää muutaman kerran voimajohtoalueen Akankangas-Mustalampi välillä. Raahen hiihtomajalta lähtevät hiihtoladut ylittävät voimajohtoalueen sekä sijaitsevat osin voimajohtoalueella. Kiilunmäen alueella sijaitsee nuotiopaikka voimajohtoalueella (Kuva 4-3). Voimajohdon lähistöllä marjastetaan, sienestetään ja metsästetään.



Kuva 4-3. Voimajohtoalueelle sijoittuu Kiilunmäen nuotiopaikka sekä Viitajärven luontopolku.

4.3 Vaikutukset elinympäristöön ja viihtyisyyteen

Johtoalueen levenee suurimmalla osalla voimajohtoreittiä, vaihdellen 6-30 metrin välillä riippuen reitin osasta. Uusi voimajohto rakennetaan teräspylväinä, jotka ovat jossain määrin korkeampia kuin nykyiset pylväät. Korkeusero olemassa olevan ja uuden voimajohdon pylväiden välillä ei ole merkittävä ihmisten elinympäristön ja viihtyvyyden kannalta, sillä reitillä on jo olemassa voimajohto. Suurin muutos on nähtävissä lähimaisemassa, ja 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.

Pääosin voimajohtoreitti sijoittuu harvaan asutulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Tällä alueella asuinrakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä voimajohtoaukean keskilinjasta. Raahan taajama-alueella yksi asuinrakennus sijoittuu noin 16 metrin etäisyydelle nykyisen voimajohdon keskilinjasta. Pääosa taajama-alueen asuinrakennuksista sijoittuu lähimmillään 35–70 metrin etäisyydelle johtoaukean reunasta.

Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa lyhytkestoista häiriötä asukkaille, kun voimajohtokäytävää levennetään ja uusia pylväitä pystytetään. Rakentamisen aikaisia haittoja voidaan vähentää rakennustöiden ajoittamisella.

Kokonaisuutena vaikutukset elinympäristöön ja viihtyisyyteen jäävät vähäiseksi.

4.4 Vaikutukset virkistyskäyttöön

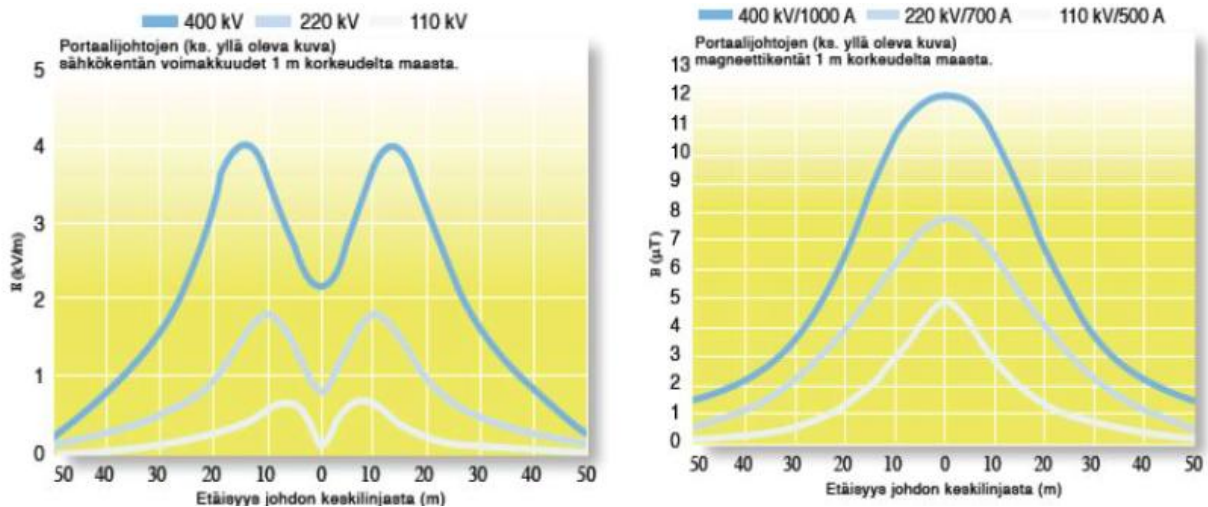
Voimajohdon alueella harjoitetaan monenlaista virkistystoimintaa. Vaikutukset virkistyskäyttöön eivät ole merkittäviä, sillä hankealueella on jo olemassa oleva voimajohto. Johtoaluetta voidaan rajoituksista huolimatta käyttää virkistykseen kuten retkeilyyn, marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen.

4.5 Vaikutukset terveyteen

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 294/2002) mukaan väestön altistuksen suositusarvo voimajohdon (50 Hz) sähkökentälle on 5 kV/m ja magneettikentälle 100 μ T, kun altistuminen kestää merkittävän ajan. Kun altistus ei kestä merkittävää aikaa, arvot ovat 15 kV/m ja 500 μ T. Asetuksen työryhmämuistiossa on todettu, että asetuksen seurauksena ei ole tarvetta rajoittaa voimajohtojen alla esimerkiksi marjojen poimimista, maanviljelyä tai metsätöiden tekemistä.

Kuvassa (Kuva 4-4) on esitetty Suomessa tyypillisiä eri jännitetason kenttien suuruuksia. Jännitetasoltaan 110 kilovoltin johdolla sähkökentän voimakkuus on suurimmillaan alle 1 kV/m. Johtoaukean reunassa kentänvoimakkuus on jo huomattavasti pienempi. Magneettikentän voimakkuudet ovat suurimmillaan voimajohdon alapuolella, jossa magneettivuon tiheyden suurin arvo on 5–8 μ T.

Uuden Siikajoki-Raahe C 110 kV voimajohdon rakentaminen ei merkittävästi vaikuta sähkö- ja magneettikenttien arvoihin, eivätkä väestön altistumisen suositusarvot ylitä. Johtoalueen leventyessä voimajohtokäytävän välillä B-C, C-D, F-G sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudet eivät suurene, mutta levittyvät laajemmalle.



Kuva 4-4. Tyypillisiä Suomessa eri jännitetasolla esiintyvien kenttien voimakkuuksia (vasemmalla sähkökenttä ja oikealla magneettikenttä). Kuvat: Fingrid Oyj

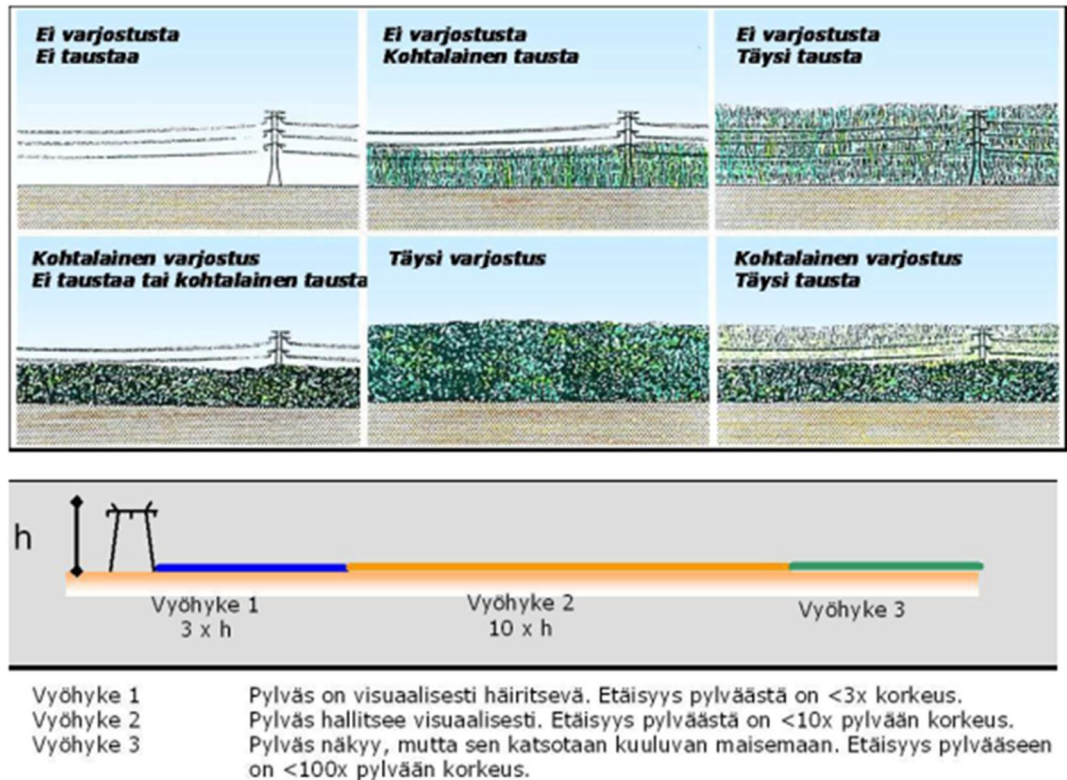
5 MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

Maisema on kokonaisuus, joka on syntynyt luonnon sekä 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. Haitallisen maisema-vaikutuksen merkittävyyttä voivat puolestaan vähentää alueella jo valmiiksi esiintyvät tekijät, kuten olemassa olevat tehdasrakennukset tai liikenne. (Ympäristöministeriö 2006)

Uuden 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.

