

9 IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

9.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja vaikutusmekanismit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käsitellään hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä terveyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (ns. **sosiaaliset vaikutukset**). Voimajohtojen mahdollisia **terveysvaikutuksia** käsitellään esimerkiksi sähkö- ja magneettikenttien yhteydessä. Käytännössä vaikutukset muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten alueen asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset. Taulukossa 9 on esitetty voimajohtohankkeiden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten vaikutusmatriisi, jossa jaotellaan hankkeen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä eri osatekijöihin.

9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa oleviin lähtötietoihin sekä arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja muun muassa hankevaihtoehtojen vaikutusalueen asutuksesta, vapaa-ajan asutuksesta, elinkeinoista, maankäytöstä, häiriintyvistä kohteista ja palveluista. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös luonnonoloihin, maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tuloksia. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon hankealueen asukkaiden ja muiden toimijoiden esittämät mielipiteet voimajohtohankkeesta YVA-ohjelman nähtävillä olon yhteydessä, yleisötilaisuuksissa sekä hankkeen karttapalautejärjestelmässä. Myös suorat yhteydenotot

menettelyn aikana on otettu vaikutusten arvioinnissa huomioon.

Voimajohtohankkeen vaikutuksia ihmisten jokapäiväiseen elämään ja asumisviihtyvyyteen on tarkasteltu muun muassa selvittämällä, kuinka paljon asutusta sijoituu suunnitellun voimajohdon lähialueelle ja sijoittuuko voimajohto nykyiseen vaiuuteen johtokäytävään. Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä muun muassa turvallisuuden tunteen heikentymisestä, mahdollisiin terveysvaikutuksiin liittyvistä peloista tai maiseman muutoksen johdosta. Myös muutokset elinkeinotoiminnassa ja virkistysmahdollisuuksissa vaikuttavat ihmisten jokapäiväiseen elämään ja asumisviihtyvyyteen. Voimajohtohankkeiden vaikutukset elinkeinotoimintaan kohdistuvat yleensä maa- ja metsätalouteen. Vaikutuksia on arvioitu muun muassa selvittämällä, kuinka paljon maa- ja metsätalousmaata poistuu käytöstä voimajohtohankkeen takia. Vaikutuksia virkistykseen on arvioitu tarkastelemalla vaihtoehtojen sijaintia suhteessa merkittäviin virkistysalueisiin.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. E erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja/tai suurelle asukasmäärälle. Niin kutsuttuja erityisen herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja hoitolaitoksia ei sijaitse voimajohdon läheisyydessä (100 metriä johdon keskilinjasta). Tästä johtuen mahdollisten viihtyvyys- ja terveysvaikutusten merkittävyyttä ko. kohteiden erityisryhmille ei ole arvioitu.

Arvioinnissa on hyödynnetty lukuisia voimajohtohankkeissa aikaisemmin tehtyjä selvityksiä sekä ihmisiin kohdistuvien ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnista laadittuja oppaita ja yleistä kirjallisuutta. Keskeinen arvioinnissa käytetty aineisto on esitetty arviointiselostuksen lähdeluettelossa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on tehnyt FM Taina Ollikainen FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä. Hanketta

koskevat sähkö- ja magneettikenttälaskennat on laadittu Fingridissä.

Taulukko 9. YVA-tukiaineistoon perustuva vaikutusmatriisi (Reinikainen ja Karjalainen 2005). Vaikutuksen laatu on ilmaistu miinumerkillä (-), mikäli vaikutus on kielteinen ja plus-merkillä (+), mikäli vaikutus on myönteinen. Merkitys on ilmaistu kategorialla: 0 ei vaikutusta, +/- vähäinen, ++/--kohtalainen, +++/--- merkittävä myönteinen/ kielteinen vaikutus.

OSAVAIKUTUS	VOIMAJOHTOHANKE /toimijaryhmät	VAIKUTUS	MERKITYS
väestörakenne	<i>alueen arvo asuin- tai lomapaikkana / maaomistajat, johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset</i>	Voimajohtot saattavat vähentää tulomuuttoa ja lisätä lähtömuuttoa johdon lähialueella, kokemus tontin arvon laskusta	Vähäinen -
palvelut	kytköksissä edelliseen		ei vaikutusta 0
asuminen	<i>asumisviihtyisyys/ johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset</i>	Lähellä johtoa turvallisuuden tunne heikentyy, pelot, maiseman muutos arkiympäristössä, meluhaitta (koronailmiö)	merkittävä ---
työllisyys	<i>johdon rakentamisen aikana/paikalliset yrittäjät</i>	hieman paikallista urakointia	vähäinen +0
elinkeinotoiminta	<i>haitat tai hyödyt maa- ja metsätaloudelle/ maanviljelijät, metsänomistajat, metsätalousyrittäjät</i>	maan tiivistyminen rakentamisen aikana, pylväiden kierto, metsäalan väheneminen, joulukuusten kasvattaminen	kohtalainen - - ja vähäinen +
liikkuminen	<i>liikkuminen johtokäytäviä pitkin /'ulkoilijat', metsästäjät, metsänomistajat</i>	uusi reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoteitä	vähäinen +
virkistys	<i>marjastus, sienestys, metsästys/ lähiasukkaat, luontoharrastajat</i>	'passipaikkoja' metsästäjille, marjastus, sienestys, maisemakuvan muutos	vähäinen + kohtalainen - -
terveys	<i>sähkö- ja magneettikentät/ johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläiset</i>	pelot, uhat sähkö- ja magneettikentistä ja mahdollisista terveysvaikutuksista	merkittävä ---
turvallisuus	<i>törmäysriski/ vapakalastajat, harsoviljely, lähiasukkaat, ulkoilijat, maanviljelijät</i>	törmäys pylväisiin, vavan osuminen voimajohtoon, harsojen tarttuminen johtoon, maastopalo johtimen pudotessa	vähäinen -
valinnanvapaus ja tasa-arvo, vaikutusmahdollisuudet	<i>tasapuolinen kohtelu (esim. maiden lunastus), vaikutusmahdollisuudet itseään koskevissa päätöksissä/kaikki osalliset</i>	tunne että voi/ei voinut vaikuttaa, metsän hakkuut ulkopuolisen antamasta käskystä	kohtalainen ++ tai - -
yhteisöllisyys, identiteetti, sosiaaliset ongelmat	<i>maiseman muutos kylä- tai muussa miljöössä, paikan luonne ja henki/kylien asukkaat – kylä- ym. yhdistykset</i>	hanke voi yhdistää ja luoda verkostoja eri toimijoiden välille (sosiaalisen pääoman kasvu), toisaalta eri tilat ja kylät voivat kiistellä johtoreiteistä.	kohtalainen ++ tai - -

9.3 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Maa- ja metsätalouden harjoittaminen

Voimajohtohankkeiden vaikutukset elinkeinotoimintaan kohdistuvat yleensä maa- ja metsätalouteen. Maatalousyrittäjille aiheutuu haittoja pelloilla olevista pylväistä ja erityisesti pylväiden haruksista, jotka pienentävät viljeltävää pinta-alaa ja vaikeuttavat työkoneiden liikkumista pelloilla. Työkoneiden liikkumista ja viljelyn suunnittelua haittaavat erityisesti useat rinnakkaiset johdot, joiden pylväät eivät ole rinnakkain. Rinnakkaisten johtojen aiheuttamaa kiertämishaittaa on merkittävimmin Rauma-Ulvila pääjohtoreittivaihtoehdolla B, Rauma-Forssa alavaihtoehdolla A1 välillä Rauma-Huittinen, Rauma-Forssa pääjohtoreittivaihtoehdolla A välillä Huittinen-Forssa sekä pääjohtoreitillä Rauma-Lieto.

Lisäksi voimajohtojen lähellä työskentely vaatii huolellisuutta ja sähköisten ilmiöiden tunnistamista ja huomioimista. Aiheutuva haitta on yksittäisen viljelijän kannalta jatkuvaa ja merkittävää erityisesti rinnakkaisten johtojen tapauksessa.

Maatalousyrittäjille aiheutuvia haittoja voidaan vähentää käyttämällä mahdollisuuksien mukaan peltojen suorilla johtoreittiosuuksilla harustetun pylvästyypin sijasta ilman tukivaijereita seisovaa pylvästyppiä (ns. peltopylvästä), jonka ali voidaan ajaa maatalouskoneilla. Haruksettomien peltopylväiden käyttäminen niillä osuuksilla, joilla se on mahdollista, voi vähentää viljelykäytöstä poistuvaa peltoalaa tai säilyttää viljelykäytössä olevan peltoalan lähes ennallaan. Voimajohdon sijoittuminen metsäalueelle muuttaa metsätalousmaan joutomaaksi, jolloin yksittäinen metsänomistaja menettää hoidetun metsänsä ja siitä saatavan tuoton. Voimajohto voi myös pirstoa yhtenäisiä pelto- ja metsäalueita, mikä vaikeuttaa peltojen käyttöä ja metsän hoitoa. Metsäalueilla haitta on pysyvä, koska voimajohtoalueella ei voi kasvattaa metsää joulukuusia lu-

kuun ottamatta. Metsätalousyrittäjille aiheutuvia haittoja voidaan vähentää sijoittamalla uudet voimajohdot nykyisten voimajohtojen paikalle tai rinnalle.

Voimajohdon vaikutuksia maa- ja metsätalouteen on käsitelty myös maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten yhteydessä (luku 8). Käytöstä poistuvien pelto- ja metsätalousalueiden pinta-alat on esitetty taulukossa 8.

Olkiluoto - Rauma voimajohto sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään. Uuden voimajohdon vaikutus maatalousyrittäjille on kokonaisuutena varsin vähäinen. Käytöstä poistuva metsätalousala on voimajohdon pituuteen verrattuna melko suuri, koska johtoalue on leveä ja se sijoittuu Olkiluodosta lähdetessä uuteen maastokäytävään. Itäosassa voimajohto sijoittuu nykyiseen johtoalueeseen, joten haitat metsänomistajille ovat vähäisemmät kuin länsiosassa.

Rauma - Ulvila voimajohdon vaihtoehtoreitit (päävaihtoehdot A ja B ja alavaihtoehdot A1) sijoittuvat kokonaisuudessaan joko nykyisten voimajohtojen paikalle tai rinnalle. Rinnakkaisten johtojen pelloilla sijaitsevien pylväiden aiheuttama kiertämishaitta on merkittävää Rauma-Ulvila pääjohtoreittivaihtoehdolla B. Pääjohtoreittivaihtoehdolla A kiertämishaitta on selvästi pienempi kuin vaihtoehdolla B.

Vaikutukset metsänomistajille vaihtelevat voimajohdon eri vaihtoehdoissa varsin paljon. Vaihtoehdossa A haitat metsänomistajille ovat suurimmat Ulvilan sähköaseman läheisyydessä, koska noin puolet poistuvasta metsätalousalasta sijoittuu tälle alueelle. Vaihtoehdossa A1 voimajohto sijoittuu Ulvilan sähköaseman läheisyydessä nykyisen voimajohdon paikalle, joten haitat metsänomistajille ovat huomattavasti vaihtoehtoa A pienemmät. Suurimmat haitat metsänomistajille aiheutuu vaihtoehdossa B, jossa voimajohto sijoittuu lähes kokonaan nykyisen voimajohdon rinnalle.

Rauma - Forssa voimajohdon pääreitti (A) ja sen alavaihtoehdot (A1) sijoittuvat pääosin nykyisten voimajohtojen yhteyteen

joko nykyisen paikalle tai rinnalle. Molemmissa vaihtoehdoissa on myös uuteen johtokäytävään sijoitettavia osuuksia.

Välillä Rauma - Huittinen haitat maatalousyrittäjille ovat varsin vähäiset molemmissa vaihtoehdoissa ja ne jakautuvat melko tasaisesti niille alueille, joilla voimajohto sijaitsee peltoalueella. Metsätalousta poistuu käytöstä vaihtoehdossa A huomattavasti enemmän kuin vaihtoehdossa A1, jolloin myös haitat metsänomistajille ovat suuremmat vaihtoehdossa A.

Välillä Huittinen - Forssa maatalousyrittäjille ja metsänomistajille aiheutuvat vaikutukset riippuvat siitä, sijoittuuko uusi voimajohto uusiin pylväisiin nykyisen rinnalle vai nykyisen voimajohdon paikalle yhteispylväisiin. Eniten haittaa aiheutuu osuuksilla, joissa uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle. Tätä haittaa lieventää erillisreitit 110 kilovoltin voimajohdon purkaminen. Mikäli uusi voimajohto sijoittuu nykyisen paikalle, vaikutukset ovat vähäiset.

Rauma - Lieto voimajohdon reitti sijoittuu kokonaisuudessaan nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle, josta osan matkaa nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle. Eniten haittaa sekä maatalousyrittäjille että metsänomistajille aiheutuu Rauman sähköaseman ja Rauman Laminkulman välillä sekä Laitilan Padon ja Nousiaisten Pakaisen välillä, joissa uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle.

Virkistyskäyttö

Kokonaisuutena voimajohdon vaikutukset virkistyskäyttöön ovat varsin vähäiset. Voimajohtoreittien välittömässä läheisyydessä sijaitsee muutamia virkistyskannalta merkittäviä alueita, joiden virkistyskäytölle voimajohdon vaikutukset ovat paikallisesti merkittäviä. Voimajohto ei estä alueiden käyttöä, mutta voimajohdolla on merkittävä maisemallinen vaikutus, mikä heikentää alueiden käytön miellyttävyyttä. Muilta osin voimajohdon vaikutus virkistyskäyttöön on lähinnä maisemallinen ja kohdistuu alueen yleiseen virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen.

Voimajohdolla ei ole merkittäviä haittoja ulkoilijoille, marjastajille, luontoharrastajille tai muille luonnossa liikkuville. Johtoalueella liikkuvat ja voimajohdon läheisyydessä asuvat voivat kuitenkin kokea voimajohdon heikentävän alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia lähinnä maisemassa tapahtuvien muutosten sekä mahdollisiin terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena. Toisaalta voimajohto voi myös lisätä virkistysmahdollisuuksia tarjoamalla esimerkiksi ulkoilijoille uusia kulkureittejä, metsästäjille uusia passipaikkoja ja suunnistajille maamerkkejä suunnistamista helpottamaan.

Reittiosuuksilla, jotka sijoittuvat nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle, uusi voimajohto ei aiheuta uusia virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Uusi voimajohto kuitenkin voimistaa nykyisen voimajohdon vaikutuksia maisemassa tapahtuvien muutosten ja mahdollisiin terveysriskeihin liittyvien pelkojen lisääntymisen seurauksena.

Voimajohdon vaikutuksia virkistyskäyttöön on käsitelty myös maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten yhteydessä (luku 8).

Olkiluoto - Rauma voimajohto vaikuttaa Ilavaisen kohdalla olevien loma-asuntojen viihtyvyyteen lähinnä maisemallisten muutosten kautta, sillä voimajohto ylittää Karhukarinrauman uudessa paikassa. Muuten voimajohto sijoittuu pääosin metsäalueelle ja sivuun merkittävistä ulkoilu- ja virkistysalueista, jolloin vaikutus virkistyskäyttöön kohdistuu metsien yleiseen virkistyskäyttöön.

Rauma - Ulvila voimajohdon vaihtoehdoreittien A ja A1 läheisyydessä ei ole merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita. Kokemäenjoen kohdalla sekä Leineperin ruukin ympäristössä voimajohto muodostaa nykyistä voimakkaamman maisemaelementin, mikä voi heikentää paikallisesti alueiden virkistyskäyttöarvoa. Vaihtoehdoreitti B sivuaa Nakkilan kohdalla nykyistä ulkoilureittiä, jonka käytön miellyttävyyttä maisemallinen muutos voi heikentää. Ko-

kemäenjoen kohdalla voimajohdon maisemavaikutus voi heikentää paikallisesti alueiden virkistyskäyttöarvoa. Muilta osin vaihtoehtojen vaikutukset kohdistuvat metsien yleiseen virkistyskäyttöön ja ovat nykyisen voimajohdon vaikutusta voimistavia.

Rauma - Forssa johtoreittivaihtoehto A sijoittuu Kokemäellä Ilmiinjärven pohjoispuolella kapeaan uuteen johtokäytävään Ilmiinjärven loma-asutuksen ja raviradan väliin. Voimajohto ei estä alueiden käyttöä, mutta johdon maisemallinen vaikutus voi vaikuttaa loma-asukkaiden viihtyvyyteen ja alueen käytön miellyttävyyteen. Vaihtoehtojen A1 läheisyydessä on viiden loma-asunnon ryhmä Turajärven koillispuolella metsäisellä alueella. Voimajohdon maisemallinen vaikutus voi heikentää loma-asukkaiden viihtyvyyttä. Uuden voimajohdon sijoittuminen loma-asutuksen ja nykyisen johdon väliin voi edellyttää pohjoisimman loma-asunnon ostamista / lunastamista. Muilta osin vaihtoehtojen A ja A1 vaikutus kohdistuu metsien yleiseen virkistyskäyttöön.

Välillä Huittinen - Forssa voimajohdon läheisyydessä ei ole erityisiä virkistys- tai ulkoilualueita. Voimajohdon läheisyydessä on useita loma-asuntoja, joiden viihtyvyyttä voimajohto voi heikentää. Kärkäänjoella yksi lomakäytössä oleva rakennus jää lunastettavaksi sekä alkupe- räisellä että teknisellä ratkaisulla. Muilta osin voimajohdon vaikutus on lähinnä maisemallinen ja kohdistuu metsien yleiseen virkistyskäyttöön.

Rauma - Lieto voimajohdon läheisyydessä on Laitilan Mustajärven kohdalla virkistyskohde. Uusi voimajohto ei vaikuta alueen käytettävyyteen, mutta se voimistaa nykyisen voimajohdon maisemallista vaikutusta ja heikentää sitä kautta alueen virkistyskäytön miellyttävyyttä. Muilta osin voimajohdon vaikutus virkistyskäyttöön on maisemallinen ja nykyisen johdon vaikutusta voimistava ja kohdistuu metsien yleiseen virkistyskäyttöön.

Asumisviihtyisyys

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat monet tekijät. Asuinalueiden tärkeimpiä viihtyvyystekijöitä asukkaiden mielestä ovat rauhallisuus, luonnonympäristö, sijainti ja liikenneyhteydet, ulkoilumahdollisuudet, sosiaaliset kontaktit ja turvallisuus (Asukasbarometri 2010).

Voimajohtohankkeen vaikutuksista erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat asumisviihtyisyyteen. Voimajohto on ennen kaikkea esteettinen haitta, mutta metsäalueella myös maisemallinen haitta pirstoosaa metsäalueen. Voimajohdon voidaan myös kokea aiheuttavan maisemallista haittaa kylämaisemassa ja heikentävän kylien houkuttelevuutta ja vetovoimaa. Maisemavaikutukset ovat pääosin paikallisia, mutta voivat avoimilla peltoalueilla kohdistua laajalle alueelle. Maisemavaikutuksen kokemiseen vaikuttaa merkittävästi havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin. Maisemavaikutuksia eri vaihtoehtoisissa on tarkasteltu arviointiselostuksen luvussa 7.

Voimajohdon mahdollinen korona- tai muu melu voi aiheuttaa ajoittaista viihtyvyyshaittaa voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Melun ohjearvot eivät arvioiden mukaan kuitenkaan ylity. Voimajohto voi heikentää lähietäisyydellä asuvien ihmisten viihtyvyyttä myös mahdollisiin terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena. Epävarmuuden tunne voimajohdon mahdollisista terveysriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta voimajohdon läheisyydessä asuville ihmisille. Voimajohto voi vaikuttaa myös yhteisöllisyyteen aiheuttamalla jännitteitä kyläyhteisön sisällä esimerkiksi siitä, kenen maille voimajohto sijoittuu ja kenen kiinteistöjen arvoon voimajohto mahdollisesti vaikuttaa.

Reittiosuuksilla, jotka sijoittuvat nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle, uusi voimajohto ei aiheuta uusia asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia, koska nykyinen voimajohto on kuulunut lähialueen asukkaiden päivittäiseen elämään jo

ennen uuden voimajohdon toteuttamista-kin. Näillä osuuksilla uusi voimajohto kuitenkin voimistaa nykyisen voimajohdon vaikutuksia. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat reittiosuuksille, joissa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Voimajohdosta aiheutuvat viihtyvyysvaikutukset kohdistuvat erityisesti voimajohdon välittömässä läheisyydessä oleville asuin- ja lomakiinteistöille, joiden osalta voimajohto voi myös rajoittaa kiinteistöjen lisärakentamista. Voimajohto sijoittuu taajamaja kyläalueiden ulkopuolelle ja voimajohdon läheisyyteen sijoittuu lähinnä yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia.

Olkiluoto - Rauma voimajohto sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan varsin lievät ja syntyvät lähinnä maiseman muutoksen ja mahdollisiin terveysriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Viihtyvyyshaitat ovat luonnollisesti suurimmat voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Olkiluoto - Rauma voimajohdon läheisyyteen sijoittuu kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus. Voimajohto ei sijoitu nykyisten taajamien tai kylän kohdalle.

Rauma - Ulvila voimajohdon vaihtoehtoreitit sijoittuvat kokonaisuudessaan joko nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle. Vaihtoehdon A läheisyyteen sijoittuu 10 asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Vaihtoehdon A1 läheisyyteen sijoittuu 12 asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta. Vaihtoehdon B läheisyyteen sijoittuu yhdeksän asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta. Voimajohto voi vaikuttaa vakituisten ja loma-asukkaiden viihtyisyyteen muun muassa maisemavaikutuksen ja koetun turvallisuuden tunteen kautta. Vaihtoehdot A ja B väistävät nykyiset taajamat. Vaihtoehto A1 voimistaa Ulvilan Kaasmarkun kylän pohjoispuolella kylää rajaavaa vaikutusta nykyiseen voimajohd-
toon verrattuna.

Tekniset vaihtoehdot vähentävät johtoreittien läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrää seuraavasti: Rauma-Ulvila reitillä A Leineperin tekninen

vaihtoehto Ulvilassa väistää kolme asuinrakennusta siten, että ne jäävät yli 100 metrin etäisyydelle johtoreitistä. Rauma-Ulvila reitillä B Lastensuon tekninen vaihtoehto väistää yhden asuin- ja yhden lomarakennuksen siten, että ne jäävät yli 100 metrin etäisyydelle johtoreitistä.

Rauma - Forssa voimajohdon reittivaihtoehtot A ja A1 välillä Rauma - Huittinen sijoittuvat pääosin nykyisten voimajohdon yhteyteen joko nykyisen paikalle tai rinnalle. Molemmissa vaihtoehtoissa on myös uuteen johtokäytävään sijoituvia osuuksia. Vaihtoehdon A välittömässä läheisyydessä on kolme asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta ja vaihtoehdon A1 välittömässä läheisyydessä kaksi asuinrakennusta ja seitsemän lomarakennusta. Voimajohto voi vaikuttaa vakituisten ja loma-asukkaiden viihtyisyyteen muun muassa maisemavaikutuksen ja koetun turvallisuuden tunteen kautta.

Kumpikaan vaihtoehto ei sijoitu taajamatai kyläalueille. Voimajohto on kuitenkin merkittävä uusi maisemallinen elementti, joka vaikuttaa erityisesti avoimessa tilassa ja laajoilla peltoaukeilla Eurajoen ja Köyliönjoen laaksoissa, joissa on myös verrattain paljon haja-asutusta. Vaihtoehdossa A voimajohto sijoittuu Ilmiinjärven pohjoispuolella raviradan ja Ilmiinjärven pohjoispään loma-asutuksen väliin verrattain kapeaan tilaan, joten voimajohto on viihtyvyyshaitta sekä raviradalle että loma-asukkaille. Vaihtoehdossa A1 suurimmat viihtyvyyshaitat kohdistuvat Euran Tuiskulan kylään, jossa voimajohto sijoittuu välittömästi kylän eteläpuolelle sekä Eurajoen laakson viljelyaukealle. Vaihtoehdossa A1 on lisäksi Turajärven koillispuolella välittömästi nykyisen voimajohdon eteläpuolella yksityisten loma-asuntojen ryhmä, joiden viihtyisyyteen uudella voimajohdolla on merkittävä vaikutus.

Huittisten ja Forssan välillä voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu 35 asuinrakennusta ja neljä lomarakennusta. Voimajohto voi vaikuttaa vakituisten ja loma-asukkaiden viihtyisyyteen muun

muassa maisemavaikutuksen ja koetun turvallisuuden tunteen kautta.

Huittinen-Forssa reittiosuudella A tekniset vaihtoehdot muuttavat johtoreitin läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrää seuraavasti: Korvenmaa-Kärkkäänjoki tekninen vaihtoehto väistää kaksi asuinrakennusta ja yhden lomarakennuksen Huittisissa sekä yhden asuinrakennuksen Loimaalla siten, että ne jäävät yli 100 metrin etäisyydelle johtoreitistä. Yksi vapaa-ajan käytössä oleva rakennus jää molemmissa vaihtoehdoissa rakennuskieltoalueelle. Kurkisuonkulman tekninen vaihtoehto aiheuttaa yhden uuden asuinrakennuksen sijoittumisen alle 100 metrin etäisyydelle johtoreitistä, mutta väistää kaksi muuta asuin- tai liikerakennusta.

