

PÄIVITYS IISALMI-TERVAKORPI 2 x 110 kV VOIMAJOHDON YMPÄRISTÖSELVITYKSEEN

HELMIKUU 2023

SISÄLLYS

1.	Johdanto	2
2.	Hankkeen teknisen toteutuksen muutokset	2
3.	Ihmisten elinolot ja asutus.....	4
3.1.	Muutokset asutukseen ja elinoloihin kohdistuvissa vaikutuksissa	4
4.	Maisema ja kulttuuriperintö	4
4.1.	Muutokset maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvissa vaikutuksissa	4
5.	Ilmasto.....	5
5.1.	Muutokset ilmastoon kohdistuvissa vaikutuksissa	5
6.	Luonnonolot	5
6.1.	Muutokset kasvillisuuteen ja kasvistoon kohdistuvissa vaikutuksissa	5
6.2.	Muutokset liito-oraviin kohdistuvissa vaikutuksissa.....	5
6.3.	Muutokset linnustoon kohdistuvissa vaikutuksissa	6
7.	Yhteenveto ja johtopäätökset	7
8.	Lähteet	8

1. JOHDANTO

Fingrid Oy suunnittelee uuden 2x110 kilovoltin voimajohdon rakentamista välille Iisalmi-Tervakorpi, jolla korvataan nykyinen 110 kilovoltin voimajohto. Hankkeelle on laadittu ympäristöselvitys vuonna 2022 (AFRY Finland Oy 2022). Selvitystä on esitetty viranomaispalaverissa 28.11.2022.

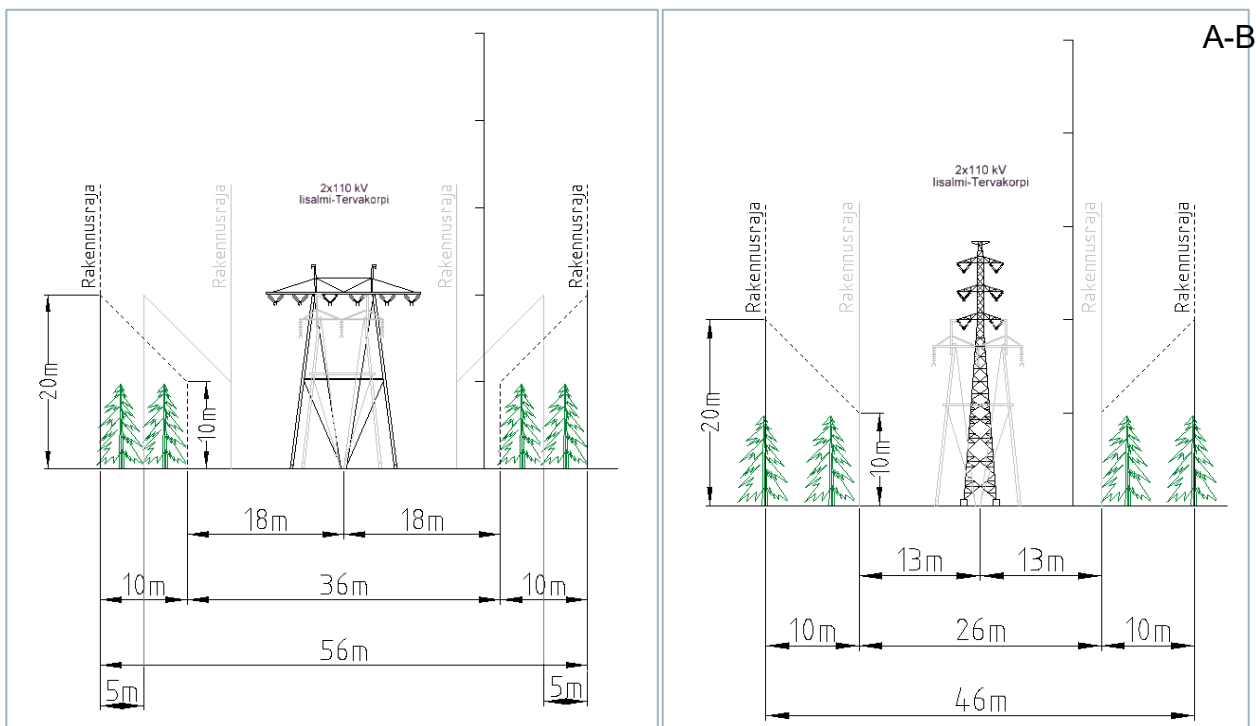
Hankkeen suunnitelmien edetessä on havaittu, että teknisistä- ja käyttövarmuussyistä johtuen on suotuisampaa toteuttaa voimajohto vapaasti seisovana T-pylväsrakenteena kuin harustettuna pylväänä. Johtoalue tulee kaventumaan aiempaan vaihtoehtoon verrattuna noin 10 metriä ja pylväiden korkeus kasvamaan noin 10 metriä. Voimajohdon reitissä ei ole tapahtunut muutoksia.