Vaikutusten arviointi perustuu olemassa oleviin selvityksiin (mm. vireillä oleva Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan selvitysaineisto Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016), hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattaa aiheutua avoimeen maisemaan tai korkeille maastonkohdille sijoitetuista voimajohtopylväistä. Tarkasteltavalla alueella maaston topografia on pääosaltaan hyvin tasaista. Voimajohtolinjaus kulkee paljolti metsäalueilla ja ylitettävät peltoalueet ovat pienialaisia. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu 200 metrin vaikutusalueelta. Maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet on kuitenkin kartoitettu ja tarkasteltu yleisesti 200 metrin – 2 kilometrin säteeltä.



Kuva 5-1. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001).

5.1 Nykytila

Suomen maisemamaakuntajaossa voimajohtolinjat sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja sen osa-alueeseen Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko. Alueelle tyypillistä on suhteellisen tasainen maasto ja mannerjäätikön muovaamien moreenialueiden sekä laajojen tasaisten savikko- tai sora- ja hietikkoalueiden vaihtelu. Alueella on runsaasti aapasaita. Kasvillisuuden yleisilme on karu.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko -seudulle tyypillisiä piirteitä ovat mereen laskevat joet ja jokilaaksoissa sijaitsevat kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Jokilaaksoissa kylät sijaitsevat usein pienillä kumpareilla. Asutusta on myös jokien rantamilla. Alueelle tyypillisiä maisemia ovat jokien suistoalueiden ja jokilaaksojen asutus ja viljelysmasemat, lakeuden alueen laajat viljelysmasemat ja rantaniityt sekä rannikkoalueen maankohoamisalueet, rantakerrostumat ja dyynikentät. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)

Voimajohtoalueella maaston korkeusvaihtelut ovat pieniä. Voimajohto sijoittuu suurelta osin soistuneelle, puustoiselle metsätalousmaalle. Paikoin johtoalue halkoo pieniä peltoaukeita. Voimajohtokäytävän alueella tai sen välittömässä läheisyydessä on vain vähän rakennettua ympäristöä tai asutusta. Lähimpänä asutusta linjaus kulkee Jokelanperän ja Saarelanperän välillä sekä Raahen taajama-alueella.



Kuva 5-2. Voimajohtot kulkevat pienialaisen peltoaukean läpi Jokelanperän ja Saarelanperän kylien välistä.



Kuva 5-3. Voimajohtokäytävä sijoittuu pääasiassa metsäalueelle.

Voimajohtoalueen maisemassa sulkeutunut, puoliavoin ja avoin maisematila vuorottelevat, mutta suurin osa maisemakuvasta on kuitenkin sulkeutunutta metsäaluetta. Metsäalueiden maisemakuvassa voimajohto ei näy kauas vaan pylväät ja johtimet peittyvät puuston vaikutuksesta johtoaukealta pois siirryttäessä. Avoimia viljelymaisemia osuu reitin varteen muutamia, ja ne ovat pinta-alaltaan pienehköjä. Reitti ylittää tai sivuaa muutamia pieniä jokia ja lampia.

5.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Voimajohtoreitille tai sen läheisyyteen sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty kartalla kuvissa (Kuva 5-4 ja Kuva 5-5).

Taulukossa (Taulukko 5-1) on esitetty valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet.

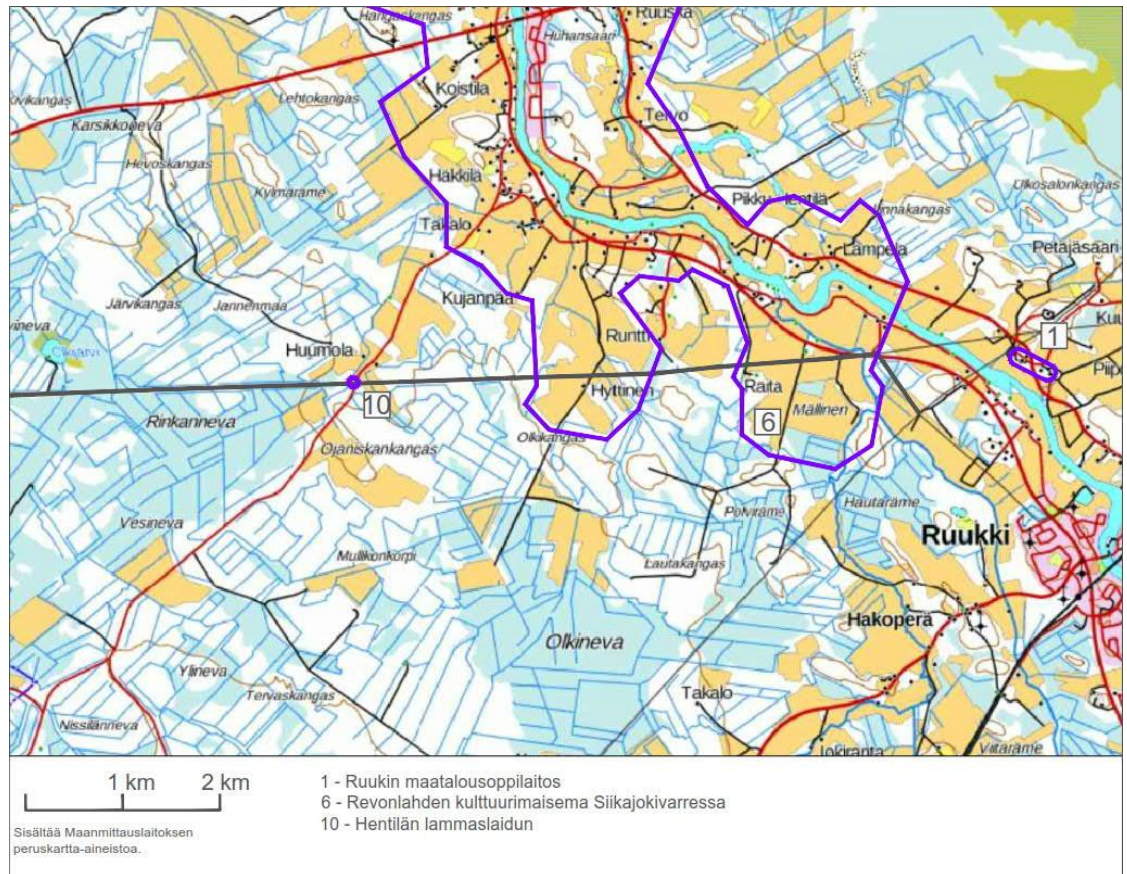
Taulukko 5-1. Voimajohtoreitin läheisyyden valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016). Etäisyydet mitattu voimajohdon keskilinjasta.