Rauma - Lieto voimajohdon reitti sijoittuu kokonaisuudessaan nykyisen voimajohdon rinnalle. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu 22 asuinrakennusta ja kolme lomarakennusta. Vakituista asuinrakennuksista puolet on Liedossa Aurajoen laaksossa. Voimajohto voi vaikuttaa erityisesti lähialueella asuvien vakituisten ja loma-asukkaiden viihtyisyyteen muun muassa maisemavaikutuksen ja koetun turvallisuuden tunteen kautta. Voimajohto sijoittuu muun muassa Vahdon ja Liedon taajamien läheisyyteen. Nykyisen voimajohdon rinnalla voimajohdosta ei aiheudu uusia vaikutuksia, mutta se voimistaa nykyisen voimajohdon maisemallista ja rajaavaa vaikutusta. Turun Paattisten koulun Kreivilän yksikkö on noin 250 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Paattisten tekninen vaihtoehto väistää kaksi asuinrakennusta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Suurimmat haitat kohdistuvat rakennettavan voimajohdon lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja melu, työmaaliikenne, materiaalien kuljetukset ja mahdolliset teiden, puuston ja viljelysten vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttama pölyämi-

nen, melu ja estehaitat häiritsevät lähialueen asukkaiden jokapäiväistä elämää ja heikentävät asumisviihtyisyyttä. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista, alueen virkistyskäyttöä ja maataloustoimenpiteitä. Voimajohdon valmistumisen jälkeen johtoalueella tehdään muutaman vuoden välein huoltotarkistuksia. Näistä ei ole varsinaista haittaa ympäristölle tai asukkaille.

9.4 Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät

Epävarmuuden tunne voimajohdon mahdollisista terveysriskeistä voi aiheuttaa huolta voimajohtojen läheisyydessä asuville ihmisille. Terveysriskeillä tarkoitetaan tässä yhteydessä voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien mahdollisia terveysvaikutuksia, joiden mahdollisuutta ei ole pystytty täysin sulkemaan pois. Ionisoimattoman säteilyaltistuksen enimmäisarvot on vahvistettu sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella ja valvontaviranomaisena toimii Säteilyturvakeskus (STUK).

9.4.1 Yleistä sähkö- ja magneettikentistä

Voimajohdon sähkövaraus synnyttää ympärilleen **sähkökentän**, joka riippuu johdon jännitteestä. Voimajohtojen sähkökentän voimakkuuden yksikkö on kilovoltia (1 000 voltia) metriä kohden (kV/m). Sähkökentän voimakkuus on 400 kilovoltin voimajohdolla suurimmillaan johtoalueella johtimien alla. Sen voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä. Puut, pensaat sekä talojen rakenteet vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä sähkökenttä etene asunnon sisään. Maaperän johtavuudella ei ole käytännön merkitystä sähkö- tai magneettikentän muodostumiseen voimajohtoilla, mutta suunniteltaessa johdon maadoituksia maaperän johtavuus on merkittävä mitoitus tekijä.

Sähkövirta puolestaan aiheuttaa voimajohdon tai laitteen läheisyyteen **magneettikentän**, jonka voimakkuus vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Se liittyy

sähkön käyttöön oleellisena fysikaalisena ilmiönä. Magneettikentän suuruutta kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on tesla (T). Käytännössä magneettivuon tiheydet ovat suuruudeltaan sellaisia, että joudutaan käyttämään yksikköä mikrotlesla (μT), teslan miljoonasosa. Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Magneettikenttä tunkeutuu epämagneettisesta materiaalista tehtyjen esteiden läpi. Metallilevyillä tms. rakenteilla voidaan jonkin verran pienentää magneettivuon tiheyttä.

9.4.2 Suositusarvot väestön pitkäaikaisesta altistumisesta sähkömagneettisille kentille

Euroopan unionin neuvosto on antanut suosituksen (1999/519/EY) väestön sähkömagneettisille kentille altistumisen rajoittamisesta. Suositusarvot **merkittävän ajan** kestävälle oleskelulle mm. voimajohtojen osalta on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Euroopan unionin neuvoston suositus (1999/519/EY) väestön sähkömagneettisille kentille altistumisen rajoittamisesta.

Suositusarvo, merkittävän ajan altistus	
Sähkökenttä, kV/m	5
Magneettikenttä, μT	100

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (STMA 294/2002) ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta tuli voimaan 1.5.2002. Asetuksen mukaan väestön altistuksen suositusarvo käyttötaajuisille (50 Hz) sähkökentille on 5 kV/m ja magneettikentille 100 μT , kun altistuminen kestää **merkittävän ajan**. Suositusarvot merkittävän ajan kestävästä altistumisesta ovat Suomessa siten samat kuin Euroopan unionin neuvoston suosituksessa.

Sosiaali- ja terveysministeriön (2002) NIR-asiantuntijaryhmän muistiossa on todettu, että voimajohtojen aiheuttamille

sähkökentille voidaan altistua merkittäviä aikoja asuntojen, koulujen ja päiväkotien piha-alueilla. Altistumisaika ei ole merkittävä esimerkiksi silloin, kun voimajohdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- ja metsänhoitotöitä. Kun altistuminen **"ei kestä merkittävää aikaa"**, STM:n asetuksen mukaiset suositellut enimmäisarvot ovat sähkökentälle 15 kV/m ja magneettikentälle 500 μT . Suosituksen tavoitteena on suojella kansalaisten terveyttä kenttien akuuteilta vaikutuksilta ja sitä sovelletaan erityisesti kohteisiin, missä ihmiset oleskelevat merkittävän ajan.

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu kymmeniä vuosia. **Suosituksen perustana on, että annetut suositusarvot suojaavat riittävän hyvin merkittävän ajan kestävän sähkö- ja magneettikenttäaltistuksen kaikilta tunnetuilta mahdollisilta haittavaikutuksilta.** Suositusarvot on johdettu sähkömagneettisten kenttien osoitettujen (akuuttien) vaikutusten perusteella. Suositusarvoissa on otettu huomioon turvamarginaali, mistä johtuen suositusarvojen katsotaan kattavan epäsuorasti myös mahdolliset pitkän aikavälin vaikutukset.

Maailman terveysjärjestö WHO:n kansainvälinen syöväntutkimuskeskus IARC on luokitellut pientaajuiset magneettikentät luokkaan 2B eli mahdollisesti syöpää aiheuttaviin. Riskin lisäystä ei ole kuitenkaan voitu osoittaa tieteellisesti pätevästi. Ryhmään 2B kuuluvat pientaajuisten magneettikenttien lisäksi esimerkiksi kahvi ja pakokaasu.

Mittausten mukaan sähkökentän suositusarvo 5 kV/m ylitetään noin 30 prosentilla 400 kilovoltin voimajohdoista niiden keskiarvoissa. Suositusarvot eivät kuitenkaan ylity, koska arvo koskee ainoastaan merkittävän ajan kestävää oleskelua. Magneettikentän pitkäaikaisen altistuksen suositusarvo 100 μT ei mittausten mukaan ylity voimajohdoilla Suomessa käytössä olevilla jännitteillä (<400 kilovoltia). Suurimmat mitatut johtojen mag-

neettivuon tiheyden arvot ovat olleet noin kymmenesosa suositusarvosta.

Suomessa ei ole olemassa virallisia voimajohtojen sijoittamista koskevia ohjeita tai määräyksiä, mutta uusia johtoreittejä suunniteltaessa pyritään välttämään johtojen rakentamista esimerkiksi asuntojen, päiväkotien, leikkikenttien tai koulujen läheisyyteen. Tämä perustuu mm. siihen, että julkisessa keskustelussa esiintyvät käsitykset avojohtojen aiheuttamista mahdollisista terveyshaitoista saattavat huolestuttaa ihmisiä (Korpinen 2003a).

Säteilyturvakeskus on todennut, että suoranaisia oikeudellisia perusteita asuinrakennusten, loma-asuntojen ja vastaavien toimintojen sijoitusta koskeviin huomautuksiin rakennusrajoitusalueen ulkopuolella ei ole (Nyberg ja Jokela 2006). Myöskään Fingridillä ei ole mahdollisuutta ohjata rakentamista voimajohtoalueen ulkopuolella. Vaikka voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien haittavaikutuksia ei ole tieteellisesti todistettu, Fingrid korostaa esimerkiksi kaavalausuntojensa yhteydessä ottamaan huomioon sähkö- ja magneettikenttiin liittyviä pelkoja. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen 2003b) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suojaluetta voimajohtoalueen ulkopuolelle.

Fingrid seuraa sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksiin liittyviä uusia tutkimustuloksia. Vuodesta 2009 alkaen yhtiö on yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) kanssa tuottanut muutamman kerran vuodessa julkaistavia tilannekatsauksia, joissa käsitellään sähkö- ja magneettikenttiin liittyviä lääketieteellispainotteisia tutkimuksia, jotka ovat erityisen kiinnostavia väestöaltistuksen näkökulmasta

(<http://www.leenakorpinen.fi/julkaisut/tilannekatsaus>).

Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta on mahdollista. Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkeessaan alitta-

maan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä pylväitä.

Tampereen teknillisessä yliopistossa tutkittiin vuonna 2010 sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyvyyttä voimajohtojen synnyttämässä sähkö- ja magneettikentissä. Tutkimuksessa yksi sydämentahdistin 31:sta häiriintyi 400 kilovoltin voimajohdon alla. Häiriön seurauksena se siirtyi ns. suojatilaan. Lisäksi yksi rytmihäiriötahdistin neljästä testatus- ta antoi testeissä sähköimpulssin sähkökentän aiheuttaman häiriintymisen vuoksi. (Korpinen ym. 2012, Annila, M. 2010)

9.4.3 Hankkeen voimajohtojen sähkömagneettiset kentät

Tarkasteltavilla voimajohtoreiteillä sijaitsee muutamia asuinkiinteistöjä ja loma-asuntoja niin, että niiden pihapiiri on osittain varsinaisella johtoalueella. Niin kutsuttuja erityisen herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja hoitolaitoksia ei sijaitse voimajohdon läheisyydessä (100 metriä johdon keskilinjasta). Rauma - Lieto voimajohdon läheisyydessä, noin 250 metrin etäisyydellä voimajohdosta, sijaitsee Turun Paattisten koulun Kreivilän yksikkö. Voimajohto voimistaa nykyisen voimajohdon terveysriskeihin liittyviä pelkoja. Maankäytön suunnittelussa ja rakennuslupia käsiteltäessä Fingrid suosittelee henkilöturvallisuuden takia, että tontit ja pihapiirit sijoitettaisiin kokonaan johtoalueen ulkopuolelle.

Voimajohtojen osalta on nykyisin jo varsin hyvä kuva siitä, minkälaisia sähkö- ja magneettikenttiä niiden lähellä esiintyy ja miten kenttiä voidaan laskea ja mitata. Myös mitattujen ja laskettujen kentänvoimakkuuksien vastaavuutta on vertailtu (mm. Nyberg ja Jokela 2006). Magneettikenttien osalta mitattujen ja laskettujen tulosten on todettu täsmäävän hyvin. Sen sijaan sähkökentän voimakkuuksia vertaillaessa mitatut tulokset ovat jääneet alhaisemmiksi kuin lasketut, koska esimerkiksi kasvillisuus vaikuttaa mittaustulokseen merkittävästi pienentämällä kentänvoimakkuutta. Todellinen sähkökentän

voimakkuus voimajohtojen läheisyydessä jäänee siis alhaisemmaksi kuin seuraavassa esitetyt laskennalliset sähkökentän voimakkuudet.

Nykyisen ja tulevan tilanteen sähkömagneettisten kenttien arvoja on vertailtu suosituservoihin kuvissa 142–151. Laskennassa nykytilanteen virtoina käytetään tämän hetken vuosikeskiarvoa. Tulevaisuuden virtojen arvoina käytetään keskimääräistä ennustettua virta-arvoa joka vastaa 90 prosentin todennäköisyyttä.

Nykytilanteessa laskentavirta vaihtelee laskentakohdeesta riippuen 400 kilovoltin johdoissa 200–380 ampeerin (A) välillä ja 110 kilovoltin johdoissa 70–220 A välillä.

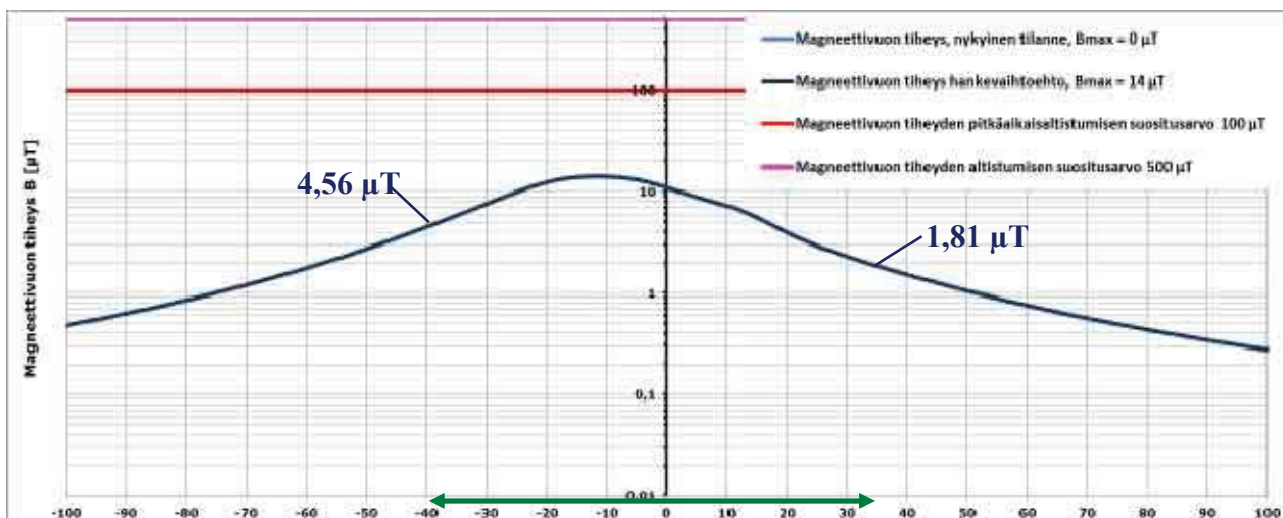
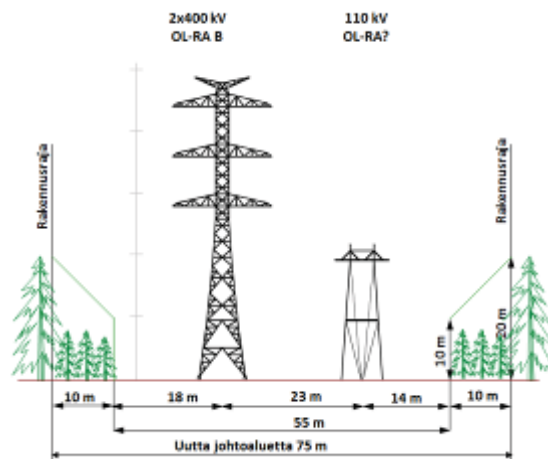
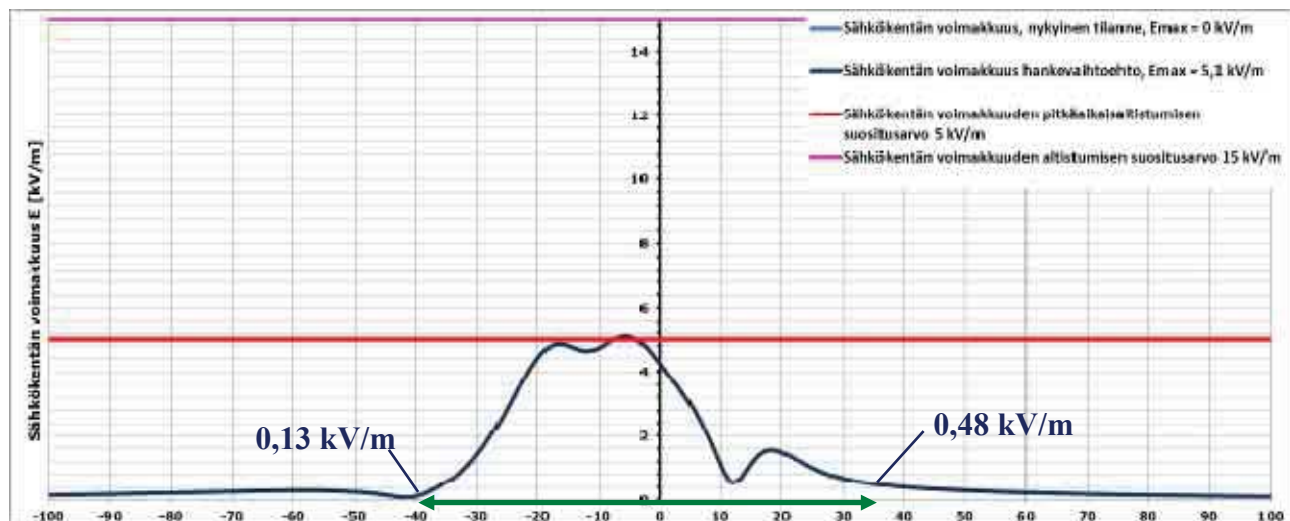
Tulevaisuudessa nykyisissä johdoissa sähkönsiirtoa ja siten laskentavirtoja kasvatetaan myös myöhemmin käyttöönotettavan OL3 ydinvoimalaitoksen tuotanto. Suurin virta-arvo noin 1000 A esiintyy Olkiluodosta Raumalle tulevassa johtosuudessa. Rauma-Ulvila B, Rauma-Forssa A1 ja Rauma-Lieto vaihtoehtojen 400 kilovoltin uusilla tai nykyisillä voimajohtoilla esiintyy korkeimmillaan noin 800 A laskentavirtoja. Muilla 400 kilovoltin voimajohtoilla virta-arvot ovat 300–400 A luokkaa. 110 kilovoltin voimajohtojen tulevaisuuden virta-arvot ovat pääsääntöisesti alle 100 A, poikkeuksena Ulvila-Harjavalta, jossa virran arvioidaan nousevan 270 ampeeriin.

Laskelmissa jätteen pienimpänä etäisyytenä maahan käytetään kaikissa tilanteissa vakiomittana 110 kilovoltia 9 metriä ja 400 kilovoltia 13 metriä.

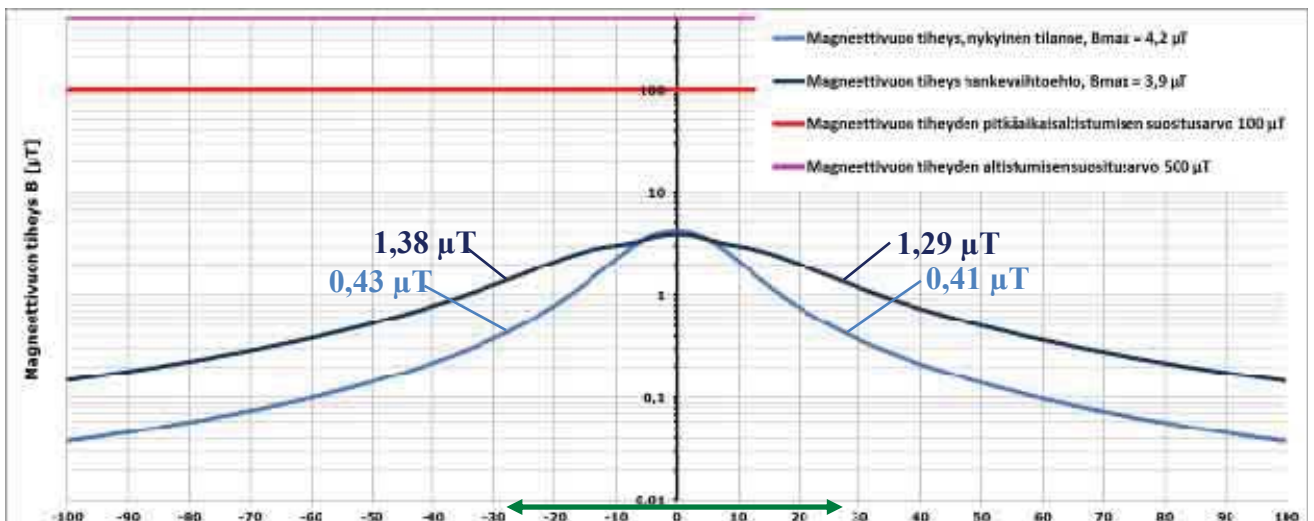
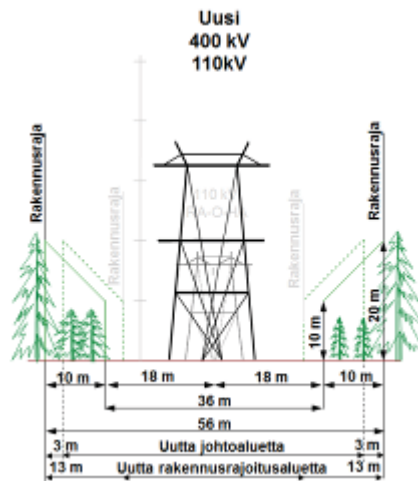
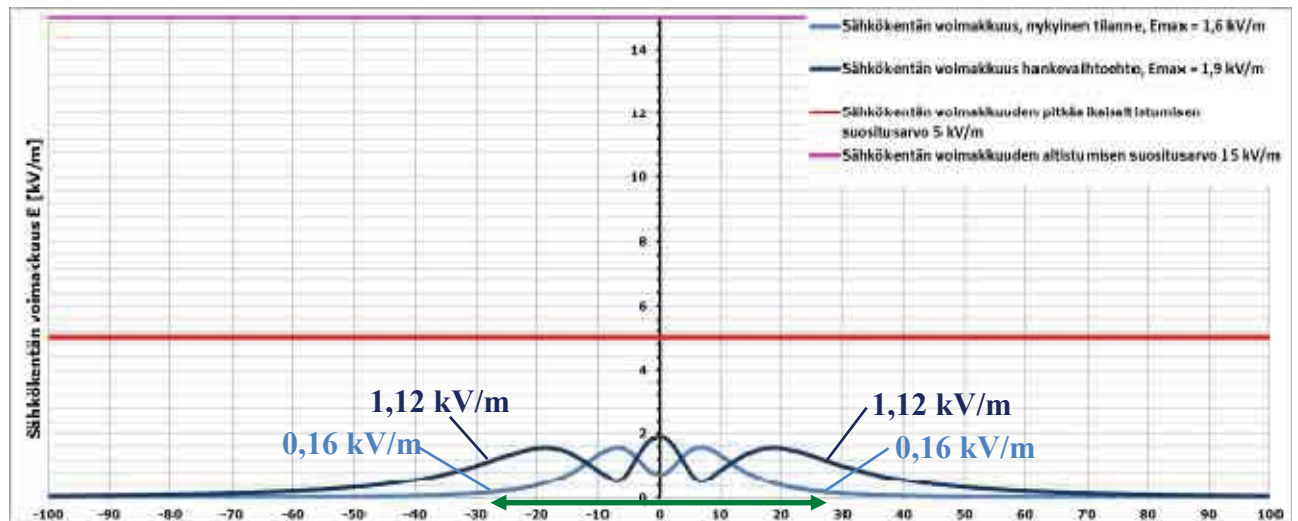
Sähkö- ja magneettikenttien arvot ovat esitetty esimerkinomaisesti eikä niitä voida soveltaa suoraan tietyn yksittäisen kohteen tarkempaan tarkasteluun, koska kenttien suuruuteen vaikuttavat useat ympäristön ominaisuudet ja voimajohdon tekniset yksityiskohdat.

Tehtyjen laskelmien mukaan uusi voimajohto ei aiheuta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 294/2002) suositusarvoja ylittävää sähkö- tai magneettikenttää. Tällöin otetaan huomioon, että voimajohtojen alla ei oleskella merkittävää aikaa. Lisäksi rinnakkaiset voimajohdot ja erityisesti 400+110 kilovoltin yhteispylväsrakenteeseen sijoittuvat voimajohdot voivat vaimentaa toistensa kenttien suuruutta. Myös vaihejärjestyksen optimoinnilla voidaan jossain tapauksissa pienentää yksittäisessä kohteessa esiintyviä sähkö- ja magneettikenttien arvoja.