Tässä selvityksessä tarkastellaan uuden toteutussuunnitelman mukaisen voimajohdon vaikutuksia ympäristöön verrattuna aiempaan vaihtoehtoon, jonka tekninen toteutus ja vaikutusmekanismit on käyty läpi vuonna 2022 laaditussa ympäristöselvityksessä.

2. HANKKEEN TEKNISEN TOTEUTUKSEN MUUTOKSET

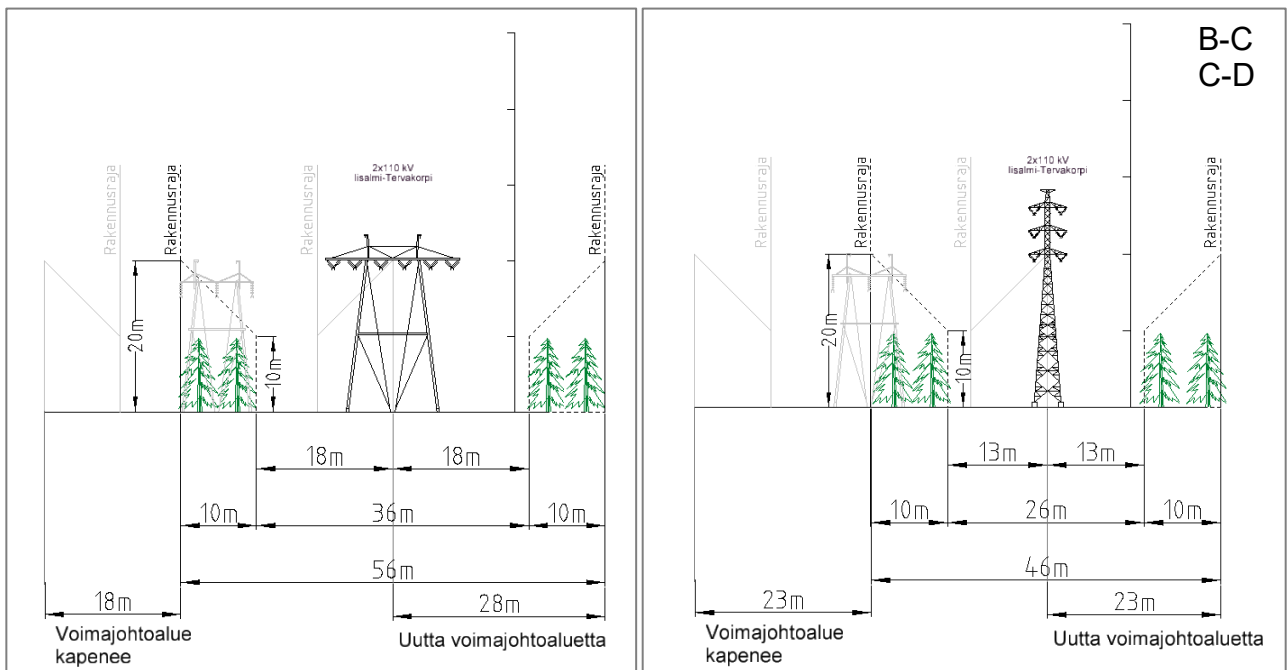
Suunnitteilla oleva uusi noin 10 km pituinen 2x110 kilovoltin voimajohtoyhteys Tervakorvesta Iisalmen sähköasemalle oli suunniteltu aiemmin toteutettavan harustetuilla portaalipylväillä, mutta teknisistä- ja käyttövarmuussyistä johtuen on suotuisampaa toteuttaa voimajohto vapaasti seisovilla T-pylväsrakenteilla. Yhtenäisellä pylväsrakenteella vältetään ukkostenjohtimien risteäminen virtajohtimien kanssa, kun siirrytään harustetusta kahden virtapiirin pylväästä vapaasti seisovaan T-pylvääseen. Risteävä ukkosenjohdin voi jääkuormatilanteessa painua virtajohtimien tasolle tai niiden alle aiheuttaen häiriön sähkönsiirrossa.