Nro	Kohde	Kuvaus	Etäisyys (m) ja ilmansuunta voimajohdosta
1	Ruukin maatalousoppilaitos, RKY 2009	Rakennuskannaltaan yhtenäinen ja hyvin säilynyt oppilaitoskokonaisuus 1920-luvulta	500 itä
2	Pohjanmaan rantatie, RKY 2009	Historiallinen tielinja, 1600-luvulla kehittynyt	150 etelä
3	Saloisten kellotapuli, RKY 2009	Uusklassinen puuarkkitehtuurin erikoisuus	1000 etelä
4	Pramilan torppa, rakennussuojelulaki 1998	1700-luvun lopulla rakennettu savupirtti, 1850-luvulla muutettu torpaksi	1300 pohjoinen
5	Öörnin sotilastorppa, rakennussuojelulaki 1998	V.1720 perustettu sotilastorppa	500 pohjoinen

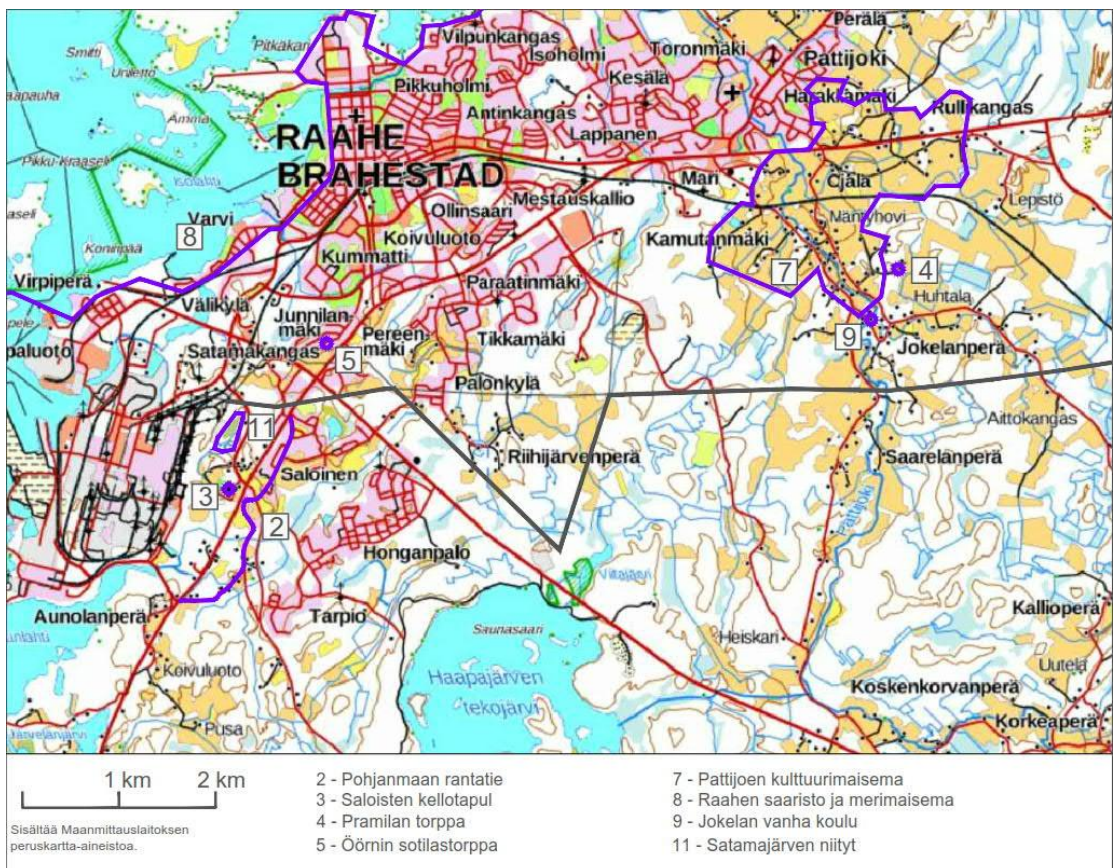
Taulukossa (Taulukko 5-2) on esitetty maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt.

Taulukko 5-2. Voimajohtoreitin läheisyyden maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016 & 2015, Vainio ym. 1997). Etäisyydet mitattu voimajohdon keskilinjasta.

Nro	Kohde	Kuvaus	Etäisyys (m) ja ilmansuunta voimajohdosta
6	Revonlahden kulttuurimaisema Siikajokivarressa	maakunnallisesti arvokas maisema-alue	0
7	Pattijoen kulttuurimaisema	maakunnallisesti arvokas maisema-alue	1000 pohjoinen
8	Raahen Saaristo ja merimaisema	maakunnallisesti arvokas maisema-alue	1600 pohjoinen
9	Jokelan vanha koulu	maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	800 pohjoinen
10	Hentilän lammaslaidun	paikallisesti arvokas perinnemaisema	0
11	Satamajärven niityt	paikallisesti arvokas perinnemaisema	150 etelä



Kuva 5-4. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteet voimajohtoreitin itäosassa.



Kuva 5-5. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteet voimajohtoreitin länsiosassa.

Muinaisjäännökset

Voimajohtoreitin alueella tai sen välittömässä lähiympäristössä, 200 metrin etäisyydellä ei ole tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä Museoviraston rekisterikannan mukaan. Syksyn 2016 aikana voimajohtoreitille on tehty arkeologinen inventointi (Mikroliitti 2016) Pohjois-Pohjanmaan museon hankkeen YVA-menettelyn soveltamisesta antaman lausunnon edellyttämällä tavalla. Voimajohtolinjalla ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yhteensä kuusi kiinteää muinaisjäännöstä sekä yksi löytöpaikka.

5.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Voimajohdon linjaus sijoittuu pääosin metsäiseen ympäristöön, jonka maaston topografia on melko tasaista. Nykyinen johtoaukea on jo muuttanut alueen luonnontilaa ja maisemaa. Voimajohtopylväiden maisemallista haittavaikutusta tulee pyrkiä lieventämään johtoreitin tarkemmassa suunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla.

Voimajohtoalue sijoittuu maakunnallisesti arvokkaan Revonlahden kulttuurimaisema-alueen eteläosan peltoaukeille. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisten voimajohtojen pohjoispuolelle, myös kulttuurimaisema-alue sijoittuu pääasiassa voimajohtoalueen pohjoispuolelle. Sijoituessaan olemassa olevien voimajohtojen rinnalle uusi voimajohto ei merkittävästi heikennä alueen maisemallista arvoa.

Lähimmät kohteet, valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö Pohjanmaan rantatie (etäisyys lähimmillään 150 m voimajohdon keskilinjasta) ja paikallisesti arvokas maisema-alue Satamajärven niityt (etäisyys lähimmillään 150 m voimajohdon keskilinjasta) sijoittuvat niin, että niiden ja voimajohtoalueen väliin jää puustoista, näkymät peittävää aluetta.

Muut valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet ja maisema-alueet sijaitsevat 0,5-2 kilometrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Kohteiden ja voimajohtoalueen välille jää metsävyöhykkeitä, jotka estävät näkymät voimalinjoille.

Muinaisjäännöksiä sijoittuu olemassa olevalle johtoaukealle sekä 45–140 metrin etäisyydelle johtoaukean reunasta. Muinaisjäännöskohteet tulee huomioida jatkosuunnittelussa, jotta haittoja ei synny tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde sijoittuu rakennus- tai kunnossapitotyön välittömälle vaikutusalueelle. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia ovat kohteiden vahingoittuminen tai peittyminen rakennustöiden seurauksena.

Voimajohto heikentää maisemakuvan yhtenäisyyttä johdon lähiympäristössä. Jo nykyisellä voimajohtolinjalla on tämä vaikutus, joten tilanne ei merkittävästi muutu kun uudet voimajohtopylväät rakennetaan nykyisen johtoalueen vierelle.

Metsäympäristössä voimajohdon maisemavaikutus on hyvin paikallinen ja kohdistuu lähinnä johtoaukeaan ja sen välittömään lähiympäristöön. Visuaaliset vaikutukset jäävät vähäisiksi, kun puusto katkaisee ja peittää näkymiä. Myöskään muutokset teiden risteymäkohdissa eivät ole merkittäviä ja ne eivät muuta lähimaisemaa oleellisesti. Voimajohdon mahdollinen asuin ympäristöjen maisemakuvaan kohdistuva vaikutus

riippuu esimerkiksi maisemakuvan kannalta suojaavan puuston sijoittumisesta ja sen säilyttämisen mahdollisuudesta.

Uuden voimajohdon maisemalliset vaikutukset jäävät metsäisillä alueilla vähäisiksi. Myös aukeilla paikoilla, vesistöjen, soiden ja peltoalueiden maisemakuvan kannalta vaikutus on vähäinen.

6 LUONNONOLOT

6.1 Nykytila

6.1.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Voimajohtoalue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa keskiboreaalisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä sekä Keski-Pohjanmaan eliömaakunnan ja Oulun Pohjanmaan eliömaakuntien rajalla. Suovyöhykealuejaossa alue kuuluu Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuot alueeseen.

Voimajohtoalue sijoittuu pääosin kivennäismaalle, jossa esiintyy peltoja ja talouskäytössä olevia metsiä. Lisäksi voimajohtoalueen varrelle sijoittuu kosteita suopohjaisia alueita, jotka on pääsääntöisesti ojitettu.