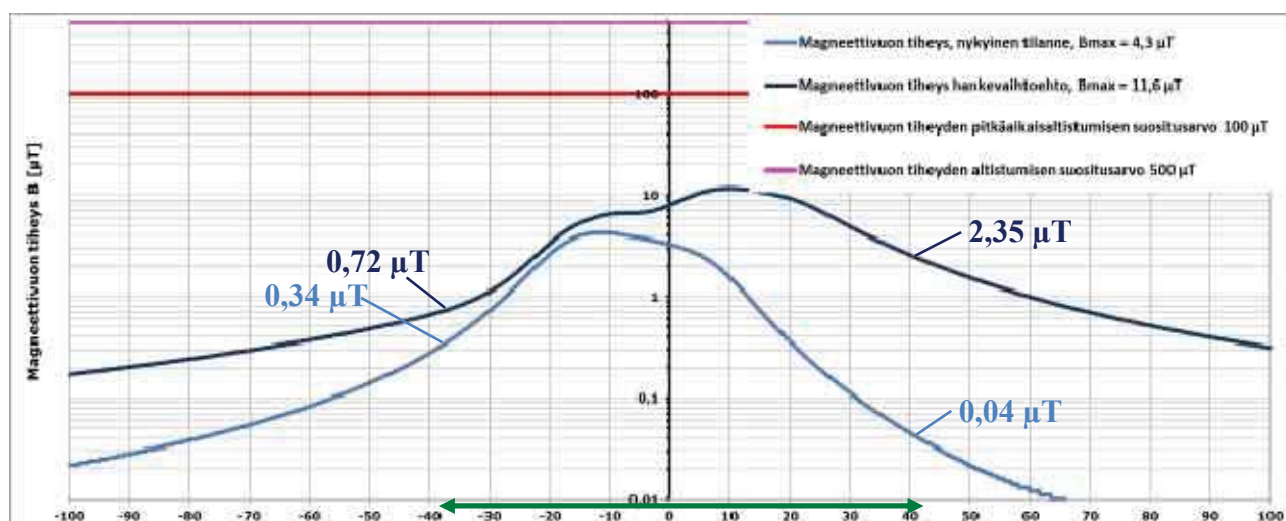
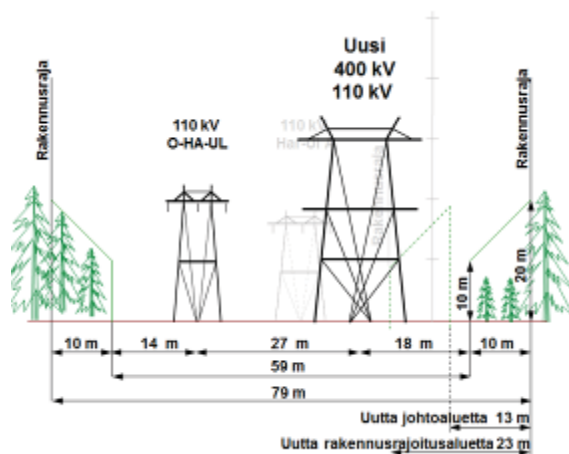
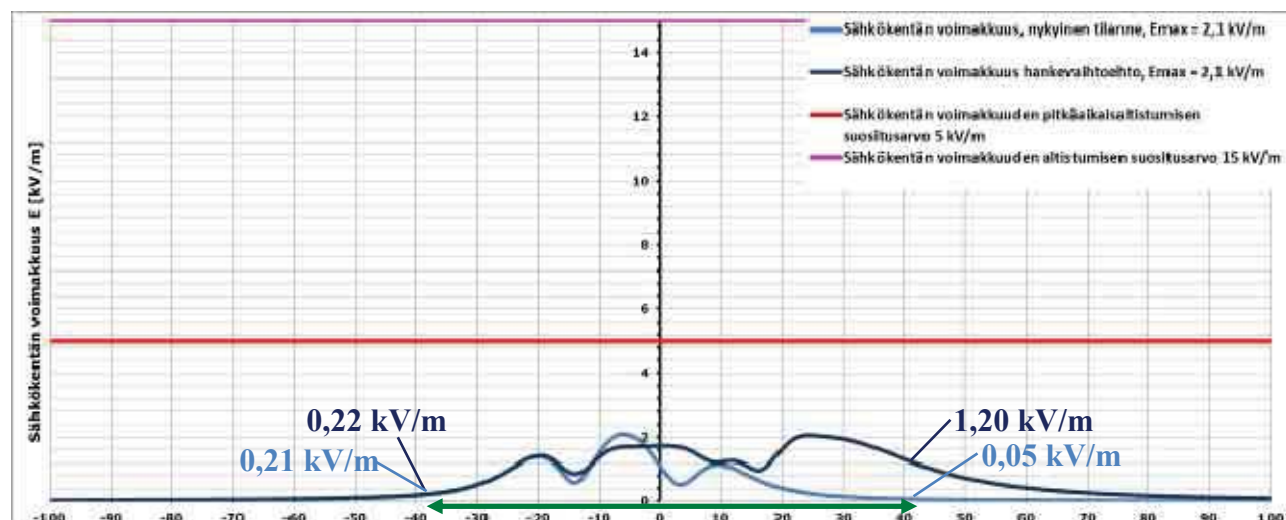
Nykytilanteeseen tulevan muutoksen havainnollistamiseksi sähkö- ja magneettikenttien arvot tulevan rakennusrajoitusalueen ulkoreunalla on esitetty kuvissa 142–151. Kuvissa esitetyt sähkö- ja magneettikenttien voimakkuuden lukuarvot on esitetty aina uuden rakennusrajan kohdalta. Lisäksi on huomattava, että magneettikenttäravojen taulukko on logaritminen.



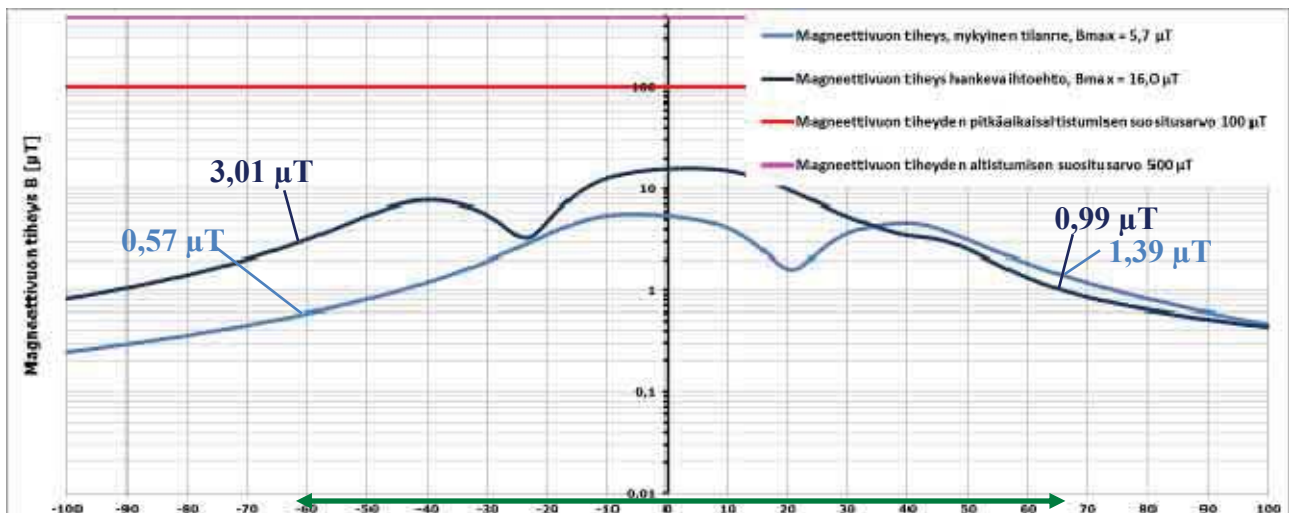
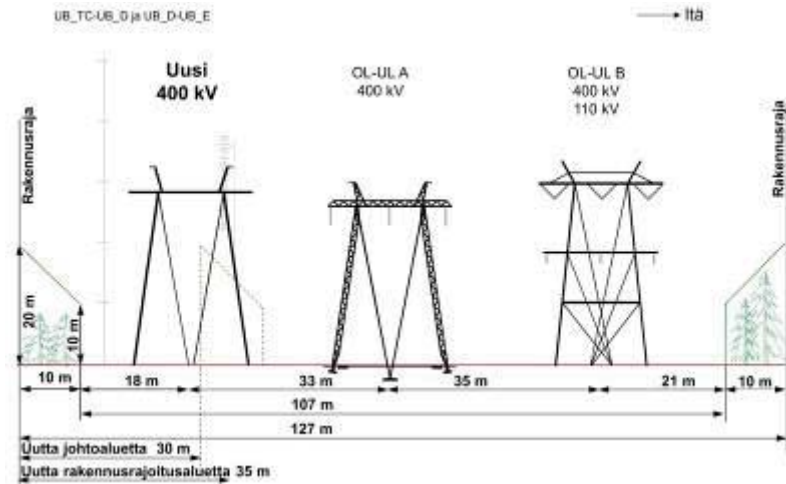
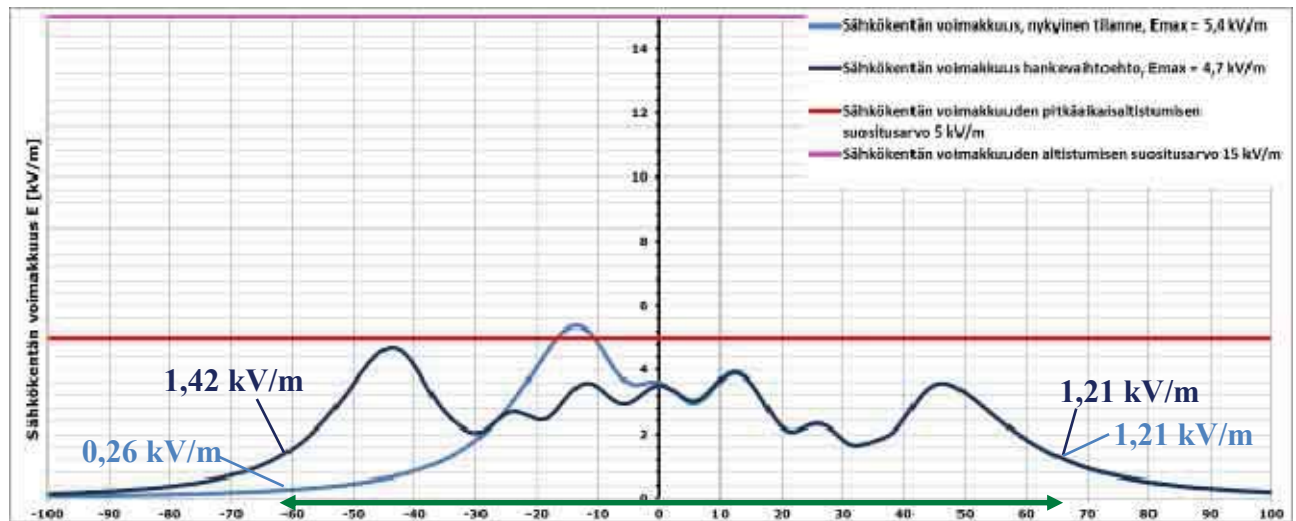
Kuva 142. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa Olkiluoto-RA_A. Kuvissa esitetyt sähkö- ja magneettikenttien voimakkuuden luvut on esitetty aina uuden rakennusrajan kohdalta. Lisäksi on huomattava, että magneettikenttäarvojen taulukko on logaritminen.



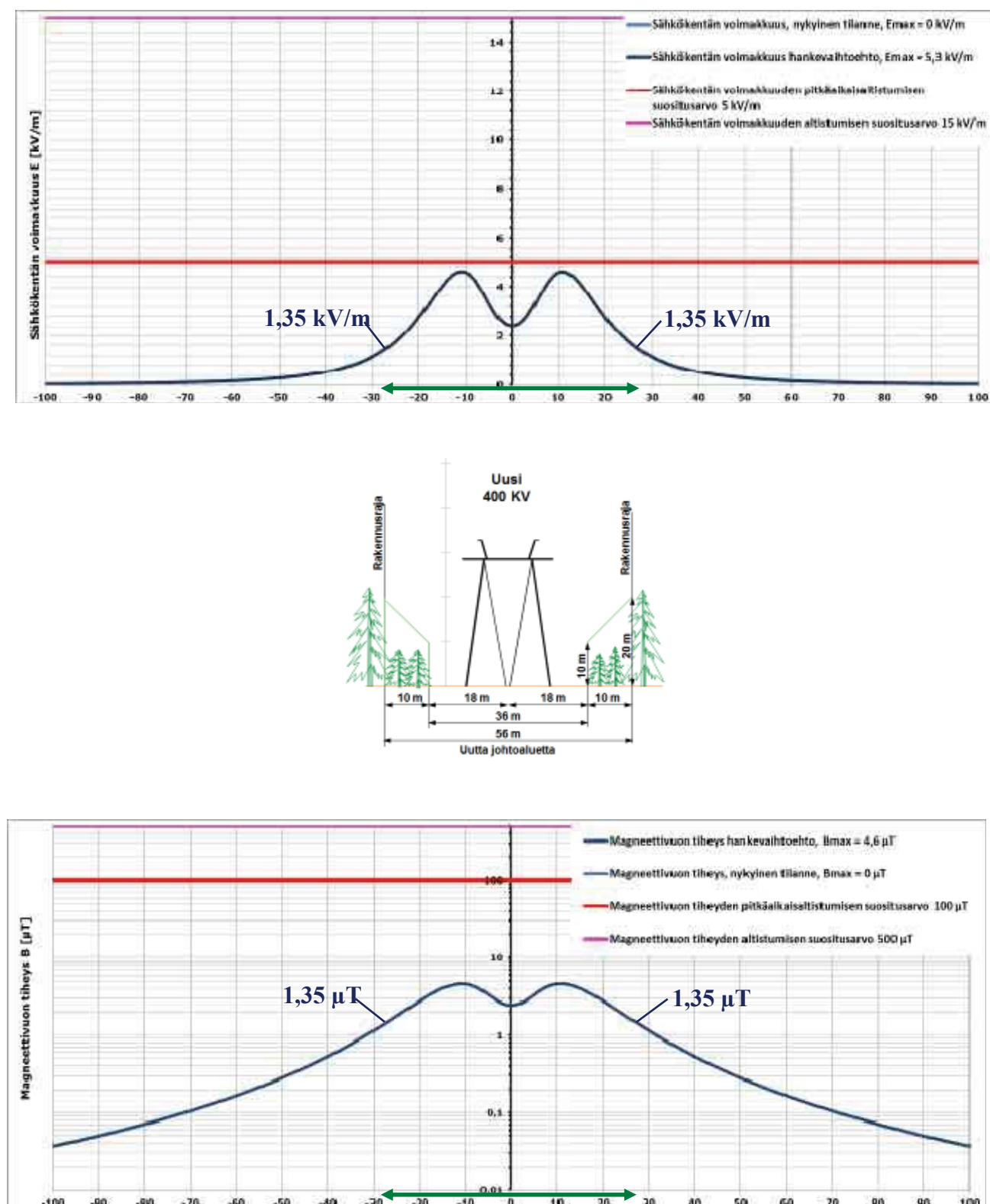
Kuva 143. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa UA_A-UA_C.



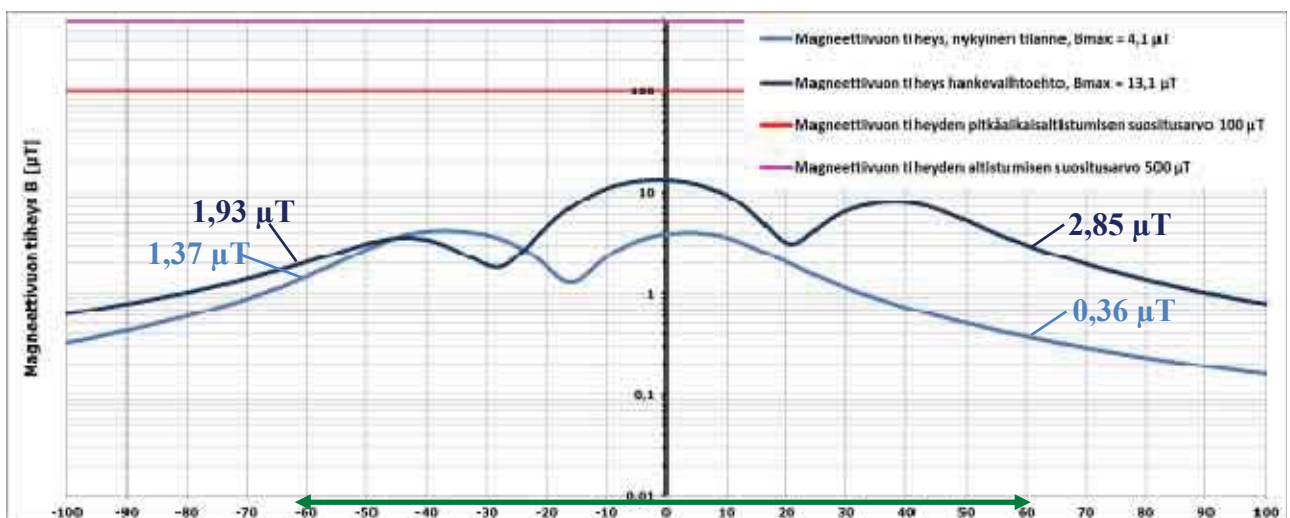
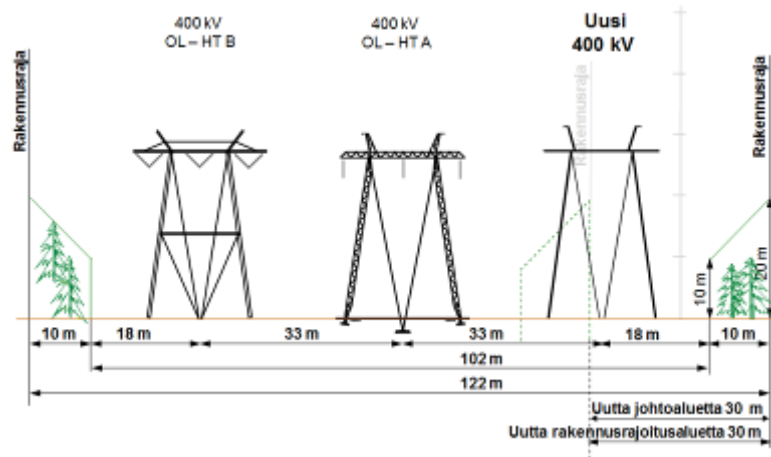
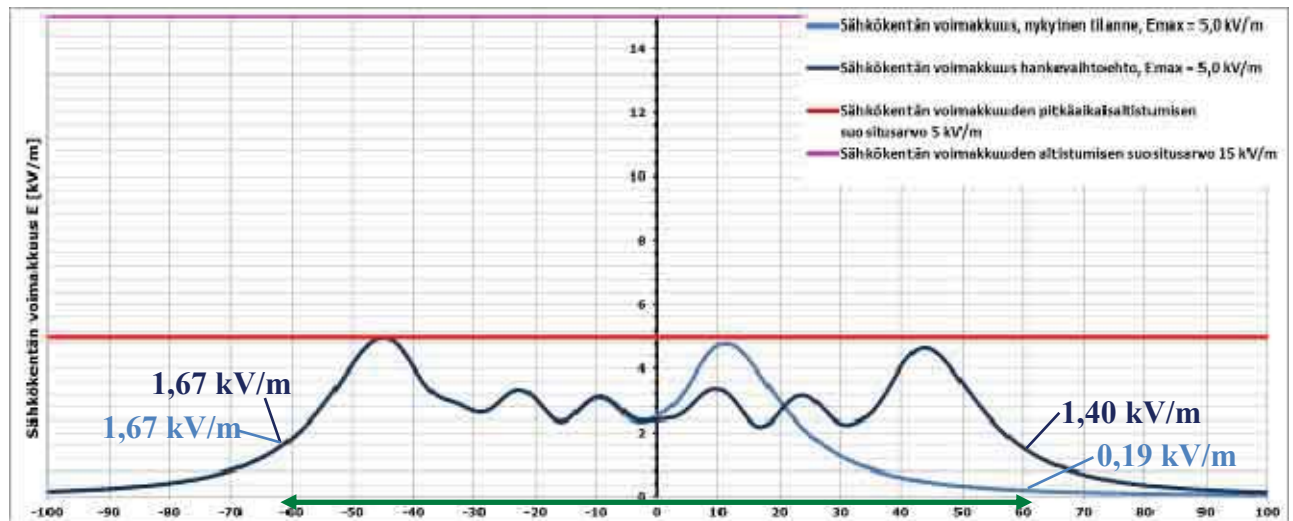
Kuva 144. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa UA_C-UA_E.



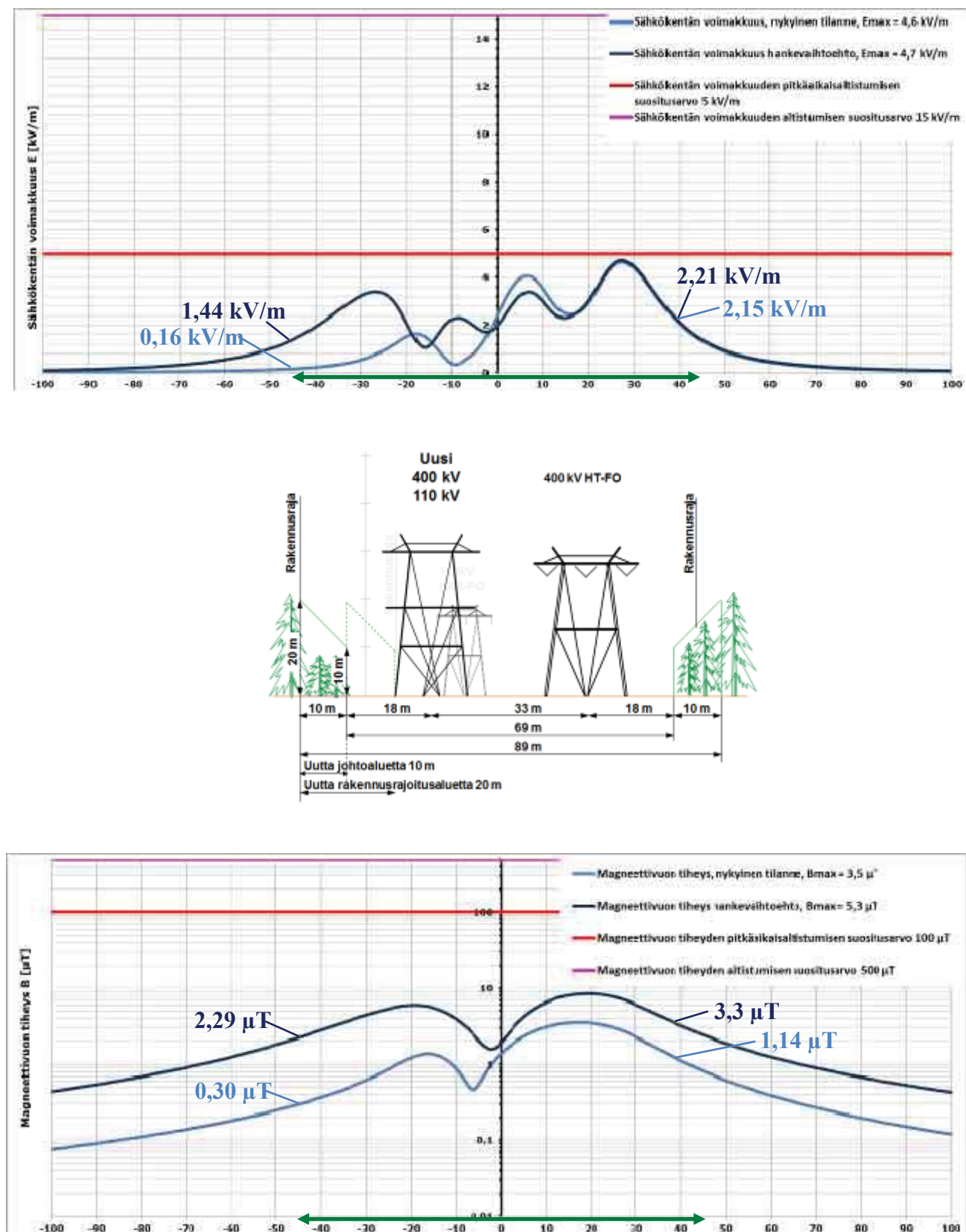
Kuva 145. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa UB_TC-UB_D ja UB_D-UB_E.



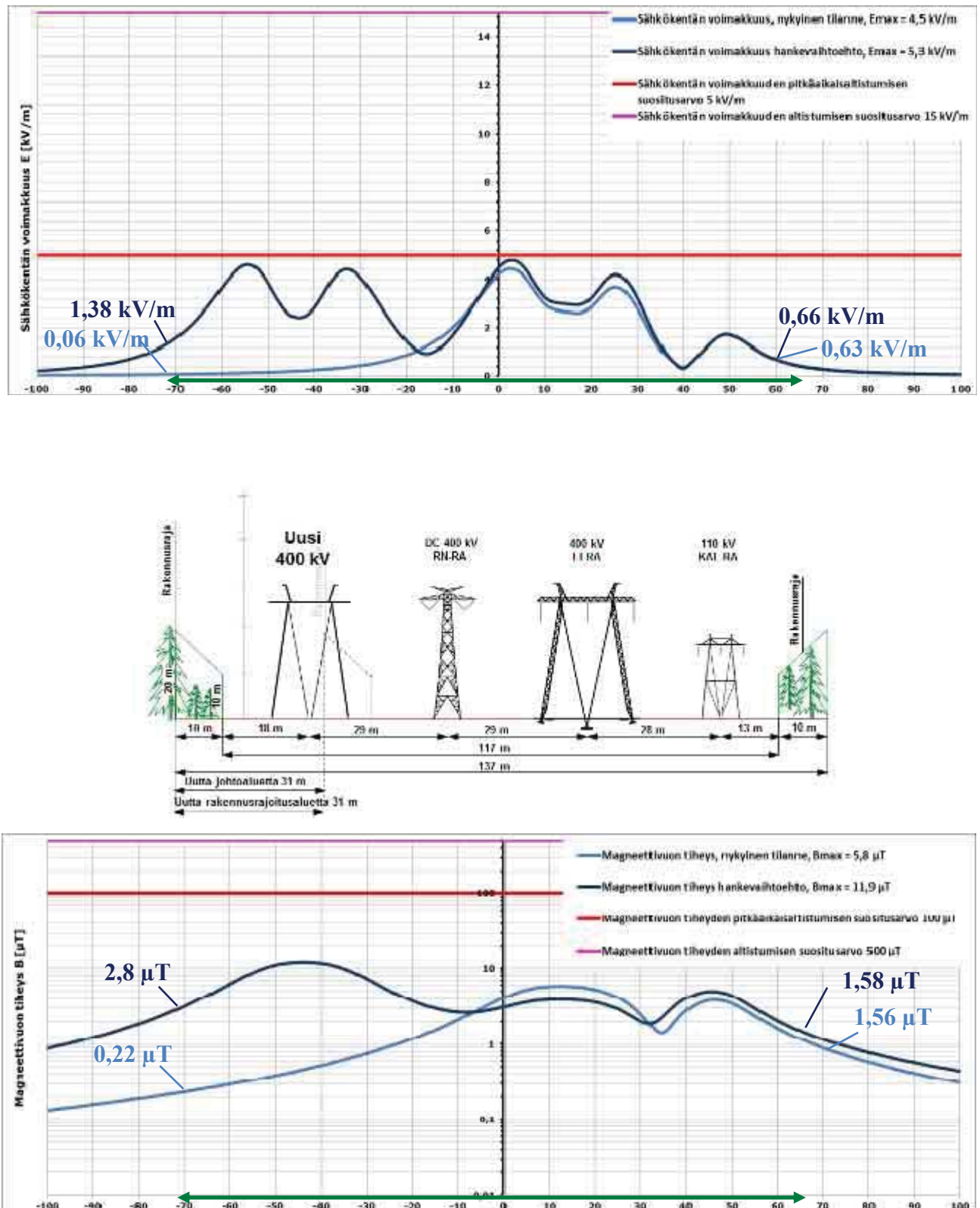
Kuva 146. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa Rauma-UA_A, Rauma-FA_A, Rauma_FA1_A tai Rauma-LA_A.