Uuden pylvästyypin myötä johtoalue tulee kaventumaan aiemmasta suunnitelmasta noin 10 metriä, ollen T-pylvästyypillä noin 46 metriä leveä. Pylvästyypin muutoksen myötä pylväiden korkeus kasvaa noin 10 metriä, niiden ollessa noin 25–35 metriä korkeita. Voimajohdon reitti ei tule muuttumaan alkuperäisestä suunnitelmasta. Iisalmi-Tervakorpi voimajohdon päivitetty rakenteet on esitetty poikkileikkauskuvissa (Kuva 2-1 – Kuva 2-3).

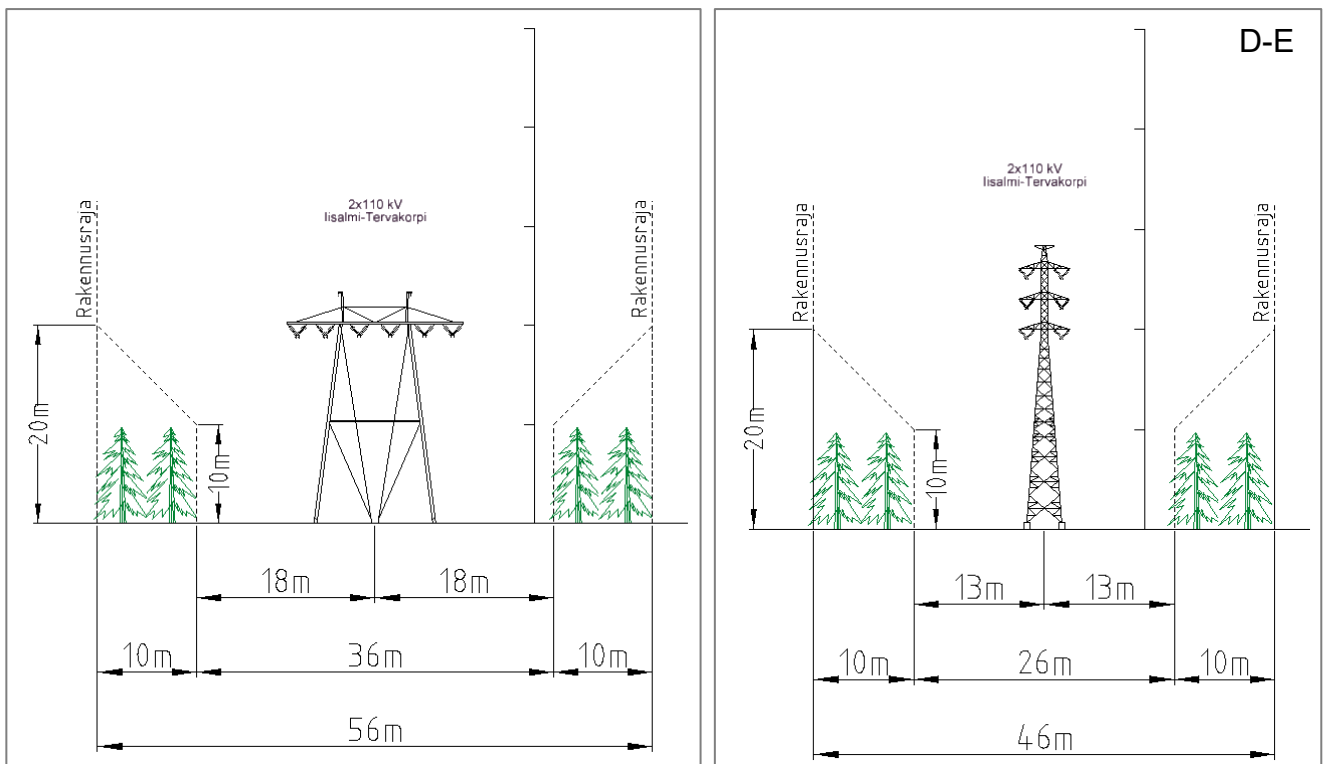


Kuva 2-1 Poikkileikkauskuvat teknisistä muutoksista Iisalmi-Tervakorpi välillä A-B. Harmaalla taustalla on kuvattu nykyinen 110 kilovoltin voimajohto (kuva: Fingrid Oyj). Vasen kuva aiempi tilanne. Oikealla uusi suunnitelma.

FINGRID



Kuva 2-2 Poikkileikkaukkuva johtoalueen teknisistä muutoksista välillä B-C. Välillä C-D poikkileikkaus on peilikuva esitetystä. Harmaalla taustalla on kuvattu nykyinen 110 kilovoltin voimajohto (kuva: Fingrid Oyj). Vasen kuva aiempi tilanne. Oikealla uusi suunnitelma.



Kuva 2-3 Poikkileikkaukkuva teknisistä muutoksista välillä D-E (kuva: Fingrid Oyj). Vasen kuva aiempi tilanne. Oikealla uusi suunnitelma.

3. IHMISTEN ELINOLOT JA ASUTUS

3.1. Muutokset asutukseen ja elinoloihin kohdistuvissa vaikutuksissa

Hanke ei ole ristiriidassa aluetta koskevien kaavojen kanssa. Voimajohtoa lähimmät asuinrakennukset Peltomäellä sijoittuvat noin 55 ja 90 metriä voimajohdon keskilinjasta sen pohjoispuolelle. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 55 ja 90 metrin etäisyydellä Lapinniemen alueella voimajohdon keskilinjan pohjoispuolelle.

Voimajohdon keskilinjan etäisyys lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin säilyy ennallaan, mutta johtoalueen reuna sijoittuu kauemmas johtoalueen kaventuessa noin 10 metriä. Suoria vaikutuksia nykyiselle asutukselle ei aiheudu. Vaikutukset lähimpiin asutuksiin lievenevät, koska johtoalueen kaventuessa etäisyys asutuksen ja uuden voimajohdon välillä kasvaa aiempaan voimajohdon toteutussuunnitelmaan verrattuna.