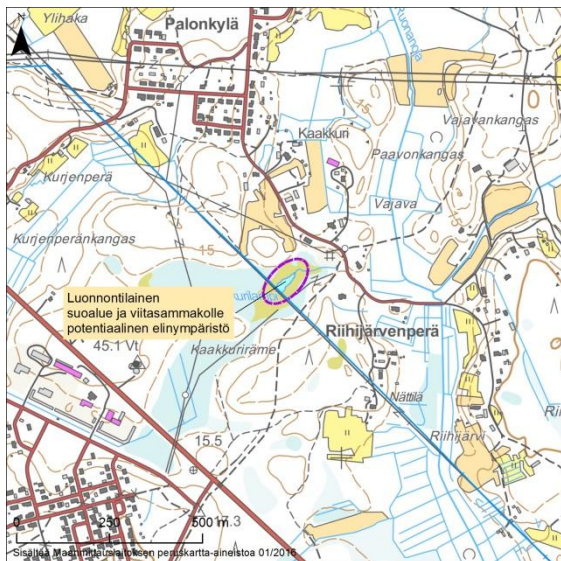
Olemassa olevalla johtoalueella kasvillisuus on matalana pidettävää puusto- ja pensaskasvillisuutta. Pohjakerroksessa vallitsevat yleisenä aukkopaikkojen lajistona heinät sekä monet rikkakasvit. Vesistöylityskohdissa rantapuusto on yleisesti poistettu, mutta vesistö on yleensä luonnontilainen. Säännöllisten raivausten vuoksi avoimina pysyvät johtoaukeat voivat toimia korvaavina elinympäristöinä niittyjen vähenemisestä kärsineille lajeille.

Voimajohtoalueelle tehtiin maastotarkastus kesäkuussa 2016 ennakkoon valituille kohteille (Kuva 6-1).



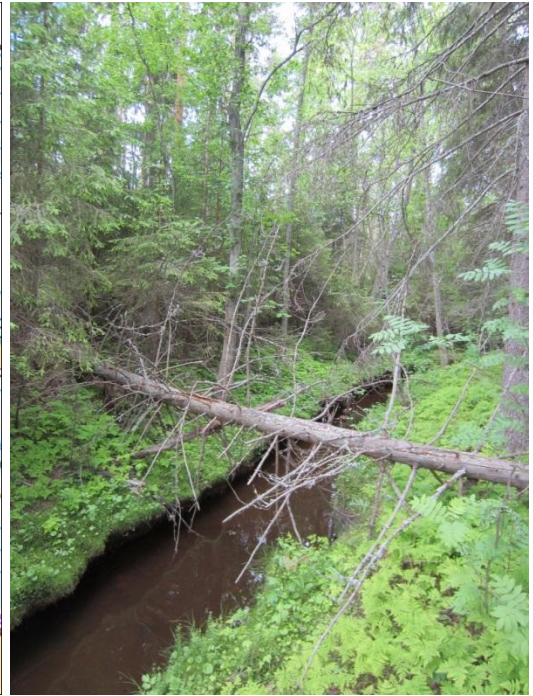
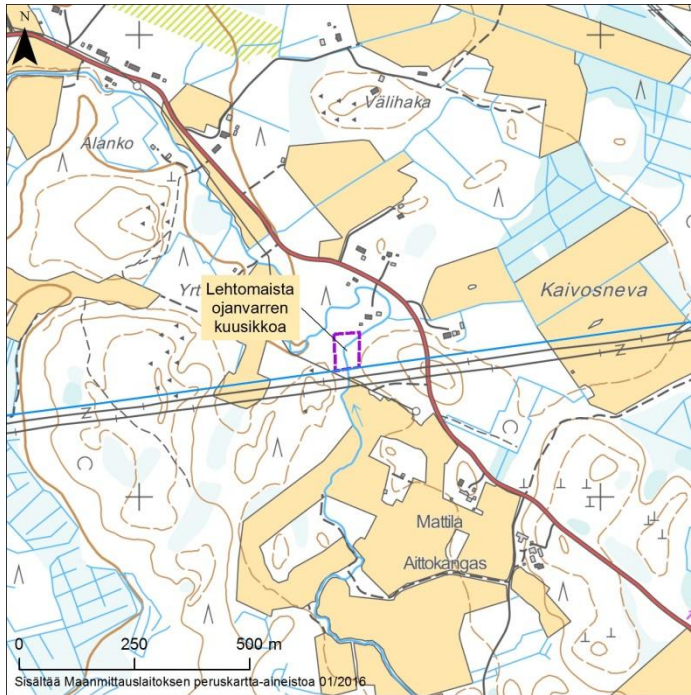
Kuva 6-1. Voimajohtoalueella maastossa tarkistettujen kohteiden sijainnit.

Tarkastetuista maastokohteista luontoarvojen puolesta tärkeimmäksi nousi pieni alle 1 hehtaarin suuruinen lampi, Kaakkurinlampi, joka on vesilain 2 luvun 11 § mukainen suojeltava vesiluontotyyppi. Kaakkurinlammen (Kuva 6-2) ympäristö on pääosin saroja ja raatetta kasvavaa luhtaista rantaa, joka voidaan lukea metsälain 10 § mukainen metsäluonnon erityisen tärkeäksi elinympäristöksi. Toinen voimajohtoalueelle sijoittuva nimetön lampi Käpykaara alueella (Kuva 6-8, Kuva 6-9) vaikuttaa kaivetulta, eikä sitä näin ollen lueta kuuluvaksi vesilain mukaisiin suojeltaviin kohteisiin.

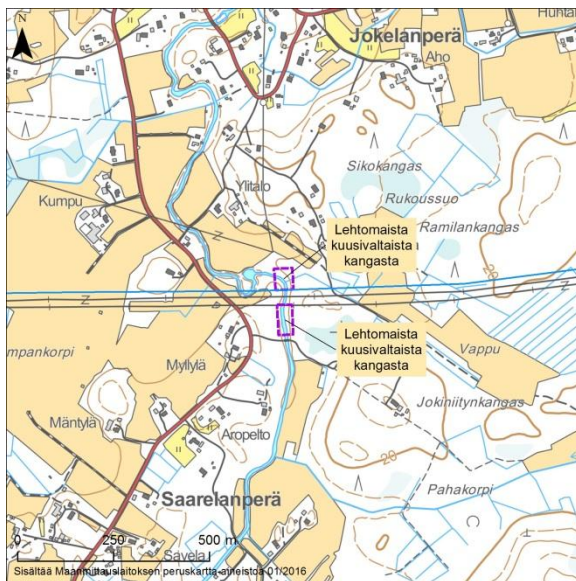


Kuva 6-2. Maastokohde 8 Kaakkurinlampi ja sen ympäristön luonnontilainen suoalue.

Voimajohtoalueen poikki virtaavien jokien / ojen varret olivat yleisesti muuta ympäröivää aluetta rehevämpiä lehtomaisia kankaita. Maastotarkastetuista kohteista nostettiin kaksi joenvarren kohdetta huomioitavaksi kohteiksi (Kuva 6-3, Kuva 6-4). Jokivarsilla puusto on pääosin kuusivaltaista, mutta seassa kasvaa runsaasti erilaista lehtipuustoa kuten haapa, koivu, harmaaleppä ja pihlaja. Kenttäkerroksen lajisto on ruohovaltaista. Lajistossa esiintyy mm. metsäimarre, oravanmarja, lillukka ja kultapiisku. Pattijoen varrella lajistossa esiintyi myös mesiangervo, herukka ja kotkansiipi.



Kuva 6-3. Maastokohde 2 Huopakinojan varren lehtomaista kuusi-lehtipuumetsää.



Kuva 6-4. Maastokohde 4 Pattijoen varren lehtomaista kuusi-lehtipuumetsää.