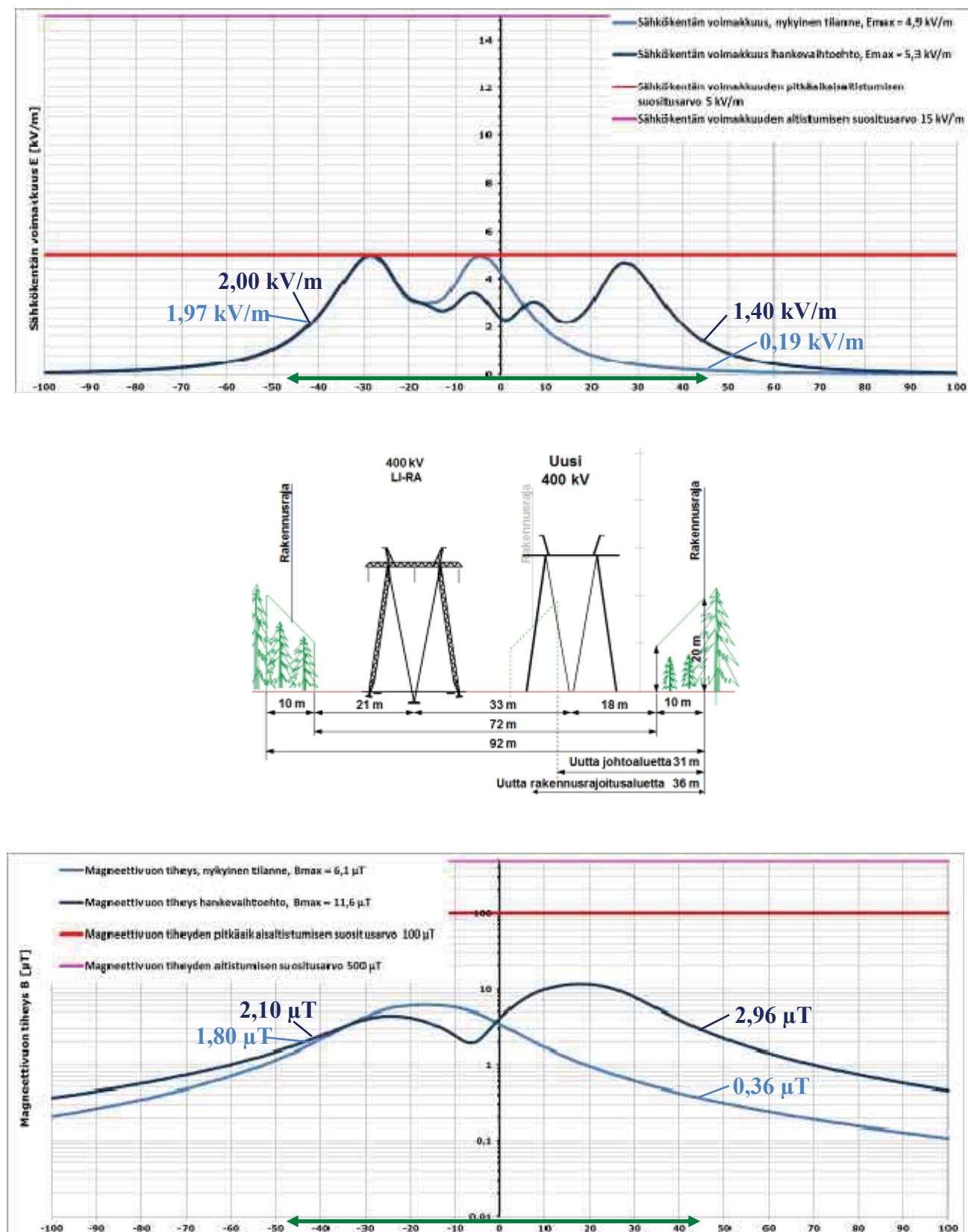
Kuva 147. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa FA1_A-C, FA1_D-E, FA1_F-G ja FA1_H-Huittinen.



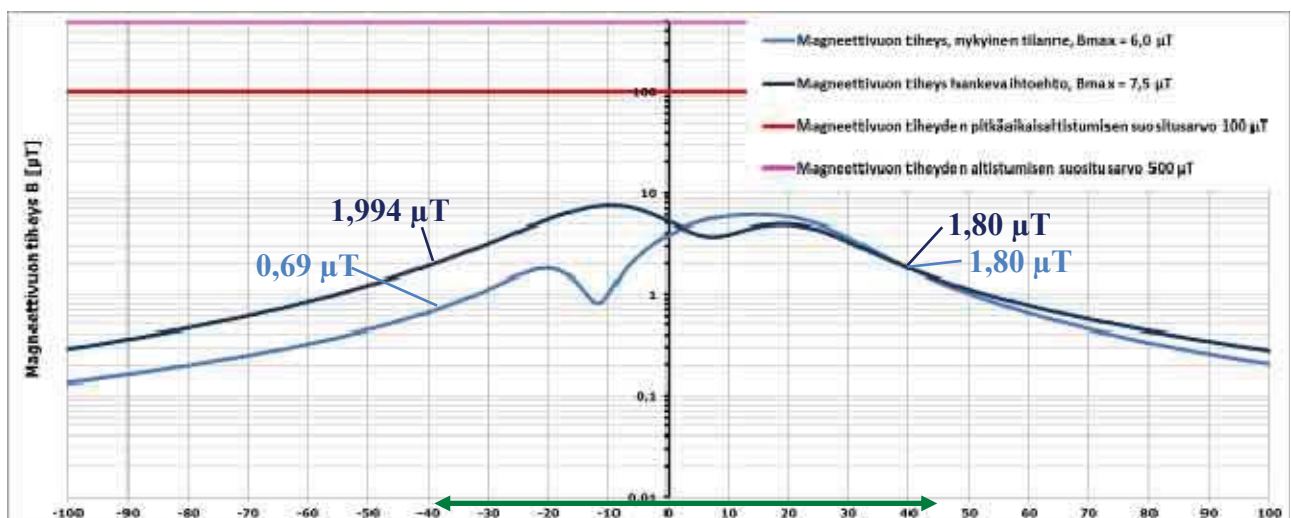
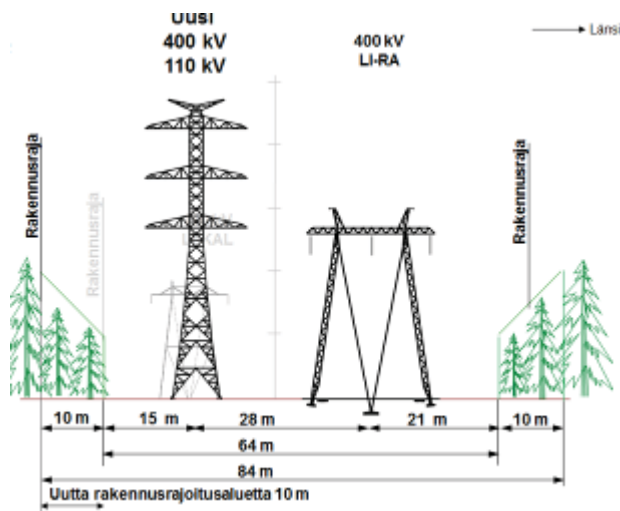
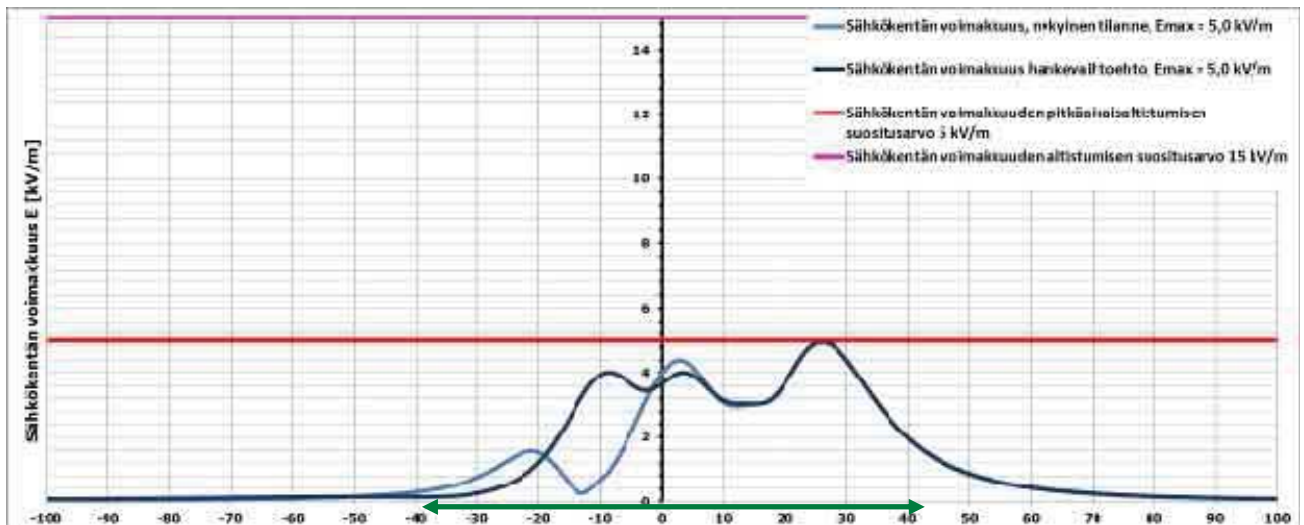
Kuva 148. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa FA_H-I, FA_J-K, FA_L-M, FA_N-O, FA_P-Q, FA_R-S ja FA_T-V.



Kuva 149. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa LA_B-C.



Kuva 150. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa LA_D-E, LA_F-G ja LA_H-I.



Kuva 151. Esimerkki sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudesta ja ulottuvuudesta poikkileikkauksessa LA_M-N.

9.5 Voimajohtojen aiheuttama melu

Voimajohdon **rakentamisvaiheessa** melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttaa johtimien

liittämisessä tarvittavat räjäytettävät liittokset (Kuva 152). Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi.



Kuva 152. Voimajohtojen johdinten liittämiseksi käytetään räjäytettäviä liittoksia.

Yleiset melutason ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä VNP 993/1992. Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen on lisättävä 5 desibeliä (dB) ennen vertailua ohjearvoon. Melutason korkein päiväohjearvo (klo 7-22) asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on 55 dB. Vastaava yöohjearvo on (klo 22-7) 50 dB. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB.

Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB. Loma-

asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asuinalueiden ohjearvoja.

Johtimien tai eristimien (Kuva 153) pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat siri-sevänä äänenä. Koronailmiö on ihmiselle harmiton. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisointuminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronapurkauksen välttämisen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta. Koronan esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pienenä ja otetaan huomioon johtojen mitoituksessa, koska ääni on aina merkki myös energiahäviöstä.



Kuva 153. Voimajohtopylvään eristimiä, joissa koronapurkauksia voi esiintyä.

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

Fingrid on viimeksi vuonna 2005 teettänyt äänitasotasonmittauksia 400 kilovoltin johdoilla Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkimustyönä. Vastaavanlaisilla voimajohdoilla äänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25-45 dB. Tulokset noudattelevat esimerkiksi kansainvälisen voimajohtoalan järjestö Cigren (International Council on

Large Electric Systems) tekemien voimajohdojen koronakartoitusten tuloksia, joissa melutaso on alle 46 dB.

Aikaisempien tehtyjen mittausten perusteella asumiseen käytettävien alueiden melutason päivä- ja yöarvot (55 ja 50 dB) eivät ylitä nyt arvioitavana olevan voimajohdon läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten Koronan aiheuttamat äänihäiriöt myös vaimenevat huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

9.6 Voimajohdon vaikutukset kiinteistöjen arvoon

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

Tutkimusten tulosten perusteella kiinteistöjen arvonmuutokset vaikuttavat olevan hyvin tapauskohtaisia ja niihin on suhtauduttava varauksellisesti. Voimajohdon läheisyydellä ja kiinteistön arvon muutoksella on jonkinlainen yhteys (Peltomaa 1998), mutta muutokset kiinteistöjen arvossa ovat hyvin tapauskohtaisia. Kiinteistöjen arvon oletettiin muuttuvan hyppäyksellisesti kahdessa eri vaiheessa: silloin kun tontin alueelle tulee johtoaukeaa tai kun johtoaukean osuus tulee niin suureksi, että tontti menettää rakennettavuutensa tai rakentaminen vaikeutuu erittäin huomattavasti (Cajanus 1985).

Mahdollinen kiinteistön arvoon heijastuva kielteinen vaikutus katoaa melko nopeasti voimajohdosta etäännyttäessä (Peltomaa 1998). Cajanuksen (1985) tutkimus näyttäisi, että voimajohdon ja pylvään vaikutus tuntuu kiinteistön arvossa vain alle 50 metrin etäisyydellä voimajohdon olles-

sa asuinrakennuksen välittömässä läheisyydessä.

Yhteenvedona tutkimuksista voi todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Länsisalmi-Kymi voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

Nykykäytännön mukaisesti lunastustositimuksissa maksetaan korvauksia myös kiinteistön arvon alenemisesta perusteena voimajohdon sijoittuminen kiinteistön välittömään läheisyyteen. Korvauksen suuruuteen vaikuttavat mm. etäisyys johtoalueeseen ja pylvääseen, kiinteistön käyttötarkoitus, haitallisen tekijän voimakkuus, avautumisilmansuunta ja kiinteistön mahdollisuus sopeutua tilanteeseen. Omakotikiinteistöille määrättyjen korvausten suuruus voimajohdon etäisyydestä riippuen on vaihdellut yhdestä prosentista yli kymmeneen prosenttiin. Korvaukset vaihtelevat suuresti yksittäistapauksissa (Rahkila ym. 2007).

Kaikissa reittivaihtoehdoissa voimajohdon läheisyyteen sijoittuu asuin- ja lomakiinteistöjä, joiden kohdalla voimajohto voi rajoittaa kiinteistöjen rakentamista ja vaikuttaa sitä kautta kiinteistöjen arvoon. Vaikutukset kiinteistöjen rakennettavuuteen selviävät voimajohdon yksityiskohteisessa suunnittelussa, kuten myös tarve mahdollisiin korvauksiin ja lunastuksiin.

Voimajohdon vaikutukset jäävät vähäisemmiksi niillä osuuksilla, joilla voimajohto sijoittuu nykyiselle johtoalueelle kuin niillä osuuksilla, joilla voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään.

Yleisesti ottaen kiinteistön omistajilta / asukkailta saadun palautteen mukaan

korvaukset menetetyistä maa-alueista ja kiinteistön arvon alenemisesta koetaan riittämättömiksi.

9.7 TV- ja radiohäiriöt voimajohdon tuntumassa

Voimajohto ei normaalitilanteessa aiheuta TV- ja radiolähetystyksiä haittaavia häiriöitä. Poikkeustilanteissa johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset (siri-sevä ääni) tai eristimien liitospintojen kipinäinti voivat aiheuttaa TV- ja radiohäiriöitä.

Koronan aiheuttamat häiriöt painottuvat radiolähetysten HF-alueelle. TV:n käyttämillä VHF- ja UHF-alueilla häiriötaso on suurimmillakin koronatasoilla merkityksetön ehkä näkyvyysalueen reuna-alueita lukuun ottamatta.

Viestintäviraston radiotarkastusyksikkö tai sen alihankkija Digita Oy selvittävät aiheutuneita häiriöitä ja antavat myös maksutonta opastusta. Mikäli häiriö aiheutuu esimerkiksi sähköverkosta, veloitetaan laitteen haltija poistamaan häiriön aiheuttaja.

9.8 Salamointi ja voimajohdot

Voimajohdot eivät Ilmatieteen laitoksen mukaan lisää salamointia eivätkä ohjaa ukkospilvien liikkeitä, vaan itse asiassa parantavat salamaturvallisuutta. Koska voimajohtopylväät ovat usein lähiympäristönsä korkeimpia kohteita ja lisäksi maadoitettuja, ne ns. houkuttelevat itseensä lähialueelle joka tapauksessa iskevät salamat.

9.9 Hankkeen vaikutukset työllisyyteen

Fingridin hankinnoissa noudatetaan erityisalojen hankintalakia. Investointi- ja kunnossapitotöiden kilpailutuksen seurauksena urakoitsijat ja niiden laite- ja materiaalityöntekijät voivat olla myös ulkomaisia toimijoita.

Työllistävä vaikutus on voimajohto- ja sähköasemahankkeissa useita satoja henkilötyövuosia. Töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä kuitenkin vähäiseksi, mutta esimerkiksi maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Voimajohton käytön aikana työllistävät voimajohton kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

9.10 Asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen

Hankealueen ja lähiympäristön asukkaiden näkemyksiä ja suhtautumista hankkeeseen on pyritty selvittämään kattavasti YVA-menettelyn ohessa järjestetyn vuorovaikutusprosessin avulla (ks. luku 2).

YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet

YVA-ohjelmasta saatiin 46 mielipidettä, joista 40 oli yksityishenkilöiden ja 6 yhdistysten esittämiä. Yksityishenkilöiden esittämissä mielipiteissä oli yhteensä 87 allekirjoittajaa. Esitetyissä mielipiteissä nousivat esille erityisesti voimajohton haitalliset vaikutukset maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, kulttuuri- ja maalaismaisemaan, asukkaiden ja lomaa-asukkaiden viihtyisyyteen, ihmisten terveyteen sekä maan arvoon. Annettujen mielipiteiden pääsisältö ja niiden huomiointi on esitetty arviointiselostuksen luvussa 2.2.2 olevassa taulukossa 2.

Yleisötilaisuuksissa esiin tulleet asiat

Ohjelmavaiheen kolmeen yleisötilaisuuteen osallistui yhteensä 71 henkeä. Tilaisuuksissa eniten keskustelua herättivät lunastuskorvausasiat ja niihin liittyvä lain-

säädäntö, maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat vaikutukset ja niiden lieventämismahdollisuudet, haittojen kertyminen samoille maanomistajille, sähkö- ja magneettikenttiin liittyvät terveysvaikutukset sekä erilaisten pylväsrakenteiden ja kaapeloinnin toteuttamismahdollisuudet. Myös yleisötilaisuuksista tiedottaminen puhutti. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuudet ja niissä esiin nousseet asiat on kuvattu tarkemmin luvussa 2.3.

Karttapalautejärjestelmän kautta saadut mielipiteet

Hankkeen verkkosivustolla olleen karttapalautejärjestelmän kautta saatiin YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana yhteensä 19 palautetta hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyen. Palaute koski erityisesti voimajohton sijoittumista liian lähelle asuinrakennusta, maatalousrakennusta, virkistys- ja retkeilykohdetta tai kulttuurihistoriallisesti ja/tai maisemallisesti arvokasta kohdetta. Fingrid on vastannut karttapalautejärjestelmän kautta tulleisiin kysymyksiin ja kommentteihin suoraan niiden esittäjille.

9.11 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohton rakennustyön vaiheista tiedotetaan etukäteen maanomistajille, millä pyritään lieventämään voimajohton rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvaa haittaa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on pylväiden sijoittelu. Myös maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla pylväät siten, että peltojen käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Maataloudelle aiheutuvia haittoja voidaan lieventää myös käyttämällä peltojen suorilla johto-osuuksilla harustetun pylvästyypin sijasta ilman tukivaijereita seisovaa pylvästyyppeä (ns. peltopylvästä). Haruksettomien pylvästyypin suunnittelurajoitusten vuoksi voi tarkemmassa yleissuunnittelussa olla eduksi oikaista johtoreittiä nykyisen johdon rinnalla niiden käyttökohteiden lisäämiseksi. Tällöin

rakennuskieltoalue laajentuisi kuitenkin enemmän kuin harustetuilla pylväillä tarkemmin nykyisen johdon rinnalle sijoittaan.

Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon tilojen rajat. Suunnittelun aikana kuullaan maanomistajien ja elinkeinonharjoittajien mielipiteitä siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa. Näkemykset viedään yleissuunnitteluun tavoitellen ympäristön kannalta hyväksyttäviä ja yleiseen etuun sovitettuja, taloudellisesti järkeviä ratkaisuja. Pylväiden sijoittelulla voidaan myös ehkäistä pylväsrakenteesta aiheutuvaa melua.

Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin. Pitkällä aikavälillä ihmisten kokemaa pelkoa voimajohtoja kohtaan on todennäköisesti mahdollista lieventää, jos sähkö- ja magneettikenttiin liittyvistä asioista tiedotetaan systemaattisesti ja vaikutuksista saadaan uusia tutkimustuloksia.

Pidemmällä aikavälillä voi myös jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohdon hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa (Savolainen-Mäntylä ja Kauppinen 1999).

Asukkaille ja loma-asukkaille, maatalousyrittäjille ja metsänomistajille, ulkoilijoille ja muille luonnossa liikkuville, kiinteistönomistajille sekä muille väestöryhmille kohdistuvia haittoja voidaan lieventää sijoittamalla voimajohto nykyisen voimajohdon paikalle tai rinnalle, mikäli se on mahdollista. Huittinen - Forssa -välillä 110 kilovoltin voimajohtojen purkaminen lieventää asukkaiden kokemia maisemallisia, maankäytöllisiä ja maanviljelyn harjoittamiseen kohdistuvia haittoja. Myös tiedottamisella voidaan tehokkaasti lieventää eri väestöryhmien kokemia haittoja.

9.12 Vaihtoehtojen vertailu

Olkiluoto - Rauma

Olkiluoto - Rauma voimajohdolla on vain yksi vaihtoehto, joten vaihtoehtojen vertailua ei ole tehty. Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on kuvattu kappaleessa 9.13.

Rauma - Ulvila

Rauma - Ulvila voimajohdon vaikutuksissa maatalousyrittäjille korostuu pääjohtoreittivaihtoehtoon B aiheuttama, vaihtoehtoa A merkittävästi suurempi kiertämishaitta. Pääjohtoreittivaihtoehto B aiheuttaa merkittävän uuden kiertämishaitan, sillä voimajohto sijoittuu pääosin kahden nykyisen johdon rinnalle. Muutokset pylväsaloissa on molemmilla vaihtoehdolla samaa luokkaa.

Vaikutukset metsätalouteen ja metsänomistajille ovat suurimmat vaihtoehdossa B, joka sijoittuu lähes kokonaan nykyisen voimajohdon rinnalle ja jossa käytöstä poistuva metsäala on yli kaksinkertainen verrattuna vaihtoehtoihin A ja A1. Vaihtoehto A puolestaan vaikuttaa metsätalouden harjoittamiseen huomattavasti enemmän kuin vaihtoehto A1, joka sijoittuu Ulvilan sähköaseman läheisyydessä nykyisen voimajohdon paikalle ja käytöstä poistuva metsätalousala on pienin muihin vaihtoehtoihin verrattuna.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät kaikissa vaihtoehdoissa pääosin maisemallisten vaikutusten ja mahdollisiin terveysriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena ja kohdistuvat voimajohtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön ja ovat pääosin nykyisen voimajohdon vaikutuksia voimistavia. Vaihtoehtojen A ja A1 läheisyydessä ei ole merkittäviä virkistys- ja ulkoilualueita. Vaihtoehtoon B reitti sivuaa Nakkilan kohdalla nykyistä ulkoilureittiä, mutta johtoreitti ei kuitenkaan heikennä ulkoilureitin käytettävyyttä. Kaikissa vaihtoehdoissa Kokemäenjoen kohdalla voimajohto muodostaa nykyistä voimakkaamman maisemaelementin, mikä heikentää paikallisesti alueen virkistyskäyttöarvoa. Vaihtoehdoissa

A ja A1 voimajohto voi heikentää paikallisesti Leineperin ruukin ympäristössä alueen virkistyskäyttöarvoa.

Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrässä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdot A ja B väistävät nykyiset taajama- ja kyläalueet. Vaihtoehto A1 sijoittuu Ulvilan Kaasmarkan kylän läheisyyteen ja voimistaa voimajohdon kylää rajaavaa vaikutusta kylän pohjoispuolella. Tekniset vaihtoehdot lieventävät asuinrakennuksiin kohdistuvia vaikutuksia kummassakin päävaihtoehdossa.

Rauma - Forssa

Välillä Rauma - Huittinen voimajohdon maatalousyrittäjille kohdistuvissa vaikutuksissa alavaihtoehto A1 aiheuttaa pääjohtoreittivaihtoehtoa A suuremman haitan viljelylle: Riviviljelyä on selvästi enemmän alavaihtoehtoon A1 reitillä kuin pääjohtoreitillä A ja voimajohtopylväistä aiheutuva haitta on suurempi riviviljelylle kuin viljan viljelylle. Alavaihtoehtoon A1 aiheuttama kiertämishaitta on merkittävää, sillä voimajohto sijoittuu alavaihtoehtolla A1 suurelta osin kahden nykyisen johdon rinnalle.

Haitat metsänomistajille ovat merkittävästi suuremmat vaihtoehdossa A kuin vaihtoehdossa A1. Vaihtoehto A sijoittuu suurimmalta osin uuteen johtokäytävään, joten metsätalousmaata poistuu käytöstä yli 1,5-kertaisesti verrattuna vaihtoehtoon A1.

Virkistyskäytön osalta molempien vaihtoehtojen vaikutukset kohdistuvat pääosin voimajohtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön. Molemmilla vaihtoehdoilla on lisäksi eriluonteisia paikallisesti merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehto A sijoittuu Kokemäellä uuteen ja kapeaan johtokäytävään Ilmiinjärven loma-asutuksen ja raviradan väliin. Voimajohto muodostaa uuden merkittävän maisemaelementin, mikä voi vaikuttaa loma-asukkaiden ja raviradan käyttäjien viihtyvyyteen sekä alueen virkistyskäytön miellyttävyyteen yleisestikin. Vaihtoehtoon

A1 läheisyydessä Turajärven koillispuolella on viiden yksityisen loma-asunnon ryhmä, jonka asukkaille voimajohto on merkittävä viihtyvyyshaitta.

Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrässä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Kumpikaan vaihtoehto ei myöskään sijoitu taajama- ja kyläalueille.

Välillä Huittinen - Forssa voimajohdolla on vain yksi vaihtoehto, joten vaihtoehtojen vertailua ei ole tehty. Osuuden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on kuvattu kappaleessa 9.13.