Suunnitelman muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta alueen nykyiselle virkistyskäytölle. Johtoalueen kaventuessa vaikutukset metsäisellä alueella hieman lieventyvät. Johtoaluetta voidaan edelleen käyttää mm. ulkoiluun, retkeilyyn ja sienestykseen sekä Tikankosken jokivartta kalastukseen ja veneilyyn.

Voimajohtoreitin vaatima maastokäytävä sekä pylvää ja johdot ovat voimajohdon elinkaaren mittainen paikallinen häiriö maisemakuvassa. Uuden voimajohdon osalta suurin muutos on nähtävissä lähimaisemassa, erityisesti muutaman ensimmäisen vuoden aikana rakentamisen jälkeen. Uudet teräsrunkoiset pylvää ovat aluksi kiiltäviä, jolloin niiden voidaan kokea erottuvan selkeämmin ympäristöstä. Sinkitty teräsrakenne hapettuu tummemmaksi muutamassa vuodessa. Uuden voimajohdon pylväskorkeus kasvaa noin 10 metriä aiempaan suunnitelmaan verrattuna, jolloin ne voivat erottua hieman enemmän lähialueille. Rakenteiden näkymistä on mahdollista jossain määrin vähentää esimerkiksi pihapiiriin istutettavan puuston avulla.

Suunnitelman muutoksella ei ole vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Kokonaisuutena uuden suunnitelman mukaisena hankkeesta elinympäristöön ja viihtyisyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

4. MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

4.1. Muutokset maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvissa vaikutuksissa

Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai alueellisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi (RKY) luokiteltuja kohteita tai muinaisjäänöksiä.