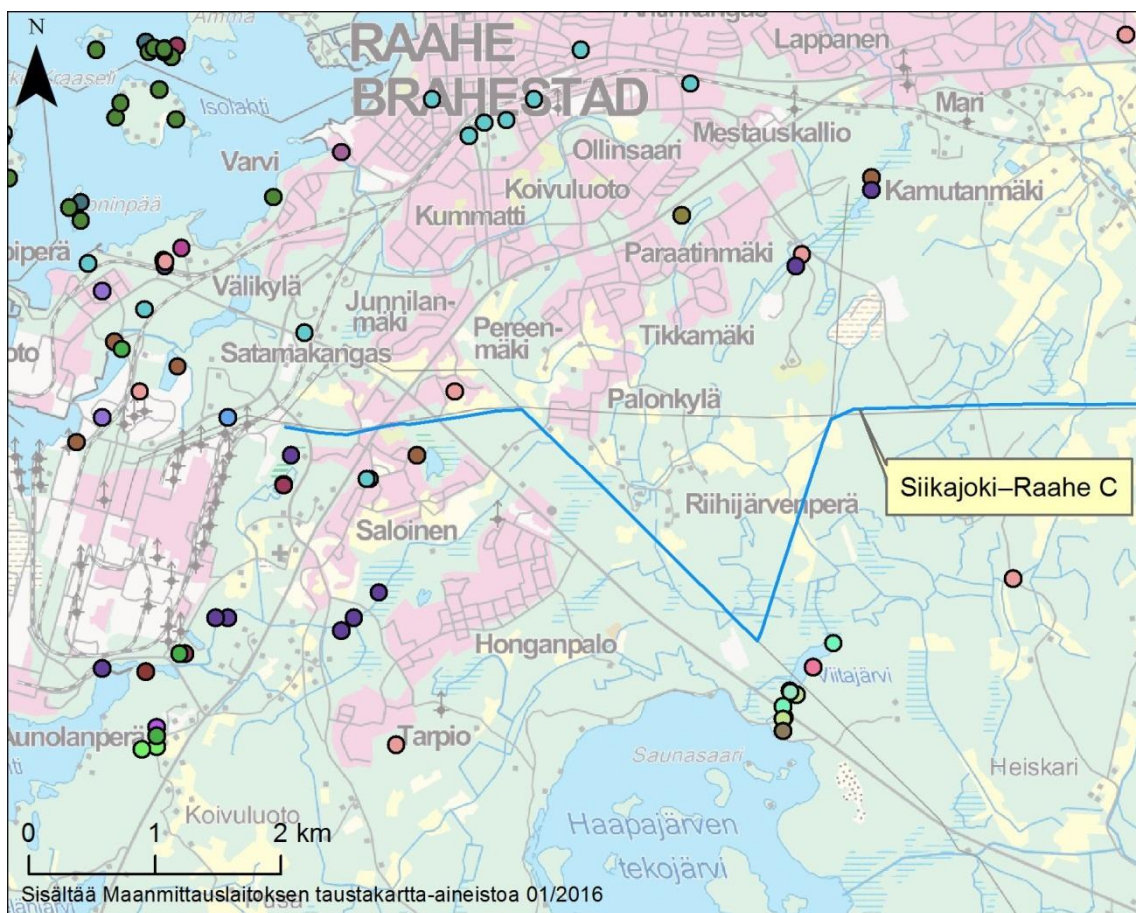
6.1.2 Uhanalainen lajisto

Voimajohtoalueelle sijoittuu yhden uhanalaisen lajin, suikeanoidanlukon esiintymä (Eliölajit-tietojärjestelmä, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 16.5.2016 / Jouni Näpänkangas). Suikeanoidanlukko on vaarantunut (VU) laji. Esiintymä (1 yksilö) on havaittu v. 1994 Siikajoen kunnasta Varpuojan varrelta johtolinjan alta. Lajia ei havaittu ympäristöselvityksen maastotöiden yhteydessä kesällä 2016. Linjan alla oli pensastoa, mutta myös avoimempaa aluetta, jossa suikeanoidanlukko voisi menestyä (Kuva 6-5). Laji esiintyy kasvupaikoillaan epäsäännöllisesti. Sen itiöt voivat säilyttää itävyytensä maassa jopa vuosikymmeniä.

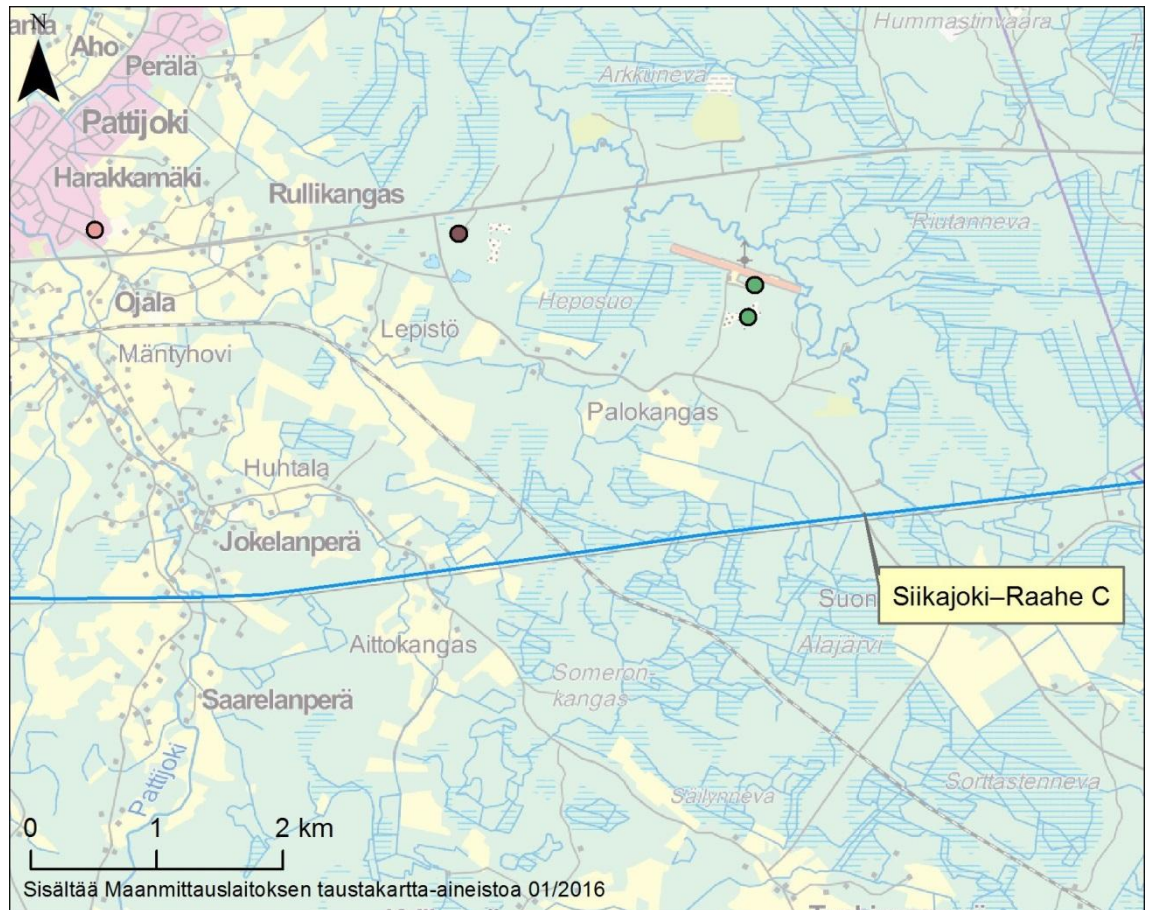


Kuva 6-5. Suikeanoidanlukon esiintymäpaikka voimajohtolinjan alla.

Uhanalaisrekisterin mukaan voimajohtoalueelle ei sijoittunut muita uhanalaisia tai huomioitavia lajeja. Lähimmät huomioitavat lajit esiintyvät noin 150 metrin etäisyydellä voimajohtoalueesta (Kuva 6-6, Kuva 6-7).



Kuva 6-6. Uhanalaisten lajien havainnot hankealueen länsiosassa Eliölajit tietojärjestelmän mukaan (POP-ELY 16.5.2016).



Kuva 6-7. Uhanalaisten lajien havainnot hankealueen keskivaiheilla Eliölajit tietojärjestelmän mukaan (POP-ELY 16.5.2016).

6.1.3 Linnusto

Voimajohtoreitin linnuston nykytilaa on arvioitu karttatarkastelun perusteella. Pohjatiedoiksi on pyydetty kaikkien petolintujen ja lisäksi suojellisesti huomionarvoisten lintulajien rengastustiedot sekä sääksen reviiritiedot Luonnontieteellisestä keskusmuseosta (Meller, K., kirjallinen tiedonanto 1.9.2016), ja maakotkan, merikotkan ja muuttohaukan reviiritiedot Metsähallitukselta (Ollila, T., kirjallinen tiedonanto 2.9.2016).

Voimajohtolinjauksen läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) tai valtakunnallisesti (FINIBA) tärkeitä linnustokohteita.

Johtoalueen varrella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse linnuston kannalta erityisen arvokkaita tai potentiaalisia kohteita, kuten kosteikkoja, laajoja avosoita tai luonnontilaisia vanhan metsän kuvioita. Paikallisesti muuta ympäristöä monipuolisempia ja sitä kautta pesimälajistoa monipuolistavia kohteita reiteillä kuitenkin esiintyy.

Olemassa olevalla johtoalueella kasvillisuus on matalana pidettävää puusto- ja pensaskasvillisuutta. Tämä voi osaltaan monipuolistaa johtoalueen varrella esiintyvää lintulajistoa.