Rauma - Lieto

Rauma - Lieto voimajohdolla on vain yksi vaihtoehto, joten vaihtoehtojen vertailua ei ole tehty. Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on kuvattu kappaleessa 9.13.

9.13 Yhteenveto ja johtopäätökset

Olkiluoto - Rauma

Olkiluoto - Rauma voimajohdon myötä käytöstä poistuva peltoala on pieni, mutta pylväistä aiheutuu kiertämishaittaa. Vaikutus metsänomistajille sen sijaan on varsin merkittävä ja käytöstä poistuva metsätalousala voimajohdon pituuteen verrattuna suuri (65 hehtaaria). Itäosassa voimajohto sijoittuu nykyisten johtojen rinnalle, joten haitat metsänomistajille ovat vähäisemmät kuin reitin länsiosassa.

Voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohdon vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön muun muassa maiseman muutoksen ja mahdollisiin terveysriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen ovat kokonaisuudessaan varsin lievät ja muodostuvat lähinnä maiseman muutosten kautta. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien yksittäisten asuin- ja lomarakennusten omistajat voivat kuitenkin kokea vaikutukset merkittäviksi.

Rauma - Ulvila

Rauma - Ulvila voimajohdon vaikutuksissa maatalousyrittäjille korostuu pääjohtoreittivaihtoehdon B aiheuttama vaihtoehtoa A merkittävästi suurempi kiertämishaitta. Tämän johtuu siitä, että vaihtoehto B sijoittuu suurelta osin kahden nykyisen voimajohdon rinnalle, ja näiden kolmen johdon yhdessä aiheuttama kiertämishaitta on merkittävä.

Vaikutukset metsänomistajille vaihtelevat voimajohdon eri vaihtoehdoissa merkittävästi. Käytöstä poistuva metsätalousala on vaihtoehdosta riippuen 18 - 81 hehtaaria.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat pääosin maisemallisten vaikutusten ja terveystarpeisiin liittyvien pelkojen seurauksena johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön ja ovat pääosin nykyisen voimajohdon vaikutuksia voimistavia. Voimajohdon läheisyyteen sijoittuu muutamia paikallisesti merkittäviä virkistys- ja ulkoilualueita. Voimajohto ei heikennä niiden käytettävyyttä, mutta alueiden virkistyskäyttöarvo ja käytön miellyttävyys voivat heikentyä.

Voimajohdon vaikutukset vakituisten ja loma-asukkaiden asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuutena melko lievät. Kuitenkin voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu vaihtoehdosta riippuen 11–15 asuin- tai lomarakennusta, joiden kohdalla paikalliset vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat merkittäviä. Voimajohto sijoittuu varsinaisten taajama- ja kyläalueiden ulkopuolelle, mutta voimistaa joidenkin kylien osalta voimajohdon kylää rajaavaa vaikutusta sijoittuessaan kylän välittömään läheisyyteen.

Rauma - Forssa

Rauma-Forssa johtoreiteistä alavaihtoehto A1 aiheuttaa pääjohtoreittivaihtoehtoa A suuremman kiertämishaitan viljelylle, koska voimajohto sijoittuu alavaihtoehdolla A1 suurelta osin kahden nykyisen johdon rinnalle. Lisäksi alavaihtoehdon A1 johtoreitillä on suhteellisen runsaasti rivi-

viljelyä, jolle kiertämishaitta on erityisen suuri. Poistuva viljelyala on molemmilla vaihtoehdoilla samaa luokkaa. Myös välillä Huittinen-Forssa pääjohtoreittivaihtoehdosta A aiheutuu uutta kiertämishaittaa lähinnä osuuksilla, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen johdon rinnalle.

Haitat metsänomistajille ovat suuret ja metsätalousmaata poistuu käytöstä paljon. Vaikutukset maatalousyrittäjille ja metsän omistajille riippuvat siitä, sijoittuuko uusi voimajohto uuteen vai nykyiseen maastokäytävään. Sijoittuessaan nykyiseen maastokäytävään voimajohdon vaikutusten suuruus riippuu siitä, sijoittuuko se uusiin pylväisiin nykyisen rinnalle vai nykyisen voimajohdon tilalle yhteispylväisiin. Eniten haittaa sekä maatalousyrittäjille että metsänomistajille aiheutuu osuuksilla, joilla uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle tai kokonaan uuteen maastokäytävään. Haitallisia vaikutuksia lieventää 110 kilovoltin voimajohdon purku.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat pääosin maisemallisten vaikutusten ja mahdollisiin terveystarpeisiin liittyvien pelkojen seurauksena johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön ja ovat pääosin nykyisen voimajohdon vaikutuksia voimistavia. Voimajohdon vaikutukset vakituisten ja loma-asukkaiden asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuutena kohtalaiset. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuu kuitenkin vaihtoehdosta riippuen 45–48 asuin- tai lomarakennusta. Voimajohdon läheisyydessä onkin kohteita, joissa voimajohto aiheuttaa paikallisesti merkittäviä viihtyvyyshaittoja sekä asukkaille että virkistyskäytön kannalta. Voimajohto ei sijoitu varsinaisille taajama- tai kyläalueille, mutta se on kuitenkin merkittävä maisemallinen elementti, joka vaikuttaa viihtyisyyteen erityisesti avoimessa tilassa ja laajoilla peltoaukeilla.

Rauma - Lieto

Rauma - Lieto voimajohdon vaikutukset maatalousyrittäjille korostuvat osuuksilla, joissa uusi voimajohto sijoittuu nykyisen johdon rinnalle. Näillä osuuksilla viljelylle aiheutuu nykyistä selvästi voimakkaampaa kiertämishaittaa. Käytöstä poistuva peltoala on pieni.

Haitat metsänomistajille ovat suuret ja metsätalousmaata poistuu käytöstä paljon. Eniten haittaa sekä maatalousyrittäjille että metsänomistajille aiheutuu niillä osuuksilla, joissa uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle (välillä Rauman sähköasema - Rauman Lamminkulma ja välillä Laitilan Pato - Nousiaisten Pakainen).

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin maisemallisten muutosten ja terveysriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena ja kohdistuvat johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön ja ovat pääosin nykyisen voimajohdon vaikutuksia voimistavia. Voimajohdon läheisyyteen sijoittuu muutamia virkistys- ja ulkoilualueita. Voimajohto ei vaikuta niiden käytettävyyteen, mutta voi heikentää ihmisten kokemaa alueiden käytön miellyttävyyttä.

Voimajohdon vaikutukset vakituisten ja loma-asukkaiden asumisviihtyvyyteen ovat melko lievät, koska voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan nykyiseen johtokäytävään. Voimajohdon läheisyydessä on erityisesti Aurajoen laaksossa, mutta hajanaisemmin myös muualla, useita asuin- ja lomarakennuksia (yhteensä 25 kappaletta), joiden viihtyvyyteen voimajohto saattaa vaikuttaa muun muassa maisemavaikutuksen ja mahdollisiin terveysriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Näillä kohdin voimajohdolla on paikallisesti merkittävää vaikutusta asumisviihtyvyyteen.

10 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Epävarmuustekijät ovat osa suunnittelu-ympäristöä. Kaikkia arviointiin liittyviä kysymyksiä ei tunneta riittävän tarkasti, mikä aiheuttaa epävarmuutta vaikutusten ennustamisessa. Lisäksi kaikki vaikutukset eivät ole mitattavia tai yksiselitteisiä. Tyypillinen epävarmuustekijä ovat lopulliset pylväsratkaisut, koska vasta pylväiden sijoitus suunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat, jotka määrittyvät mitatun maastoprofiilin ja lujuustarkastelun mukaan.

Vaikutusten arviointi koskettaa usein myös arvoja ja arvostuksia, jotka tuottavat erilaisia näkemyksiä ja merkityssisältöä vaikutusten arviointiin. Hankkeen aikana käytävän vuoropuhelun eräänä tarkoituksena on tuoda esiin erilaisia näkemyksiä vaikutuksista ja niiden merkittävydestä. Tärkeänä tekijänä tässä on kansalaisilta ja järjestöiltä saatava palaute.

Arviointityön aikana on tunnistettu epävarmuudet mahdollisimman kattavasti ja arvioitu niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle.

Jatkosuunnitteluvaiheessa tarkennettavat mm. luonto- ja arkeologiset kohteet voivat aiheuttaa tarkasteluihin jonkin verran epävarmuutta. Luontoselvitykset kuvaavat aina luonnonolojen inventointihetken mukaista tilaa, joka voi vaihdella eri vuodenaikojen ja eri vuosien välillä. Johtoreitin maastoon merkitsemisen jälkeen tehdään kuitenkin tarkastuskäyntejä maastoon ja tarvittaessa muinaisjäänneökset tutkitaan ennen töiden aloittamista. Myös liito-oravan esiintyminen ja tehdyt havainnot tullaan tarkistamaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

Luontovaikutusten osalta hankkeen tarkastelualueella suojelualueiden ulkopuolella esiintyvät lajit tunnetaan heikosti. Siten vaikutusalueella voi esiintyä lajeja, joita ei vielä ole kartoitettu. Ympäristöhallinnon uhanalaisrekisterin tiedot eivät pe-

rustu systemaattisiin inventointeihin, vaan ovat otantaluonteisia sekä pääosin harrastajien ilmoittamia esiintymätietoja. Näin ollen hankealueella saattaa esiintyä uhanalaisten ja direktiivilajien esiintymiä, jotka eivät ole ympäristöhallinnon tiedossa, eivätkä tulleet maastoinventointien arvokohdetarkasteluissa esille.

Asumisen ja rakentamisen suhteen epävarmuustekijänä on kiinteistötietojen ajantasaisuus. Kaikista uusimmista rakennuksista ei välttämättä ole ollut tietoa ympäristövaikutusten arviointia tehdessä. Rakennuksia koskevien tietojen ajantasaisuus tarkistetaan osana jatkosuunnittelua. Myös rakennusten käyttötarkoitus pohjautuu kiinteistörekisteritietoihin, mikä ei välttämättä kuvaa rakennuksen todellista käyttötarkoitusta. Tämän vaikutus arviointiin on kuitenkin vähäinen, sillä asuin- ja lomarakennuksia ei ole arvotettu arvioinnissa eri tavalla.

Maatalousalueisiin liittyy epävarmuutta käytettävissä olevan tiedon ajantasaisuudesta. Tiedot alueista ja mm. viljelymuodoista on selvitetty kuntien maataloustoimistoista sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelu-in. Suunniteltujen johtojen alueilla peltoaloissa ja viljeltävien kasvien sijoittelussa ja osuuksissa voi tapahtua suuriakin muutoksia eri vuosien välillä. Myös esimerkiksi turvetuotantohankkeita ja maa-aineisten oton hankkeita voi tulla vireille. Tiedot tarkistetaan yksityiskohtaisemmassa jatkosuunnittelussa.

Käytöstä poistuvat maatalousalat on arvioitu voimajohdon keskimääräisen pylväsvälin sekä pylväsalan perusteella. Tämä johtaa erityisesti kapeiden peltoalueiden kohdalla epävarmuuteen, sillä pylväiden tarkka sijainti ei ollut tiedossa arviointia tehdessä. Poistuvat pinta-alat tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Kaavoitukseen sekä muuhun maankäytön kehittämiseen liittyy myös epävarmuutta. Suunniteltujen voimajohtojen alueilla on käynnissä useita kaavahankkeita, joista osa on luonnosvaiheessa ja osa vasta käynnistymässä. Näiden vaikutukset on arvioitu käytettävissä olevan aineiston

pohjalta, mikä yleensä riippuu kaavahanke-
keen vaiheesta. Kaavojen tavoitteet ja
aluevaraukset voivat kuitenkin muuttua
kaavahankkeen edetessä, mikä voi vai-
kuttaa suunnitellun voimajohdon vaiku-
tuksiin kaava-alueella.

Kaavoissa ja muissa maankäytön suunnit-
telmissa ilmaistut alue- ja muut varaukset
eivät välttämättä tarkoita, että kyseiselle
alueelle toteutuisi suunniteltuja toiminto-
ja. Myös tämä heijastuu vaikutusten arvi-
ointiin siten, että on epävarmaa arvioida
mahdolliseen tulevaan maankäyttöön
kohdistuvia vaikutuksia.

Sähkö- ja magneettikenttien laskettujen
voimakkuuksien tiedetään vastaavan mi-
tattuja arvoja, eikä laskennan oletuksiin
liity merkittäviä epävarmuuksia (kohta
9.4.3). Sähkömagneettisten kenttien vai-
kutusta on tutkittu pitkään. Ter-
veydellisistä haitoista ei ole tieteellistä
näyttöä, mutta toisaalta kenttien haittoja
ei ole voitu myöskään poissulkea tieteel-
lisesti vakuuttavalla tavalla (Nyberg ja Jo-
kela 2006). Voimajohtojen lisäksi ym-
päristössämme on myös muista lähteistä
aiheutuvia sähkö- ja magneettikenttiä.

Arviointityön aikana on pyritty tiedosta-
maan edellä käsiteltyjä epävarmuusteki-
jöitä lähtötiedoissa, rakentamisvaihtoeh-
doissa ja vaikutusten arvioinnissa sekä
arvioimaan niiden merkitystä arvioinnin
tarkkuudelle. Epävarmuustekijöiden ei
katsota rajoittavan hankkeen toteuttamis-
kelpoisuuden arviointia.

11 YMPÄRISTÖONNETTOMUUDET JA - RISKIT

Voimajohdon rakentamisvaiheessa mer-
kittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden
polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin
ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnet-
tomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan oh-
jeistamalla toimintatapoja etukäteen eri-
tyisesti pohjavesialueilla ja vesistöjen se-
kä suunnittelussa tunnistettujen ympäris-
tökohteiden läheisyydessä. Tunnistettujen
ympäristökohteiden säilyminen rakenta-
misen aikana varmistetaan erillisellä oh-
jeistuksella.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriöti-
lanteiden riskit arvioidaan ympäristön
kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa huolle-
taan ja valvotaan sähköturvallisuusmää-
räysten mukaisesti säännöllisesti. Toimi-
mista voimajohdon läheisyydessä oh-
jeistetaan (lisätietoa www.fingrid.fi >
Verkkohankkeet > Turvallisuus).

12 KESKEISET VAIKUTUKSET JA TOTEUTTAMISKELPOISUUDEN ARVIOINTI

12.1 Luontovaikutukset

Pääjohtoreitti Olkiluoto-Rauma

Uuden johtoalueen alle jää noin 66 hehtaaria metsäkasvillisuutta. Voimajohdon rakentaminen suunnitellulla tavalla ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Rauman Saariston eikä Rauman diabaasialueen Natura 2000 -alueiden luonnonarvoja. Johtoreitille ja sen läheisyyteen sijoituville luonnonsuojelualueille tai muille luonnon monimuotoisuuskohteille ei aiheudu haitallisia vaikutuksia. Johtoreitillä ei ole pohjavesialueita. Reitti ylittää kolme jokea, joille ei aiheudu vaikutuksia.

Johtoreitin luontovaikutukset ovat kokonaisuutena vähäiset.

Rauma-Ulvila, pääjohtoreittivaihtoehdot A ja B

Rauman ja Ulvilan välisistä pääjohtoreittivaihtoehdoista B:n reitillä menetetään merkittävästi enemmän nykyistä metsäkasvillisuutta (81 hehtaaria) kuin A:n (36 hehtaaria) ja alavaihtoehdon A1 (18 hehtaaria). Johtoreitit sijoittuvat pitkälti samantyyppisiin luonnonympäristöihin ja luontoarvoja sijoittuu tasavertaisesti molemmille reiteille. Pirilänkosken, Pinkjärven tai Lastensuon Natura 2000-alueille tai luonnonsuojelualueille ei aiheudu kummastakaan vaihtoehdosta heikennyksiä. Vaikutukset muille luonnon monimuotoisuuskohteille jäävät lieviksi lukuun ottamatta vaihtoehdon B reitille sijoittuvaa Nakkilan Kiviniitun liito-oravaesiintymää, jolle aiheutuu merkittäviä haittoja. Pääjohtoreittivaihtoehdon A läheisyyteen Rauman Saaren alueelle sijoittuu uhanalaisen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikka. Pääjohtoreittivaihtoehto A ei aiheuta lajille haitallisia vaihtoehtoja.

Pohjavesille ei aiheudu johtoreiteistä vaikutuksia, mutta B:n rakentamisaikaiset riskit ovat suuremmat, koska pohjavesialueita sijoittuu reitille B enemmän. Vesis-

töille ei aiheudu kummastakaan vaihtoehdosta vaikutuksia.

Luontovaikutusten kannalta johtoreittivaihtoehdot ovat varsin tasavertaiset lukuun ottamatta vaihtoehdon B vaatimaa merkittävästi suurempaa metsäalaa ja vaihtoehdon B Nakkilan Kiviniitun liito-oravaesiintymälle aiheuttamaa merkittävää haittaa.

Rauma-Ulvila pääjohtoreittivaihtoehto A ja alavaihtoehto A1

Pääjohtoreittivaihtoehdon A reitillä menetetään yhteensä 36 hehtaaria metsäkasvillisuutta; alavaihtoehdon A1 toteutuessa menetetään merkittävästi vähemmän eli yhteensä 18 hehtaaria metsäkasvillisuutta. Johtoreitin A alavaihtoehdon A1 kanssa vaihtoehtoiselle osuudelle sijoituville luonnonsuojelullisesti arvokkaille kohteille ei aiheudu vaikutuksia ja alavaihtoehdon A1 reitille ei sijoitu erityisiä luontoarvoja. Kummallakaan reittiosuudella ei ole pohjavesialueita tai vesistöylityksiä.

Luontovaikutusten kannalta alavaihtoehto A1 on parempi kuin A, koska alavaihtoehdon A1 toteutuessa menetetään merkittävästi vähemmän metsäpinta-alaa.

Pääjohtoreittivaihtoehto A ja alavaihtoehto A1 välillä Rauma-Huittinen

Vaihtoehdon A reitillä menetetään 198 hehtaaria metsäkasvillisuutta; alavaihtoehdolla A1 menetetään merkittävästi vähemmän eli noin 125 hehtaaria metsäkasvillisuutta. Vaihtoehtojen vaikutukset liito-oravaesiintymille ovat yleisesti ottaen samaa luokkaa, mutta alavaihtoehdon A1 reitille sijoittuu lähes kaksinkertainen määrä liito-oravaesiintymiä kuin pääjohtoreittivaihtoehdon A reitille. Tällöin kokonaisuutena alavaihtoehto A1 vaikuttaa enemmän myös liito-oravien ekologiisiin yhteyksiin. Ekologisille yhteyksille arvioidaan aiheutuvan enintään vähäisiä paikallisia heikennyksiä.

Luonnonsuojelualueille ja muille luonnon monimuotoisuuskohteille aiheutuvat vaikutukset jäävät pääasiassa vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Alavaihtoehto A1 aiheuttaa Rauman Saaren alueella

esiintyvälle uhanalaiselle erityisesti suojeltavalle lajille kohtalaisia – merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan lieventää eri menetelmin. Pääjohtoreittivaihtoehdolla A ei ole lajille haitallisia vaikutuksia.

Johtoreitin A läheisyyteen sijoittuu kaksi pohjavedenottamo, joista etenkin noin 40 metrin etäisyydellä johtoreitistä sijaitseva Euran Vaaniin pohjavedenottamo tulee ottaa erityisesti huomioon jatkosuunnittelussa.

Kokonaisuutena vaihtoehdon A vaikutukset luonnolle ovat alavaihtoehtoa A1 suuremmat menetettävän metsäpinta-alan myötä.

Pääjohtoreittivaihtoehto A välillä Huittinen-Forssa

Uuden johtoalueen alle jää noin 35 hehtaaria metsäkasvillisuutta. Johtoreitille sijoittuu kaksitoista liito-oravaesiintymää, joista suurimmalle osalle kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia. Liito-oravan kannalta tärkeille ekologisille yhteyksille arvioidaan aiheutuvan enintään vähäisiä paikallisia heikennyksiä. Muille luonnon monimuotoisuuskohteille aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Johtoreitille ei sijoitu pohjavesialueita eikä johtoreitillä ole vesistövaikutuksia.

Johtoreitin luontovaikutukset ovat kokonaisuutena vähäiset.

Pääjohtoreitti Rauma-Lieto

Uuden johtoalueen alle jää noin 121 hehtaaria metsäkasvillisuutta. Johtoreitille sijoittuu kuusi liito-oravaesiintymää, suurimmalle osalle aiheutuu enintään vähäisiä vaikutuksia. Rauman Vaheenpellon liito-orava-esiintymälle haitallinen vaikutus on merkittävä. Voimajohdon rakentaminen suunnitellulla tavalla ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Rehtisuon Natura 2000 -alueen luonnonarvoja. Muille luonnon monimuotoisuuskohteille ei aiheudu vaikutuksia. Johtoreitille ei sijoitu pohjavesialueita eikä johtoreitillä ole vesistövaikutuksia.

Johtoreitin luontovaikutukset ovat kokonaisuutena vähäiset lukuun ottamatta merkittävästi heikentyvää liito-oravaesiintymää. Liito-oravan kannalta tärkeille ekologisille yhteyksille arvioidaan aiheutuvan enintään vähäisiä paikallisia heikennyksiä.

12.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Pääjohtoreitti Olkiluoto-Rauma

Johtoreitin varteen ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Maiseman suljetusta luonteesta johtuen lähimaisemaan kohdistuvat haittavaikutukset jäävät vähäisiksi eikä kaukomaisemaan kohdistuvia vaikutuksia ole juuri lainkaan.

Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin arvoihin jäävät vähäisiksi. Röömäriojan laaja muinaisjäännöskohde tulee ottaa tarkemmassa suunnittelussa erityisesti huomioon, jotta kohteen arvot eivät vaarannu.

Pääjohtoreitti Rauma-Ulvila

Pääjohtoreittivaihtoehto B halkoo maakunnallisesti merkittävää Harjunpäänjoen kulttuurimaisemaa, johon kohdistuu merkittäviä maisemallisia haittavaikutuksia lähimaiseman osalta. Kaukomaisemaan kohdistuvat maisemavaikutukset ovat vähintäänkin kohtalaisia. Harjunpäänjoen kulttuurimaisemaan kaavailtu vapaasti seisova harustamaton pylväs soveltuu huonosti kulttuurimaisemaan ja arvoympäristöihin. Pääsääntöisesti arvokohteisiin kohdistuvat maisemalliset haittavaikutukset jäävät melko vähäisiksi. Muutamiin kohteisiin, joista mainittakoon Leistikallan Tattara-Villilä-Masia -kulttuurimaisema, Kokemäenjoen kulttuurimaisema Nakkilassa, Leineperin ruukinalue sekä Pyssykankaan tienvarsiasutus Nakkilassa kohdistuu kohtalaisia lähimaisemavaikutuksia. Kaksi kohteista sijoittuu pelkästään pääjohtoreittivaihtoehdon A varteen, Kokemäenjoen kulttuurimaisema molempien ja neljäs kohde pääjohtoreittivaihtoehdon B varrelle.

Muinaisjäännöskohteita johtoreittivaihtoehtoilla on yhtä paljon, ja niihin kohdistuvat vaikutukset ovat samaa tasoa. Vaikutukset muinaisjäännöksille ovat enintään lieviä, ja vaurioitumisriskiä voidaan tehokkaasti estää pylvässijoittelulla ja tarkoilla rakentamisen ja kunnossapidon työohjeilla.

Pääjohtoreitti Rauma-Forssa

Alavaihtoehto A1 välillä Rauma-Huittinen halkoo valtakunnallisesti arvokasta Köyliönjärven maisema-aluetta aiheuttaen kohteen lähimaisemalle kohtalaisia haittavaikutuksia. Kaukomaisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat melko vähäisiä. Pääsääntöisesti kulttuuriympäristökohteisiin kohdistuvat maisemalliset haittavaikutukset jäävät kummassakin vaihtoehdossa melko vähäisiksi. Euran Vaaniissa uudesta voimajohdosta (vaihtoehto A) aiheutuvat maisemalliset haittavaikutukset ovat lähimaiseman osalta merkittäviä. Teknisellä vaihtoehdolla voidaan lieventää Vaaniin kartanomiljööseen kohdistuvia haittavaikutuksia jonkin verran. Huittisten Loimijokivarren asutus- ja viljelymaisema-alueella voimajohdosta aiheutuu lähimaisemalle kohtalaisia haittavaikutuksia.

Muinaisjäännöskohteita johtoreittivaihtoehtoilla yhtä paljon, ja niihin kohdistuvat vaikutukset ovat samaa tasoa. Vaikutukset muinaisjäännöksille ovat Rauma-Huittinen –välillä enintään lieviä, ja vaurioitumisriskiä voidaan tehokkaasti estää pylvässijoittelulla ja tarkoilla rakentamisen ja kunnossapidon työohjeilla. Huittinen-Forssa –osuudella Järvensuon sekä Pirttikallion muinaisjäännöskohteet tulee ottaa erityisesti huomioon tarkemmassa suunnittelussa, jotteivät niiden arvot vaarannu.

Pääjohtoreitti Rauma-Lieto

Valtakunnallisesti arvokkaaseen Aurajokilaakson maisema-alueeseen kohdistuvat haittavaikutukset ovat sekä lähi- että kaukomaiseman osalta merkittäviä. Aurajokilaaksoon kaavailtu vapaasti seisova harustamaton pylväsraenne soveltuu huonosti kulttuurimaisemaan ja arvoympäristöihin. Ruskon Vahdossa laajan vilje-

lymaiseman kohdalla lähimaisemavaikutukset ovat kohtalaisia.

Johtoreitin läheisyydessä 20 muinaisjäännöskohdetta, joihin kohdistuu enintään lieviä vaikutuksia. Vaurioitumisriskiä voidaan tehokkaasti estää pylvässijoittelulla ja tarkoilla rakentamisen ja kunnossapidon työohjeilla.