Voimajohdon vaikutukset lähimaisemaan ovat suurimmat avoimilla alueilla. Laajimmat avoimet maisematilat hankealueella ovat peltoaukeiden ja Tikankosken vesistön ylityskohta. Puustoisilla alueilla voimajohdon maisemavaikutus on pääosin paikallinen ja kohdistuu lähinnä johtoaukeaan ja sen välittömään lähiympäristöön. Pylvää ja johtimet peittyvät puuston vaikutuksesta johtoaukealta pois siirryttäessä.

Iisalmi-Tervakorpi voimajohtohankkeessa uusi suunniteltu voimajohto sijoittuu nykyiselle johtoalueelle ja sen rinnalle sekä liittyy Peltomäen alueella olevaan sähköasemaan, jotka vaikuttavat alueen maisemaan jo tälläkin hetkellä. Iisalmi-Tervakorpi 2x110 kilovoltinvoimajohto uusitaan aiemmin suunniteltuja pylviä noin 10 metriä korkeampiin yhteispylväisiin. Uudet korkeammat rakenteet erottuvat alueen maisemassa kauemmas, mutta muutokset maisemassa jäävät kuitenkin vähäisiksi. Hankkeen ei kokonaisuudessaan arvioida heikentävän alueen maisemallista arvoa, eikä uuden suunnitelman mukainen voimajohto aiheuta merkittäviä muutoksia maisemaan aiempaan suunnitelmaan verrattuna.

5. ILMASTO

5.1. Muutokset ilmastoon kohdistuvissa vaikutuksissa

Voimajohtoreitin johtoalueen kaventuessa menetetään vähemmän puustoa verrattuna alkuperäiseen toteutus suunnitelmaan, joka vaikuttaa positiivisesti alueen hiilinieluihin ja vapautuvien hiilivarastojen määrään. Hankkeen johdosta menetetävän hiilinielun ja -varaston merkitys hankkeesta saataviin hyötyihin nähden on vähäinen. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen johtoalueen paikalle ja rinnalle, eli täysin uudelle maastokäytävälle ei ole tarvetta, jolloin vaikutukset ovat pieniä kokonaisuuden kannalta.

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 ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta turvaamalla alueellisella tasolla sähkönsiirtoa myös ääriolosuhteissa.

6. LUONNONOLOT

6.1. Muutokset kasvillisuuteen ja kasvistoon kohdistuvissa vaikutuksissa

Uudessa voimajohdon toteutus suunnitelmassa johtoalue on kapeampi verrattuna alkuperäiseen suunnitelmaan. Tällöin puustoa joudutaan kaatamaan kokonaisuudessaan pienemmältä alueelta. Samalla myös vähemmän kasvillisuutta häviää rakentamisen aikana ja näin ollen voimajohdon elinympäristöjen häviämiseen, muuttumiseen ja pirstoutumiseen kohdistava vaikutus on pienempi. Voimajohtoaukealla, pylväspaikkoja lukuun ottamatta, säilyy kenttäkerroksen lajistoa. Lisäksi johtoaukealle voidaan jättää kasvamaan matalakasvuisia pensaita, jotka eivät vaaranna johdon käyttövarmuutta. Voimajohtorakentamisella voi olla myös myönteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Säännöllisten raivausten takia avoimina pysyvät johtoaukeat voivat toimia korvaavina tai vaihtoehtoisina elinympäristöinä niittyjen vähenemisestä kärsineille lajeille ja ojituksen seurauksena ahtaalle ajettulle soiden päiväperhosille ja kasveille (Kuussaari ym. 2003, Hiltula ym. 2005). Myös ns. pioneerilajit eli kasvillisuuden ensimmäisten kehitysvaiheiden lajit ja avoimiin ympäristöihin sopeutunut lajisto voi hyötyä avoimuuden ja paahteisuuden lisääntymisestä.

lialmi-Tervakorpi voimajohdon alueella kasvillisuuden osalta merkittävimmät luontoarvot ovat alueelle sijoittuvat rauhoitetun valkolehdokin esiintymät. Nämä tulee ottaa huomioon pylvässijoittelussa sekä rakentamisen aikana. Uudessa toteutus suunnitelmassa valkolehdokkiesiintymä jää johtoalueelle, jolloin siihen kohdistuu samat vaikutukset kuin aiemmassa toteutus suunnitelmassa.

lialmi-Tervakorpi voimajohto sijoittuu luontoarvoiltaan tavanomaiselle ja osin luonnontilaltaan muuttuneille alueille, joten vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin katsotaan pääasiassa vähäisiksi.

6.2. Muutokset liito-oraviin kohdistuvissa vaikutuksissa

Voimajohdon reitin varrella on Peltomäen alueella liito-oravan elinpiirin ydinalue ja todennäköinen pesäpuu. Lisäksi Hujalankallion alueella sijaitsee lajille potentiaalinen elinympäristö.

Uuden toteutus suunnitelman mukaisen voimajohdon johtoalue rajautuu Peltomäen alueella liito-oravan elinpiiriin läheisyyteen sen koillisnurkalla. Suunnitellun uuden voimajohdon johtoalue kapenee tällä kohtaa noin 5 metriä molemmilta puolilta verrattuna aiempaan suunnitelmaan, jolloin myös etäisyys liito-oravan elinympäristöön kasvaa hieman. Liito-oravan todennäköinen pesäpuu sijoittuu johtoalueen ulkopuolelle noin 40 metrin etäisyydelle johtoalueen eteläreunasta ja noin 57 metrin etäisyydelle suunnitellun voimajohdon keskilinjasta. Uusi suunnitelma ei vaikuta heikentävästi liito-oravan kulkuyhteyksiin Peltomäeltä mm. Sonkajärventien pohjoispuolella sijaitsevalle elinpiirille.

Uuden toteutussuunnitelman muutos kasvattaa etäisyyttä Hujalankallion potentiaaliseen elinympäristöön noin 5 metriä.

Vaikutukset liito-oravaan lieventyvät hieman aikaisempaan suunnitelmaan verrattuna, johtoalueen etäisyyden kasvaessa lajin elinpiiriltä. Rakentamistöiden aikainen melu ja häiriö eivät eroa suunniteltujen vaihtoehtojen välillä. Häiriövaikutuksia voidaan lieventää pyrkimällä ajoittaa rakentamistyöt pesimäajan ulkopuolelle.

6.3. Muutokset linnustoon kohdistuvissa vaikutuksissa

Hankealueen lähiympäristössä noin 630 metrin etäisyydellä luoteessa sijaitsee yksi maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) *540149 Luodelahti* (BirdLife Suomi ry 2022, Lintuyhdistys Kuikka ry 2022). Luodelahti on erittäin tärkeä keväinen muuttolintujen levähdysalue. Paikallisten lintuharrastajien mukaan (Lintuyhdistys Kuikka ry, Jarmo Yliluoma 19.9.2022) alue on erityisesti erittäin uhanalaisen (EN) selkälokin kannalta merkittävä keväinen ja syksyinen levähdyspaikka. Aluetta kevät- ja syysmuuton aikaiseen levähtämiseen ja ruokailuun käyttävät lisäksi hanhet. Lisäksi alueella tavataan suuria suokukkoparvia ja runsaasti vesilintuja. Hankealue ei sijoitu lintujen päämuuttoreiteille (Toivanen ym. 2014), mutta johtoreitin lähialueen pelloilla voi olla ajoittain lepääviä ja ruokailevia muuttolintuja.

Uusi voimajohto rakennetaan vapaasti seisovin T-pylväin ja se nousee aiempaan suunnitelmaan nähden noin 10 metriä korkeammalle, jolloin lintujen törmäysriski voi myös kasvaa hieman nykyisestä. Lintujen törmäysriskiä alueella voi kasvattaa johtojen sijoittuminen pystysuunnassa useaan eri tasoon, verrattuna aiempaan voimajohtosuunnitelmaan, jossa ne sijoittuvat samaan tasoon. Johtimien määrässä ei tapahdu muutoksia aiempaan toteutusvaihtoehtoon verrattuna. Mutta johtimien määrä lisääntyy nykytilanteeseen nähden, kun suunnitellaan 2 x 110 kilovoltin voimajohtoa, nykyisen 110 kilovoltin paikalle. Nykytilanteeseen verrattuna johtimien määrän muutoksella on voimajohtokokonaisuuden näkyvyyttä parantava vaikutus ja se vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009).

Suurin osa törmäyskuolemista aiheutuu jännitteellisten johtimien yllä sijaitsevaan ukkosjohtimeen törmäämisestä. Ukkosenjohtimet ovat ylempään sijaintinsa lisäksi virtajohtimia ohuempia ja ovat siten hankalammin havaittavissa (Bevanger 1994, Haass ym. 2002, Rioux ym. 2013). Sähköiskuriski on melko pieni 110 kV voimajohdoilla, sillä jännitteelliset johtimet sijaitsevat kaukana toisistaan. Törmäysriski on merkittävin lintulajeilla, joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla (Koskimies 2009, Koskimies 2016). Vain kaikkein isokokoisimmilla linnuilla (päiväpetolinnut, kurjet, joutsenet ja hanhet) on kokonsa puolesta mahdollisuus aiheuttaa sähköiskun synnyttävä oikosulku. Käytännössä kuitenkin kaikilla johtojen tasolla lentävillä linnuilla on riski törmätä johtimiin. Isot ja raskastekoiset linnut, kuten joutsenet, kurjet ja suuret petolinnut, ovat hitaampia väistöliikkeissään ja ne lentävät usein suoraviivaisesti suurella nopeudella (Koskimies 2016). Tämän vuoksi lajitasolla voi esiintyä useammin törmäyksestä johtuvia kuolemia verrattuna pienempiin lintuihin (Koskimies 2016). Lisäksi kooltaan isommat linnut lisääntyvät tyypillisesti pienempiä lajeja hitaammin, jolloin kuolemat voivat teoriassa vaikuttaa paikallisesti lajin populaatioon. Uhanalaisia ja hyvin harvalukuisia lajeja lukuun ottamatta voimalinjoilla ei kuitenkaan todennäköisesti ole teoreettisesti vaikutusta esimerkiksi Suomen kokoisen alueen populaatioiden kuolevuuteen (Koskimies 2016). Muita törmäysalttiita lajiryhmiä ovat tutkimusten mukaan sorsa-, kyyhky-, kahlaaja-, lokki- ja kanalinnut sekä jotkin petolinnut (esim. Bevanger 1998, Janss 2000, Koskimies 2009). Johtimien sijainti eri tasoissa ja johtojen huono havaittavuus vaikuttavat lintujen törmäysriskiin. Lisäksi on mahdollista, että alueelle lepäämään pysähtyvien muuttolintujen lentokorkeus on matala etenkin vesistöjen kohdalla, jolloin törmäysriski kasvaa.

Voimajohtoalue kapenee noin 10 metriä, mikä vähentää metsäympäristöjen linnuston osalta pesimäympäristön menetystä ja elinympäristön muuttumista käytön aikana. Voimajohtoalueen kaventumisen aiheuttama elinympäristöä pirstova vaikutus jää myös vähäisemmäksi verrattuna

FINGRID

aiempaan toteutussuunnitelmaan. Linnustoon kohdistuva rakentamistöiden aikainen melu ja häiriö eivät eroa suunniteltujen vaihtoehtojen välillä.

Suunniteltu voimajohto ei juurikaan eroa linnustovaikutuksiltaan aiemman suunnitelman voimajohtoon nähden. Linnustovaikutusten vähentämiseksi johtimiin suositellaan huomiomerkintöjä, Tikankosken vesistönylityksen kohdalle ja avoimille peltoaukeille *Luodelahti* MAALI-alueen läheisyyteen. Merkinnät vähentävät lintujen törmäysriskiä lisäämällä johtimien näkyvyyttä.

6.4. Muutokset vaikutuksista muihin luonnonoloihin

Suunnitelman muutoksella ei ole vaikutuksia maa- ja kallioperään eikä pinta tai pohjavesiin. Muutos ei myöskään vaikuta Natura- tai luonnonsuojelualueisiin.

7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Fingrid Oyj:n suunnittelee 2x110 kilovoltin voimajohdon rakentamista välillä Iisalmi-Tervakorpi. Voimajohto rakennetaan nykyiselle voimajohtoalueelle ja sen rinnalle. Aiempaan pylvässuunnitelmaan verrattuna uudessa T-pylväin toteutetussa vaihtoehdossa johtoalue tulee kaventumaan noin 10 metriä ja pylväiden korkeus kasvamaan noin 10 metriä. Voimajohdon reitissä ei ole tapahtunut muutoksia.

Aiemmin laadittuun ympäristöselvitykseen verrattuna voidaan todeta, että hanke ei eroa merkittävästi ympäristövaikutuksiltaan aiemmasta vaihtoehdosta.

Hanke ei ole ristiriidassa aluetta koskevien kaavojen kanssa. Voimajohtoreitti sijoittuu pääosin maaseutualueelle. Voimajohtoreitin ympäristössä on muutamia asuin- ja lomarakennuksia, joista lähimmät sijoittuvat 55–90 metrin etäisyydelle rakennettavan voimajohdon keskilinjasta. Johtoalueen etäisyys asuin- ja lomarakennuksiin tulee kasvamaan.

Voimajohtohankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön voidaan vähentää huomioimalla alueen luontoarvokohteet tarkemmassa suunnittelussa, pylväspaikkojen sijoittelussa sekä rakentamistöiden aikana. Liito-oravan osalta vaikutukset ovat pienemmät uudessa toteutussuunnitelmassa, sillä johtoalue on kapeampi ja voimajohtoalueen etäisyys elinpiiriin kasvaa. Liito-oravan osalta vaikutukset vähenevät, kun rakentaminen ajoitetaan pesimäajan ulkopuolelle. Peltomäen liito-oravan elinpiiriin osalta tulee myös huomioida reunapuuston säilyttäminen mahdollisuuksien mukaan. Linnuston osalta uusi korkeampi pylvästyppi voi hieman kasvattaa linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Linnustovaikutusten vähentämiseksi, Tikankosken vesistön ylityskohdille ja avointen peltoaukeiden alueelle suositellaan johtimiin huomiomerkintöjä lintujen törmäyksien ehkäisemiseksi.

Ympäristöselvityksen pohjalta on laadittu ympäristökohdeohjeet, jotka ohjaavat voimajohdon yleissuunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Ympäristökohdeohjeiden tarkoitus on auttaa arvokohteiden säilyttämisessä.

Aiemmassa ympäristöselvityksessä annetut ohjeistukset ja suositukset suunnittelussa ja rakentamisvaiheessa huomioitavista kohteista eivät eroa toteutusvaihtoehtojen välillä.

8. LÄHTEET

AFRY Finland Oy 2022. Iisalmi-Tervakorpi 2 x 110 kV voimajohdon rakentaminen. Ympäristöselvitys 2022. Fingrid Oyj.

Bevanger, K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *Ibis* 136:412–425.

Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86(1):67–76.

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. & Schürenberg, B. 2002: Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. *Nature and environment* nr. 140.

Hiltula, O., Lensu, T., Kotiaho, J.S., Saari, V. & Päivinen, J. 2005. Voimajohtoaukeiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. *Suomen ympäristö 795, luonto ja luonnonvarat*, 38 s.

Janss, G.F.E. 2000. Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95(3):353–359.

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

Koskimies, P. 2016. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. *Linnut-vuosikirja 2016*.

Kuussaari, M., Rytteri, T. Heikkinen, H., Manninen, P., Aitolehti, M., Pöyry, J., Pykälä, J. & Ikävalko, J. 2003. Voimajohtoaukeiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. *Suomen ympäristö 638, luonto ja luonnonvarat*, 65 s.

Lintuyhdistys Kuikka ry 2022. Tärkeät lintualueet. <https://www.lintuyhdistyskuikka.net/tutkimus-ja-suojelu/tarkeat-lintualueet/>

Rioux, S., Savard, J.-P. L. & Gerick, A. A. 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. *Avian Conservation and Ecology* 8(2).

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry.

FINGRID

Hankkeesta vastaava:

Fingrid Oyj
PL 530
00101 HELSINKI

Käyntiosoite:
Läkkisepäntie 21, Helsinki

Yhteyshenkilöt:
Asiantuntija Nina Nordblad
Erikoisasiantuntija Pasi Saari
Puh. 030 395 5000
etunimi.sukunimi@fingrid.fi

Konsultti:

AFRY Finland Oy
Elektroniikkatie 13
90590 Oulu

Yhteyshenkilö:
Ella Kilpeläinen

Puh. 010 3311
etunimi.sukunimi@afry.com