Voimajohtolinja sijaitsee Pohjanlahden rannikon tuntumassa alueella, joka on valtakunnallisesti tärkeä lintujen muuttoreitti (BirdLife Suomi 2014). Keväisin etenkin

metsähanhen muutto seuraa Perämeren rannikkolinjaa ja kääntyy osittain Raahan kohdalla sisämaahan ja kohti Liminganlahden-Tyrnävän peltoalueita (mm. Hölttä 2013), jolloin merkittävä osa metsähanhista muuttaa johtoalueen yli.

Syksyn osalta voimajohtoreitin alue sijoittuu osittain Kemi-Torniosta Perämeren yli Hailuotoon ja siitä Siikajoen kautta etelään suuntautuvalla kurkien syysmuuttoreitille. Alueen kautta lentää syksyisin noin 2000–4000 kurkea. Jos tuulet ohjaavat muuton idemmäksi, merkittävä osa kurjista voi muuttaa johtoreitin yli, mutta muutoin kurkimuutto sijoittuu pääasiassa lännemmäksi.



Kuva 6-8. Voimajohtoalueelle sijoittuvalla nimettömällä lammella oli joutsenpari ja kolme poikasta.

Rengastus- ja petolintujen reviiritietojen mukaan koko johtoreitin matkalla, lähimmän kilometrin sisällä johtoreitistä on vuosina 2010–2016 pesinyt yksi huuhkaja. Laji on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN) uusimassa uhanalaisluokituksessa (Tiainen ym. 2016). Huuhkaja on lisäksi EU:n lintudirektiivin liitteen I laji ja Suomen kansainvälinen vastuulaji. Huuhkajan pesä sijaitsee urbaanissa ympäristössä 780 metriä johtoreitistä. Rengastustietojen mukaan johtoreitin itäpään peltoaukeilla, Ruukin ja Revonlahden välisellä alueella pesii kuoveja. Kuovi on silmälläpidettävä laji ja Suomen vastuulaji. Erityisesti suojeltavista petolinnuista lähin merikotkan pesä sijaitsee 2,2 kilometrin päässä (seuraavaksi lähin 13 kilometrin päässä) ja lähin muuttohaukan pesä 5,2 kilometrin päässä.

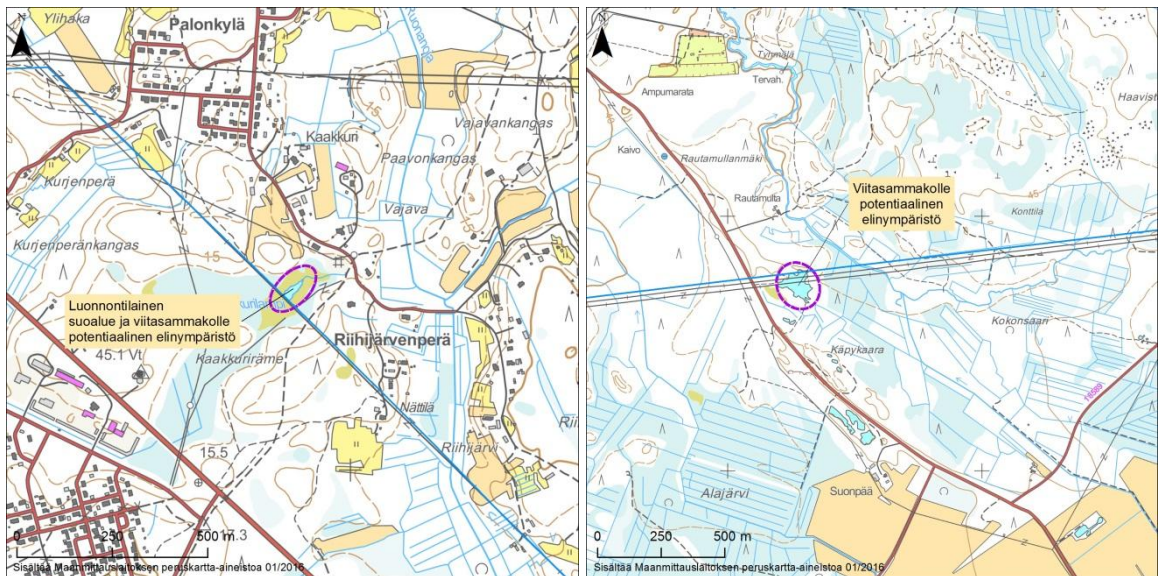
6.1.4 Muu eläimistö

Alueen eläinlajisto koostuu todennäköisesti metsätalousvaltaisille havumetsäalueille tyypillisistä ja alueellisesti tavanomaisista nisäkäslajeista. Alueen yleisiin nisäkäslajeihin kuuluvat esimerkiksi hirvi, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkäslajit.

EU:n luontodirektiivin liitteissä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähtämisalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (Lsl. 49 § ja 42 §). Tällaisia lajeja ovat mm. liito-orava, kaikki Suomessa tavattavat lepakot, viitasammakko, saukko sekä suurpedot.

Maastoinventoinneissa havainnointiin luontodirektiivin liitteen IV.(a) lajeja ja niille potentiaalisia elinympäristöjä. Voimajohtoreitin alueella tai läheisyydessä on hyvin vähän liito-oravalle soveltuvia varttuneita kuusivaltaisia metsiä. Pattijoen ja Huopakinojan varrella (Kuva 6-3, Kuva 6-4) esiintyi kookkaampia kuusia ja lehtipuita, joiden tyvet tarkastettiin mahdollisten liito-oravan jätösten varalta. Havaintoja jätöksistä tai liito-oravasta ei tehty näillä tai muillakaan maastokohteilla.

Viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä ovat kaksi lampea (Kuva 6-9), jotka sijoittuvat voimajohtoalueelle. Kaakurinlampi (Kuva 6-2) ja nimetön lampi (Kuva 6-8) Käpykaara alueella ovat molemmat luhtarantaisia lampia, jotka ovat tyypillisiä viitasammakon kutualueita. Maastoselvityksen ajankohta oli viitasammakoiden kutuajan ulkopuolella, jolloin lajin havainnointi on vaikeaa.



Kuva 6-9. Viitasammakolle potentiaaliset elinympäristöt Kaakurinlampi (vasen) ja nimetön lampi Käpykaara alueella.

Saukulle potentiaalisia elinympäristöjä ovat virtaavat vesistöt, jotka risteävät voimajohtoalueen kanssa kuten Pattijoki, Olkijoki, Huopakinoja, Vuolunoja. Saukolla on tyypillisesti laaja kymmeniä kilometrejä pitkä elinpiiri ja se pesii jokivarren äärellä. Voimajohtoreitin varrella ei tehty havaintoja saukosta tai sen pesäkolosta.

Hankealueella potentiaalisimmin esiintyvä lepakkolaji on pohjanlepakko. Laji saalistaa monenlaisissa ympäristöissä metsäteiden yllä, pihapiireissä, vesistöjen varsilla ja hakkuiden laitamilla. Lepakoille potentiaalisia päiväpiiloja, lisääntymispaikkoja tai

talvehtimispaikkoja ovat rakennukset, kalliokolot ja kiviröykkiöt. Voimajohtoreitin varrella ei tehty havaintoja lepakoista.

6.1.5 Luonnonsuojelualueet

Voimajohtoreitin läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet on esitetty kuvassa (Kuva 6-10).



- Natura 2000 -alueet
- Luonnonsuojeluohjelmien alueet
- Yksityiset luonnonsuojelualueet
- Valtion luonnonsuojelualueet
- Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat
- Arvokkaat moreenimuodostumat

Kuva 6-10. Voimajohtoalueen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet.

Lähimmät Natura-alueet ovat Viitajärven Natura-alue (FI1104601, SCI) noin 300 metriä voimajohtoreitistä kaakkoon ja Revonnevan-Ruonnevan Natura-alue (FI1105001, SPA/SCI), noin 2,8 kilometriä voimajohtoreitistä koilliseen.

Viitajärven Natura-alueella sijaitsee soidensuojeluohjelma-alue Viitajärvenalue (SSO110338) sekä seitsemän yksityistä suojelualueutta Viitajärven luonnonsuojelualue I (YSA117763), Viitajärven luonnonsuojelualue II (YSA117764) Viitajärven luonnonsuojelualue (YSA117783), Viitajärven luonnonsuojelualue (YSA117823),

Äijälänmetsän luonnonsuojelualue (YSA204933), Maunulan luonnonsuojelualue (YSA205783) ja Viitamaa (YSA207540).