12.3 Vaikutukset maankäyttöön

Olkiluoto–Rauma

Voimajohdon Olkiluoto–Rauma merkittävin vaikutus maankäyttöön kohdistuu Sorkan kylän laajentumismahdollisuuksiin, sillä johto muodostaisi selkeän rajan kylärakenteelle. Tämä on otettavissa huomioon maankäytön jatkosuunnittelussa. Muuten voimajohdon vaikutukset nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön ovat lieviä. Johdon välittömässä läheisyydessä on vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia.

Uuden johtoalueen takia käytöstä poistuva peltoalue on pieni ja aiheutuva kiertämishaitta kohtuullinen. Vaikutukset kohdistuvat liki yksinomaan viljanviljelylle, johtoreitillä on vain satunnaisesti rivi-tiljelyä.

Metsätalousmaata sen sijaan poistuu käytöstä johdon pituuteen verrattuna melko paljon, sillä johto sijoittuu uuteen leveään maastokäytävään.

Rauma–Ulvila

Voimajohdon Rauma–Ulvila vaikutukset asumiseen, teollisuuteen ja muuhun maankäyttöön ovat melko lievät kaikissa vaihtoehtoisissa. Johto sijoittuu koko matkaltaan nykyisen voimajohdon rinnalle, joten uusi johto lähinnä voimistaisi nykyisen johdon vaikutusta. Johto ei rajoittaisi maankäyttöä merkittävästi nykyistä johtoa enempää. Vaihtoehdolla B on kuitenkin vaikutusta Nakkilan taajaman kehittämiseen, sillä se laajentaa Ruskilan kohdalla nykyisten voimajohtojen rakennuskieltoaluetta. Tämä vaikuttaa hieman Ruskilan länsipuolisen teollisuusalueen maankäyttöön. Johdon välittömään läheisyyteen sijoittuu kaikissa

vaihtoehtoissa vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia.

Johdon takia käytöstä poistuva peltoalue on kaikissa vaihtoehtoissa melko pieni. Rauma–Uvila vaihtoehtojen A ja B välillä ei ole merkittävää eroa viljelymuotojen välillä. Vaikutukset kohdistuvat valtaosin viljanviljelylle, riviviljelyä on johtoreiteillä vähäisesti. Maatalouskoneille aiheutuvaa kiertämishaittaa aiheutuu vaihtoehdossa B merkittävästi enemmän kuin vaihtoehdossa A, sillä vaihtoehto B sijoittuu nykyisten johtojen rinnalle.

Käytöstä poistuva metsätalousala on suurin vaihtoehdossa B, sillä vaihtoehdossa uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle. Sen sijaan vaihtoehtoissa A ja A1 uusi johto sijoittuu pääosin nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon paikalle, ja käytöstä poistuva metsätalousala on merkittävästi pienempi. Vaihtoehdossa A1 poistuu vaihtoehtoa A vähemmän metsätalousalaa, sillä Ulvilan sähköaseman läheisyydessä se ei pääosin sijoitu metsäalueelle. Vaihtoehtoissa A ja A1 poistuu hieman turvetuotantoalaa käytöstä.

Rauma–Forssa

Voimajohdon Rauma–Forssa vaikutukset asumiseen, teollisuuteen ja muuhun maankäyttöön välillä Rauma–Huittinen ovat melko lievät molemmissa vaihtoehtoissa. Vaihtoehdot kiertävät varsinaiset kylä- ja taajama-alueet. Vaihtoehdossa A1 johdon välittömässä läheisyydessä on useita rakennuksia, mutta muuten johdon lähellä olevat rakennukset ovat molemmissa vaihtoehtoissa yksittäisiä. Vaihtoehto A luo vaihtoehtoa A1 suuremman uuden rakennuskieltoalueen. Molemmilla vaihtoehtoilla A ja A1 on merkittävää paikallista vaikutusta virkistyskäyttöön, vaihtoehdolla A Ilmiinjärven kohdalla ja vaihtoehdolla A1 Turajärven koillispuolella.

Välillä Rauma–Huittinen uuden voimajohdon takia maatalouskäytöstä poistuva peltoala on melko pieni. Molemmat vaihtoehdon aiheuttavat maatalouskoneille uutta kiertämishaittaa. Haitta korostuu vaihtoehdossa A1, jossa suurelta osin sijoittuu kolme voimajohtoa rinnakkain. Riviviljelyä

on selvästi enemmän alavaihtoehdon A1 reitillä, missä peltoakin on enemmän. Viljelylle aiheutuvat haitat ovat siis tästä näkökulmasta suuremmat alavaihtoehdolla A1, koska peltoalaa on alavaihtoehdon A1 reitillä yleisesti enemmän kuin pääjohtoreittivaihtoehdolla A ja voimajohtopylväistä aiheutuva haitta on suurempi riviviljelylle kuin viljan viljelylle.

Metsätalouskäytöstä poistuva ala on molemmissa vaihtoehtoissa melko suuri, ja vaihtoehdossa A yli puolitoistakertainen verrattuna vaihtoehtoon A1. Tämä johtuu siitä, että vaihtoehto A sijoittuu suurelta osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdossa A1 poistuu hieman turvetuotantoalaa käytöstä.

Huittisista eteenpäin voimajohdon Rauma–Forssa vaikutukset asumiseen, teollisuuteen ja muuhun maankäyttöön ovat pienet. Johto sijoittuu koko matkaltaan nykyisen voimajohdon rinnalle, joten uusi johto lähinnä voimistaisi nykyisen johdon vaikutusta. Johto ei rajoittaisi maankäyttöä merkittävästi nykyistä johtoa enempää. Kuitenkin johdon välittömään läheisyyteen sijoittuu lukuisia asuin- ja lomarakennuksia koko osuudella. Toisaalta taas purettavan 110 kilovoltin erillisreittien kohdalta rakentamisrajoitukset poistuvat.

Johdon takia käytöstä poistuva peltoalue on melko pieni. Uutta kiertämishaittaa aiheutuu lähinnä osuuksille, joissa johto sijoittuu nykyisten johtojen rinnalle. Metsätalousaluetta poistuu käytöstä lähinnä osuuksilta, joissa johto sijoittuu nykyisten johtojen rinnalle. Osuuksilta, joissa johto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin johdon paikalle, poistuu vähemmän metsätalousalaa käytöstä. Toisaalta taas purettavan 110 kilovoltin erillisreittien kohdalta vapautuu hieman alaa metsätalouskäyttöön.

Rauma–Lieto

Voimajohdon Rauma–Lieto vaikutukset asumiseen, teollisuuteen ja muuhun maankäyttöön ovat melko lievät. Johto sijoittuu koko matkaltaan nykyisen voimajohdon rinnalle, joten uusi johto lähinnä voimistaisi nykyisen johdon vaikutusta.

Johto ei rajoittaisi maankäyttöä merkittävästi nykyistä johtoa enempää. Kuitenkin johdon välittömään läheisyyteen sijoittuu lukuisia asuin- ja lomarakennuksia erityisesti Aurajoen laaksossa.

Johdon takia käytöstä poistuva peltoalue on melko pieni. Uutta kiertämishaittaa aiheutuu lähinnä osuuksille, joissa johto sijoittuu nykyisten johtojen rinnalle. Metsätalousaluetta poistuu käytöstä melko paljon lähinnä osuuksilta, joissa johto sijoittuu nykyisten johtojen rinnalle. Osuuksilta, joissa johto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin johdon paikalle, poistuu merkittävästi vähemmän metsätalousalaa käytöstä.

12.4 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Voimajohto vaikuttaa eniten ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen niillä voimajohdon osuuksilla, joilla voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään tai nykyiseen maastokäytävään nykyisen voimajohdon rinnalle.

Maatalousyrittäjille aiheutuu haittoja pelloilla olevista pylväistä ja erityisesti pylväiden haruksista, jotka pienentävät viljeltävää pinta-alaa ja vaikeuttavat työkonien liikkumista pelloilla. Maanviljelylle aiheutuvia haittoja voidaan vähentää käyttämällä peltojen suorilla johtosuuksilla harustetun pylvästyypin sijasta ilman tukivaijereita seisovaa peltopylvästä. Voimajohdon sijoittuminen metsäalueelle muuttaa metsätalousmaan joutomaaksi, jolloin yksittäinen maanomistaja menettää hoidetun metsänsä ja siitä saatavan tuoton. Menetykset kuitenkin korvataan lunastusmenettelyssä.

Voimajohtoalueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät lähinnä maisemassa tapahtuvien muutosten ja mahdollisiin terveysriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Muilta osin voimajohdolla ei ole merkittäviä haittoja ulkoilijoille, marjastajille, luontoharrastajille tai muille luonnossa liikkuville. Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat ihmisten viihtyvyyteen erityisesti voimajohdon lähiympäristössä, mutta

voivat avoimilla peltoalueilla kohdistua laajallekin alueelle.

Voimajohto vaikuttaa koettuun turvallisuuteen voimajohdon läheisyydessä sijaitsevilla asuin- ja lomarakennuksissa. Voimajohto voi myös lisätä koettuja terveyshaittoja. Epävarmuuden tunne voimajohdon mahdollisista terveysriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta voimajohdon läheisyydessä asuville ihmisille. Tehtyjen laskemien mukaan uusi voimajohto ei aiheuta sen läheisyydessä sijaitseviin asuinrakennuksiin eikä johtoalueelle tai sen läheisyyteen suositusarvoja ylittävää sähkö- tai magneettikenttää.

Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta on mahdollista. Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkueensa alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli lähellä pylviä.

Tampereen teknillisessä yliopistossa tutkitiin vuonna 2010 sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyvyyttä voimajohtojen synnyttämässä sähkö- ja magneettikentässä. Tutkimuksessa yksi sydämentahdistin 31:sta häiriintyi 400 kilovoltin voimajohdon alla. Häiriön seurauksena se siirtyi ns. suojatilaan. Lisäksi yksi rytmihäiriötahdistin neljästä testatusta antoi testeissä sähköimpulssin sähkökentän aiheuttaman häiriintymisen vuoksi. (Korpinen ym. 2012, Annala, M. 2010).

Voimajohdon mahdollinen korona- tai muun melun lisääntyminen voi aiheuttaa ajoittais- ta viihtyvyyshaittaa voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Melun ohjearvot eivät arvioiden mukaan kuitenkaan ylity voimajohdon meluvaikutusten seurauksena.

Voimajohdosta aiheutuvien ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida kokonaisuutena olevan merkittäviä. Yksittäisten kiinteistöjen ja ihmisten osalta haitat voivat kuitenkin olla paikallisesti hyvin merkittäviä, jolloin pylväspaikkojen suunnittelu vaikutusten lieventämiseksi on erityisen tärkeää.

YVA-menettelyn aikana saadun palautteen mukaan eniten huolta ja vastustusta herättävät voimajohdon aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät ja niiden pelätyt terveysvaikutukset, maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat, kiinteistöjen arvon aleneminen sekä haittojen kohdistuminen samoille maanomistajille. Lisäksi merkittävä osa palautteesta on koskenut tulevi

en uusien pylväiden sijoittumista liian lähelle asuin- tai lomarakennuksia, maatilarakennuksia, virkistys- ja ulkoilualueita sekä kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaita kohteita.

12.5 Yhteenveto keskeisistä vaikutuksista ja toteuttamiskelpoisuuden arvioinnista

Johtoreittien ja niiden vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset on esitetty taulukoissa 11–16.

Taulukko 11. Pääjohtoreitin Olkiluoto-Rauma keskeiset vaikutukset.

	Olkiluoto-Rauma
Luonto-vaikutukset	- Uuden johtoalueen alle jää noin 66 hehtaaria metsäkasvillisuutta. - Johtoreitillä on kaksi Natura-aluetta. Voimajohdon rakentaminen suunnitellulla tavalla ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Rauman Saariston eikä Rauman diabaasialueen Natura 2000 -alueiden luonnonarvoja. - Johtoreitille ja sen läheisyyteen sijoittuville luonnonsuojelualueille (2 kpl) tai muille luonnon monimuotoisuuskohteille ei aiheudu haitallisia vaikutuksia. - Johtoreitillä ei ole pohjavesialueita. - Reitti ylittää kolme jokea, joille ei aiheudu vaikutuksia.
Maisema- ja kulttuuriperintövaikutukset	- Johtoreitin varteen ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. - Maiseman suljetusta luonteesta johtuen ei erityisiä maisemallisia haittavaikutuksia. - Johtoreitti sivuaa metsäalueella valtakunnallisesti merkittävää Sorkan kylän kulttuuriympäristöä; ei vaikutuksia kohteen maisemakuvaan. - Johtoreitillä on seitsemän muinaisjäännekohtetta. Röömäriojan laaja muinaisjäännekohteen tulee ottaa tarkemmassa suunnittelussa erityisesti huomioon, jotta kohteen arvot eivät vaarannu.
Maankäyttö	- Käytöstä poistuva maatalousala on noin 0,2 ha. Vaikutukset kohdistuvat liki yksinomaan viljanviljelylle, johtoreitillä on vain satunnaisesti riviviljelyä. Pylväistä aiheutuu kiertämishaittaa. - Käytöstä poistuva metsätalousala on voimajohdon pituuteen verrattuna melko suuri (noin 66 ha), sillä johtoalue on leveä ja sijoittuu uuteen maastokäytävään. - Johdon läheisyydessä on vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Ohittaa varsinaiset kyläalueet. Maisemallista vaikutusta erityisesti loma-asumiseen on vesistöjen ylityskohdissa. - Vaikuttaa Rauman strategisen yleiskaavan visiossa esitettyyn Sorkan kylän laajenemiseen pohjoiseen. Johto ja kylärakenteen laajeneminen on kuitenkin sovitettavissa yhteen maankäytön jatkosuunnittelussa.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	- Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen liittyvät kiertämishaitan muodostumiseen, käytöstä poistuva peltoala on pieni. Vaikutukset metsänomistajille ovat merkittävät erityisesti voimajohdon länsiosassa. - Voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohdon vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön maiseman muutoksen ja terveysriskeihin liittyvien pelkojen seurauksena. - Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan lievät. Voimajohdon läheisyydessä on kolme asuin- ja lomarakennusta.
Johtopäätös toteuttamiskelpoisuudesta	Johtoreitillä ei ole merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään arvioidulla osa-alueella. Johtoreitti on toteuttamiskelpoinen.

Taulukko 12. Vaihtoehtojen Rauma-Ulvila A ja Rauma-Ulvila B vertailutaulukko.

	Rauma-Ulvila A	Rauma-Ulvila B
Luonto-vaikutukset	• Uuden johtoalueen alle jää noin 36 hehtaaria metsäkasvillisuutta. • Johtoreitillä on kolme liito-oravaesiintymää, joille kahdelle aiheutuu lieviä vaikutuksia ja yhdelle kohtalaisia vaikutuksia. • Johtoreitillä on yksi Natura-alue. Voimajohdon rakentaminen suunnitellulla tavalla ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Pirilänkosken Natura 2000 -alueen luonnonarvoja. • Luonnonsuojelualueeseen (1 kpl), lehtojensuojeluohjelman alueeseen (1kpl) sekä muihin luonnon monimuotoisuuskohteisiin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. • Johtoreitille sijoittuu yksi pohjavesialue. Pohjavedenottamo sijoittuu noin 2 km etäisyydelle johtoreitistä, vedenotolle ei aiheudu vaikutuksia. • Reitti ylittää kuusi jokea, joille ei aiheudu vaikutuksia.	• Uuden johtoalueen alle jää noin 81 hehtaaria metsäkasvillisuutta. • Johtoreitillä on kaksi liito-oravaesiintymää, joista toiselle ei aiheudu vaikutuksia ja toiselle aiheutuu toteutustavasta riippuen joko merkittäviä haittoja tai ei lainkaan vaikutuksia. • Johtoreitillä on kaksi Natura-aluetta. Voimajohdon rakentaminen suunnitellulla tavalla ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Lastensuon eikä Pinkjärven Natura 2000 -alueiden luonnonarvoja. • Ruskilankosken luonnonsuojelualueelle tai muille luonnon monimuotoisuuskohteille ei aiheudu vaikutuksia. • Johtoreitille sijoittuu neljä pohjavesialuetta, joilla on yhteensä seitsemän pohjavedenottamoa 0,7 – 3,2 km etäisyydellä johtoreitistä, vedenotolle ei aiheudu vaikutuksia. • Reitti ylittää viisi jokea, joille ei aiheudu vaikutuksia.
Maisema- ja kulttuuriperintövaikutukset	• Johtoreitti halkoo seuraavia maakunnallisella tasolla merkittäviä kohteita: Leistilä-Tattara-Villilä-Masia – kulttuurimaisema, Kokemäenjoen kulttuurimaisema Nakkilassa ja Leineperin ruukinalue (valtakunnallisesti merkittävän alueen raja-alue pienempi), joiden lähimaisemaan kohdistuu kohtalaisia maisemallisia haittavaikutuksia. • Muiden arvokohteiden osalta vaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi tai melko vähäisiksi. • Maisema- ja kulttuurimaisemavaikutukset ovat yleisellä tasolla samaa luokkaa molemmissa vaihtoehdoissa. • Johtoreitillä on kuusi muinaisjäännöskohdetta, joista neljälle kohdistuu enintään lievää vaikutusta. Kaksi kohdetta tulee erityisesti huomioon haitallisten vaikutusten välttämiseksi.	• Maakunnallisesti merkittävään Pyssykan-kaan tienvarsiasutukseen Nakkilassa kohdistuu kohtalaisia lähimaisemavaikutuksia lähinnä muutaman lähimmän pihapiirin osalta. • Maakunnallisesti merkittävään Kokemäenjoen kulttuurimaisemaan kohdistuu kohtalaisia maisemavaikutuksia lähinnä lähimaiseman osalta. • Johtoreitti halkoo maakunnallisesti merkittävää Harjunpäänjoen kulttuurimaisemaa, johon kohdistuu kohtalaisia maisemallisia haittavaikutuksia lähimaiseman osalta. • Muiden arvokohteiden osalta vaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi tai melko vähäisiksi. • Maisema- ja kulttuurimaisemavaikutukset ovat yleisellä tasolla samaa luokkaa molemmissa vaihtoehdoissa. • Johtoreitillä on kuusi muinaisjäännöskohdetta. Vaikutukset ovat enintään lieviä.

	Rauma-Ulvila A	Rauma-Ulvila B
Maankäyttö	- Käytöstä poistuva maatalousala on korkeintaan noin 1,2 ha. Vaihtoehtojen A ja B välillä ei merkittävää eroa viljelymuotojen välillä. Vaikutukset kohdistuvat valtaosin viljanviljelylle, riviviljelyä on johtoreiteillä vähäisesti. Aiheutuva kiertämishaitta ei oleellisesti poikkea nykyisen voimajohdon aiheuttamasta haitasta. - Käytöstä poistuva metsätalousala on noin 36 ha. Käytöstä poistuvaa turvetuotantoalaa on noin 0,7 ha. - Johdon läheisyydessä on useamman rakennuksen ryhmä Leineperin kohdalla, mutta muuten vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Ohittaa varsinaiset kyläalueet. - Nakkilan ja Harjavallan välillä väistää maankäytön kehittämisen painopistealueet.	- Käytöstä poistuva maatalousala on korkeintaan noin 1,2 ha. Vaihtoehtojen A ja B välillä ei merkittävää eroa viljelymuotojen välillä. Vaikutukset kohdistuvat valtaosin viljanviljelylle, riviviljelyä on johtoreiteillä vähäisesti. Aiheuttaa uutta kiertämishaittaa maatalouskoneille. Haitta on merkittävää, sillä voimajohto sijoittuu suurelta osin kahden nykyisen johdon rinnalle. - Käytöstä poistuva metsätalousala on noin 81 ha. Ei käytöstä poistuvaa turvetuotantoalaa. - Johdon läheisyydessä on vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Ohittaa varsinaiset kyläalueet. - Vaikuttaa hieman Nakkilan maankäytön kehittämiseen Ruskilan kohdalla.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	- Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen ovat lievät. Kiertämishaitta ei kasva oleellisesti ja käytöstä poistuva peltoala on pieni. Vaikutukset metsänomistajille ovat pienet. - Voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohdon vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön. - Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan melko lievät. Kokemäenjoen ja Leineperin ruukin kohdalla voimajohto muodostaa nykyistä voimakkaamman maisemaelementin, mikä voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa. Johdon läheisyydessä on 12 asuin- ja lomarakennusta, joiden kohdalla johdolla on paikallisesti merkittävää vaikutusta asumisviihtyisyyteen.	- Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen ovat käytöstä poistuvan peltoalan osalta pieni, mutta kiertämishaitta kasvaa merkittävästi. Vaikutukset metsänomistajille ovat merkittävät ja käytöstä poistuva metsätalousala yli kaksinkertainen verrattuna vaihtoehtoon A. - Voimajohto sivuaa Nakkilassa ulkoilureittiä, mutta muualla voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita. Voimajohdon vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön. - Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan melko lievät. Kokemäenjoen kohdalla voimajohto muodostaa nykyistä voimakkaamman maisemaelementin, mikä voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa. Johdon läheisyydessä on 11 asuin- ja lomarakennusta, joiden kohdalla johdolla on paikallisesti merkittävää vaikutusta asumisviihtyisyyteen.
Johtopäätös toteuttamiskelpoisuudesta	Johtoreitillä ei ole merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään arvioidulla osa-alueella. Johtoreitti on toteuttamiskelpoinen. Huomattavimmat vaikutukset kohdistuvat kulttuurimaisemaan.	Johtoreitin huomattavimmat vaikutukset kohdistuvat vaihtoehtoa A selvästi suurempaan vaadittavaan maa-alaan, merkittävään ja selvästi vaihtoehtoa A suurempaan viljelyn kiertämishaittaan sekä kulttuurimaisemaan ja luontoarvoihin (liito-orava) kohdistuviin vaikutuksiin. Vaikutuksia voidaan lieventää eri menetelmin. Johtoreitti on kokonaisuutena tarkastellen toteuttamiskelpoinen.

Taulukko 13. Vaihtoehtojen Rauma-Ulvila A ja A1 vertailutaulukko.

	Rauma-Ulvila A	Rauma-Ulvila alavaihtoehto A1
Luonto-vaikutukset	- Uuden johtoalueen alle jää noin yhteensä 36 hehtaaria metsäkasvillisuutta. - Johtoreitin A alavaihtoehdon A1 kanssa vaihtoehtoiselle osuudelle sijoittuville luonnonsuojelullisesti arvokkaille kohteille ei aiheudu vaikutuksia. - Johtoreitin A alavaihtoehdon A1 kanssa vaihtoehtoisella osuudella ei sijaitse pohjavesialueita tai vesistöilytyksiä.	- Uuden johtoalueen alle jää noin yhteensä 18 hehtaaria metsäkasvillisuutta. - Johtoreitille A1 ei sijoitu erityisiä luonto-arvoja; vaikutuksia luontoarvoille ei aiheudu. - Reitillä ei sijaitse pohjavesialueita tai vesistöilytyksiä.
Maisema- ja kulttuuriperintövaikutukset	- Johtoreitin A alavaihtoehdon A1 kanssa vaihtoehtoinen osuus on maisemaltaan sulkeutunutta metsämaastoa, ei erityisiä maisema- tai kulttuurimaisemavaikutuksia. - Maisemavaikutusten kannalta parempi vaihtoehto kuin A1. - Johtoreitin A alavaihtoehdon A1 kanssa vaihtoehtoisella osuudella on yksi muinaisjäännös joka tulee ottaa tarkemmassa suunnittelussa erityisesti huomioon, jotta kohteen arvot eivät vaarannu.	- Johtoreitti sijaitsee noin puolet matkasta maisemaltaan sulkeutuneessa metsämaastossa. Muulta osin reitti sijoittuu metsän reunaan ja metsäsaarekkeiden lomaan. Johtoreitti leikkaa maakunnallisesti merkittävää Harjunpäänjoen kulttuurimaisemaa. Kohtalaiset lähimaisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä johtoreitin lähiympäristöön jääviin pihapiireihin. - Maisemavaikutusten kannalta huonompi vaihtoehto kuin A. - Johtoreitillä sijaitsee yksi muinaisjäännösalue eli valtakunnallisesti merkittävä ja laaja muinaisjäännöskohde Ulvila Pika-tienvarsi (rauhotusluokka 1). Kohde tulee ottaa tarkemmassa suunnittelussa erityisesti huomioon, jotta kohteen arvot eivät vaarannu.
Maankäyttö	- Käytöstä poistuva maatalousala on korkeintaan noin 1,2 ha. Käytöstä poistuva metsätalousala on noin 36 ha. Käytöstä poistuvaa turvetuotantoalaa on noin 0,7 ha. Aiheutuva kiertämishaitta ei oleellisesti poikkea nykyisen voimajohdon aiheuttamasta haitasta. - Kiertää Kaasmarkun kylän metsäalueen kautta.	- Käytöstä poistuva maatalousala on korkeintaan noin 1,3 ha. Käytöstä poistuva metsätalousala on noin 18 ha. Käytöstä poistuvaa turvetuotantoalaa on noin 0,7 ha. - Johdon läheisyydessä kaksi asuinrakennusta vaihtoehtoa A enemmän. - Rajaa maisemallisesti Kaasmarkun kylää nykyistä voimajohtoa voimakkaammin.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	- Johtoreitin A alavaihtoehdon A1 kanssa vaihtoehtoisella osuudella vaikutukset maatalouden harjoittamiseen ovat lievät ja käytöstä poistuva peltoala on pieni. Vaikutukset metsänomistajille ovat selvästi suuremmat kuin alavaihtoehdon A1. - Voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohdon vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön.	- Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen ovat lievät ja käytöstä poistuva peltoala on pieni. Peltoala voi myös lisääntyä. Vaikutukset metsänomistajille ovat pienet. - Voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohdon vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön.