6.1.6 Pohjavesialueet ja vesistöt

Voimajohtoreitin varrelle sijoittuu Palokangas-Selänmäki (11582051B) pohjavesialue (Kuva 6-11), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialue kuuluu Vihannin harjujaksoon. Laadultaan alueen pohjavesi on hapanta ja hyvin pehmeätä. Rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat yleensä varsin korkeita. Laadun ohella pohjaveden käyttöönottoa vaikeuttaa laajoilla alueilla lajittuneiden maakerrosten vähäinen paksuus ja hienorakeisuus (SYKE 2016).

Pohjavesialueilla pylväiden betoniset perustukset ja tukivaijerit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Pehmeikköalueilla, kuten esimerkiksi suolla, perustusrakenteet ulotetaan pääsääntöisesti kovaan pohjaan saakka joko paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen. Pylväsperustukset ovat maarakentamisessa yleisesti käytettyjä betonisia elementtejä tai betonivaluja. Yhden pylvään perustamisen aiheuttama kaivuala on enimmilläänkin alle 200 neliometriä.



Kuva 6-11. Voimajohtoreitin varrelle sijoittuvat pohjavesialueet (SYKE 2016).

Johtoreitti ylittää muutamia virtavesiä ja kaksi pientä lampea. Pattijoki, Huopakinoja ja Olkijoki (Kuva 6-12) sijoittuvat Raahen kuntaan voimajohtoreitin osuudelle C-D. Vuolunoja sijoittuu voimajohtoreitin itäosaan Siikajoen kunnan alueelle. Kaakkurilampi sijoittuu voimajohtoreitin osuudelle E-F ja nimetön lampi Käpykaara metsäalueen pohjoispuolella voimajohtoreitin osuudelle C-D. Molemmat lammet sijaitsevat Raahen kunnan alueella.



Kuva 6-12. Voimajohtoreitin varrelle sijoittuvat Olkijoki (vasen) ja Pattijoki (oikea).

6.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

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

Voimajohtojen ja pylväiden uudistamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin jäävät vähäisiksi. Linjan läheisyyteen sijoittuvat luontokohteet ja lajien esiintymät on huomioitava alueella liikuttaessa.

6.3 Vaikutukset linnustoon

Voimajohtoalueen rakentaminen edellyttää paikoin olemassa olevan voimajohtoalueen leventämistä, mikä aiheuttaa metsäympäristöjen linnustolle lievää pesimäympäristön menetystä ja elinympäristön muuttumista käytön aikana. Voimajohtoalueen leventämisen aiheuttama elinympäristöä pirstova vaikutus jää vähäisemmäksi kuin uutta voimajohtoaluetta rakennettaessa.

Karuilla ja talousmetsävaltaisilla kangasmailla ja ojitetuilla rämeseuilla, jollaisilla johtoauea suurelta osin sijaitsee, linnuston elinympäristöt jopa monipuolistuvat johtoauealle muodostuvien lehtipuutaimikoiden myötä.

Suorien elinympäristön muutoksesta ja tuhoutumisesta johtuvien vaikutusten lisäksi linnustolle aiheutuu häiriötä rakentamisen aikana melusta ja liikkumisesta. Eri lintulajien reaktioetäisyys häiriöille vaihtelee muutamista kymmenistä metreistä useisiin kilometreihin. Häiriö on kuitenkin paikallista ja väliaikaista, eikä sillä arvioida olevan pysyvää vaikutusta linnustoon. Linnustollisesti merkittäville kohteilla, kuten soiden, vanhojen metsien ja puronvarsien kohdalla tai niiden läheisyydessä, vaikutukset vähenevät huomattavasti, jos rakentaminen ajoitetaan pesimäajan ulkopuolelle.

Voimajohtojen käytön aikana linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohtimia on enemmän ja yhteispylväissä johtimia on myös useammalla tasolla. Käytännössä johtimien määrän muutoksella on kuitenkin voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009).

Törmäysriski on merkittävin lajeilla, joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla. Potentiaalisia törmääjiä ovat joutsenet, hanhet, sorsat, kanalinnut, kurjet, kahlaajat ja petolinnut (Koskimies 2009). Merkittävien pesimä-, ruokailu- tai levähdysalueiden läheisyydessä törmäysriski kasvaa.

Voimajohtoalue sijoittuu osittain merkittävälle muuttoreitille, mutta havaintojen perusteella hanhet, joutsenet ja kurjet lentävät muuttaessaan selvästi johtojen yläpuolella, jolloin törmäysriski on vähäinen. On kuitenkin mahdollista, että alueelle lepäilemään pysähtyvien lintujen lentokorkeus on matalampi etenkin avoimien alueiden kohdalla ja tällöin törmäysriski kasvaa. Voimajohtoalueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole merkittäviä lepäilyalueita.

6.4 Vaikutukset muuhun elämistöön

Voimajohtoalueen ylittämässä vesistöissä mahdollisille esiintyville viitasammakolle tai saukolle aiheutuvat vaikutukset voidaan ehkäistä sijoittamalla voimajohtopylväät jokiuoman tai lammen ulkopuolelle ja suorittamalla rakennustyöt siten, ettei penkereille kohdistu toimenpiteitä.

6.5 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Hankkeen pylväspaikkojen rakentamisesta ei arvioida kohdistuvan kuivatusvaikutuksia tai vaikutuksia pintavaluntavesiin lähimmälle Viitajärven Natura-alueelle. Revonnevan-Ruonnevan Natura-alueille ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia pitkästä etäisyydestä johtuen.

6.6 Vaikutukset pohjavesialueisiin ja vesistöihin

Maaperävaikutukset ovat vähäisiä ja rajoittuvat pylväspaikoille. Voimajohtohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesille. Pintavesivaikutukset ovat vähäiset ja rajoittuvat rakentamisvaiheeseen.

7 TEKNINEN KANGASTUULI VAIHTOEHTO YHTEENVETO

Voimajohtoreitti on noin 12 km pituinen ja voimajohtoaukea levenee 30 metriä. Reitin varrella ei ole asuinrakennuksia alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtolinjasta. Myöskään tiedossa olevia virkistyskäyttörakenteita ei sijoitu reitille. Maiseman osalta voimajohtoreitti sijoittuu loppuosaltaan Revonlahden kulttuurimaisema-alueen eteläosan peltoaukeille. Sijoituessaan olemassa olevien voimajohtojen rinnalle uusi voimajohto ei merkittävästi heikennä alueen maisemallista arvoa.

Johtoreitin varrelle olemassa olevan voimajohtoaukan läheisyyteen, sijoittuu runsaasti ojitettuja ja muuntuneita luontotyyppejä. Suoalueet on pääasiassa tiheään ojitettuja varputurvekankaita sekä puolukaturvekankaita, isovarpurämeitä sekä rämemuuttumia. Olemassa olevan voimajohtoreitin varrelle sijoittuvat kangasalueet ovat pääosin metsätalousmetsiä joista osalla on toteutettu laaja-alaisiakin avohakkuita. Lisäksi linjaukselle sijoittuu peltoa. Sähkönsiirtolinjan ympäristössä tavattavaa linnustoa voidaan pitää tavanomaisena. Runsaimmat alueella havaitut lintulajit ovat vaihtelevissa maatalousympäristöissä ja talousmetsissä viihtyviä yleislintujamme (Ahma 2015). Linjauksella on tieto vaarantuneen (VU) suikeanoidanlukon (*Botrychium lanceolatum*) esiintymästä Varpuojan varresta. Voimajohtoreitin lähistöllä ei ole suojelualueita tai pohjavesialueita.

8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Erityistä huomiota kiinnitetään esisuunnittelussa tunnistettuihin asutuksen kannalta haasteellisiin suunnittelutilanteisiin. Kyseisissä paikoissa tilanteeseen nähden parasta ratkaisua haetaan yleisen edun ja teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa yhteistyössä kiinteistön omistajan kanssa siinä vaiheessa kun jatkosuunnitteluun etenevä voimajohtoreitti on selvillä ja hankkeen suunnittelu on edennyt riittävälle tarkkuudelle.

Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa lyhytkestoista häiriötä asukkaille, kun uusia pylväitä pystytetään. Rakentamisen aikaisia haittoja voidaan vähentää rakennustöiden ajoittamisella.

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

Voimajohdon vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin, kuten herkkien luontoalueiden, kulttuuriympäristöjen, kiinteistöjen ja teiden ylitysten kohdalla, tulee pyrkiä

lieventämään johtoreitin tarkemmassa suunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitus suunnittelulla. Voimajohdon osalta johtokäytävän ympärillä tulee säilyttää suojapuustoa niin lähellä kuin mahdollista, vaarantamatta voimajohdon toimintaa. Maisemaan kohdistuvia haittoja voidaan lieventää myös valikoivalla raivauksella, esimerkiksi jättämällä sopivissa luonnonympäristöissä johtoaukealle matalakasvuista kasvustoa.