	Rauma-Ulvila A	Rauma-Ulvila alavaihtoehto A1
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan melko lievät. Kokemäenjoen ja Leineperin ruukin kohdalla voimajohto muodostaa nykyistä voimakkaamman maisemaelementin, mikä voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa.	Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan melko lievät. Kokemäenjoen ja Leineperin ruukin kohdalla voimajohto muodostaa nykyistä voimakkaamman maisemaelementin, mikä voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa. Voimajohtoon läheisyyteen sijoittuu kolme asuin- ja lomarakennusta enemmän kuin vaihtoehdossa A, joten johdon paikallisesti merkittävät vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat hieman vaihtoehtoa A suuremmat.
Johtopäätös toteuttamiskelpoisuudesta	Johtoreitillä ei ole merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään arvioidulla osa-alueella. Johtoreitti on toteuttamiskelpoinen. Huomattavimmat vaikutukset kohdistuvat alavaihtoehtoa A1 selvästi suurempaan vaadittavaan maa-alaan.	Johtoreitillä ei ole merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään arvioidulla osa-alueella. Johtoreitti on toteuttamiskelpoinen. Huomattavimmat vaikutukset kohdistuvat kulttuurimaisemaan.

Taulukko 14. Vaihtoehtojen Rauma-Huittinen A ja A1 vertailutaulukko.

	Rauma-Huittinen A	Rauma-Huittinen alavaihtoehto A1
Luonto-vaikutukset	- Uuden johtoalueen alle jää noin 198 hehtaaria metsäkasvillisuutta. - Johtoreitille sijoittuu viisi liito-oravaesiintymää, joista yhdelle ei aiheudu vaikutuksia, kolmelle aiheutuu lieviä vaikutuksia ja yhdelle aiheutuu kohtalaisia vaikutuksia. - Iso Kakkurinsuon luonnonsuojelualueelle tai muille luonnon monimuotoisuuskohteille ei aiheudu vaikutuksia. - Johtoreitti ei aiheuta haitallisia vaikutuksia Rauman Saaren alueella esiintyvälle uhanalaiselle erityisesti suojeltavalle lajille. - Johtoreitille sijoittuu kaksi pohjavesialuetta, joilla on yhteensä viisi pohjavedenottamo. Näistä Euran Vaaniin ottamo sijaitsee 40 m etäisyydellä johtoreitistä ja Kokemäen Ilmijärven ottamo 200 m etäisyydellä johtoreitistä. Nämä ottamot tulee ottaa tarkemmassa voimajohtosuunnittelussa erityisesti huomioon. Muut ottamot sijoittuvat 3,5 – 4, 2 km etäisyydelle johtoreitistä eikä niiden toiminnalle aiheudu vaikutuksia. - Reitti ylittää kolme jokea, joille ei aiheudu vaikutuksia.	- Uuden johtoalueen alle jää noin 125 hehtaaria metsäkasvillisuutta. - Johtoreitille sijoittuu yhdeksän liito-oravaesiintymää, joista viidelle ei aiheudu vaikutuksia, yhdelle aiheutuu lieviä vaikutuksia ja kahdelle aiheutuu kohtalaisia vaikutuksia. Lisäksi yhdelle esiintymälle aiheutuu uuden voimajohtoon toteutustavasta riippuen joko vähäisiä vaikutuksia tai ei lainkaan vaikutuksia. - Luonnonsuojelualueille (2 kpl) ja muille luonnon monimuotoisuuskohteille aiheutuvat vaikutukset jäävät pääasiassa hyvin vähäisiksi; Korpilevonmäen purolle aiheutuu kohtalaisia vaikutuksia. - Johtoreitti aiheuttaa Rauman Saaren alueella esiintyvälle uhanalaiselle erityisesti suojeltavalle lajille kohtalaisia – merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan lieventää eri menetelmin. - Johtoreitille sijoittuu kaksi pohjavesialuetta, joilla on yhteensä viisi pohjavedenottamo. Ottamot sijaitsevat 1,5 – 6,7 km etäisyydellä johtoreitistä. Pohjaveden otolle ei aiheudu vaikutuksia. - Reitti ylittää neljä jokea, joille ei aiheudu vaikutuksia.

	Rauma-Huittinen A	Rauma-Huittinen alavaihtoehto A1
Maisema- ja kulttuuriperintövaikutukset	- Euran Vaaniissa maakunnallisesti arvokkaassa kulttuurimaisemassa täysin uudesta voimajohdosta aiheutuvat maisemalliset haittavaikutukset ovat lähimaiseman osalta merkittäviä. Teknisellä vaihtoehdolla voidaan lieventää Vaaniin kartanomiljööseen kohdistuvia haittavaikutuksia jonkin verran. - Johtoreitti ohittaa valtakunnallisesti arvokkaan Köyliönjärven maisema-alueen lähimmillään noin kilometrin päästä, ei erityisiä maisemallisia haittavaikutuksia. - Johtoreitti ohittaa Kokemäenjokilaakson maisema-alueen lähimmillään noin parin kilometrin etäisyydeltä, ei erityisiä maisemallisia haittavaikutuksia väliin jäävästä metsäosuudesta johtuen. - Pääsääntöisesti kulttuuriympäristökohteisiin kohdistuvat maisemalliset haittavaikutukset jäävät melko vähäisiksi. - Kokonaisuutena vaihtoehdon haitalliset vaikutukset maisemalle ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaille alueille ovat suuremmat kuin vaihtoehdolla A1. - Johtoreitillä on seitsemän muinaisjäännostä, joille kohdistuu enintään lieviä vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan tehokkaasti lieventää pylvässijoittelulla ja tarcoilla rakentamisen ja kunnossapidon työohjeilla.	- Johtoreitti halkoo valtakunnallisesti arvokasta Köyliönjärven maisema-aluetta aiheuttaen kohteen lähimaisemalle kohtalaisia haittavaikutuksia. Kaukomaisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat melko vähäisiä. - Pääsääntöisesti kulttuuriympäristökohteisiin kohdistuvat maisemalliset haittavaikutukset jäävät melko vähäisiksi. - Kokonaisuutena vaihtoehdon haitalliset vaikutukset maisemalle ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaille alueille ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdolla A. - Johtoreitillä on seitsemän muinaisjäännostä, joille kohdistuu enintään lieviä vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan tehokkaasti lieventää pylvässijoittelulla ja tarcoilla rakentamisen ja kunnossapidon työohjeilla.
Maankäyttö	- Käytöstä poistuva maatalousala on korkeintaan noin 1,0 ha. Viljelymuoto painottuu viljanviljelyyn, riviviljelyä on reitillä A vähemmän kuin alavaihtoehdolla A1. Kiertämis- ja muut haitat viljelylle ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa A1. - Käytöstä poistuva metsätalousala on noin 198 ha. Ei käytöstä poistuvaa turvetuotantoalaa.	- Käytöstä poistuva maatalousala on korkeintaan noin 1,0 ha. Riviviljelyä on selvästi enemmän alavaihtoehdon A1 reitillä, missä peltoakin on enemmän, kuin vaihtoehdolla A. Viljelylle aiheutuvat haitat ovat suuremmat kuin vaihtoehdolla A, koska voimajohtopylväistä aiheutuva haitta on suurempi riviviljelylle kuin viljan viljelylle. Euranityn teknisellä vaihtoehdolla voidaan tälle kohdalle muodostuvaa haittaa pienentää. Aiheuttaa uutta kiertämishaittaa maatalouskoneille. Haitta on merkittävää, sillä voimajohto sijoittuu suurelta osin kahden nykyisen johdon rinnalle. - Käytöstä poistuva metsätalousala on noin 125 ha. Käytöstä poistuvaa turvetuotantoalaa on noin 1,5 ha.

	Rauma-Huittinen A	Rauma-Huittinen alavaihtoehto A1
Maankäyttö	- Johdon läheisyydessä on vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Ohittaa varsinaiset kyläalueet. - Luo merkittävän uuden rakennuskieltoalueen. - Paikallisesti merkittävää lähinnä maisemallista vaikutusta virkistyskäyttöön Ilmiinjärven kohdalla.	- Johdon välittömässä läheisyydessä on useita lomarakennuksia Turajärven koillispuolella. Muuten johdon läheisyydessä on vain yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Ohittaa varsinaiset kyläalueet. - Luo vaihtoehtoa A lyhyemmän uuden rakennuskieltoalueen. - Rajaa maisemallisesti Tuiskulan kylää nykyistä voimajohtoa voimakkaammin.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	- Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen ovat melko lievät ja käytöstä poistuva peltoala on pieni. Vaikutukset viljelylle jäävät selvästi vähäisemmiksi kuin alavaihtoehdossa A1. Vaikutukset metsänomistajille ovat merkittävät. Käytöstä poistuva metsätalousala on yli 1,5-kertainen vaihtoehtoon A1 verrattuna. - Ilmiinjärven läheisyydessä olevaa ravirtaa lukuun ottamatta voimajohton läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohton vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön. - Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan melko lievät. Paikallista viihtyvyshaittaa voi olla Ilmiinjärven loma-asutukselle. Johdon läheisyydessä on kuusi asuin- ja lomarakennusta, joiden kohdalla johdolla on paikallisesti merkittävää vaikutusta asumisviihtyisyyteen.	- Viljelylle aiheutuvat haitat ovat selvästi suuremmat kuin vaihtoehdossa A. Viljelylle aiheutuva kiertämishaitta kasvaa merkittävästi. Käytöstä poistuva peltoala on pieni. Vaikutukset metsänomistajille ovat merkittävät, mutta huomattavasti pienemmät kuin vaihtoehdossa A. - Voimajohton läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohton vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön. - Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan melko lievät. Paikallista viihtyvyshaittaa voi olla Turajärven loma-asutukselle. Johdon läheisyydessä on yhdeksän asuin- ja lomarakennusta, joiden kohdalla johdolla on paikallisesti merkittävää vaikutusta asumisviihtyisyyteen.
Johtopäätös toteuttamiskelpoisuudesta	Johtoreitin huomattavimmat vaikutukset kohdistuvat alavaihtoehtoa A1 selvästi suurempaan vaadittavaan maa-alaan. Vaikutukset metsänomistajille ovat merkittävät. Käytöstä poistuva metsätalousala on yli 1,5-kertainen vaihtoehtoon A1 verrattuna. Voimajohto luo merkittävän uuden rakennuskieltoalueen. Vaikutuksia voidaan lieventää eri menetelmin. Johtoreitti on kokonaisuutena tarkastellen toteuttamiskelpoinen.	Johtoreitin viljelyyn (erityisesti riviviljelyyn) kohdistuvat haitat (erityisesti kiertämishaitta) ovat merkittäviä ja selvästi suurempia kuin vaihtoehdossa A. Rauman Saaren alueella esiintyvälle uhanalaiselle erityisesti suojeltavalle lajille aiheutuvia kohtalaisia – merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan lieventää eri menetelmin. Johtoreitti on kokonaisuutena tarkastellen toteuttamiskelpoinen.

Taulukko 15. Pääjohtoreitin A Huittinen-Forssa keskeiset vaikutukset.

	Huittinen-Forssa
Luonto- vaikutukset	• Uuden johtoalueen alle jää noin 35 hehtaaria metsäkasvillisuutta. • Johtoreitille sijoittuu kaksitoista liito-oravaesiintymää, joista seitsemälle ei aiheudu vaikutuksia. Neljälle esiintymälle aiheutuu lieviä vaikutuksia. Lisäksi yhdelle esiintymälle aiheutuu uuden voimajohdon toteutustavasta riippuen joko kohtalaisia vaikutuksia tai ei lainkaan vaikutuksia. • Muille luonnon monimuotoisuuskohteille aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. • Johtoreitille ei sijoitu pohjavesialueita. • Reitti ylittää neljä jokea, joille ei aiheudu vaikutuksia.
Maisema- ja kulttuuripe- rintövaikutuk- set	• Huittisten Loimijokivarren asutus- ja viljelymaisema-alueella voimajohdosta aiheutuu lähimaisemalle kohtalaisia haittavaikutuksia. Muulta osin kulttuuriympäristökohteisiin kohdistuvat haittavaikutukset jäävät vähäisiksi. • Johtoreitillä sijaitsee seitsemän muinaisjäännekohtetta, joille kohdistuu pääosin enintään lieviä vaikutuksia. Erityisesti Järvensuon alue tulee ottaa jatkosuunnittelussa huomioon.
Maankäyttö	• Käytöstä poistuva maatalousala on korkeintaan noin 2,4 ha. Vaikutukset kohdistuvat valtaosin viljan viljelylle, riviviljelyä on johtoreittiosuudella melko vähän. Aiheuttaa uutta kiertämishaittaa lähinnä osuuksilla, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen johdon rinnalle. • Käytöstä poistuva metsätalousala on noin 35 ha. • Voimajohdon läheisyydessä on koko osuudella yhteensä 39 asuin- ja lomarakennusta, jotka sijaitsevat lähinnä yksittäin tai pareittain. Johtoreitti ohittaa varsinaiset kyläalueet, vaikka sijaitseekin muutamien kylien läheisyydessä. Vaikutus näiden maankäytön kehittämiseen on lähinnä maisemallinen. • Forssan sähköaseman ympäristössä voi vaikuttaa nykyisten teollisuusalueiden käyttöön. Johtoalueen leveneminen on kuitenkin osoitettu voimassa olevissa asemakaavoissa.
Ihmisiin koh- distuvat vai- kutukset	• Aiheuttaa viljelylle uutta kiertämishaittaa lähinnä osuuksilla, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen johdon rinnalle, haitta on kohtalainen. Käytöstä poistuva peltoala on pieni. Vaikutukset metsänomistajille ovat kokonaisuudessaan pienet. • Voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohdon vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön. • Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan kohtalaiset. Johdon läheisyyteen sijoittuu koko osuudella lukuisia asuin- ja lomarakennuksia, joiden kohdalla johto aiheuttaa haittaa asumisviihtyisyyteen.
Johtopäätös toteuttamis- kelpoisuudes- ta	• Johtoreitillä ei ole merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään arvioidulla osa-alueella. Huomattavimmat vaikutukset kohdistuvat maa- ja metsätalouteen, asutukseen ja kulttuurimaisemaan. Vaikutuksia voidaan lieventää eri menetelmin. Johtoreitti on kokonaisuutena tarkastellen toteuttamiskelpoinen.

Taulukko 16. Pääjohtoreitin Rauma-Lieto keskeiset vaikutukset.

	Rauma-Lieto
Luonto- vaikutukset	• Uuden johtoalueen alle jää noin 121 hehtaaria metsäkasvillisuutta. • Johtoreitille sijoittuu kuusi liito-oravaesiintymää, joista kolmelle ei aiheudu vaikutuksia ja kahdelle aiheutuu lieviä vaikutuksia. Yhdelle liito-oravaesiintymälle haitallinen vaikutus on merkittävä. • Johtoreitille sijoittuu yksi Natura-alue. Voimajohdon rakentaminen suunnitellulla tavalla ei todennäköisesti merkittävästi heikennä Rehtisuon Natura 2000 -alueen luonnonarvoja. • Muille luonnon monimuotoisuuskohteille ei aiheudu vaikutuksia. • Johtoreitille ei sijoitu pohjavesialueita. • Reitti ylittää neljä jokea, joille ei aiheudu vaikutuksia.
Maisema- ja kulttuuriperintövaikutukset	• Johtoreitti halkoo valtakunnallisesti arvokasta Aurajokilaakson maisema-alueita. Alueeseen kohdistuvat haittavaikutukset ovat sekä lähi- että kaukomaiseman osalta merkittäviä. • Ruskon Vahdossa laajan viljelymaiseman kohdalla lähimaisemavaikutukset ovat kohtalaisia; muulta osin ei erityisiä maisemallisia haittavaikutuksia. • Kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden alueiden osalta vaikutukset jäävät vähäisiksi. • Johtoreitin läheisyydessä 20 muinaisjäännöskohdetta, joihin kohdistuu enintään lieviä vaikutuksia. Vaurioitumisriskiä voidaan tehokkaasti estää pylvässiijoittelulla ja tarkoilla rakentamisen ja kunnossapidon työohjeilla.
Maankäyttö	• Käytöstä poistuva maatalousala on korkeintaan noin 2,1 ha. Käytöstä poistuva metsätalousala on noin 121 ha. Aiheuttaa uutta kiertämishaittaa lähinnä osuuksille, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen johdon rinnalle. • Vaikutukset kohdistuvat valtaosin viljan viljelylle, riviviljelyä on johtoreittiosuudella vain satunnaisesti. • Johdon läheisyydessä on useita asuinrakennuksia Aurajoen laaksossa. Lisäksi on yksittäisiä rakennuksia johdon muilla osuuksilla. Ohittaa varsinaiset kyläalueet ja taajamat, vaikka sijaitseekin muutamien kylien ja taajamien läheisyydessä. Vaikutus näiden maankäytön kehittämiseen on lähinnä maisemallinen.
Ihmiin kohdistuvat vaikutukset	• Aiheuttaa viljelylle uutta kiertämishaittaa lähinnä osuuksilla, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen johdon rinnalle, haitta on kohtalainen. Käytöstä poistuva peltoala on pieni. Vaikutukset metsänomistajille ovat merkittävät. • Voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita, joten voimajohdon vaikutus kohdistuu johtoalueen ja sen lähiympäristön yleiseen virkistyskäyttöön. • Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ovat kokonaisuudessaan melko lievät. Voimajohdon läheisyyteen sijoittuu yhteensä 25 asuin- ja lomarakennusta, joista lähes puolet Aurajoen laaksossa. Näillä kohdilla johdolla on merkittävää paikallista vaikutusta asumisviihtyisyyteen.
Johtopäätös toteuttamiskelpoisuudesta	• Johtoreitillä on merkittäviä haitallisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaalla Aurajoki-laakson maisema-alueella, lisäksi merkittäviä haittoja aiheutuu yhdelle liito-oravaesiintymälle. Huomattavimmat muut vaikutukset kohdistuvat asutukseen, maa- ja metsätalouteen ja maisemaan. Vaikutuksia voidaan lieventää eri menetelmin. Johtoreitti on kokonaisuutena tarkastellen toteuttamiskelpoinen.

12.6 Vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Luonnon kannalta haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kiertämällä kohteita, joissa maastokäytävässä tai sen välittömässä ympäristössä esiintyy merkittäviä luontoarvoja. Voimajohdon jatkosuunnittelussa tarkastellaan selvityksissä esiin nousseet kohteet ja niiden kiertämismahdollisuudet sekä voidaanko haittavaikutuksia lieventää voimajohtopylväiden sijoitus suunnittelulla.

Maankäyttöön ja asutukseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää kiertämällä kohteet tai voimajohtopylväiden rakenne- ja sijoitus suunnittelulla tekniset reunaehdot huomioiden. Voimajohdon suunnittelun lähtökohtana on pääosin ollut nykyisten voimajohtojen maastokäytävien hyödyntäminen. Johtoreitti tarkentuu voimajohdon maastotutkimus- ja yleissuunnitteluvaiheissa.

Maankäyttöön, erityisesti maatalouteen, kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi pylvässijoittelulla, käyttämällä mahdollisuuksien mukaan vapaasti seisovia haruksettomia peltopylväitä, sijoittamalla useampia johtoja yhteispylväisiin, jolloin pylväiden lukumäärä vähenee sekä paikallisilla sivuttaissiirroilla. Näitä keinoja on kuvattu tarkemmin kappaleessa 8.10.

12.7 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen

Valtioneuvoston päätöksessä valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista tavoitteet on jaettu yleis- ja erityistavoitteisiin niiden alueidenkäyttöä ja alueidenkäytön suunnittelua ohjaavien vaikutusten perusteella. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon, ja mikä vieläkin tärkeämpää, niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet kon-
retisoidaan maakuntakaavalla.

Valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista hanketta koskee erityisesti kokonaisuus toimivat yhteysverkot ja energiahuolto. Lisäksi hankkeella voi olla välillisiä vaikutuksia muihin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Seuraavassa on lyhyesti käsitelty niitä valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, joilla voi katsoa olevan merkitystä tämän voimajohtohankkeen kannalta. Seuraavassa on lyhyesti käsitelty niitä valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, joilla voi katsoa olevan merkitystä tämän voimajohtohankkeen kannalta.

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto

”Yhteysverkostojen ja energiahuollon kannalta oleellista on valtakunnallisten tarpeiden turvaaminen siten, että edistetään toimivaa aluerakennetta ja kansainvälistä kilpailukykyä.”

”Energiahuollon osalta valtakunnalliset tarpeet liittyvät tuotantolaitosten ja energian kuljetusten verkostojen sekä uusiutuvien energialähteiden alueidenkäytöllisten edellytysten turvaamiseen.”

Erityistavoite: ”Maakuntakaavoituksessa on osoitettava ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävät voimajohtojen linjaukset siten, että niiden toteuttamismahdollisuudet säilyvät. Suunnittelussa on otettava huomioon sekä tarpeelliset uudet linjaukset että vanhojen verkostojen parantamisen ja laajentamisen tarpeet. Voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.”

Hanke edistää energiahuollon valtakunnallisten tarpeiden turvaamista ja parantaa sähkön saannin luotettavuutta sekä valtakunnallisella tasolla että alueellisesti.

Suunnitellut voimajohdot sijoittuvat lähes kokonaan joko nykyisiin johtokäytäviin tai niiden reitti on osoitettu maakuntakaavoissa. Ainoastaan voimajohdon Rauma – Forssa vaihtoehto A1 poikkeaa tästä läntisimmältä osaltaan. Voimajohdon Olkiluoto – Rauma sijoittuminen erilleen nykyisistä

johdoista on erityisen perusteltua sähköjärjestelmän toimintavarmuuden ylläpitämiseksi.

Kun voimajohto sijoitetaan nykyiseen johtokäytävään, yhteisvaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja elinympäristön laatuun, kulttuuri- ja luonnonperintöön, virkistyskäyttöön ja luonnonvaroihin sekä toimiviin yhteysverkkoihin ja energiahuoltoon kohdistuvat pääosin jo samassa käytössä olevaan alueeseen.

Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

"Elinympäristön terveellisyydellä, turvallisuudella ja viihtyisyydellä on keskeinen merkitys niin asukkaille kuin elinkeinotoiminnalle."

Erityistavoite: "Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys."

Voimajohtohanke ei ole ristiriidassa em. tavoitteen kanssa. Sähköturvallisuusriskit ja mahdolliset terveysvaikutukset on otettu huomioon voimajohdon sijoittelussa.

Suunniteltu voimajohto kiertää taajamat ja muut maankäytön painopistealueet, joten se ei estä eheytyvän yhdyskuntarakenteen toteuttamista.

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat

"Kulttuuri- ja luonnonperintöä sekä luonnonvaroja koskevilla ratkaisulla turvataan osaltaan kansallisen luonto- ja kulttuuriperinteen säilyminen ja vaikutetaan ekologiseen kestävyyspitkälle tulevaisuuteen."

Erityistavoitteita: "Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisien laatimat valtakunnalliset inventoinnit otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina."

"Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäy-

tön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet. Alueidenkäyttöä on ohjattava siten, ettei näitä aluekokonaisuuksia tarpeettomasti pirstota."

"Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumisen ja muuttamisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan."

Hankkeen vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriperintöön vaihtelevat riippuen kohteesta ja vaihtoehdosta, ja ovat lähinnä maisemallisia. Voimakaimmat negatiiviset vaikutukset kohdistuvat muutamaankin yksittäiseen kohteeseen. Tätä on tarkemmin arvioitu kulttuuriperinnön vaikutusten arvioinnissa.

Johtoreitit sijoittuvat pääosin nykyisten johtojen paikalle tai yhteyteen, jolloin ne eivät muodosta luonnonympäristöön täysin uutta elementtiä, joka pirstoisi yhtenäisiä luontoalueita tai katkaisisi olevia ekologisia yhteyksiä. Levenevät ja / tai korkeudeltaan kasvavat voimajohtoalueet voimistavat jo olevaa ekologista estevaikutusta puustoisia yhteyksiä vaativien lajien kuten liito-oravan kannalta. Uuteen maastokäytävään sijoittuvat johtoreititiosuudet aiheuttavat luonnonympäristössä ekologisten yhteyksien heikkenemistä tällaisten lajien kannalta ja pirstovat yhtenäisiä luontoalueita.

Johtoreittien läheisyyteen sijoittuvat pohjavedenottamot, joita tässä hankkeessa sijaitsee Eurassa ja Kokemäellä, otetaan asianmukaisesti huomioon voimajohdon tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisen aikana. Voimajohdon rakentaminen ei estä pohjaveden hyödyntämistä. Voimajohtopylväiden perustukset ovat keskimäärin noin kahden metrin syvyydellä eikä niillä ole vaikutusta pohjaveden laatuun tai muodostumiseen.

13 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI

Fingrid seuraa isojen voimajohtohankkeiden toteutuksen laatua teettämällä maanomistaja- ja viranomaiskyselyjä. Kyselyissä selvitetään miten voimajohtoalueen maanomistajat ja hankkeessa mukana olleet viranomaiset ovat kokeneet johtojen toteutuksen ja millaisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin voimajohtolla on käytännössä ollut. Tulokset raportoidaan yhteysviranomaiselle ja kaikilla kiinnostuneilla on mahdollisuus saada raportti pyytämällä. Kyselyistä saatua tietoutta hyödynnetään vastaavanlaisissa voimajohtohankkeissa ja niistä tiedotetaan mm. Fingridin yrityslehdessä.

Nyt tarkastellusta Olkiluoto 4 (OL4) –ydinvoimalaitosyksikköhankkeen edellyttämien verkkovahvistusten voimajohtohankkeesta on suunniteltu teetettävän vastaavanlainen sosiaalisten vaikutusten kysely hankkeen valmistumisen jälkeen. Muun erillisen seurantaohjelman laatimiseen ei tässä hankkeessa arvioida olevan tarvetta.

Fingrid on tehnyt pitkäjänteistä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten huomioonottamisen tutkimustyötä mm. sosiaali- ja terveysalan asiantuntijaorganisaation Stake sin kanssa. Sähköjärjestelmään liittyviä kansantajuisia esitteitä ylläpidetään esimerkiksi voimajohtohankkeen etenemisestä ja voimajohtojen sähkö- ja magneettikentistä. Myös sähkö- ja magneettikenttiin liittyvää kansainvälistä tutkimustietoutta seurataan. Tähän liittyen on vuodesta 2009 lähtien yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston kanssa julkaistu tilannekatsauksia, joissa käsitellään sähkö- ja magneettikenttiin liittyviä lääketieteellispainotteisia tutkimuksia (<http://www.leenakorpinen.fi/julkaisut/tilannekatsaus>). Vuosittain julkaistava Fingridin vuosikertomus sisältää esimerkkejä käytännön ympäristöasioiden hoidosta.