Rakentamisen aikana työmaa-alue tulee pitää mahdollisimman pienenä. Rakentamisessa hyödynnetään osittain aiempaa johtoaluetta, jolloin täysin luonnontilaiselle alueelle ei ole tarve kajota. Pääosalla reittiä nykyistä johtoaluetta joudutaan kuitenkin lieventämään, tällöin suojapuustoa tulee säilyttää niin lähellä kuin mahdollista. Uusia tieuria ei tarvita, vaan rakentamisen aikaisina kulkureitteinä voidaan hyödyntää nykyisen voimajohdon huoltoteitä.

Johtoaukealla voidaan myös kunnossapidon yhteydessä suorittaa valikoivaa raivautusta, eli suosia hidaskasvuisia puulajeja. Tällöin visuaalinen haitta jää vähäisemmäksi.

Voimajohtoalueen läheisyyteen sijoittuvat luontokohteet ja lajien esiintymät on huomioitava alueella liikuttaessa. Johtoreitin ylittämien vesistöjen rannan arvokkaille luontotyypeille ja niissä potentiaalisesti esiintyville eläimille aiheutuvat vaikutukset voidaan ehkäistä sijoittamalla voimajohtopylväät jokiuoman tai lammen ulkopuolelle ja suorittamalla rakennustyöt siten, ettei penkereille kohdistu toimenpiteitä.

Lintujen törmäyksiä voidaan ehkäistä merkittävästi merkkamalla johdot huomiopalloin avoimia alueita, kuten laajempia peltoaukeita tai avosoita ylittävillä osuuksilla. Tällaisia kohteita voimajohtoreitillä on Vuolunojan ylityspaikkaa ympäröivä peltoaukea.

Pintavesivaikutuksia pystytään lieventämään rakentamisen ajoittamisella ja rakennusaikaisten pintavaluntavesien asianmukaisella hallinnalla.

Ympäristöselvityksessä arvokkaiksi tunnistetuista kohteista laaditaan voimajohtohankkeen seuraavia vaiheita varten kohdekohtainen ohjeistus kohteiden arvojen säilymistä varmistamiseksi.

9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Fingrid Oyj suunnittelee uutta voimajohtoa Siikajoen kunnan ja Raahen kaupungin välille. Voimajohdon pituus on noin 31 kilometriä. Uusi voimajohto rakennetaan pääosin nykyisten voimajohtojen rinnalle. Voimajohtoalue levenee arviolta 6 – 20 metriä ja rakennusrajat päivitetään siltä puolelta johtoaukeaa, johon uusi voimajohto rakennetaan. Kangastuulen teknisessä vaihtoehdossa voimajohtoalue levenee noin 30 metriä 12 kilometrin matkalla.

Suunnitellulla hankkeella ei ole kokonaisuutena tarkastellen merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Voimajohdot eivät ole ristiriidassa maankuntakaavan tai yleiskaavojen kanssa.

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

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.

Voimajohtoalue sijoittuu Raahen taajama-alueelle, mutta valtaosaltaan johtoalue sijoittuu harvaan asutulle metsäiselle maaseutualueelle. Johtoaluetta voidaan rajoituksista huolimatta käyttää virkistykseen kuten retkeilyyn, marjastukseen, sienestystyksen ja metsästyksen. Uuden voimajohdon sijoittaminen olemassa olevan voimajohdon tilalle tai sen yhteyteen ei muuta sähkö- ja magneettikenttien suuruutta nykytilanteesta, eikä asetuksessa annetut suositusarvot ylity.

Voimajohtoalue sijoittuu maakunnallisesti arvokkaan Revonlahden kulttuurimaisema-alueen eteläosan peltoaukeille. Uuden voimajohdon ei katsota merkittävästi heikentävän alueen maisemallista arvoa. Muut maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat kohteet sijoittuvat niin, että niiden ja voimajohtoalueen väliin jää puustoista, näkymät peittävää aluetta.

Voimajohto heikentää maisemakuvan yhtenäisyyttä johdon lähiympäristössä. Jo nykyisillä voimajohtolinjoilla on tämä vaikutus, joten tilanne ei merkittävästi muutu kun uudet voimajohtopylväät rakennetaan nykyisen johtoalueen vierelle. Uuden voimajohdon maisemalliset vaikutukset jäävät metsäisillä alueilla vähäisiksi. Myös aukeilla paikoilla, vesistöjen, soiden ja peltoalueiden maisemakuvan kannalta vaikutus on vähäinen.

Voimajohtoalueelle sijoittuva Kaakkurinlampi on vesi- ja metsälain mukainen kohde sekä viitasammakolle potentiaalinen elinympäristö. Kohteelle ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia hankkeesta. Voimajohtopylväät tulee sijoittaa alueen ulkopuolelle. Voimajohtoalueelle sijoittuu yksi huomionarvoisen lajin esiintymiä, jotka on otettava huomioon pylväiden sijoittamissuunnittelussa. Voimajohdon ja pylväiden uudistamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin jäävät vähäisiksi. Linjan läheisyyteen sijoittuvat luontokohteet ja lajien esiintymät on huomioitava alueella liikuttaessa.

Voimajohdon sijoittuminen pääosin nykyisten voimajohtojen rinnalle vähentää myös linnustovaikutuksia. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on paikallista ja väliaikaista ja vaikutukset vähenevät huomattavasti, jos rakentaminen ajoitetaan pesimäajan ulkopuolelle. Voimajohtoihin törmäyksiä voidaan ehkäistä merkittävästi merkkamalla voimajohdot huomiopalloin avoimilla alueilla, kuten laajempia peltoaukeita tai avosoita ylittävillä osuuksilla. Tällaisia kohteita voimajohtoreitillä on Vuolunojan ylityspaikkaa ympäröivä peltoaukea.

Pohjaveteen voimajohtohankkeilla ei ole todettu olevan vaikutuksia. Esimerkiksi vaikutuksia kaivoveden laatuun ja määrään ei ole ilmennyt Fingridin aiemmissa voimajohtohankkeissa. Pohjavesialueilla pylväiden betoniset perustukset ja tukivaijerit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Voimajohdon rakentaminen ja pylväspaikat eivät normaalitilanteessa vaikuta pysyvästi pintavesien virtaukseen tai valuma-alueisiin. Rakentamisaikana ojia ja muita pieniä vesiuomia ylitetään työkoneilla. Tarvittaessa tehdään ojien vähäisiä siirtoja, mikäli pylväsrakenteet sitä edellyttävät. Rakentamisen

päätyttyä varmistetaan, ettei veden virtaukselle aiheudu pysyvää haittaa ja avataan ojat tarvittaessa.

10 LÄHTEET

Ahma Ympäristö Oy 2015. Kangastuulen tuulivoimahankkeen perustilaselvitykset, Siikajoki. Sähkönsiirtoreitti. Kangastuuli Oy.

BirdLife Suomi 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa.

FCG 2014. Ympäristöselvitys 110 kilovoltin voimajohdoille Siikajoen sisäänvedot. Fingrid Oyj.

Fingrid. Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa.

Hölttä, H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan Liitto.

Koskimies 2009. Voimajohtoaueiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.

Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkuna 2016. [www-sivut: http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi](http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi)

Mikroliitti Oy 2016. Siikajoki-Raahe 110 kV voimajohtolinjareitin muinaisjäännösinventointi 2016.

Museoviraton rekisteriportaali, <http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat. <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.

ProAgria Oulun Maaseutukeskus. 2003. Siikajokilaakson perinnemaisemia -niittyjen ja hakamaiden lumoa

Raahe 2016. Kaavoitus. <http://www.raahe.fi/kaavoitus>

Raahen kaupunki 2016. Mettalanmäen osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 10.5.2016, tark. 20.5.2016.

Rassi, P., Hyvärinen, E. Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. (The 2010 Red List of Finnish Species). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J., ja Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. – Suomen ympäristö 742. Ympäristöministeriö. 114 s.

Siikajoki 2016. Kaavoitus. http://www.siikajoki.fi/kaavoitus_ja_maankaytto

Suunnittelukeskus Oy 2005. Raahen kaupunki. Raahen keskeisten taajama-alueiden osayleiskaava. Maisemaselvitys

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus.

SYKE 2016. Ympäristöhallinnon OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu

Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016. Suomen lintujen uhanalaisuus 2015. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.

Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2016. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut

Ympäristöministeriö 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006.

Vainio, M. & Kekäläinen, H. 1997. Pohjois-Pohjanmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 44. Oulu.