Voimajohtoihin liittyvistä maisema- ja luontovaikutuksista Fingrid rahoittaa kokonaan tai osittain erilaisia tutkimuksia, joiden avulla lisätään tietoa voimajohtojen todellisista vaikutuksista ja parannetaan vaikutusten ennustettavuutta. Tutkimuksissa on käsitelty mm. seuraavia aiheita:

- biologinen vesakontorjunta
- johtoaukeiden hoitaminen niittyinä
- kaukokartoitusaineiston hyödyntäminen niittylajistolle arvokkaiden voimajohtoalueiden tunnistamisessa
- voimajohtoaukeat perhosten leviämiskeinoina
- voimajohtoaukeat vaihtoehtoisena elinympäristönä soiden päiväperhosille ja kasveille
- voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi
- voimajohtopylväisiin asennettujen pesäpönttöjen soveltuvuus tuulihaukkojen käyttöön.

Ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista valmistui vuonna 2005 tutkimushanke sosiaalisten vaikutusten arvioinnista Kemimaan sähköaseman ja Tornion terästehtaan 400 kilovoltin voimajohtohankkeesta. Asukkaiden käsityksiä maatalousmaiden arvosta ja voimalinjojen vaikutuksista siihen selvitettiin vuonna 2008 Lepsämäjoen ympäristössä. Vuonna 2009 valmistui sosiaalisten vaikutusten seuranta-tutkimus 400 kilovoltin voimajohtohankkeesta Toivilan ja Vihtavuoren välillä.

Voimajohtojen valmistumisen jälkeen johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia. Näistä ei ole erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille.

14 JATKOSUUNNITTELU

YVA-menettelyä seuraavat voimajohtoreitin maastotutkimukset ja yleissuunnittelu, joihin sisältyy pylväiden sijoitus suunnittelu. Voimajohtoreitin maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain mukaista tutkimuslupaa paikalliselta maanmittaustoimistolta.

Ennen hankkeen toteuttamista Fingrid hakee Energiamarkkinavirastolta sähkömarkkinalain mukaista rakentamislupaa, kun yhtiön investointipäätös johdon rakentamisesta on tehty. Yleissuunnittelun valmistuttua haetaan valtioneuvostolta lunastuslupaa, jonka jälkeen alkaa lunastusmenettely. Molempiin lupavaiheisiin liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto.

14.1 Jatkosuunnittelussa huomioitavaa

Voimajohtopylväiden sijainnin suunnittelussa otetaan huomioon lähiympäristön asutus ja muut herkäät kohteet sekä pylväiden vaikutukset maa- ja metsätalousteiden suorittamiseen siten, kun se on teknisten reunaehtojen kannalta mahdollista. Yleissuunnitteluvaiheessa maanomistajiin ollaan henkilökohtaisesti yhteydessä, jolloin voidaan keskustella myös esimerkiksi lähimaisemaan liittyvistä asioista.

Monia mm. luonnon tai arkeologian arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan välttää kohteiden huolellisella huomioimisella voimajohtorakentamisen ja kunnossapidon aikana. Fingrid laatii toteutukseen valituista voimajohtoreiteista ns. ympäristökortit, joissa johtoreitille sijoittuvien suojelu- ja erityiskohteiden (luontokohteet, muinaismuistot, pohjavesialueet, rakennussuojelukohteet) läheisyydessä toimimiselle annetaan yksityiskohtaiset työskentelyohjeet.

14.2 Hankkeen aikataulu

Kyseessä oleva voimajohtohanke on käynnistynyt esisuunnittelulla ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä. YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon arviointiselostuksesta alkuvuodesta 2013. Fingrid tekee päätökset voimajohtojen jatkosuunnittelusta ja rakentamisesta myöhemmin TVO:n OL4-ydinvoimalaitoshankkeen etenemisen mukaisesti. Voimajohtojen rakentamisen arvioidaan kestävän noin kolme vuotta.

15 LÄHTEET

HANKEKOHTAINEN LÄHTÖAINEISTO

- Enqvist J. 2005: Historiallisen ajan muinaisjäännösten inventointi Tammelan kunnan alueella 16.–21.9. 2005. Museovirasto, rakennushistorian osasto.
- Enqvist J. 2005: Historiallisen ajan muinaisjäännösten inventointi Humppilan kunnan alueella 9.–13.9. 2005. Museovirasto, rakennushistorian osasto.
- Enqvist J. 2005: Historiallisen ajan muinaisjäännösten inventointi Jokioisten kunnan alueella 6.–8.9. 2005. Museovirasto, rakennushistorian osasto.
- Hakila, R. 2000: Satakunnan seutukaava 5:n aluevaraukset ja luontokohteiden inventointitiedot.
- Hertell, E. 2009: Nakkilan kaava-alueen muinaisjäännösinventointi 2009. Satakunnan museo.
- Hämeen liitto: Arkeologisen kulttuuriperinnön täydentävät selvitykset Hämeessä 2005–2006
- Koivunen S., Nukki H. & Salokangas S. 2006: Satakunnan vesistöt – Käyttö ja kunnostustarpeet –Pyhäjärvisseudun Kehittämisyhdistys ry, 130 s.
- Metsähallitus: Pinkjärvi. (luettu 15.6.2012)
<http://www.luontoon.fi/RETKIKOhteet/MUUTALUEET/PINKJARVI/Sivut/Default.aspx>
- Mikroliitti Oy 2012: Rauma-Olkiluoto, Rauma-Ulvila, Rauma-Forssa ja Rauma-Lieto voimajohtolinjojen muinaisjäännösinventoinnit.
- Muinaisjäännösrekisteri (luettu 15.6.2012),
http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/mjreki/read/asp/r_default.aspx
- Museovirasto, lausunto 30.6.2011, DIAR 208/304/2011
- Museovirasto, lausunto 10.2.2012, DNRO/DNR 487/304/2011
- Pesonen, P. 2006: Rengon arkeologinen inventointi. Museovirasto, arkeologian osasto.
- Pesonen, P. 2005: Forssa. Perusinventointi. Museovirasto, arkeologian osasto.
- Pesonen, P. 2005: Jokioinen. Perusinventointi. Museovirasto, arkeologian osasto.
- Pukkila, J. 2010. Ulvila Kaasmarkku. Osayleiskaava-alueen arkeologinen inventointi.

Schulz, E-L. & Seppänen M. 2008: Lounais-Hämeen ja Rengon muinaisjäännökset (toim. Minna Seppänen). Hämeen liiton julkaisu V:88. Hämeen liitto ja Museovirasto. Hämeenlinna.

Varsinais-Suomen liitto, Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Liedon kunta 2011: Selvitys valtatie 10 linjausvaihtoehdoista Liedossa.

Virkki, H. & Hokkanen, K. 2007: Kanta-Hämeen muinaisrannat. Itämeren varhaisvaiheiden visualisointi. Geologian tutkimuskeskus. Hämeenlinna.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2012a: Rauma-Olkiluoto, Rauma-Ulvila, Rauma-Forssa ja Rauma-Lieto voimajohtoreittien liito-orava- ja luontoselvitykset.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2012b: Rauma-Olkiluoto, Rauma-Ulvila, Rauma-Forssa ja Rauma-Lieto voimajohtoreittien Natura-arviointi.

Kaavat

- Eurajoen kunta: Keskustan-Lapiojen osayleiskaava. Päivätty 18.3.1999.
- Eurajoen kunta: Keskustan-Lapiojen osayleiskaavan muutos. Luonnos, nähtävillä 26.10.–8.11.2011.
- Eurajoen kunta: Olkiluodon yleiskaava. Hyväksytty 19.5.2008.
- Eurajoen kunta: Rantayleiskaava. Vahvistettu 25.10.2000.
- Eurajoen kunta: Rantayleiskaavan muutos. Luonnos, nähtävillä 2.5.–31.5.2012.
- Forssan kaupunki: Pilvenmäki III A – asemakaava. Hyväksytty 20.10.2009.
- Forssan kaupunki: Pilvenmäki III B – asemakaava. Hyväksytty 8.11.2010.
- Harjavallan kaupunki: Kokemäenjoen pohjoispuolisen taajama-alueen sekä Näyhälän kylään kuuluvan ranta-alueen osayleiskaava. Vahvistettu 28.8.1997.
- Huittisten kaupunki: Huittisten kaupungin keskustaa ja sen lievealueita koskeva osayleiskaava 2030. Hyväksytty 10.10.2011.
- Huittisten kaupunki: Huittisten osayleiskaava v. 2010. Hyväksytty 21.6.1993.
- Hämeen liitto: Kanta-Hämeen 1. vaihemaa-kuntakaava. Luonnos, nähtävillä 16.1.–17.2.2012.
- Hämeen liitto: Kanta-Hämeen maakuntakaava. Vahvistettu 28.9.2006.

Jokioisten kunta: Jokioisten keskustaajaman osayleiskaavojen yhdistelmä. Hyväksytty 29.10.1991 ja 20.1.1994.

Jokioisten kunta: Kiipu-Minkiön yleiskaava. Päiväty 13.4.1993.

Kodisjoen kunta: Kodisjoen keskustan osayleiskaava. Hyväksytty 28.12.2000.

Kokemäen kaupunki: Pitkäjärven osayleiskaava. Vahvistettu 22.12.1999.

Liedon kunta; Kailassuonkallion asemakaava. Luonnos, nähtävillä 3.11.–2.12.2011.

Liedon kunta: Liedon yleiskaava 2020. Hyväksytty 13.12.2004.

Liedon kunta: Liedon yleiskaavan 2020 tarkistus. Hyväksytty 19.6.2006.

Nakkilan kunta: Nakkilan taajamaosayleiskaava. Hyväksytty 31.5.1993.

Nakkilan kunta: Nakkilan taajamaosayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, nähtävillä 30.12.2010–31.1.2011.

Nousiaisten kunta: Nousiaisten kunnan rakennyleiskaava. Hyväksytty 12.12.2011.

Rauman kaupunki: Koillisen teollisuusalueen osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, päivätty 21.12.2010.

Rauman kaupunki: Rauman yleiskaava. Päivätty 8.5.2003.

Rauman kaupunki: Rauman yleiskaava 2025. Strategisen vaiheen visio, nähtävillä 10.2.–13.4.2012.

Rauman kaupunki: Uotilan rakennuskaava. Vahvistettu 3.3.1987.

Satakunnan liitto: Satakunnan maakuntakaava. Vahvistettu 30.11.2011.

Satakunnan liitto: Satakunnan vaihemaakuntakaava. Luonnos, nähtävillä 28.5.–29.6.2012.

Turun kaupunki: Turun kaupungin yleiskaava 2020. Hyväksytty 18.6.2001.

Turun kaupunki: Turun yleiskaava 2035. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, päivitetty 28.3.2012.

Ulvilan kaupunki: Kaasmarkun osayleiskaava. Luonnos, nähtävillä 23.4.–18.5.2010.

Varsinais-Suomen liitto: Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaava. Hyväksytty 13.12.2010, vahvistettavana.

Varsinais-Suomen liitto: Turun kaupunkiseudun maakuntakaava. Vahvistettu 23.8.2004.

Varsinais-Suomen liitto: Tuulivoimavaihemaa-kuntakaava. Luonnos, nähtävillä 7.5.–15.6.2012.

Varsinais-Suomen liitto: Varsinais-Suomen vahvistettujen seutukaavojen yhdistelmä.

YLEINEN LÄHTÖAINEISTO

Ihminen ja yhteiskunta

Annala, M. 2010: Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintymisen mittaaminen voimajohdon alla. DI-työ, TTY.

Euroopan unionin neuvosto. 1999: Neuvoston suositus väestön sähkömagneettisille kentille (0 Hz–300 GHz) altistumisen rajoittamisesta (1999/519/EY).

Fingrid Oyj. 1999: Ilmojen halki vai maan uumenissa? Esite.

Fingrid Oyj. 2000: Voimansiirtojärjestelmän sähkö- ja magneettikentät. Esite.

Fingrid Oyj. 2003: Naapurina voimajohto. Esite.

Fingrid Oyj, Helen Sähköverkko Oy ja Vantaan Energia Sähköverkot Oy. 2007: Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400 kV voimajohtohankkeessa Länsisalmi- Vuosaari.

Fingrid Oyj. 2010: Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400 kV voimajohtohankkeessa Ventusneva (Kokkola) - Pyhänselkä (Muhos).

Hokkanen P., Kojo M. 2003: Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaikutus päätöksentekoon. Suomen ympäristö 612. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Kauppinen T. ja Tähtinen V. 2003: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi – käsikirja. Stakes, Aiheita 8.

Koivujärvi, S., Kantola, I. ja Mäkinen, P. 1998: Sosiaalisten vaikutusten arviointi energia-alan hankkeissa. IVO-Yhtiöt, Tutkimusraportteja IVO-A-03/98.

Korpinen, L., Kuisti, H., Elovaara, J. & Virtanen, V. 2012: Cardiac Pacemakers in Electric and Magnetic Fields of 400-kV Power Lines", PACE, April 2012, Vol. 35, pp. 422-430.

Korpinen, L. 2002: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus väestön ionisoimattomalle säteilylle altistumisesta Suomen sähköjärjestelmän kannalta. Ympäristö ja Terveys 6-7:2002.

Korpinen, L. 2003a: Tietopaketti sosiaali- ja terveysministeriön asetuksesta (294/2002) 'ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta' liittyen sähkönsiirto- ja jakelujärjestelmään.

- Tampereen teknillinen yliopisto. Sähkötekniikka ja terveys –laboratorio.
- Korpinen, L. 2003b: Yleisön altistuminen pien-
taajuisille sähkö- ja magneettikentille
Suomessa. Sosiaali- ja terveysministeriön
oppaita 2003:12. Sosiaali- ja terveysminis-
teriö, Helsinki 2003. 59 s. + liitteet.
- Koskinen, K., Nylund, J. ja Tikkanen, T. 2001:
Länsisalmi – Kymi –voimalinja, sidosryh-
mien palautetta hankkeen toteutuksesta.
Helsingin kauppakorkeakoulu.
- Laaksonen, M. ja Maunula, S. 1998: Pikkarala
–Pyhänselkä –voimajohtohanke. Sosiaalis-
ten vaikutusten seuranta. Helsingin kaup-
pakorkeakoulu.
- Lindfelt, V. 1999: Tuovila – Ventusneva –
voimalinja, sidosryhmien palautetta hank-
keen toteutuksesta. Helsingin kauppakor-
keakoulu.
- Maailman Terveysjärjestö, Euroopan aluetoi-
misto. 2001: Sähkömagneettiset kentät.
Säteily 32.
- Maanmittauslaitos. 2010: Tietoa voimajohto-
alueen lunastustoimituksesta. -Esite E1061
2/2010.
- Mäkinen, H.-L., Palletvuori, S. ja Tyrni, J.
1998: Rauma – Ulvila –voimalinja, sidos-
ryhmien palautetta hankkeen toteutukses-
ta. Helsingin kauppakorkeakoulu.
- Nelimarkka, K. ja Kauppinen, T. 2007: Ihmi-
siin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen.
Stakes. Oppaita 68.
- NGC. 1998: Overhead or Underground? The
National Grid Company approach.
- Nyberg, H. ja Jokela, K. (toim.) 2006: Io-
nisoimaton säteily - Sähkömagneettiset
kentät. Säteilyturvakeskus.
- Palletvuori, S. & Tyrni, J. 1999: Maanomistaji-
en ja viranomaisten kokemukset voimalin-
jojen rakentamisesta. Yhteenvedo Fingrid
Oyj:n teettämistä tutkimuksista. Helsingin
kauppakorkeakoulu.
- Pirttikangas, S. ja Kaitila, E. 1999: Hikiä –
Halkomäki –voimalinja, sidosryhmien pa-
lautetta hankkeen toteutuksesta. Helsingin
kauppakorkeakoulu.
- Pääkkönen – Utti (1997). Voiko sähkölle her-
kistyä? Sähkö & Tele 70/1997.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. 2007:
Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä
maanmittaustoimituksissa. Maanmittaus-
laitoksen julkaisuja nro 99, 2007.
- Reinikainen K., Karjalainen T. 2005: Sosiaalis-
ten vaikutusten arviointi voimajohtohank-
keissa. Stakes Työpapereita 2.
- Savolainen-Mäntylä, R. ja Kauppinen, T.
1999: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten
seuranta voimalinjan toteuttamisessa.
Stakes Aiheita 43/1999.
- Sito Oy. 2004: Länsisalmi – Kymi 400 kV voi-
majohdon sosiaalisten vaikutusten seuran-
ta.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 1991: Ympäris-
tövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistu-
vat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutuk-
set. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita
1999:1. Helsinki. 26 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 1998: Sosiaali-
ja terveysministeriön ohje ympäristövaiku-
tusten arvioinnista annetun lain (468/94)
soveltamisesta; Ihmisiin kohdistuvien vai-
kutusten arviointi (Ihmisten terveys, elin-
olot ja viihtyvyys).
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2002: Väestön
ionisoimattoman säteilyaltistuksen rajoit-
tamista pohtiva NIR-asiantuntijaryhmän
muistio. Sosiaali- ja terveysministeriön
työryhmämuistioita 2001:38. Helsinki. 64
s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2002: Asetus
ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheut-
taman altistumisen rajoittamisesta. STMA
294/2002.
- Stakes. 1999 / 43: Ihmisiin kohdistuvien vai-
kutusten seuranta voimalinjan toteuttami-
sessa.
- Stakes. 2005: Sosiaalisten vaikutusten arvi-
ointi voimajohtohankkeissa. Stakes Työpa-
pereita 2/2005.
- Sulkala, Karjalainen ja Reinikainen. 2005:
Keminmaan sähköasema-Tornion teräs-
tehdas 400 kV voimajohtohankkeen sosi-
aalisten vaikutusten seuranta. Oulun yli-
opisto.
- Säteilyturvakeskus. 2006: Säteily ja ydintur-
vallisuus. Osa 6: Sähkömagneettiset ken-
tät.
- Säteilyturvakeskus. 2011: Voimajohdot ympä-
ristössämme. Säteily- ja ydinturvallisuus-
katsauksia.
- Tampereen teknillinen yliopisto. 2011: Voima-
johtojen sähkö- ja magneettikentät. Ter-
veysvaikutuksista keskustellaan. Esite.
- Toivonen, Valjus, Hongisto ja Metso. 1991:
The Influence of 50 Hz electric and mag-
netic fields on cardiac pacemakers. Imat-
ran Voima Oy, tutkimusraportteja IVO-
A/04/91.
- Vaali M. 2009. Sosiaalisten vaiku-
tusten seuranta Fingridin 400 kV voima-

johtohankkeesta Toivila-Vihtavuori.
Jyväskylän yliopisto.

- WHO. 1999: Radiation. Electromagnetic fields. Local authorities, health and environment 32. World Health Organization Regional Office for Europe, France. 24 s.
- Ympäristöministeriö. 2011: Asukasbarometri 2010. Suomen ympäristö 31/2011.
- Ympäristöministeriö. 2006: Vaikutusten arviointi kaavoituksessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 10/2006

Luonnonympäristö

- Alonso, J.A. & Alonso, J.C. 1999: Mitigation on birds collision with transmission lines trough groundwire markings. Teoksessa: Ferrer, M. & Janss, P (toim.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. – Quercus.
- Bevanger, K. 1995: Tetraonid mortality caused by collisions with powerlines in boreal forest habitats in central Norway. – Fauna Norvegica. Ser. C., Cinclus 18: 41-51.
- Deng, J.D. & Federick, P. 2001: Nocturnal flight behavior of waterbirds in close proximity to a transmission powerline in the Florida Everglades. – Waterbirds 24: 419-424.
- Erkinaro, J. 2010: RCTL, tutkimusjohtaja. Puhelinhaastattelu (27.1.2010) ilmakaapelin sähkömagneettikenttien vaikutuksista jokiin vaelluskaloihin.
- Euroopan komissio. 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö, luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset.
- European Commission. 2001: Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites. Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) of the 'Habitats' Directive 92/43/EEC. Impacts Assessment Unit, School of Planning, Oxford. 76 s.,
<http://www.europa.eu.int/comm/environment/nature/natura.articles.htm>
- Ferrer, M. & Janss, G. (eds.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. Quercus, Madrid.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W & Schürenberg, B. 2005: Protecting birds from powerlines. – Council of Europe Publishing, Natura and environment, No. 140: 1-68.
- Hanski, I. K. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. –

Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto.

- Hanski, I. K. 2003: Voimalinjojen rakentamisen vaikutukset liito-oravan (*Pteromys volans*) esiintymiseen ja suotuisaan suojelutasoon. Lausunto 20.10.2003.
- Hanski, I. K., Henttonen, H., Liukko, U.-M., Meriluoto, M. & Mäkelä, A. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa. – 130 s. Suomen ympäristö 459. Ympäristöministeriö.
- Harada, Y., Taniguchi, M., Namatame, H. & Iida, A. 2001: Magnetic materials in otoliths of birds and fish lagena and their function. Acta Oto-Laryngologica 121: 590-595.
- Heinonen, P., Karjalainen, H., Kaukonen, M. ja Kuokkanen, P. 2004: Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus. -Edita Prima Oy.
- Heliölä, J. & Pöyry, J. 2008: Niittymäisten johtoaukeiden tunnistaminen kaukokartoitusmenetelmillä. – Suomen ympäristö 34, Luonto. Suomen ympäristökeskus.
- 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. Suomen ympäristökeskus.
- Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA 2004): Guidelines for Environmental Impact Assessment.
- Janss, G. 2000: Avian mortality from power lines: a morphologic approach of species-specific mortality. – Biological Conservation 95: 353-359.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto.
- Koskimies, P. 2009: Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.
- Koskimies, P. 2003: Pernajanlahden voimajohtolinjan vaikutus linnustoon. – Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle.
- Koskimies, P., Kuntsi, V., Metsänen, T., Niiranen, S. & Toiminien, P. 2008: Hyvinkään Ritasaarensuon voimajohtojen vaikutus linnustoon. – Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 10.12.2008
- Kuussaari, M., Rytteri, T., Heikkinen, R., Manninen, P., Aitolehti, M., Pöyry, J., Pykälä, J. & Ikävalo, J. 2003: Voimajohtoaukeiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. –

- Suomen ympäristö 638, Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.
- Martin, G.R. 1990: The visual problems of nocturnal migration. – Teoksessa: Gwinner, E. (toim.) 1990: Bird Migration: Physiology and Ecophysiology, s. 185-197. Springer Verlag, Heidelberg.
- Mäkinen, K., Palmu, J-P, Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. ja Jarva, J. 2007: Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007, Luonto, 120 s. Ympäristöministeriö.
- Oulasvirta, P. & Vatanen, S. 2008: Suurhiekan meritulipuiston sähkönsiirron kaapelireitien ympäristövaikutusten arviointi. Nykykuvaus sekä hankkeen vaikutukset vesistöön, kaloihin ja kalatalouteen. Alleco Oy, Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Rassi, P., Alanen, A. Kanerva, T. ja Mannerkoski, I. (toim.). 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 8/2008. 572s.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö, Luonto ja luonnonvarat, Nro. 742. Ympäristöministeriö.
- Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Öhman, M., Sigray, P. & Westerberg, H. 2007. Offshore windmills and the effects of electromagnetic fields on fish. Ambio Vol. 36(8): 630-633; A Journal of the Human Environment.

Maankäyttö

- Cajanus, J. 1985: Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto, kiinteistöoppi.
- Norvasuo, M. 1989: Näkymisen arvioinnin menetelmät.
- Peltomaa, H. ja Kauko, T. 1998: Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998.
- Maanmittauslaitos. 2010: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta. Esite E1061 2/2010.

Maisema, kulttuuriperintö ja muinaismuistot

- Crowe, S. 1958: The landscape of power.
- Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy. 2001: Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. 2007: Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja 99.
- Rautamäki-Paunila, M. 1982: Maisemamaakunnat, maakunnallinen viheraluejärjestelmä. Teknillinen korkeakoulu, Arkkitehtiosasto. Maisemalaboratorio. Julkaisu 3/82. Espoo.
- Weckman, E. & Yli-Jama, L. 2003: Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö. 42 s.
- www.rky.fi (Museoviraston sivusto valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä RKY)
- Ympäristöministeriö. 1993a: Maisemanhoito. Maisema-alueityöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosaston mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö. 1993b: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueityöryhmän mietintö II. Ympäristönsuojeluosasto mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö. 1993c: Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisu 16. 278 s.



Fingrid Oyj:n voimansiirtoverkko

— 400 kV kantaverkko
— 220 kV kantaverkko
— 110 kV kantaverkko
— m. idän verkko



Hankevastaava:

Fingrid Oyj
PL 530
00101 HELSINKI

Käyntiosoite:
Arkadiankatu 23 B, Helsinki

Yhteyshenkilöt:

Projektipäällikkö
Mika Penttilä

Vanhempi asiantuntija
Hannu Ylönen

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

Liittyvä hanke:

Teollisuuden Voima Oyj

Käyntiosoite:
Olkiluoto
27160 Eurajoki

Yhteyshenkilö:

Toimistopäällikkö
Jaakko Tuomisto

Puh. (02) 838 11
etunimi.sukunimi@tvo.fi

YVA-selostuksen laatija:

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
Pyhäjärvenkatu 1
33200 Tampere

Yhteyshenkilöt:

Projektipäällikkö
Marja Nuottajärvi

Projektsihteeri
Leila Väyrynen

Puh. 010 4090

etunimi.sukunimi@fcg.fi

Yhteysviranomaisen:

Varsinais-Suomen Elinkeino-,
liikenne- ja ympäristökeskus
Ympäristö ja luonnonvarat
PL 523
20101 Turku

Käyntiosoite:
Lemminkäisenkatu 14-18 B

Yhteyshenkilö:
Ylitarkastaja
Seija Savo

Puh. 040 769 9066

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi