

FINGRID

Keminmaa-Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohtohanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus
2020



Yhteisrahoitettu Euroopan unionin
Verkkujen Eurooppa -välineestä

YHTEYSTIEDOT

Hankevastaava

Fingrid Oyj
Yhteyshenkilöt:
Projektipäällikkö Mika Penttilä
Tekninen asiantuntija Tommi Raussi
PL 530, Lakkisepäntie 21
00101 Helsinki
puh. 030 395 5000
etunimi.sukunimi@fingrid.fi

FINGRID

YVA-konsultti

Sitowise Oy
Yhteyshenkilö: Lauri Erävuori
Tuulikuja 2
02100 Espoo
puh. 020 747 6000
etunimi.sukunimi@sitowise.com

SITOWISE

Yhteysviranomainen

Lapin elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus
Yhteyshenkilö: Ylitarkastaja Hannu Raasakka
PL 8060, Hallituskatu 3 B
96101 Rovaniemi
puh. 029 5037 000
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Fingridin verkkosivuilla (www.fingrid.fi) hanke löytyy kantaverkon rakentamishankkeista nimellä Keminmaa-Tornionjoki YVA-menettely.

Suora linkki Fingridin verkkosivuille: www.fingrid.fi/Keminmaa-Tornionjoki

Suora linkki hankkeen PCI-sivulle (Project of Common Interest): <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/suunnittelu-ja-rakentaminen/rajayhteydet/kolmas-400-kv-ac-yhdysjohto-ruotsiin/>

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

Suora linkki ympäristöhallinnon verkkosivuille: www.ymparisto.fi/keminmaatornionjokivoimajohtoyva

Kartta-aineistot, ilmakuvat © Maanmittauslaitos

SYKE-aineistot © SYKE Avoin tieto

Luonnonsuojeluaineistot © SYKE, Metsähallitus, Metsäkeskus, ELY-keskus

Maa- ja kallioperäaineistot © Geologinen tutkimuskeskus

Kulttuuriympäristö- ja arkeologia © Museovirasto

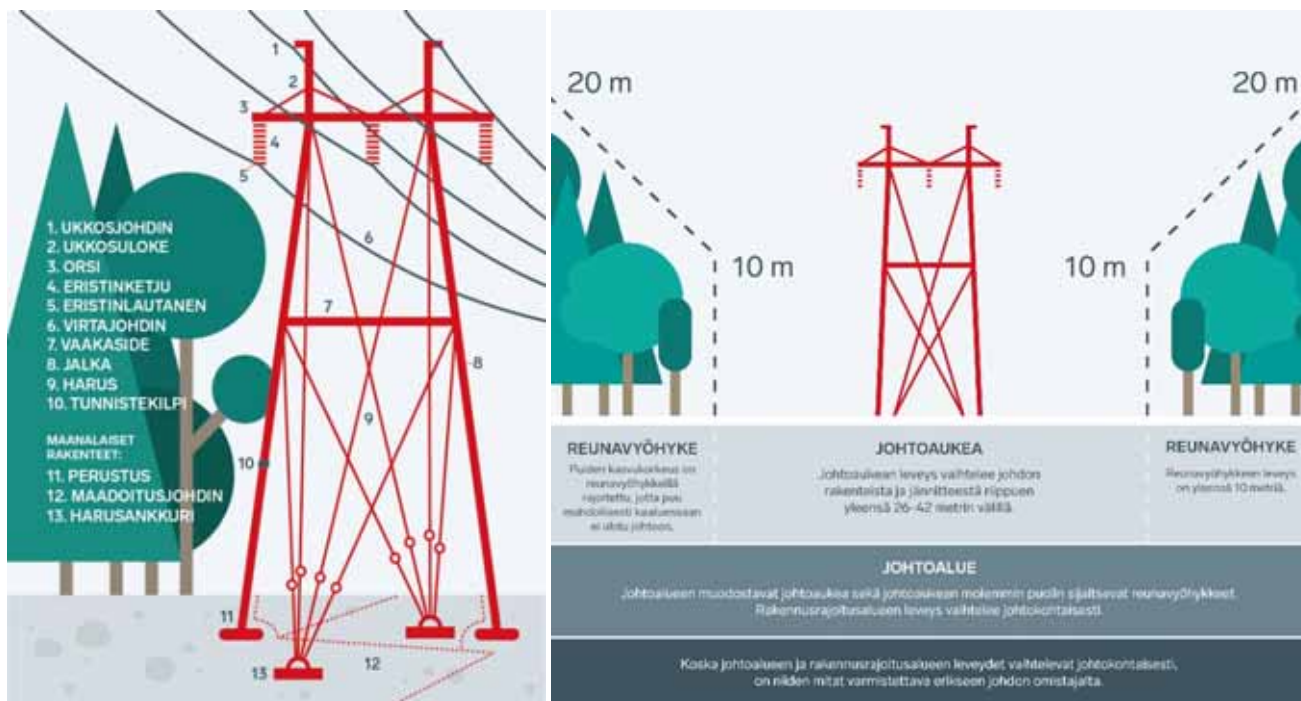
Valokuvat © Fingrid Oyj, Sitowise Oy, Kannen kuva: Sitowise Oy



Yhteisrahoitettu Euroopan unionin
Verkkujen Eurooppa -välineellä

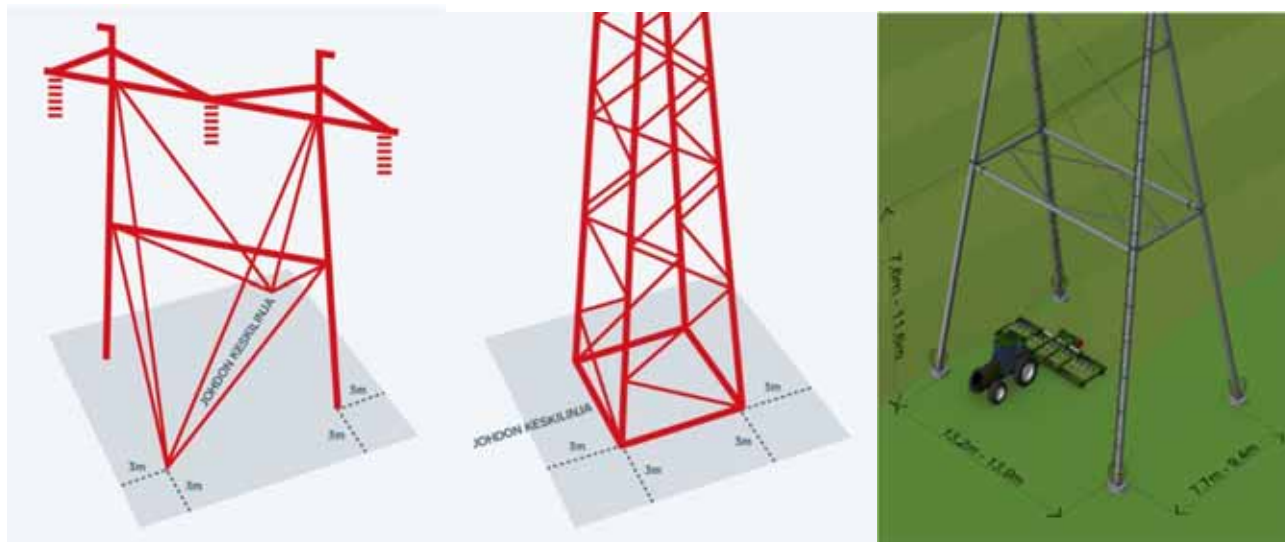
Tämän julkaisun sisällöstä vastaa Fingrid Oyj. Raportin sisältö ei välttämättä edusta Euroopan Unionin näkemystä.

SELITTEITÄ



Voimajohdon ja johtoalueen osat

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



Pylväsala

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

SANASTO

ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
EN	erittäin uhanalainen laji
EU	Euroopan unioni
erityisesti suojeltu laji	Luonnonsuojeluasetuksella erityisesti suojeltavaksi määritelty laji, jonka esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kielletty.
FINIBA	kansallisesti tärkeä lintualue, Finnish Important Bird Area
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue, Important Bird Area
IMPERIA-hanke	Suomen ympäristökeskuksen hanke, jonka tavoitteena oli selvittää, kuinka erityyppisiä ja eri suunnittelulähtökohdista peräisin olevia lähestymistapoja voidaan soveltaa ympäristövaikutusten arvioinneissa toisiinsa täydentäen tai yhdistäen (monitavoitearviointi).
kantaverkko	Suomen kantaverkko koostuu voimajohdoista ja sähköasemista, joilla naapurimaiden verkot ja maan eri osissa sijaitsevat jakeluverkot sekä tuotantolaitokset ja suuret kulutuskohteet liittyvät kantaverkkoon.
KHO	korkein hallinto-oikeus
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kV/m	kilovolttia metriä kohden
LUKE	Luonnonvarakeskus
lintudirektiivin liitteen I laji	Lintudirektiivin liitteessä I on määritelty suojeltavat villieläinlinnut. Liitteen lajien suojelu toteutetaan Natura 2000 -alueiden kautta.
luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi	Luontodirektiivi suojelee lähes 200 Euroopan yhteisön tärkeinä pitämää luontotyyppiä. Ne ovat luontotyyppiä, joiden luontainen esiintymisalue on hyvin pieni tai jotka ovat vaarassa hävitä yhteisön alueella.
luontodirektiivin liitteen II laji	Yhteisön tärkeinä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -alueverkosto)
luontodirektiivin liitteen IVa laji	Laji, jonka yksilöiden ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.
METSO-ohjelma	Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma. Metsänomistajille suunnattu, vapaaehtoisuuteen perustuva suojelualueiden muodostamisohjelma.
μT	mikrotesla, teslan miljoonasosa, magneettivuon tiheyden yksikkö
Natura 2000 -verkosto	Verkosto turvaa Euroopan unionin luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Verkoston tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden katoaminen Euroopan Unionin alueella.
Natura 2000 -alue	Natura 2000 -verkosto koostuu Natura 2000 -alueista. EU:n jäsenmaat ehdottavat alueitaan Natura 2000 -verkostoon. Näitä luontodirektiivin mukaisia alueita kutsutaan SCI-alueiksi, Sites of Community Importance. Lopullisen päätöksen verkostosta tekee Euroopan komissio. Päätöksen jälkeen jäsenmaa määrittelee verkostoon otetut alueet erityisten suojelutoimien alueiksi (SAC-alueiksi, Special Areas of Conservation). Niillä toteutetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä.

	Lisäksi verkostoon kuuluu lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA-alueet, Special Protection Areas), jotka jäsenmaat valitsevat itse ja ilmoittavat komissiolle.
NT	silmällä pidettävä laji
peltopylväs	Tukivaijeriton pylväsmalli, jonka avulla voidaan vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja peltojen suorilla johto-osuuksilla.
portaalipylväs	tukivaijerillinen pylväsmalli
rauhoitettu laji	luonnonsuojeluasetuksella rauhoitettu laji, jonka häiritseminen, tappaminen (kasvin osalta kerääminen) on kielletty.
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
STMA	sosiaali- ja terveysministeriön asetus
STUK	Säteilyturvakeskus
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Tannenbaum-pylväs	vapaasti seisova tukivaijeriton pylväs
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
uhanalainen laji	Luonnonvarainen eliölaji, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut.
uhanalainen luontotyyppi	Suomen luontotyyppien uhanalaisluokituksen mukainen luontotyyppi, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut.
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VHA	vesienhoitoalue
VNp	valtioneuvoston päätös
VU	vaarantunut laji
Yhteispylväs	samaan pylväaseen on sijoitettu useampia voimajohtoja
YM	Ympäristöministeriö
YSA	yksityinen suojelualue
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus
YVA-menettely	ympäristövaikutusten arviointimenettely

ALKUSANAT

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan Keminmaan ja Tornionjoen välisen 400 kilovoltin voimajohtohankkeen merkittävät ympäristövaikutukset. Tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista.

Hankevastaavana YVA-menettelyssä on valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj, jossa yhteyshenkilönä toimii projektipäällikkö Mika Penttilä ja teknisenä asiantuntijana Tommi Raussi. Yhteysviranomaisena toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) yhteyshenkilönään ylitarkastaja Hannu Raasakka. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman on laatinut konsulttityönä Fingrid Oyj:n toimeksiannosta Sitowise Oy, jossa projektipäällikkönä toimii Lauri Erävuori.

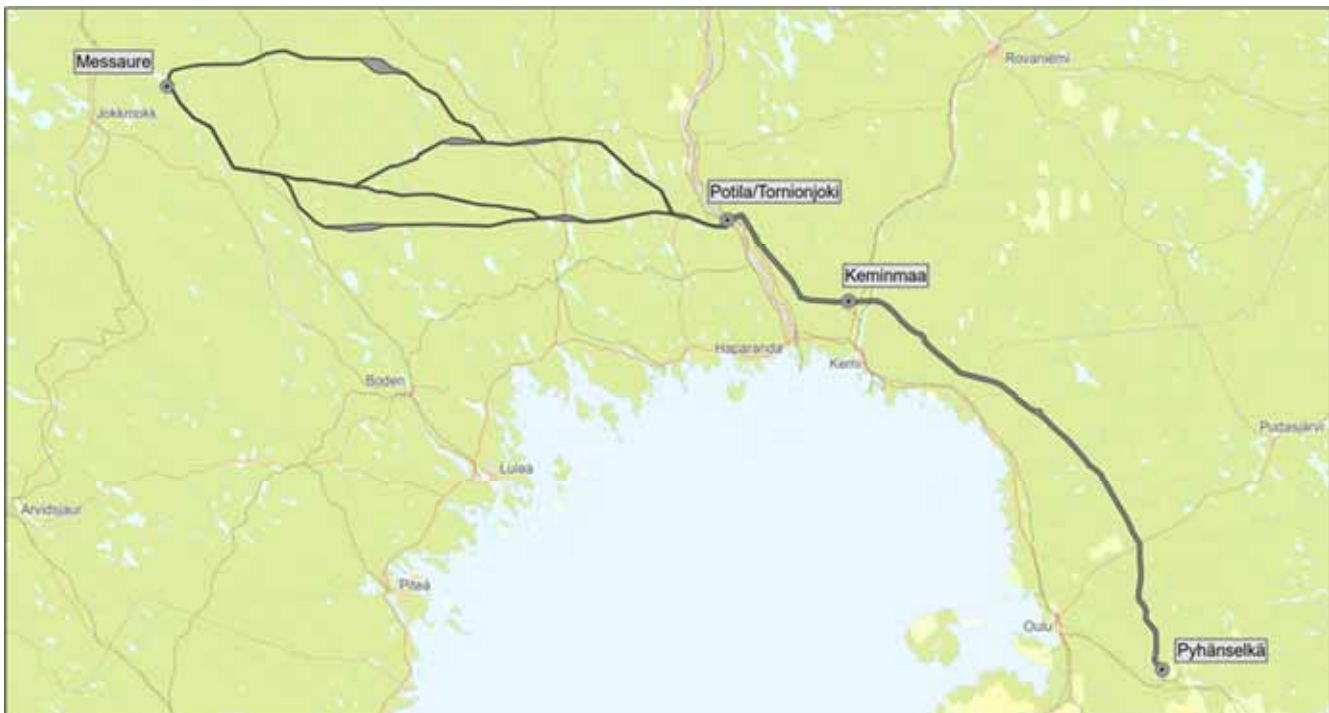
Helsinki 16.12.2019

TIIVISTELMÄ

Hanke ja sen perustelut

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan Keminmaa-Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohtohanketta. Tarkasteltavan voimajohtoyhteyden pituus on noin 48 kilometriä. Uusi voimajohto sijoittuu pääosin nykyisten voimajohtojen yhteyteen. Uutta johtokäytävää on noin neljä kilometriä.

Fingrid ja Svenska kraftnät tekivät vuonna 2016 selvityksen rajasiirtokapasiteetin kehittämistarpeista. Selvityksen mukaan sähkönsiirtoyhteydet Suomen ja Ruotsin välillä ovat riittämättömät ja ns. "pullonkaulatilanteet" ovat erittäin todennäköisiä myös tulevaisuudessa, joten uudelle siirtoyhteydelle on tarve. Selvitetystä erilaisista sähkönsiirtokapasiteetin kasvattamisen vaihtoehdoista uusi vaihtosähköyhteys Pohjois-Suomesta Pohjois-Ruotsiin nousi esiin kannattavimpana niin kansantaloudellisesti kuin teknisesti. Fingrid ja Svenska kraftnät ovat allekirjoittaneet sopimuksen uuden yhteyden toteutuksesta 23.8.2017. Projekti nimettiin EU-komission yhteisen edun mukaisten hankkeiden (Projects of Common Interest, PCI) listalle 23.11.2017. Status voidaan myöntää hankkeille, jotka ovat oleellisia EU:n energian sisämarkkinoille ja EU:n energiapolitiittisten tavoitteiden saavuttamiselle. EU:n energiapolitiikan päätaavoitteena on edullinen, toimitusvarma ja kestävästi tuotettu energia. Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkasteltava voimajohtohanke on osa edellä mainittua PCI-hanketta ja voimajohtoyhteyttä välillä Pyhänselkä-Messaure. Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkasteltava voimajohtohanke koskee voimajohtoyhteyden Pyhänselkä - Messaure osuutta Keminmaalta Suomen ja Ruotsin rajalle (Kuva 1).



Kuva 1. PCI-hankkeen voimajohtoreitti kokonaisuudessaan (Pyhänselkä-Messaure).

Keskeisin hyöty uudesta sähkönsiirtoyhteydestä on sähkönhintojen tasaantuminen Ruotsin ja Suomen välillä, jolloin hinta laskee Suomessa. Toinen merkittävä hyöty uudesta siirtoyhteydestä on sähkötehon parempi riittävyys Suomessa. Sähkötehon riittävyys on noussut kriittisemmäksi Suomessa, kun vanhoja lämpövoimalaitoksia on suljettu ja tilalle on tullut uusiutuvaa sähköntuotantoa, joka vaihtelee sääolosuhteiden mukaan ja jonka tehoa ei voida säätää ylöspäin. Uusi siirtoyhteys mahdollistaa lisäksi nykyisten rajasiirtoyhteyksien erilaiset huolto- ja vikakeskeytykset ilman, että sähkön hinta nousee Suomessa tai että pohjoismaisen sähköjärjestelmän käyttövarmuus alenee merkittävästi. Uusi yhteys kasvattaa myös mahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotantolaitosten liittämiseen Pohjois-Suomeen ja edistää näin Suomen ja Euroopan Unionin ilmastotavoitteita.

Sähkönsiirtokapasiteetin parantamiseksi tarvitaan uusi 400 kilovoltin voimajohtoyhteys Ruotsista Muhokselle, Pyhänselän sähköasemalle. Muhoksen Pyhänselän ja Keminmaan välisen voimajohto-osuuden YVA-selostus valmistui syksyllä 2018. Yhteysviranomaisen antoi perustellun päätelmän arviointiselostuksesta 18.1.2019.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen osittain tai kokonaan aiheuttaisi merkittäviä kansantaloudellisia haittoja ja vaikeuttaisi uusiutuvan energian laajamittaista käyttöä. Tammikuussa 2017 julkaistussa Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030 sanotaan: ”Sähkömarkkinoiden toimintaa kehitetään alueellisten ja eurooppalaisten markkinoiden lähtökohdasta. Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin välille suunniteltu uusi vaihtosähköyhteys on keskeinen hanke riittävien siirtoyhteyksien varmistamiseksi.”

Hankkeesta vastaava

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä edellytetään arviointimenettelyn soveltamista jännitteeltään vähintään 220 kilovoltin maanpäällisille voimajohdoille, joiden pituus on yli 15 kilometriä. Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuulla viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Arviointimenettely ei ole lupamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätöksenteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Tässä YVA-menettelyssä yhteysviranomaisen on Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina on toiminut Sitowise Oy.

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laadittiin ympäristövaikutusten **arviointiohjelma**, joka jätettiin yhteysviranomaiselle lokakuussa 2018. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma (työohjelma) siitä, mitä vaikutuksia selvitetään, mitkä ovat hankkeen ennakoidut merkittävimmät vaikutukset ja millä tavoin selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa esitettiin perustiedot hankkeesta ja sen aikataulusta, tutkittavat vaihtoehdot sekä suunnitelma tiedottamisesta.

Arviointityön toisessa vaiheessa työn tulokset ja vaikutusten vertailu on koottu **arviointiselostukseksi**. Arviointiselostus asetetaan ohjelmavaihetta vastaavasti virallisesti nähtäville vaikutusalueen kuntiin ja arvioinnin keskeisiä tuloksia esitellään yleisötilaisuudessa. Nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomaisen arvioi arviointiselostuksen riittävyttä ja antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista. Hankkeen lupamenettelyihin sisällytetään sekä arviointiselostus että yhteysviranomaisen selostuksesta antama perusteltu päätelmä. Lupamenettelyssä esitetään myös perustellun päätelmän huomioonottaminen.

Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltava voimajohto on osa Suomen ja Ruotsin välistä voimajohtohanke, joka mahdollistaa sähkönsiirtokapasiteetin nostamisen Ruotsin ja Suomen välillä. Koska hankkeella on kansainvälinen ulottuvuus ja valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia, hankkeessa noudatetaan kansainvälistä menettelyä eli Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista. Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on sovittu niin sanotussa Espoon sopimuksessa (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context). Suomi ratifioi tämän YK:n Euroopan talouskomission yleissopimuksen (67/1997) vuonna 1995. Sopimus astui voimaan vuonna 1997. Sopimuksen osapuolilla on oikeus osallistua toisessa maassa tehtävään ympä-

ristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset saattavat kohdistua kyseiseen maahan. Keminmaa – Tornionjoki voimajohtohankkeessa sovelletaan kansainvälistä menettelyä Ruotsin ja Suomen välillä.

Espoon sopimuksen mukaisessa kansainvälisessä kuulemisessa Suomen ja Ruotsin toimivaltaisina viranomaisina toimivat ympäristöministeriöt. Ympäristöviranomainen toimittaa saamansa kohdemaiden mielipiteet kansalliselle YVA-menettelystä vastaavalle yhteysviranomaiselle, joka huomioi annetut mielipiteet omassa lausunnossaan YVA-ohjelmasta sekä YVA-selostuksesta antamassaan perustellussa päätelmässä.

Vuorovaikutus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Yhteysviranomainen tiedottaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen valmistumisesta ja järjestää niistä kuulemisen. Kansalaiset voivat esittää mielipiteitä sekä ohjelman että selostuksen nähtävillä olon aikana.

Tässä hankkeessa YVA-ohjelman nähtävilläolo järjestettiin joulukuusta-helmikuusta 2018-2019, jonka aikana järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus Torniossa. YVA-selostus nähtävilläoloaikana järjestetään vastaava yleisölle avoin tilaisuus. Hankkeesta vastaava on täydentänyt YVA-menettelyn aikana yhteysviranomaisen tiedotusta muun muassa lehti-ilmoituksin ja maanomistajakirjein. YVA-ohjelmasta annettiin 11 lausuntoa ja 10 mielipidettä. Mielipiteissä esitetyt näkökulmat kohdistuivat Vuennonkosken alueelle ja Iso Mustajärven alueelle.

YVA-aineistot ovat olleet ELYn verkkosivuilla. Myös Fingrid on perustanut hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten verkkosivut, missä on aineistojen lisäksi sähköinen palautejärjestelmä, jonka avulla on voinut jättää kartalle kohdistettuja palautteita Fingridille.

Voimajohtohankkeen eteneminen ja tekniset ratkaisut

Alustavassa reittisuunnittelussa on tutkittu erilaisia ratkaisuja voimajohdon rakentamiseksi ja päädytty vaihtoehtoasetteluun, jota tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tutkittu. YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä voimajohdon **yleissuunnitteluvaiheessa** lopullinen johtoreitti suunnitellaan maastotutkimusten perusteella. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat, tekniset ja taloudelliset tekijät sekä nykyisen johtoalueen hyödyntäminen.

Uuden 400 kilovoltin voimajohdon perusratkaisuna käytettävä **pylvästyppi** on haruusin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalipylväs. Pylvään ylimmät osat eli ukkosulokkeet ulottuvat keskimäärin noin 30-35 metrin korkeudelle. Pylväsväli on noin 200-400 metriä.

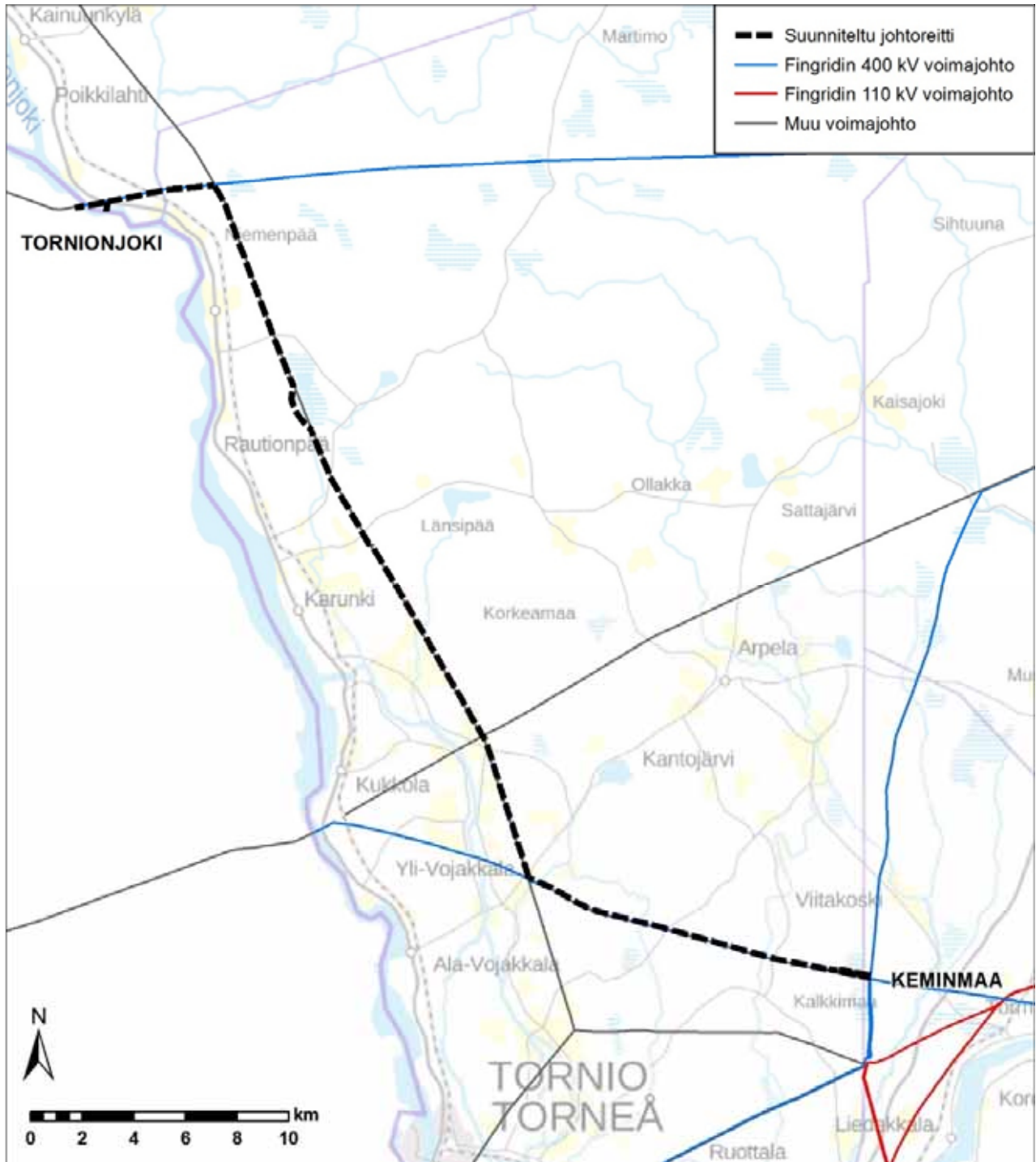
Hankkeen vaihtoehdot

Hanke sijoittuu Länsi-Lappiin. Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu Keminmaan, Tornion ja Ylitornion seutujen väliselle maaseutu- ja metsäalueelle. Koko alueelle on leimallista jokilaaksojen toimiminen yhdyskuntarakenteen runkona. Hankealue sijaitsee Tornionjokilaakson vaikutuspiirissä. Voimajohtoreitti sijoittuu suurimmaksi osaksi lähes asumattomille metsä- ja suoalueille. Reitti ylittää myös peltoaukeita. Voimajohtoreitin tuntumassa sijaitsee kaksi kylää, Kuusimaa ja Rynäsenpää. Johto-osuus alkaa Keminmaalle rakennettavalta uudelta Viitajärven sähköasemalta, jonka tarkempi rajaus ja koko tarkentuu voimajohtohankkeen edetessä. Viitajärven uudelta sähköasemalta luoteeseen johtoreitti sijoittuu nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon viereen sen pohjoispuolelle. Sähköaseman osalta linjausta on tarkennettu YVA-ohjelmavaiheesta johtojärjestelyjen osalta.

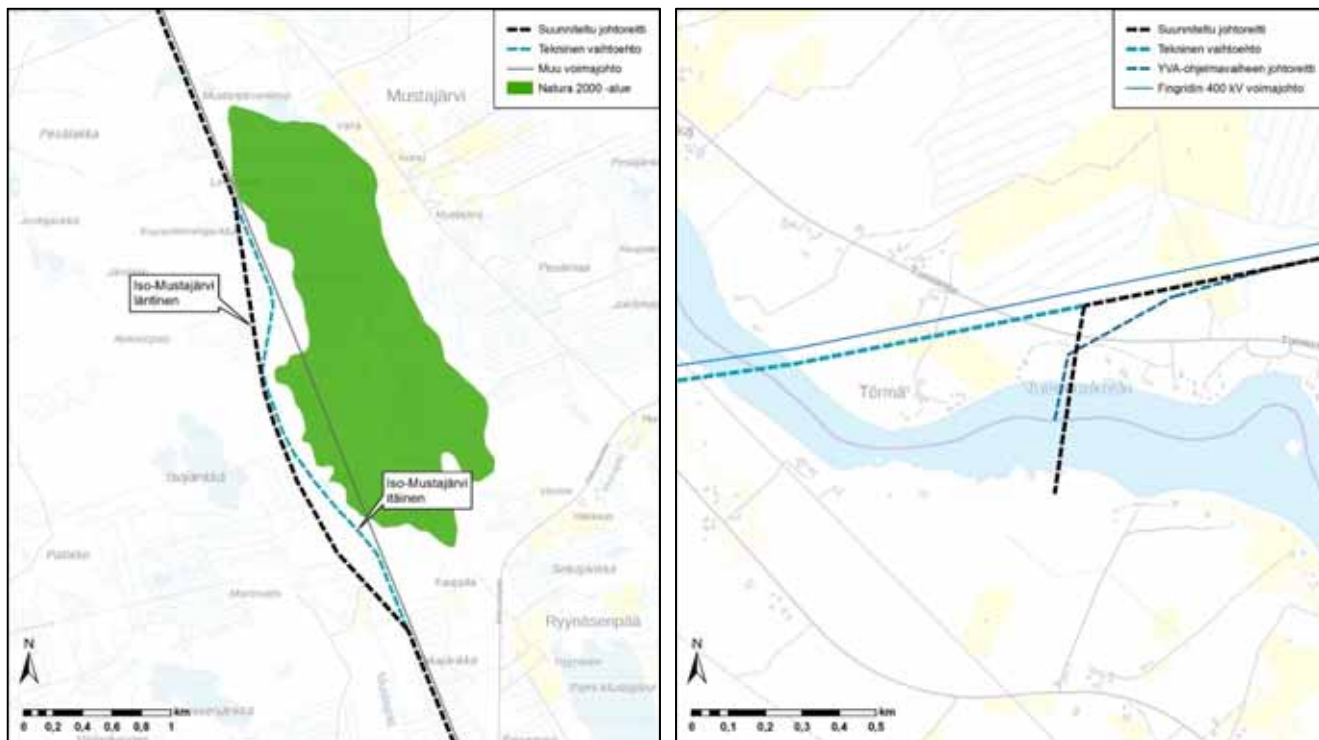
Ennen Yli-Liikkaa johtoreitti kääntyy kohti pohjoista, sijoittuen nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon itäpuolelle. Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura 2000 -alueen kohdalla johtoreitti eroaa nykyisestä voimajohdosta ja sijoittuu uuteen maastokäytävään Natura-alueen länsipuolelle. Natura-alueen kiertävällä osuudella tarkastellaan YVA-ohjelmassa esitetyn reitin ohella teknistä alavaihtoehtoa, joka sijoittuu hiekan lähemmäksi Natura 2000 -aluetta mielipiteissä esitetysti (Kuva 17). Natura-alueen jälkeen johtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohdon yhteyteen, sen länsipuolelle. Rantavaaran ja Kumpulän välissä suunniteltu johtoreitti kääntyy kohta länttä, sijoittuen nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle. Ennen Tornionjoen ylitystä Vuennonkosken kohdalla tarkastellaan kahta vaihtoehtoista ylityskohtaa.

Vaihtoehto Vuennonkoski eteläinen eroaa nykyisestä voimajohtoreitistä ja sijoittuu uuteen maastokäytävään. Tämä vaihtoehto mukailee YVA-ohjelman mukaista linjausta, mutta sitä on tarkistettu. Vaihtoehto Vuennonkoski pohjoinen jatkaa nykyisen voimajohdon rinnalla joen ylitykseen (Kuva 18).

Voimajohtoreitin pituus kokonaisuudessaan on noin 48 kilometriä (Keminmaa-Vuennonkoski). Uutta johdotkäytävää on noin neljä kilometriä. Voimajohtoreitillä ei ole vaihtoehtoja, mutta Iso Mustajärvellä sekä Vuennonkoskella on tarkasteltu teknisiä alavaihtoehtoja (Kuva 3). Vuennonkosken johtoreittiä on myös tarkistettu YVA-ohjelmassa esitettyyn reittiin nähden.



Kuva 2. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimajohtoreitti.



Kuva 3. YVA-selostuksessa tarkastellut tekniset alavaihtoehdot Iso Mustajärvellä ja Vuennonkoskella. Vuennonkoskella johtoreittiä on myös tarkistettu YVA-ohjelmassa esitettyyn nähden.

Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on kohdennettu YVA-lain mukaisesti hankkeen todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin, joita ennakoitiin jo ohjelmavaiheen alkaessa. Arvioinnissa on käsitelty tarkemmin myös niitä aiheita, joita yhteysviranomaisen edellytti arviointiohjelmasta antamassaan lausunnossa tarkemmin arvioitaviksi. Ympäristövaikutus tarkoittaa hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitsevan yksittäisen kohteen tai laajemman ominaisuuden muuttumista hankkeen rakennusvaiheessa, käytön aikana tai käytöstä poiston eli purkamisen aikana.

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointi on kohdistettu pääasiallisesti seuraaviin todennäköisesti merkittäviksi arvioituihin vaikutuksiin:

- Vaikutukset elinkeinotoimintaan maa- ja metsätalouden osalta
- Vaikutukset asutukseen
- Vaikutukset maisemaan erityisesti Tornionjokivarressa
- Vaikutukset voimajohtoreittien luonnon arvokohteille ja luonnon monimuotoisuudelle koko hankealueen näkökulmasta

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on kuvattu ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja arvioitu muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Arvioitujen vaikutusten maantieteellinen rajaus vaihtelee arvioitavan osa-alueen mukaan. Arvioinnin lähtötietoina käytettiin laajasti hankealuetta koskevia selvityksiä, suunnitelmia, julkaisuja sekä tietokantatietoja. Käytettävissä olleita tietoja täydennettiin maastoselvityksin luonnonolojen ja maiseman osalta sekä laadittiin havainnekuvia ja sähkö- ja magneettikentälaskelmia.

Hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset

Vaikutukset luonnonympäristöön

Tavanomaisessa ympäristössä vaikutus maa- ja kallioperään jää paikalliseksi ja vähäiseksi. Vaikutuksia voi ilmetä lähinnä rakentamiskohteiden maan muokkauksen myötä lisääntyneenä kiintoaineskuormituksen voimajohtoreitille sijoittuvissa pienvesissä. Voimajohtorakentamisessa toimittaja sopii teknisen

määrittelyn mukaisesti maanomistajien ja muiden osallisten kanssa kulkureiteistä ja materiaalien varastointipaikoista. Voimajohto ei sijoitu arvokkaille geologisille muodostumille.

Suunnitelluilla johtoreiteillä happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pääosin hyvin pieni tai pieni. Paikoin kuitenkin esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen. Sulfaattimaiden tunnistamisella sekä oikeilla rakennustavoilla sulfaattimaista syntyvä haitta voidaan välttää.

Voimajohto ei vaikuta pohjaveden muodostumiseen. Pylväsperustukset kaivetaan maahan noin 1,5-2 metrin syvyyteen. Perustuskuopat täytetään maalla perustamistyön jälkeen. Pohjaveteen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Voimajohdon sijoituessa pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle, johon pohjavesi osin purkautuu, pylväsperustukset eivät vaikuta pohjaveden muodostumiseen tai vedenottamon käyttöön. Perustusten valutyöt tehdään kuivatyönä eli rakennuskaivanto pidetään kuivana pumpaamalla vettä kaivannosta maan pinnalle Toimenpiteellä ei ole vaikutuksia pohjavesien pinnantasolle muutoin kuin kaivannon osalta, missä pinnantaso palautuu rakentamistyön jälkeen entiselle tasolle. Revonpesämaan pohjavesialueella voimajohto sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle. Tarkemmassa suunnittelussa pohjaveden muodostumisalue voidaan huomioida siten, että sille ei sijoiteta pylväsraudoituksia. Näin ollen pohjavesialueeseen ei kohdistu muutoksia.

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu varsin tavanomaisten ja voimakkaasti käsiteltyjen karujen metsäelinympäristöjen ja ojitettujen turvemaiden alueelle. Puuttomilla ja matalaa puustoa kasvavilla suoalueilla voimajohdosta aiheutuva muutos suotyypeille ja -kasvillisuudelle jää vähäiseksi kohdistuen pylväsraudoituksiin. Rakentamisaikana soiden pintakasvillisuus voi vaurioitua, mutta nämä muutokset palautuvat, joskin hitaasti. Suunniteltu voimajohto sijoittuu lähes koko pituudeltaan nykyisen voimajohdon rinnalle, minkä myötä uusi voimajohto sijoittuu jo nykyisellään reunavaikutteiselle alueelle. Muutokset luonnonympäristössä ovat paikallisia, mutta erityisesti metsäympäristössä voimakkaita. Hankealueella metsät ovat metsätalouskäytössä eikä metsäalueilla kokonaisuutena tarkastellen ole laajemmin erityisiä, poikkeuksellisia luontoarvoja.

Hanke ei aiheuta kielteisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Arvokkaihin tai uhanalaisiin luontotyypeihin kohdistuu vähäistä tai kohtalaista haittaa voimajohdon rakentamisesta. Useimmat kohteet ovat suokohteita, joissa merkittävin muutos on puuston poistuminen. Soiden vesitasapainoon voimajohto ei vaikuta oleellisesti. Hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura 2000 -alueisiin.

Hankkeen merkittävimmät kielteiset vaikutukset kohdistuvat suojeltuihin lajeihin Tynnyrikummun alueella. Ilman lievennystoimenpiteitä suunniteltu johtoreitti todennäköisesti hävittää suojeltujen lajien esiintymät tai vähintäänkin heikentää niiden elinvoimaisuutta merkittävästi. Kyseisessä kohdassa lievennystoimenpiteenä on etsiä tekninen ratkaisu, jolla lajien säilyminen voidaan turvata.

Keskeisiä haitallisia vaikutuksia ovat rakennusaikaiset häiriövaikutukset suolinnustoon sekä voimajohdon aiheuttama törmäysriski linnuille. Törmäysriskiä voidaan lieventää asentamalla ukkosjohtimiin huomiopallot. Karttatarkastelun ja maastonselvitysten perusteella uuden suunnitellun linjauksen varrelle ei sijoitu laajoja vanhan metsän kuvioita, joten linnustoon kohdistuvat elinympäristömuutokset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi. Lievennystoimenpiteillä haitalliset vaikutukset jäävät paikallisella tasolla korkeintaan kohtalaisen merkittäviksi. Vaikutukset eivät ole minkään lintulajin osalta maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittäviä.

Hankkeen vaikutukset Suomen metsävarojen hiilinieluun ovat kokonaisuudessaan erittäin vähäiset. Voimajohtoalueen avoimenakin pidettävät osat sitovat hiiltä aluskasvillisuuteen, pensaskerrokseen sekä maaperään, joten todellinen hiilinielupoistuma jää vielä pienemmäksi. Ilmanlaatuun hankkeella ei ole vaikutuksia.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Voimajohdolla on eri tyyppisiä vaikutuksia riippuen reittiosuuden maiseman ominaispiirteistä ja maisematilasta. Topografialtaan vaihtelevilla ja suuripiirteisillä metsä- ja suoalueilla voimajohdon maisemavaikutukset jäävät pääasiassa vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Haitallisia vaikutuksia lieventää myös uuden voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle. Uusi voimajohto lieventää nykyistä puustosta vapaata aluetta, mutta ei muuta maiseman ominaispiirteitä tai mittasuhteita merkittävästi. Uudella joh-

tokäytävällä on sen sijaan yhtenäisiä metsäalueita pirstova vaikutus. Uudessa johtokäytävässä sijaitseva voimajohto on myös uusi elementti maisemassa ja lähtökohtaisesti sillä on maisemakuvaa heikentäviä vaikutuksia. Metsätalousvaltaisilla alueilla sekä luonnon alueilla, kuten Mustajärven kohdalla, vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi tai paikallisesti kohtalaisiksi kohdistuen lähinnä voimajohdon lähi- maisemaan ja alueiden virkistyskäyttöön.

Jokilaaksojen viljelyalueita ja kyläkeskittyviä reunustavat metsät ja peltoaukeiden metsäsaarekkeet estävät monin paikoin suorien ja pitkien näkymälinjojen syntymisen hankealueelle, jolloin vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä. Liakanjoen sekä Korpikylän ja Vonkavaaran kohdalla uuden voimajohdon johdinpylväät saattavat olla maisemassa visuaalisesti paremmin havaittavissa maastonmuotojen sekä yhtenäisempien peltoaukeiden takia. Vaikutusten kielteisyys korostuu paikoissa, joissa voimajohto muuttaa nykyistä maisemakuvaa (maiseman ominaispiirteitä, mittasuhteita, luonnetta) esimerkiksi läheisten rakennusten pihapiireistä katsottuna. Kokonaisuudessaan uuden voimajohdon vaikutuksia rakennettuun miljööseen ja Tornionjokilaakson viljelymaisemaan voidaan pitää pääasiassa vähäisinä tai paikallisesti kohtalaisena.

Poikkeuksena on vaikutukset Vuennonkoskella kohdassa, jossa uusi voimajohto ylittää Tornionjoen. Ylityskohdaksi on esitetty kahta eri vaihtoehtoa. Eteläisempi vaihtoehto sijaitsee kokonaan uudessa johtokäytävässä, jolla on suuria kielteisiä vaikutuksia paikallisesti sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen. Pohjoisessa vaihtoehdossa uusi voimajohto ylittää Vuennonkosken nykyisen voimajohdon rinnalla. Uusi voimajohto ei muodosta maisemassa täysin uutta elementtiä, mutta muuttaa maisemarakennetta ja maiseman luonnetta entistä rakennetummaksi. Vaikutuksia voidaan pitää vähäisempinä kuin eteläisessä vaihtoehdossa, mutta ne ovat kuitenkin vähintään kohtalaisia.

Voimajohdon vaikutukset kulttuuriympäristöön ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Vaikutusalueen kulttuuripiirit tukeutuvat pitkälti jokilaaksojen perinteiseen maankäyttöön, kylämiljööseen sekä pitkiin ja avariin joikinäkymiin. Uusi voimajohto ei ole pääasiassa havaittavissa kulttuuriympäristön arvoalueilta tai voimajohto sijaitsee kohdassa, jossa kyseisen arvoalueen keskeiset kulttuuripiirteet ovat vähemmän edustettuina, mikä osaltaan lieventää vaikutusten merkittävyyttä.

Hankkeen jatkosuunnittelussa tärkeimpiä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja ovat yksittäisten pylväiden sijoituspaikkojen suunnittelu.

Vaikutuksen maankäyttöön, asutukseen, virkistykseen ja elinkeinoihin

Voimajohdon merkittävät vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kapealle alueelle. Suoria vaikutuksia rakennusten ja kiinteistöjen käyttöön syntyy voimajohtoalueella. Maankäytön kannalta tutkittava johtoreitti on toteuttamiskelpoinen. Johtoreitti ei aiheuta kaavojen tarkistustarpeita maakuntatasolla.

Johtoreitti estää Vuennonkoski eteläinen vaihtoehdossa Törmän ranta-asemakaavassa osoitetuista lomarakennuspaikoista yhden toteutumisen ja Vuennonkoski pohjoinen vaihtoehdossa kahden rakennuspaikan toteutumisen sekä supistaa kahden rakennuspaikan alaa. Tutkittava voimajohtoreitti ei muuta muualla kuntakaavojen tarkoittamaa maankäyttöä.

Voimajohto aiheuttaa kohtalaista haittaa muutaman rakennuksen kohdalla lähinnä maiseman ja viihtyisyyden näkökulmasta (alle 100 metrin etäisyys uudesta voimajohdon keskilinjasta).

Varsinaiset yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat voimajohtohankkeessa lähtökohtaisesti pieniä. Voimajohdon toteuttamisella ei ole tunnistettavissa vaikutuksia taajamien tai kylien maankäytön laajenemissuuntiin. Johtoreitti saattaa vähentää joidenkin Tornionjoen rantatonttien houkuttelevuutta maiseman muutosten vuoksi, erityisesti vaihtoehdon Vuennonkoski eteläinen kohdalla.

Voimajohtohanke muuttaa eniten maankäyttöä lyhyen uuden maastokäytävän osuudella Tornionjoen kohdalla. Osaltaan kokonaisvaikutuksia pienentää se, että voimajohtoreitti sijoittuu pitkille asumattomille osuuksille, joissa ei ole maankäytön kehittämistarvetta. Näillä alueilla on kuitenkin metsätaloutta ja lisäksi hyvin vähän peltomaata. Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät metsätaloukseen menetyksinä ja maataloustyön vaikeutumisena viljelyalueilla uusien maastokäytävien ja levenevän voimajohtoalueen kohdilla. Yksittäisiin tiloihin voi kohdistua suurtakin haittaa metsämaan menetyksenä ja metsätilojen pirstoutumisena. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat kokonaisuutena vähäisiä. Vastaavasti voimajohto voi rajoittaa hieman erityistoimintojen kehittämistä ja käyttöä, mutta tätä

vaikutusta voi pitää vähäisenä. Kokonaisuutena voimajohtohanke on toteutuskelpoinen maankäyttövaikutusten näkökulmasta.

Vaikutukset ihmisiin

Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia yksittäisiin ihmisiin, joilla on vakituinen tai loma-asunto voimajohdon läheisyydessä. Suurimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat alle 100 metrin etäisyydellä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Voimajohdon lähialueelle (alle 100 metriä) jää yhteensä 1-3 asuinrakennusta ja 0-1 loma-asuntoa. Näistä 2 asuinrakennusta ja yksi lomarakennus sijoittuvat Vuennonkosken eteläiselle vaihtoehdolle. Kummatkin Vuennonkosken vaihtoehdot estävät Törmän asema-kaavassa osoitettujen lomarakennuspaikkojen osittaisen toteutumisen; Vuennonkoski eteläinen estää yhden rakenteilla olevan rakennuspaikan toteutumisen ja Vuennonkoski pohjoinen estää 2 rakennuspaikan toteutumisen sekä supistaa kahta rakennuspaikkaa. Maankäytön näkökulmasta Vuennonkoski pohjoisella on kielteisempi vaikutus, joskin Vuennonkoski eteläisessä vaikutuksen suuruus kasvaa, koska kyseessä on toteutumassa oleva rakennuspaikka.

Voimajohtohanke voi vaikuttaa sosiaalisiin yhteisöihin (kylät ja asutuskeskittymät) erityisesti Tornionjo-kilaaksossa, jossa uusi voimajohtorakenne halkoo avaraa jokimaisemaa tuoden uuden kerrostuman kulttuurimaisemaan. Myös maaseutualueella on muutamia kyliä, joiden asutuksen väliin ja elinympäristöön voimajohto sijoittuu. On kuitenkin epätodennäköistä, että voimajohtohanke vaikuttaa alueella liik-kumiseen ja ihmisten väliseen vuorovaikutukseen. Vaikutukset ovat sosiaalisesta näkökulmasta pää- osin paikallisia ja kohdistuvat yksittäisiin rakennuksiin.

Terveysvaikutusten osalta hanke ei magneettikentälaskelmien perusteella aiheuta raja-arvoja ylittävää magneettikenttää. Tästä huolimatta huoli mahdollisista terveysvaikutuksista voi olla todellista, ja aiheut- taa kielteisiä vaikutuksia ihmisen hyvinvointiin.

Voimajohtojen aiheuttama koronamelu saattaa muun muassa sääolosuhteista riippuen ulottua lähim- pien asuin- ja loma-asutusten pihuille. Koronamelu ei ylitä melun ohjearvoja, mutta se saatetaan kokea häiritsevänä. On yksilöllistä, kuinka hyvin koronamelun kuulee ja kuinka häiritsevänä se koetaan. Koro- namelun voimakkuuteen vaikuttaa muun muassa sääolosuhteet ja vuodenajat.

Kielteiset kokonaisvaikutukset jäävät kuitenkin kohtalaiseksi. Lieventävänä tekijänä on se, että voima- johto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon viereen. Näillä alueilla kohteen herkkyys ja edelleen muu- toksen suuruus on vähäisempi kuin täysin uuden voimajohdon kohdalla.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista ehkäistä ja lieventää jonkin verran esimerkiksi pylväiden sijoittelulla. Kaikkia kielteisiä vaikutuksia ei kuitenkaan ole mahdollista estää.

Rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset sekä käytöstä poiston jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset ovat tyypillisesti paikallisia ja tilapäisiä raken- nustyömaan siirtyessä koko ajan eteenpäin. Maastossa kasvillisuus voi vaurioitua paikallisesti ja työko- neet saattavat vaurioittaa myös teitä, puustoa ja viljelyksiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole kokonaisuutena merkittäviä. Haittoja lieventää toimintatapojen ohjeistaminen ja maanomistajien ja lähi- asukkaiden ennakoiva tiedottaminen.

Voimajohtoa purettaessa vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisen aikana ja luonteeltaan vä- liaikaisia. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtoalue saa ennallistua metsätalousalueilla puustoiseksi ja viljelyalueilla pylväspaikat voidaan ottaa takaisin viljelykäyttöön, millä on myönteistä vaikutusta elinkei- noille. Tällöin myös koronameluvaikutukset sekä sähkö- ja magneettikenttävaikutukset loppuvat. Voi- majohtorakenteiden poistuminen maisemakuvasta voidaan kokea myönteisenä maiseman muutoksena erityisesti voimajohtoreittien lähellä asuvien kannalta. Toisaalta käytöstä poistetulle voimajohtoalueelle voi kohdistua uutta maankäyttöä, jota tässä vaiheessa ei voida ennakoida.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankealueella ei ole tiedossa muita hankkeita, joiden kanssa aiheutuisi kumuloituvia vaikutuksia.

Pyhänselkä – Messaure kokonaishankkeen vaikutukset

Hankkeen merkittävät ympäristövaikutukset kohdistuvat maaomaisuuteen (metsätalous), ihmisten elinolosuhteisiin, maisemaan sekä luonnon- ja kulttuuriympäristöön.

Hankkeen vaikutukset *liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen* sekä *meluun* aiheutuvat rakentamisaikana. Kyseiset vaikutukset ovat paikallisia ja pistemäisiä sekä vaikutuksiltaan vähäisiä.

Hankkeen vaikutukset *kallioperään ja maaperään* ovat paikallista. Muutokset ovat pienialaisia ja ne kohdistuvat pylväspaikkoihin sekä tarvittaessa rakennettavien uusien kulkuteiden alueille.

Suomessa *pintavesiin* voi kohdistua paikallisia, tilapäisiä samentumavaikutuksia rakentamisaikana. Lähinnä vaikutukset kohdistuvat ojaverkostoon, suurempien vesistöjen ylitykset työkoneilla tehdään olemassa olevia siltoja pitkin. Hankkeen eteläosassa on laajoilla alueilla kohonnut todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Jotta sulfaattimaiden happamoittava vaikutus estetään, tutkitaan pylväspaikkojen maaperä ennen rakentamista. Mikäli sulfaattimaita esiintyy pylväspaikoilla, huolehditaan kaivumaiden asianmukaisesta käsittelystä, jolla estetään maaperän ja vesistöjen happamoituminen.

Ruotsissa voimajohto ylittää useita herkkiä ympäristöjä, kuten vesistöjä ja kosteikkoja. Näillä kohteilla on tarpeen toteuttaa suojaustoimenpiteitä, jotta minimoidaan muun muassa vaikutukset alueiden hydrologiaan voidaan minimoida ja estää vesistöjen samentumista. Työkoneilla liikkumista rantavyöhykkeillä ja vesistöissä vältetään mahdollisuuksien mukaan.

Voimajohdon rakentaminen ei muuta *pohjaveden* muodostumisolosuhteita eikä hanke vaikuta pohjaveden laatuun. Jatkosuunnittelussa kiinnitetään huomiota pohjavesialueilla pylväspaikkojen suunnitteluun siten, että pohjavesialueiden muodostumisalueille sijoitetaan mahdollisimman vähän pylväitä.

Liikenteeseen ei kohdistu tavanomaisesta poikkeavia vaikutuksia. Rakentamisaikana voimajohtorakenteita kuljetetaan maanteitse. Paikallisesti liikennettä pienillä paikallisteillä voi olla lyhytkestoisesti tavanomaista enemmän. Liikenneturvallisuudesta huolehditaan rakentamisaikana teiden ja ratojen ylityskohdissa noudattaen maanteiden ja rautateiden risteämiskäytäntöjä. Hanke ei vaaranna liikenneturvallisuutta.

Voimajohdon rakentamisaikana syntyy tavanomaista, rakentamisesta syntyvää *melua*, jonka päälähteet ovat työkoneet. Melutasot ovat alhaiset ja työmaan etenemisen takia lyhytkestoisia yhdessä paikassa.

Suomessa hanke on *valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen* eikä hanke ole ristiriidassa niiden kanssa. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavojen tai yleiskaavojen suhteen. Hanke ei estä suunnitellun, kaavojen mukaisen maankäytön toteuttamista.

Ruotsissa suunnitellulla voimajohtoreitillä ei ole asemakaavoja. Poronhoitoa, kulttuuriympäristöä, luonnonsuojelua ja ulkoilua koskeviin kansallisiin etuihin voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, jos riittäviä suojaustoimenpiteitä ei toteuteta. Vaikutukset näihin etuihin tutkitaan tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä, kuten myös tarvittavat suojaustoimenpiteet.

Virkistykseen kohdistuvat haitat ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia haittoja. Voimajohto ei sijoitu Suomessa virallisille virkistysalueille. Toisaalta voimajohto on uuteen maastokäytävään sijoittuessaan uusi elementti, joka voidaan kokea maisemallisesti kielteisenä. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan rajoitu.

Ruotsissa voimajohtoreitti vaikuttaa kolmeen kansallisesti merkittävään ulkoilualueeseen ja rantojen suojelualueeseen. Voimajohto ei estä tai rajoita liikkumista alueilla eikä voimajohdosta aiheudu meluhaittaa toiminta-aikana. Koska voimajohtoalue muuttuu puuttomaksi, avoin johtokäytävä voi vaikuttaa visuaaliseen kokemukseen kielteisesti. Kokemusarvo voi heikentyä, mutta toisaalta alueiden saavutettavuus paranee. Kielteiset vaikutukset kokemukseen voivat olla pieniä tai kohtalaisia, ja toisaalta alueiden parantuvan saatavuuden positiiviset vaikutukset voivat olla pieniä tai kohtalaisia.

Hankkeen *ilmastovaikutukset* ovat vähäiset. Ilmanpäästöjä aiheutuu rakentamisaikana, mutta nämä eivät heikennä ilman laatua. Ilmanpäästöt aiheutuvat työkoneista, voimajohtopylväiden ja johtimien valmistamisesta sekä perustusten tekemisestä. Suurin kielteinen ilmastovaikutus aiheutuu sähkönsiirrossa syntyviä energiahäviöitä korvaavan sähkön tuottamisesta. Häviöiden hiilijalanjälki kuitenkin pienenee sähkön tuotantorakenteen muuttuessa.

Uusi voimajohto sijoittuu osittain *taajama-alueille ja haja-asutusalueelle*. Voimajohdon katsotaan vaikuttavan suoraan vain muutamaasi asuinympäristöihin sekä Suomen että Ruotsin alueella. Näille asuinympäristöille vaikutukset voivat olla kielteisiä. Uudella voimajohdolla voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia muutamille yksittäisille asunnoille ja lomamökeille. Uuden voimajohdon ei arvioida aiheuttavan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia vaikutusalueella sijaitseviin asuinympäristöihin.

Voimajohto vaikuttaa moniin *luonnonympäristöihin*, joista useat kuuluvat erilaisiin suojelualueisiin. Eriyisesti voimajohdon Ruotsin puoleisella alueella herkimille luonnonympäristöille on vaarassa aiheutua haitallisia vaikutuksia. Suojaustoimenpiteitä toteutetaan niin paljon kuin mahdollista, jotta kielteisiä vaikutuksia suojeltuun luonnonympäristöön voidaan vähentää. Uuden voimajohdon ei odoteta aiheuttavan rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia maa-alueille sijoittuviin suojeltuihin luonnonympäristöihin.

On olemassa riski, että *ekologiset suhteet voivat heikentyä ja lajien monimuotoisuus* voi vähentyä paikallisesti, ts. johtoalueella. Voimajohdolla arvioidaan kokonaisuutena olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Tornionjoen muodostaessa luontaisen esteen, on epätodennäköistä, että valtioiden rajat ylittäviä ekologisia leviämisyhteyksiä olisi Suomen ja Ruotsin luonnonympäristöjen välillä.

Voimajohdolla arvioidaan olevan kielteisiä vaikutuksia *metsätaloudelle* metsätalousmaan poistuman seurauksena. Voimajohto pirstoo metsäkiinteistöjä. Negatiivisten vaikutusten arvioidaan olevan metsätaloudelle vähäisi-kohtalaisia. Maataloudelle ei odoteta aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia. Uuden voimajohdon ei arvioida aiheuttavan rajat ylittäviä vaikutuksia metsätaloudelle tai maataloudelle.

Uuden voimajohdon ei odoteta rajoittavan *nykyisiä tai suunniteltuja hankkeita*. Rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia ei odoteta olevan. Voimajohdon kielteisiä vaikutuksia Ruotsin porotalouteen tutkitaan yhteistyössä asianomaisten paliskuntien kanssa hyväksyttävien ratkaisujen löytämiseksi. Kokonaisarviointi tehdään siten myöhemmässä vaiheessa. Suomessa poronhoitoon kohdistuu vähäinen kielteinen vaikutus. Uuden voimajohdon ei odoteta aiheuttavan rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia muihin elinkeinoihin.

Maisemakuvaan kohdistuvien kielteisten vaikutusten oletetaan olevan neutraaleja / merkityksettömiä tai kohtalaisia riippuen alueen topografiasta, herkkyydestä ja sen läheisyydestä asuinympäristöihin. Paikallisesti kielteiset vaikutukset voivat olla suuria. Maisemakuvassa keskeiset vaikutukset kohdistuvat jokiympäristöihin. Voimajohdolla on kielteisiä vaikutuksia Tornionjoen kohdalla molemmiin puolin jokea.

Negatiivisten vaikutusten odotetaan kohdistuvan niihin *kulttuuriympäristöihin*, jotka sijoittuvat johtoreitille tai sen välittömään tuntumaan. Yksittäiset muinaisjäännökset on tärkeä huomioida jatkosuunnittelutyössä. Nämä tulee ottaa huomioon pääasiassa pylväiden sijoittelussa. Tornionjoen alueella syntyy rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia, johtuen uuden voimajohdon vaikutuksesta alueen kulttuuriympäristöjen maisemallisiin ja visuaalisiin ominaisuuksiin.

Voimajohdolla ei ole vaikutuksia Suomen alueella Suomen puolustusvoimien toimintaan. Voimajohdon Ruotsin puoleinen osa sijoittuu pääosin Ruotsin puolustusvoimien eri intressialueiden läpi, ja vaikutukset ovat alustavasti arvioituna kielteisiä. Uuden voimajohdon ei katsota aiheuttavan rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia asianomaisten maiden puolustusvoimien toimintaan.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus edellyttää, että hanke on ympäristöllisesti hyväksyttävä eikä hankkeesta muodostu merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään vaikutusarvioinnin osa-alueella.

Mikään johtoreittiosuus tai vaihtoehto ei aiheuta niin suuria merkittäviä haittoja, että niiden perusteella ratkaisu olisi todettavissa suoranaisesti toteuttamiskelvottomaksi. Toteuttaminen edellyttää kuitenkin asuin- ja lomakiinteistöjen osalta toimenpiteistä sopimista Vuennonkoskella eteläisessä vaihtoehdossa.

Nyt tarkasteltavana olevassa hankkeessa voimajohtoreittiosuudet ovat toteuttamiskelpoisia, mutta Tynnyrikummun alueella esiintyviin suojeltuihin lajeihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset edellyttävät lievennystoimenpiteitä tai luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa. Kyseisessä kohdassa lievennystoimenpiteenä on etsiä tekninen ratkaisu, jolla lajien säilyminen voidaan turvata.

Vuennonkosken alueella eteläisellä vaihtoehdolla on suuria kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja loma-asutukseen. Vuennonkoski pohjoinen vaihtoehdon vaikutukset maisemaan ja lähikiinteistöjen maisemakuvaan ovat vähäisemmät.

Iso Mustajärven vaihtoehdoilla ei ole oleellisia eroja vaikutuksissa. Samankaltaiset vaikutukset kohdistuvat hieman eri alueelle. Itäisempi vaihtoehto on metsätaloudelle parempi, kun taas läntisempi vaihtoehto on luonnonympäristölle myönteisempi. Hankkeen riskinarvioinnissa tai yhteisvaikutusten arvioinnissa ei ilmennyt sellaisia riskejä tai yhteisvaikutuksia, jotka vaarantaisivat toteuttamiskelpoisuuden.

Aikataulu ja hankkeen luvitus

Voimajohtohanke on alkanut esisuunnittelulla ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä. YVA-menettely on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle syksyllä 2018.

Varsinainen vaikutusten arviointi on tehty kevään ja kesän 2019 aikana. Tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen. Yhteysviranomainen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmänsä kahden kuukauden kuluessa nähtävilläolon päättymisestä vuonna 2020.

Alustavan aikataulun mukaan voimajohdon rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään vuosina 2020–2022. Voimajohdon rakentaminen ajoittuu vuosille 2022–2025.

Johtoreitin maastotutkimuksia varten Fingrid hakee tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta. Energiavirastolta haetaan sähkömarkkinalain mukaista hankelupaa, jolla vahvistetaan hankkeen tarpeellisuus sähkönsiirron turvaamiseksi. Lisäksi Fingrid hakee lunastuslupaa voimajohdon johtoalueelle. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto. Lupahakemuksiin liitetään YVA-selostus, yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä sekä selvitys, miten perusteltu päätelmä on huomioitu lupahakemuksessa.

SISÄLLYS

Yhteystiedot	i
Selitteitä	ii
SANASTO	iii
ALKUSANAT	v
Tiivistelmä	vi
1 HANKKEEN KUVAUS	1
1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu	1
1.2 Hankkeesta vastaava.....	2
1.3 Kantaverkkosuunnittelu.....	2
1.4 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset.....	3
1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin.....	4
1.6 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin.....	4
1.6.1 Ilmasto ja ilmastonmuutos	4
1.6.2 Luonnonsuojelu.....	5
1.6.3 Kulttuuriympäristö	6
1.6.4 Alueidenkäyttö.....	6
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	6
2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet.....	6
2.1.1 Yleistä	6
2.1.2 Ennakkoneuvottelu.....	7
2.1.3 Arviointiohjelma.....	7
2.2 Kansainvälinen YVA-menettely	7
2.2.1 Arviointiohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot.....	9
2.2.2 Arviointiselostus	12
2.2.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	12
2.3 Arviointimenettelyn osapuolet	13
2.4 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen	13
2.4.1 Kansainvälinen kuuleminen.....	13
2.4.2 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen sekä lausuntojen ja mielipiteiden antaminen.....	14
2.4.3 Hankkeesta vastaavan tiedotus ja karttapalautejärjestelmä.....	14
2.4.4 Yleisötilaisuudet	15
2.5 YVA-menettelyn aikataulu.....	15
3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI	15

3.1	Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet.....	15
3.2	Voimajohdon käyttöoikeuden lunastus ja lunastuskorvaus.....	18
3.3	Voimajohdon rakentaminen	19
3.4	Voimajohdon käyttö, kunnossapito ja poistaminen käytöstä.....	21
4	HANKKEEN TOTEUTUSVAIHTOEHDOT.....	24
4.1	Vaihtoehtojen muodostaminen.....	24
4.2	Alustavien vaihtoehtojen karsinta.....	26
4.2.1	Maakaapeli.....	26
4.2.2	Vaihtoehtoiset rajanylityskohdat voimajohdolle.....	27
4.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen.....	28
4.4	Tarkasteltava voimajohtoreitti.....	29
4.5	YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella tehdyt johtoreittimuutokset.....	30
4.5.1	Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset	34
4.6	Tekniset ratkaisut.....	42
5	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	43
5.1	Tarkasteltava alue.....	44
5.2	Jaksotus	44
5.3	Arviointimenetelmät	44
5.4	YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset	45
6	MAANKÄYTTÖ	46
6.1	Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset maankäyttöön ja vaikutusmekanismit	46
6.2	Nykytila	47
6.2.1	Yhdyskuntarakenne.....	47
6.2.2	Asutus ja muu maankäyttö jaksoittain.....	47
6.2.3	Maa- ja metsätalous ja muu luonnonvarojen hyödyntäminen.....	48
6.2.4	Virkistys ja matkailu	48
6.2.5	Tieverkko ja liikenne	49
6.3	Kaavoitus	49
6.3.1	Maakuntakaava.....	50
6.3.2	Kuntien kaavat.....	53
6.4	Lähtötiedot ja menetelmät.....	61
6.5	Vaikutuksen merkittävyyden arviointi	61
6.6	Hankkeen suhde kaavoitukseen	63
6.7	Vaikutukset asutukseen ja maankäyttöön jaksoittain.....	63
6.8	Vaikutukset kokonaisuutena maankäyttöteemoittain	66

6.8.1	Asutus kokonaisuutena	66
6.8.2	Vaikutukset virkistykseen ja matkailuun.....	68
6.8.3	Vaikutukset moottorikelkkailuun	68
6.8.4	Vaikutukset maa- ja metsätalouteen.....	69
6.8.5	Vaikutukset erityistoimintoihin (luonnonvarat) ja tuulivoimaan	70
6.8.6	Vaikutukset liikenteeseen	70
6.8.7	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	70
6.8.8	Mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	71
6.9	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	71
7	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ.....	72
7.1	Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä vaikutusmekanismit.....	72
7.2	Voimajohtopylväiden väritys, valaistus ja muotoilu.....	74
7.3	Nykytila	74
7.3.1	Maiseman yleispiirteet.....	74
7.3.2	Kulttuuriympäristö	76
7.3.3	Kiinteät muinaisjäännökset.....	81
7.3.4	Muut arvokohteet	81
7.4	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	82
7.4.1	Tarkastelualueen rajaus ja arvioinnin painopisteet	83
7.4.2	Vaikutusten herkkyys ja muutoksen suuruus	83
7.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	85
7.5.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	85
7.5.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset maisemaan	85
7.5.3	Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteisiin	93
7.5.4	Vaikutukset muinaisjäännöksiin.....	94
7.5.5	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	94
7.5.6	Mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	94
7.6	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	95
8	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJA- JA PINTAVEDET	96
8.1	Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin sekä vaikutusmekanismit	96
8.2	Nykytila	96
8.2.1	Kallio- ja maaperä	96
8.2.2	Maa- ja kallioperän arvokkaat kohteet	98
8.2.3	Happamat sulfaattimaat	99
8.2.4	Pohjavesialueet.....	101

8.2.5	Pintavedet	103
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	104
8.4	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- pohjavesiin.....	104
8.5	Lieventämistoimenpiteet	106
9	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	106
9.1	Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä vaikutusmekanismit.....	106
9.2	Nykytila	107
9.2.1	Kasvillisuuden ja luontotyyppien yleispiirteet	107
9.2.2	Suojelualueet ja -ohjelmat	110
9.2.3	Natura-alueet	111
9.2.4	Muut arvokkaat luontokohteet.....	112
9.2.1	Ilma ja ilmasto	116
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	116
9.3.1	Natura-arviointi ja Natura-arvioinnin tarvearviointi	117
9.3.2	Vaikutusten herkkyys.....	120
9.4	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	122
9.4.1	Voimajohtohankkeen rakentamisvaiheen vaikutukset kasvillisuuteen.....	122
9.4.2	Voimajohtohankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen	123
9.4.3	Voimajohtohankkeen vaikutukset suojelualueisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin	124
9.4.4	Voimajohtohankkeen vaikutukset edustaville luontokohteille	125
9.4.5	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	127
9.4.6	Mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	128
9.5	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	128
10	LINNUSTO JA ELÄIMISTÖ.....	128
10.1	Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset linnustolle ja eläimistölle	128
10.2	Vaikutusten herkkyys ja muutoksen suuruus.....	129
10.3	Nykytila	131
10.3.1	Eläimistö.....	131
10.3.2	Linnusto	132
10.4	Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön.....	133
10.4.1	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen.....	134
10.4.2	Mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	136
10.5	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	136
11	ILMA JA ILMASTO	136
12	PORONHOITO	137

12.1	Nykytila	137
12.1.1	Lohijärven paliskunta.....	138
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	139
12.3	Vaikutusten tunnistaminen ja merkittävyyden määrittely	139
12.3.1	Vaikutusten herkkyys	140
12.3.2	Muutoksen suuruus.....	140
12.4	Vaikutukset poronhoitoon	140
12.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	140
12.4.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	141
12.5	Vaikutukset Lohijärven paliskuntaan	141
12.5.1	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	141
12.6	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen.....	141
12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	142
12.8	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	142
13	IHMISET JA ELINOLOT	142
13.1	Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutuksen ihmisiin sekä vaikutusmekanismit.....	142
13.2	Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät	144
13.2.1	Yleistä sähkö- ja magneettikentistä	144
13.2.2	Suositusarvot väestön pitkäaikaisesta altistumisesta sähkömagneettisille kentille.....	145
13.2.3	Hankkeen voimajohtojen sähkömagneettiset kentät.....	146
13.3	Voimajohtojen aiheuttama melu	151
13.4	Nykytila	151
13.5	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	152
13.5.1	Vuorovaikutus ja palautteen keruu	152
13.5.2	Vaikutusten herkkyys ja muutoksen suuruus.....	153
13.6	Vaikutukset ihmisiin ja elinoloihin	155
13.6.1	Voimajohtohankkeen rakentamisvaiheen vaikutukset.....	158
13.6.2	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	159
13.6.3	Hankkeiden yhteisvaikutukset	159
13.6.4	Yhteenveto ja johtopäätökset	159
14	KÄYTÖSTÄ POISTON JÄLKEISET VAIKUTUKSET.....	160
15	YHTEISVAIKUTUKSET	160
16	RAJAT YLITTÄVÄT VAIKUTUKSET	161
17	EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....	162
18	YMPÄRISTÖNNETTOMUUDET JA RISKIT	163

19	KESKEISET VAIKUTUKSET	165
20	PYHÄNSELKÄ-TORNIONJOKI-MESSAURE -VOIMAJOHTOHANKKEEN KOKONAISVAIKUTUKSET	169
1.1	Hankkeen jakautuminen osiin	169
1.2	Osahankkeiden suunnittelutilanne	170
1.3	Kokonaisarviointiin liittyvät epävarmuudet.....	170
1.4	Vaikutukset	170
21	TOTEUTTAMISKELPOISUUS	176
22	VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	177
23	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI.....	177
24	JATKOSUUNNITTELUSTA.....	178
24.1	Jatkosuunnittelussa huomioitavaa	178
24.2	Ympäristökorteilla ohjeet jatkosta.....	178
25	LÄHTEET	179

LIITTEET

Liite 1	Karttalehdet 1 – 8 (mittakaava 1:20 000) ja karttalehtijako
Liite 2	Vaikutukset kartalla (Karttalehdet 1-2)
Liite 3	Arviointiohjelmasta annettujen lausuntojen ja mielipiteiden huomioon ottaminen arviointiselostuksessa
Liite 4	Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
Liite 5	Suojeltujen lajien esiintymätiedot, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

1 HANKKEEN KUVAUS

1.1 Hankkeen perustelut ja aikataulu

Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:llä on sähkömarkkinalakiin (588/2013) perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja verkon kehittämisestä. Kantaverkon kehittämisessä otetaan huomioon Suomen energia- ja ilmastostrategia, eurooppalaisten sähkömarkkinoiden kehitys- ja asiakas- tarpeet sekä verkon ikääntyminen.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenetelyssä tarkastellaan Keminmaa-Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohtohanketta. Tarkasteltavan voimajohtoyhteyden pituus on noin 48 kilometriä, josta uutta johtokäytävää on noin neljä kilometriä.

Voimajohtohankkeen taustalla on sähkömarkkinoiden tarpeet lisäkapasiteetille Ruotsin ja Suomen välille. Sähkönsiirto Suomen ja Ruotsin välillä on Euroopan ruuhkaisimpia suhteessa sähkönsiirtoverkon kapasiteettiin. Maiden välinen rajasiirtokapasiteetti on usein riittämätön, jolloin sähkömarkkinat eivät voi toimia tehokkaasti ja sähkön hinnat eriytyvät. Tuontitilanteessa tästä seuraa Suomen sähkön hinnan nousu.

Vuonna 2016 Fingrid ja Svenska kraftnät tekivät selvityksen rajasiirtokapasiteetin kehittämistarpeista. Tarkastelun keskeisenä lähtökohtana on Energiaviraston sähkömarkkinalain (588/2013) mukaan Fingridille asettamat Suomen sähköjärjestelmän järjestelmävastuu ja kehittämis- sekä liittämiselvitykset, samoin kuin sähkön laadun ylläpitäminen riittävän korkeana.

Selvityksen mukaan sähkönsiirtoyhteydet Suomen ja Ruotsin välillä ovat riittämättömät ja niin sanotut pullonkaulatilanteet ovat erittäin todennäköisiä myös tulevaisuudessa, joten uudelle siirtoyhteydelle on tarve. Selvitetyistä erilaisista sähkönsiirtokapasiteetin kasvattamisen vaihtoehdoista uusi vaihtosähköyhteys Pohjois-Suomesta Pohjois-Ruotsiin nousi esiin kannattavimpana niin kansantaloudellisesti kuin teknisesti. Fingrid ja Svenska kraftnät ovat allekirjoittaneet sopimuksen uuden yhteyden toteutuksesta 23.8.2017.

Projekti nimettiin EU-komission yhteisen edun mukaisten hankkeiden (Projects of Common Interest, PCI) listalle 23.11.2017. Status voidaan myöntää hankkeille, jotka ovat oleellisia EU:n

energian sisämarkkinoille ja EU:n energiapolitiittisten tavoitteiden saavuttamiselle. EU:n energiapolitiikan päätavoitteena on edullinen, toimitusvarma ja kestävästi tuotettu energia. Hanke edistää kaikkia näitä EU:n energiapolitiikan päätavoitteita. Hankkeen PCI-numerot ja kuvaukset ovat:

4.10 Cluster Finland – Sweden [currently known as "Third interconnection Finland – Sweden"], including the following PCIs:

- *4.10.1 Interconnection between northern Finland and northern Sweden*
- *4.10.2 Internal line between Keminmaa and Pyhänselkä (FI)*

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenetelyssä tarkasteltava voimajohtohanke on osa edellä mainittua PCI-hanketta ja voimajohtoyhteyttä välillä Pyhänselkä-Messaure.

Fingrid Oyj toimitti 11.6.2019 Energiavirastolle johto-osuutta Keminmaa - Ruotsin raja - Messauren sähköasema koskevan PCI-hankeilmoituksen. Energiavirasto on kuitenkin vastannut hankeilmoituksen vastaanotetuksi 10.9.2019 (Dnro1963/435/2019).

Ruotsin osuuden osalta Energimarknadsinspektionen (Ei) on vastaanottanut Svenska kraftnätnin tekemän PCI-hankeilmoituksen 13.9.2019 (Dnro 2019-102303).

Alkuvuodesta 2019 päättyneen YVA-menettelyn Pyhänselkä - Keminmaa osalta hankeilmoitus PCI-lupamenettelyn käynnistämiseksi vastaanotettiin Energiavirastossa 4.5.2018 (Dnro 907/431/2018).

Keskeisin hyöty uudesta sähkönsiirtoyhteydestä on sähkönhintojen tasaantuminen Ruotsin ja Suomen välillä, jolloin hinta laskee Suomessa. Toinen merkittävä hyöty uudesta siirtoyhteydestä on sähkötehon parempi riittävyys Suomessa. Sähkötehon riittävyys on noussut kriittisemmäksi Suomessa, kun vanhoja lämpövoimalaitoksia on suljettu ja tilalle on tullut uusiutuvaa sähköntuotantoa, joka vaihtelee sääolosuhteiden mukaan ja jonka tehoa ei voida säätää ylöspäin. Uusi siirtoyhteys mahdollistaa lisäksi nykyisten rajasiirtoyhteyksien erilaiset huolto- ja viakakeskeytykset ilman, että sähkön hinta nousee Suomessa tai että pohjoismaisen sähköjärjestelmän käyttövarmuus alenee merkittävästi. Uusi yhteys kasvattaa myös mahdollisuuksia uusiutu-

van energian tuotantolaitosten liittämiseen Pohjois-Suomeen ja edistää näin Suomen ja Euroopan Unionin ilmastotavoitteita.

PCI-menettely

EU-valtioiden rajat ylittävien yhteisen edun mukaisten energiainfrastruktuurihankkeiden (PCI-hankkeet) rakentamista edistetään Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (EU) N:o 347/2013, Euroopan laajuisten energiainfrastruktuurien suuntaviivoista ja päätöksen N:o 1364/2006/EY kumoamisesta sekä asetusten (EY) N:o 713/2009, (EY) N:o 714/2009 ja (EY) N:o 715/2009 muuttamisesta (jäljempänä infrastruktuuriasetus).

Infrastruktuuriasetuksen yksi keskeinen tavoite on helpottaa ja edesauttaa PCI-hankkeiden viivytyksetöntä toteuttamista koordinoimalla ja nopeuttamalla lupaprosesseja ja parantamalla yleisön osallistumista. Infrastruktuuriasetuksen mukaan jäsenmaiden on nimitettävä kansallinen, toimivaltainen viranomaisena, joka on vastuussa PCI-hankkeiden lupaprosessin koordinoinnista, sujuvoittamisesta ja helpottamisesta.

Suomessa toimivaltaisena viranomaisena on Energiavirasto. Energiaviraston tehtävänä on sujuvoittaa muiden viranomaisten toimivaltaan kuuluvien arviointi- ja lupamenettelyiden kulkua koordinoimalla prosessien kokonaisuutta. Kansallisesti tästä on säädetty Euroopan unionin yhteistä etua koskevien hankkeiden lupamenettelyistä annetussa laissa (684/2014).

Euroopan komissio julkistaa yhdellä listalla yhteisen edun mukaiset energiainfrastruktuurihankkeet eli PCI-hankkeet (Projects of Common Interest), joiden edistäminen ja toteuttaminen ovat Euroopan unionin yhteisen edun mukaista. Keminmaa - Messaure -voimajohtohankkeella on EU:n määrittämä PCI-status.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen osittain tai kokonaan aiheuttaisi merkittäviä kansantaloudellisia haittoja ja vaikeuttaisi uusiutuvan energian laajamittaista käyttöä. Tammikuussa 2017 julkaistussa Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030 sanotaan: ”Sähkötarkinnoiden toimintaa kehitetään alueellisten ja eurooppalaisten markkinoiden lähtökohdasta. Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin välille suunniteltu uusi vaihtosähköyhteys on keskeinen hanke riittävien siirtoyhteyksien varmistamiseksi.”

Yhteys Suomen ja Ruotsin välille toteutetaan Suomen osalta kahdessa vaiheessa. Ensin toteutetaan alkuvuodesta 2019 päättyneessä YVA-menettelyssä tarkasteltu Pyhänselän ja Keminmaan sähköasemien välinen osuus ja tämän jälkeen Ruotsin puolen reittivaihtoehtojen tarkennuttua tässä YVA-menettelyssä tarkasteltava osuus Keminmaalta Ruotsin rajalle.

Fingrid ja Svenska kraftnät tekevät päätökset voimajohdon yksityiskohtaisesta jatkosuunnitte-

lusta ja rakentamisesta ympäristövaikutusten arvioinnin jälkeen. Voimajohdon rakentamisen arvioidaan kestävän 2-3 vuotta. Fingridin ja Svenska kraftnätin yhteisenä tavoitteena on saada uusi rajayhteys käyttöön vuoden 2025 loppuun mennessä.

Alustavan aikataulun mukaan voimajohdon rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään vuosina 2020-2022. Voimajohdon rakentaminen ajoittuu vuosille 2022-2025.

1.2 Hankkeesta vastaava

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

Fingrid omistaa Suomen kantaverkon ja kaikki merkittävät ulkomaanyhteydet. Kantaverkkoon kuuluu 400, 220 ja 110 kilovoltin voimajohtoja noin 14 300 kilometriä sekä 114 sähköasemaa, 4 HVDC -asemaa ja 10 omaa varavoimalaitosta. Yhtiön asiakkaina on sähköntuottajia, sähkömarkkinatoimijoita, suurteollisuusyrityksiä ja sähköyhtiöitä. Vuonna 2018 Fingridin liikevaihto oli 852,8 miljoonaa euroa.

1.3 Kantaverkkosuunnittelu

Fingridillä on sähkömarkkinalakiin perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja verkon kehittämisestä. Fingrid tarkastelee kantaverkon kehittämistä kokonaisuutena ennakoiden sähkönsiirtotarpeet laaja-alaisesti ja pitkäjänteisesti aina 20-30 vuotta eteenpäin. Sähkönsiirtotarpeiden muutokset ja voimansiirtoverkon vahvistustarpeet perustuvat sähkön kulutusennusteisiin ja tuotantokapasiteetin muutoksiin sekä sähkön tuonnin ja viennin kehittymiseen. Sähkömarkkinoiden toimintaedellytysten varmistamiseksi Fingrid tekee verkkosuunnittelua yhteistyössä asiakkaidensa ja muiden Itämeren alueen kantaverkkoyhtiöiden kanssa.

Eurooppalaisella tasolla Euroopan kantaverkkoyhtiöiden yhteistyöorganisaatio ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) julkaisee joka toinen vuosi

kymmenvuotisen verkon kehittämissuunnitelman. Alueellisella tasolla siirtoverkonhaltijat julkaisevat joka toinen vuosi kymmenvuotisen alueellisen verkon kehittämissuunnitelman. Suomi on osa Itämeren suunnittelualuetta. Suomessa Fingrid toimii järjestelmävastaavana kantaverkkoyhtiönä ja toimittaa sääntelyviranomaiselle joka toinen vuosi kymmenvuotisen kansallisen verkon kehittämissuunnitelman.

1.4 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

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

Johtoreitin maastotutkimuksia varten Fingrid tarvitsee **tutkimusluvan** Maanmittauslaitokselta voimajohdon keskilinjan merkitsemiseksi maastoon. Tällöin mitataan nykyiset johdot, tiet, rakennukset ja maaston profiili. Lupa antaa myös oikeuden merkitä pylväspaikat ja tutkia mahdollisten pylväspaikkojen maaperää.

Ennen hankkeen toteuttamista Fingrid hakee **sähkömarkkinalain** (588/2013) mukaista **hankelupaa** valtakunnan rajan ylittävälle voimajohdolle työ- ja elinkeinoministeriöltä (TEM). Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä määrätä voimajohdon reittiä. Lupapäätöksessä vahvistetaan, että suurjännitejohtojen rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

Fingrid hakee **lunastuslupaa** voimajohdon johtoalueelle. Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977). Lupahakemukseen liitetään lunastuslain edellyttämät selvitykset, kuten YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä. Lunastuslupa-asian valmistele työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto. Lunastamalla Fingrid saa johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa.

Luonnonsuojelulain mukaiset lait, **poikkeamisluvat**, pykälät ja menettelyt. Poikkeamis-

luvan hakeminen voi tulla tarpeeseen, mikäli voimajohto sijoittuu luonnonsuojelualueelle tai vaikuttaa luonnonsuojelulla suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin. Lähtökohtana on välttää haitalliset vaikutukset luonnonsuojelulla suojeltuihin elinympäristöihin ja lajeihin. Tarve poikkeusluvan hakemiselle selviää YVA-menettelyn aikana tehtävien selvitysten perusteella tarkemmin.

Tämän hankkeen yhteydessä on laadittu **Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura 2000 -aluetta ja Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura 2000 -aluetta koskien ns. tarvearviot**. Tarvearviot sisällytettiin YVA-ohjelmaan ja yhteysviranomaisen antoi kannanottonsa tarvearvion tuloksiin lausunnossaan YVA-ohjelmasta. Sekä arviot että yhteysviranomaisen lausunnossaan esittämä päätelmä arvioinnin johtopäätöksistä on esitetty myös osana tätä selostusta.

Vesilain (587/2011) mukaiset **luvut**, pykälät ja menettelyt. Tässä hankkeessa vesilain mukaiseen lupaan ei ole tarvetta. Vesistöihin ei ole tarvetta rakentaa pylväsrakenteita.

Muinaismuistolain (295/1963) mukaiset **poikkeamisluvat**, pykälät ja menettelyt. Mikäli tarkemmissa inventoinneissa johtoalueelta löydetään muinaisjäännöskohde, kohde on pääsääntöisesti mahdollista ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että kohteelle ei tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Kyseessä olevassa hankkeessa muinaisjäännöselvitys on laadittu eikä johtoalueelta havaittu muinaisjäännöksiä.

Voimajohdon sijoituessa tieympäristöön on tarvittaessa haettava **liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain** (503/2005) 47 §:n mukainen **poikkeamislupa** maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta. Koska kyseessä on valtakunnallisesti merkittävä kantaverkko-hanke, suunnitellulle voimajohdolle ei tarvitse hakea erillistä tien ylitys- tai alituslupaa, vaan lupakäsittely hoidetaan ELY-keskuksen lausuntomenettelyllä lunastuslain mukaisen menettelyn yhteydessä.

Voimajohdon sijoituessa rautatiealueelle on haettava **ratalain** (110/2007) 36 §:n mukainen **radanpitäjän lupa** (rataverkolla Liikennevirastolta). Voimajohdon rakentamiseksi rautatien ylitse tulee hakea Liikennevirastolta erillistä **risteämälupaa** (lunastusluvan jälkeen). Kyseessä oleva voimajohtohanke ylittää Kolarin radan Yli-tornion Martimossa. Risteämäkohtaa varten

edellä mainitut luvat haetaan yleissuunnittelun valmistuttua.

Tarvittaessa tulee ottaa huomioon **ilmailulain** (864/2014) mukaisen lentoesteluvan tarve. Lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Tässä hankkeessa lentoestelupa saatetaan tarvita, koska voimajohto sijoittuu lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyydelle Kemi-Tornion lentoasemasta. Pylväspaikat ja pylväskorkeudet määrittyvät yleissuunnittelun yhteydessä. Yleissuunnittelun valmistuttua haetaan lentoestelupaa tarvittaessa.

Mikäli voimajohtoreitti sijoittuu uuteen maastokäytävään alueella, jolla on voimassa oleva asemakaava, tulee asemakaavaa muuttaa voimajohtojohdon lunastusmenettelyn jälkeen. Erityisen tärkeää tämä on, jos voimajohtoreitti sijoittuu asuin-, teollisuus- tai muille korttelialueille tai jos voimajohtojohdon rakennuskieltoalue ulottuu korttelialueiden rakennusaloille.

Uuden voimajohtojohdon sijoituessa voimassa olevan oikeusvaikutteisen yleiskaavan tai osayleiskaavan alueelle kaavamuutoksen tarve tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Osayleiskaava-alueella tulee selvittää, miten suunniteltu voimajohto täyttää yleiskaavan sisältövaatimukset ja tämän pohjalta arvioida kaavamuutoksen tarve. Lisäksi on syytä tarkastella, miten voimajohto vaikuttaa yleiskaavassa osoitettujen asuin-, teollisuus- tai muiden alueiden toteutettavuuteen (esimerkiksi erottaako voimajohto alueesta pieniä, rakentamiskelvottomia alueita).

Maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen valmisteluvaiheessa vuonna 1999 määriteltiin, että maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 § (toimenpiteiden luvanvaraisuus) ja 64 § (maston tai tuulivoimalan rakentaminen) eivät koske kantaverkon voimajohtopylväitä. Myöskään vakiintuneessa oikeuskäytännössä valtakunnallisen voimansiirtojohtojohdon pylväiden ei ole katsottu kuuluvan rakennuslainsäädännön lupamenettelyiden piiriin (KHO 1993 A41). Voimansiirtolinjan rakentamisen tarve on määritelty sähkömarkkinalain ja asetuksen mukaan ja rakentamisen oikeus kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain säännösten mukaan. Näin ollen kantaverkon voimajohtopylväiden rakentaminen ei edellytä maankäyttö- ja rakennuslain ja -asetuksen mukaisia lupia. Voimajohtojohdon lunastuslupahakemuksessa esitetään tarpeellinen tieto voimajohtopylväiden ulkonäöstä ja sijoittumisesta. Kunta voi esittää kantansa edellä

mainituista ratkaisusta lunastuslupahakemuksesta antamassaan lausunnossa, jonka valtioneuvosto ottaa huomioon lunastuslupaa koskevassa päätöksenteossa.

1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin

Keminmaa-Tornionjoki -voimajohtohanke on osa Suomen ja Ruotsin välistä kehitettävää sähkönsiirtoyhteyttä. Yhteys Suomen ja Ruotsin välille toteutetaan Suomen osalta kahdessa vaiheessa. Ensin toteutetaan Pyhänselän ja Keminmaan sähköasemien välinen osuus ja tämän jälkeen tässä YVA-menettelyssä tarkasteltava osuus Keminmaalta Ruotsin rajalle. Pyhänselän ja Keminmaan välisestä osuudesta on toteutettu oma YVA-menettelynsä (yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä arviointiselostuksesta annettiin 18.1.2019).

Ylitornion kunnalla on parhaillaan tekeillä Tornionjoen osayleiskaavan päivitys. Kaavaehdotus on ollut nähtävillä 11.-3-11.4.2019. Voimajohto sijoittuu kaava-alueelle. Voimajohtojohdon ja kaavan suhdetta on tarkasteltu Kaavoitusluvussa (6.3).

1.6 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin

1.6.1 Ilmasto ja ilmastonmuutos

EU:n energiapolitiikan peruseriaatteet ovat kestävyys, kilpailukyky ja toimitusvarmuus. EU:n energiapolitiikan tavoitteet ovat yhteneväiset Suomen kansallisten tavoitteiden kanssa. EU:n energiamarkkinoiden tehokkaan toiminnan takaamisen lisäksi energiapolitiikalla edistetään energiaverkostojen ja -tehokkuuden välistä yhteyttä.

Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävä ja varman energiansaannin turvaamiseksi. 10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiastrategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Energiantuotantokapasiteetin turvaaminen edellyttää muun muassa nykyisten valmiuksien korvaamista ja laajentamista. (Euroopan komissio, 2010)

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Hallitus hyväksyi 24.11.2016 kansallisen energia- ja ilmastostrategian vuoteen 2030 ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050

mennessä. Suomi luopuu pienin poikkeuksin kivihillen energiakäytöstä. Sähkömarkkinoita kehitetään alueellisella ja eurooppalaisella tasolla. Sähkön kysynnän ja tarjonnan joustavuutta sekä ylipäänsä järjestelmätason energiatehokkuutta lisätään. Vuosille 2018–2020 valmistellaan teknologianeutraalit tarjouskilpailut, joiden pohjalta myönnetään tukea kustannustehokkaalle uusiutuvaan energiaan perustuvalla uudella sähköntuotannolle. (Huttunen 2017).

Suomi on osa Pohjoismaiden ja Baltian alueellisia sähkömarkkinoita ja laajemmin osa sähkön eurooppalaisia sisämarkkinoita. Laajat sähkömarkkinat mahdollistavat parhaiten sähkön kilpailukykyisen hinnan ja toimitusvarmuuden. Sähkömarkkinoiden toimintaa kehitetään tästä lähtökohdasta.

Sähkötehon riittävyyden sekä kysynnän ja tarjonnan tasapainottamisen lisäksi sähkön toimitusvarmuuteen vaikuttavat sähkön siirto- ja jakeluverkkojen toimitusvarmuus. Sähkön siirtoverkkojen toimitusvarmuus on Suomessa kansainvälisesti erinomainen. Samalla on varauduttava kuitenkin uusiin uhkiin erityisesti kyberturvallisuuteen liittyen. Kyberturvallisuudesta huolehtiminen on keskeistä myös sähkökauppaa varten kehitettävän keskitetyn tietojärjestelmän ja datahubin valmistelussa. Sähkön jakeluverkkojen osalta on varmistettava jakeluverkoille asetettujen toimitusvarmuustavoitteiden toteutuminen ja tavoitteita tukevat riittävät korvausinvestoinnit.

Fingrid osallistuu ilmastotavoitteiden saavuttamiseen mahdollistamalla uuden energiantuotannon liittämisen kantaverkkoon. Verkon kehittämisessä pyritään kustannustehokkaasti mahdollisimman pieniin energiahäviöihin ja energiatehokkuuden parantamiseen.

Lapin ilmastostrategia. Lapin ilmastostrategia (Lapin liitto 2011) kytkeytyy kansainvälisiin ja kansallisiin ilmastosopimuksiin sekä maakuntasuunnitelmaan 2030. Lisäksi strategiaan vaikuttaa muu kansallinen lainsäädäntö ja alueelliset suunnitelmat ja määräykset. Lapin ilmastovisio huomioi ilmastonmuutoksen mahdollisuutena ja uhkana. Lapin tavoitteena on kehittää uusia työpaikkoja muun muassa kaivostoiminnan ja matkailun toimialoilla sekä kasvattaa väkilukuaan. Lapin maakunta pyrkii tavoitteisiinsa ilmastonmuutos huomioiden ja sen tuomia muutoksia elinkeinotoiminnassa hyödyntäen. Ilmastonmuutoksen aiheuttamiin haasteisiin reagoidaan joustavasti ja konkreettiset muutokset huomioiden. Il-

mastonmuutoksen vaikutukset otetaan huomioon tutkimus-, kehitys- ja innovaatio -toiminnassa erityisesti kuudella eri toimialalla, joille on laadittu toimeenpano-ohjelmat.

1.6.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto. Euroopan unioni pyrkii pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden kadon alueellaan. Yksi tärkeimmistä keinoista päästä tavoitteeseen on Natura 2000 -verkosto. Verkosto turvaa luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Luontoja lintudirektiivin mukaisilla alueilla toteutetaan suojeltujen lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä. (YM 2015)

”Luonnon puolesta - ihmisen hyväksi”. Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia ”Luonnon puolesta – ihmisen hyväksi” hyväksyttiin valtioneuvoston periaatepäätöksellä joulukuussa 2012. Strategian päätaavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä. Se tuo luonnon monimuotoisuuden taloudelliset ja kulttuuriset arvot luonnonvarojen käyttöä koskevan päätöksenteon keskiöön. Strategia ja sitä tukeva toimintaohjelma toteuttavat biologista monimuotoisuutta koskevaa yleissopimusta. Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön toimintaohjelma vuosille 2013–2020 tavoittelee sitä, että luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen pysähtyy Suomessa vuoteen 2020 mennessä. (YM 2013)

Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soidensuojelun täydentämiseksi. Soidensuojelun täydentämistä valmistellut työryhmä luovutti ehdotuksensa suojeltavista alueista vuoden 2015 loppussa. Ohjelma oli lausuntokierroksella 15.1.2016 asti. Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981. (YM 2015)

Vesiensojeluun suuntaviivat (2007). Vesiensojeluohjelman kautta määriteltiin toimia (vuoteen 2015 saakka), joiden kautta tavoitteena oli saavuttaa vesien hyvä tila ja estää vesien heikkeneminen. Ohjelma koski niin merialueita, järviä kuin pohjavesiä. Pää tavoitteita olivat esimerkiksi rehevöitymistä aiheuttavan ravinnekuormituksen vähentäminen, haitallisista aineista aiheutuvien riskien vähentäminen, pohjavesien suojelu ja vesien kunnostus. Ohjelmalla tuettiin muun muassa vesien- ja pohjavesien hoitoja kunnostussuunnitelmien laadintaa. Vesienhoitosuunnitelma tarkistetaan kuuden vuoden välein. Vuoteen 2021

ulottuvien suunnitelmien valmistelu on käynnissä.

1.6.3 Kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristöstrategia 2014–2020. Kulttuuriympäristöstrategia luo edellytykset kokonaisvaltaiselle kulttuuriympäristöpolitiikalle, jolla vahvistetaan kulttuuriympäristön arvoa ja suojelemaan sekä muutosten ja riskien hallintaa. Kulttuuriympäristöstrategialla on kolme päätavoitetta. Näiden päätavoitteiden toteutumiseksi on laadittu toimeenpanosuunnitelma 2014–2020 (YM 2014: Kulttuuriympäristöstrategia 2014-2020).

Länsi-Lapin maakuntakaavan tavoitteissa todetaan, että Lapin omaleimaista kulttuuriympäristöä arvostetaan korkealle sekä asukkaiden viihtyisyyden ja kotiseututunteen kannalta, että matkailun vetovoimatekijänä. Länsi-Lapin maakuntakaavan kulttuuriympäristöön liittyvinä tavoitteina ovat muun muassa perinnemaisemien vaaliminen, rakennetun kulttuuriympäristön, muinaisjäännösten sekä kulttuuristen alueiden huomioiminen. Kaavan laatimisen yhteydessä on laadittu maisemaselvitys, joka kattoi myös kulttuuriympäristön kokonaisuudessaan.

1.6.4 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa. Voimajohtojen linjauksista todetaan VAT:ssa seuraavasti: ”Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.” (Ympäristö.fi/ Elinympäristö ja kaavoitus > Maankäytön

suunnittelujärjestelmä>Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet).

Maankäyttöä ohjaavat myös **maakunta-, yleis- ja asemakaavat**. Tätä hanketta koskevat kaavat on käsitelty tarkemmin luvussa 6 ”Maankäyttö”.

Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ja niiden toteutumista tässä hankkeessa on käsitelty tarkemmin luvussa 4.1 .

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

2.1.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

EU:n ympäristövaikutusten arvioinnista annetun direktiivin muutos (2014/52/EU) on pääosin Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla (252/2017) ja YVA-asetuksella (277/2017). YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä suunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa hankkeen muu valmistelu huomioon ottaen vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman perustellun päätelmän. YVA-menettely ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. Menettely tuottaa lisätietoa kansalaisille suunnittelusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

YVA-laissa ja -asetuksessa on määritelty YVA-ohjelman ja -selostuksen sisältövaatimukset.

2.1.2 Ennakkoneuvottelu

Ennen varsinaisen YVA-ohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Tässä hankkeessa käytiin yhteysviranomaisen järjestämänä ennakkoneuvottelu 18.6.2018. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen sekä maakuntaliiton, Museoviraston, hankealueen kuntien, paliskunnan, Metsähallituksen, hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajat. Ennakkoneuvotteluun osallistui edustajia Lapin ELY-keskuksesta, Lapin liitosta, Museovirastosta, Fingrid Oyj:stä sekä YVA-konsultilta.

2.1.3 Arviointiohjelma

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

Yhteysviranomaisen kuulutti arviointiohjelmasta YVA-lain mukaisesti. Arviointiohjelmaa koskeva kuulutus oli nähtävillä Lapin ELY-keskuksen, Tornion kaupungin sekä Keminmaan ja Ylitornion kuntien virallisilla ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla. Lisäksi vireilläolosta ilmoitettiin vaikutusalueella ilmestyvissä sanomalehdissä Lapin Kansassa ja Lounais-Lapissa.

Arviointiohjelma oli nähtävillä 14.12.2018-12.2.2019 Lapin ELY-keskuksessa sekä Tornion, Keminmaan ja Ylitornion kunnanvirastoissa ja pääkirjastoissa. Aineisto oli luettavissa sähköi-

senä ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Lausunnot ja mielipiteet tuli toimittaa yhteysviranomaiselle 12.2.2019 mennessä.

2.2 Kansainvälinen YVA-menettely

Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltava voimajohto on osa Suomen ja Ruotsin välistä voimajohtohanketta, joka mahdollistaa sähkönsiirtokapasiteetin nostamisen Ruotsin ja Suomen välillä. Koska hankkeella on kansainvälinen ulottuvuus ja valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia, hankkeessa noudatetaan kansainvälistä menettelyä eli Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista.

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on sovittu niin sanotussa Espoon sopimuksessa (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context). Suomi ratifioi tämän YK:n Euroopan talouskomission yleissopimuksen (67/1997) vuonna 1995. Sopimus astui voimaan vuonna 1997.

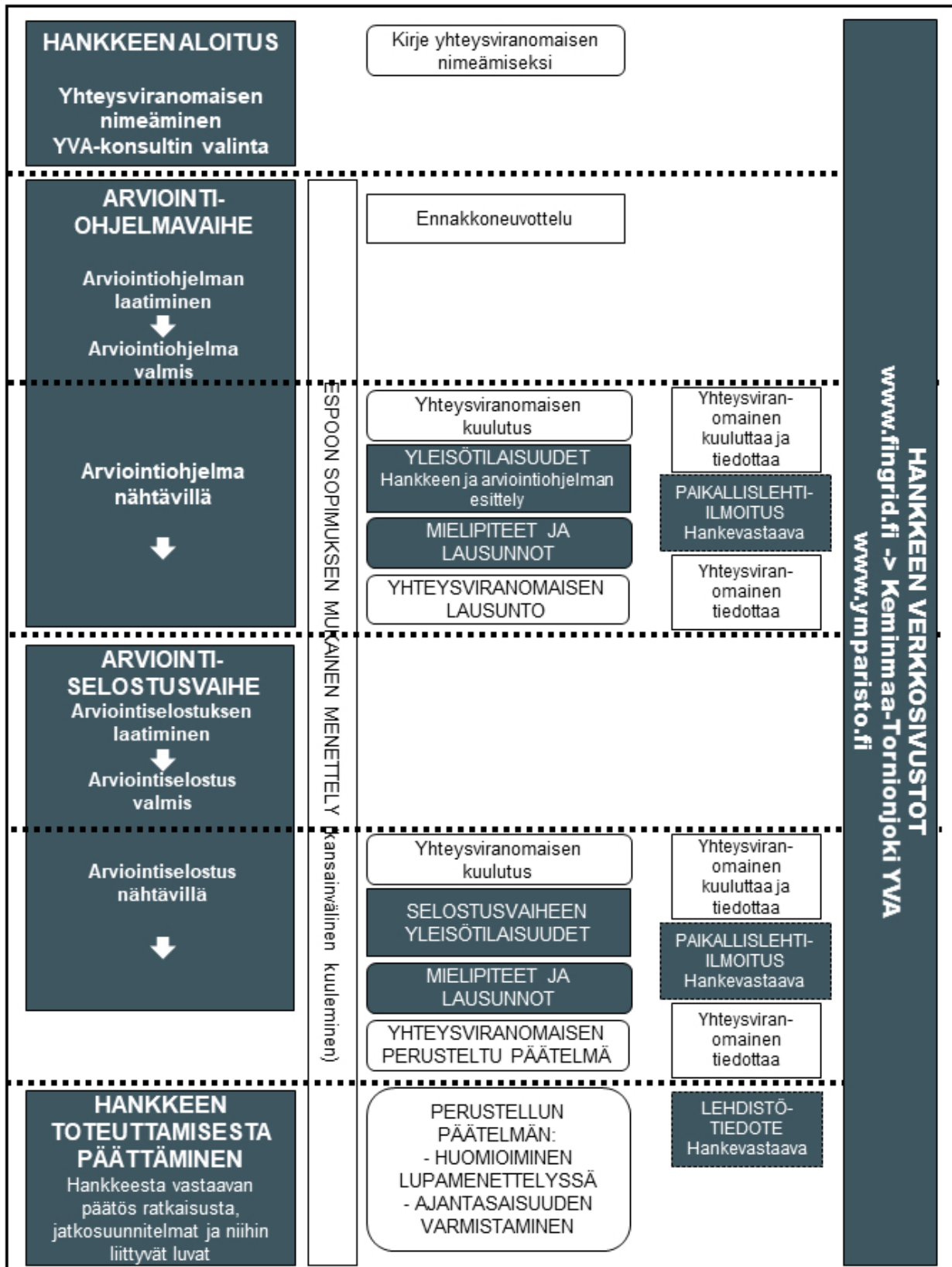
Sopimuksen osapuolilla on oikeus osallistua toisessa maassa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset saattavat kohdistua kyseiseen maahan. Keminmaa – Tornionjoki voimajohtohankkeessa sovelletaan kansainvälistä menettelyä Ruotsin ja Suomen välillä.

Hankkeen sijaintimaan ympäristöviranomaisen ilmoittaa hankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta kohdevaltioiden ympäristöviranomaisille ja tiedustelee näiden halukkuutta osallistua YVA-menettelyyn, jos hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia kyseessä olevaan valtioon. Mikäli kohdevaltio päättää osallistua menettelyyn, asettaa se YVA-ohjelman ja -selostuksen julkisesti nähtäville mahdollisia lausuntoja ja mielipiteitä varten. Kohdevaltion ympäristöviranomaisen kerää mielipiteet ja toimittaa ne hankkeen aiheuttajavaltiolle.

Espoon sopimuksen mukaisessa kansainvälisessä kuulemisessa Suomen ja Ruotsin toimivaltaisina viranomaisina toimivat ympäristöministeriöt. Ympäristöviranomaisen toimittaa saamansa kohdemaiden mielipiteet kansalliselle YVA-menettelystä vastaavalle yhteysviranomaiselle, joka huomioi annetut mielipiteet omassa lausunnossaan.

VOIMAJOHTOHANKKEEN YVA-PROSESSI

Vuorovaikutus ja tiedottaminen



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

2.2.1 Arviointiohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot

Arviointiohjelmasta annettiin yhteysviranomaiselle 11 viranomaisen tai yhdistysten lausuntoa ja 10 mielipidettä. Ruotsin puolelta viranomaisen tai yhdistysten lausuntoja tuli näiden lisäksi viisi. Yhteysviranomaisen kokosi arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antoi oman

lausuntonsa 28.2.2019. Yhteysviranomaisen lausunnon yhteenvedo ja johtopäätökset sekä niiden huomioiminen arviointiselostuksessa on esitetty alla (Taulukko 1). Muiden lausuntojen ja mielipiteiden pääsisältö sekä niiden huomioon ottaminen arviointiselostuksessa on esitetty liitteessä 3. Mielipiteissä esitetyt näkökulmat kohdistuivat Vuennonkosken alueelle ja Iso Mustajärven alueelle.

Taulukko 1. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon huomioiminen selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomioiminen selostuksessa
PCI-menettelyä ja menettelyn sen hetkistä vaihetta tulee kuvata perusteellisemmin arviointiselostuksessa.	PCI-menettelyä on kuvattu perusteellisemmin luvussa 1.1 .
Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (ent. maantielaki) nimi tulee korjata arviointiselostukseen.	Lain nimi on korjattu arviointiselostukseen (kpl 1.4).
Tämän hankkeen voimajohdon liittymistä Pyhänselkä-Keminmaa-voimajohtoon sekä Tornionjoelta Ruotsin puolelle Messaureen jatkuvaan voimajohtoon tulee tarkastella sekä arvioida näiden kokonaisvaikutukset.	Kokonaisvaikutukset on esitetty selostuksen luvussa 20 .
Arviointiselostuksessa tulee käsitellä omana kohtanaan Ruotsiin kohdistuvat vaikutukset. Selostuksen tulee myös sisältää riittävästi kohdennettua tietoa hankkeiden valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista.	Valtioiden rajat ylittävät vaikutukset on kuvattu luvussa 16 .
Arviointimenettelyn kuvauksessa todetaan virheellisesti arviointimenettelyn päättyvän perusteltuun päätelmään. Arviointiselostuksessa tulee esittää voimassa olevan YVA-lain mukaisesti YVA-menettelyyn kuuluvana perustellun päätelmän toimittaminen, sen ajantasaisuuden varmistaminen ja lupamenettely. Myös YVA-menettelyä kuvaava kaavio on hyvä päivittää tämän mukaiseksi.	Arviointimenettelyn kuvaus on korjattu sisältämään perustellun päätelmän toimittamisen, sen ajantasaisuuden varmistamisen sekä lupamenettelyn (luku 2.2.3). Myös YVA-menettelyä kuvaava kaavio (Kuva 4) on päivitetty edellä mainitun mukaisesti.
YVA-menettelyä kuvaavassa kaaviossa on hyvä kuvata myös Espoon sopimuksen mukainen menettely.	Espoon sopimuksen mukainen menettely on lisätty edellä mainittuun kaavioon (Kuva 4).
Arviointiohjelman nähtävilläoloajaksi on mainittu 30 päivää, vaikka Espoon sopimuksen mukaisesta kansainvälisestä kuulemisesta johtuen nähtävilläoloaika on 60 päivää.	Arviointiohjelman nähtävilläoloajan pituus on korjattu oikeaksi arviointiselostukseen (luku 2.5).
Voimajohdon rajanylityskohtaa Vuennonkoskella ja muita vaihtoehtoisia rajanylityskohtia tulee kuvata tarkemmin sekä perustella, miksi on päädytty Vuennonkosken rajanylityskohtaan. Myös esitetyissä mielipiteissä esiintuodut linjausvaihtoehdot tulee huomioida.	Muita tarkasteltuja, hylättyjä vaihtoehtoja ja perusteita hylkäämiseen on kuvattu luvussa 4.2.2 . Mielipiteissä esitetyt linjausvaihtoehdot on otettu tarkasteltavaksi osana vaihtoehtoja lukuun ottamatta Vuennonkoskelle esitettyä suvannon ylittävää vaihtoehtoa.
Kuvausta ympäristön nykytilasta tulee laajentaa ottaen huomioon lausunnoissa ja mielipiteissä esitetyt seikat. Arviointiselostuksessa tulee olla kattava kuvaus siitä, mitä selvityksiä nykytilan arvioimiseksi on tehty ja miten esitettyihin johtopäätöksiin on tultu.	Ympäristön nykytilakuvausta on päivitetty huomioiden lausunnoissa ja mielipiteissä esiin tuodut nykytilaa koskevat asiat sekä tehtyjen selvitysten tuottamat tiedot. Tehdyt selvitykset on kuvattu luvussa 5.4
Arviointiselostuksessa on tarpeen tarkastella valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita laajemmin kuvaten sitä, mitkä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat puheena olevaa voimajohtohanketta ja millä tavoin niiden toteutumista voidaan hankkeella edistää.	Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita on käsitelty laajemmin arviointiselostuksessa (Taulukko 2). Taulukkoon on listattu, mitkä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat tätä hanketta ja millä tavoin hanke edistää niiden toteutumista.
YVA-menettely tulee kohdentaa hankkeen merkittäviin ympäristövaikutuksiin ja arviointiin tulee sisällyttää myös sellaiset vaikutukset, joiden merkittävyydestä ei vielä ole selvyttä ja jotka edellyttävät siksi tarkempaa selvittämistä.	Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty keskeisiin vaikutuksiin, mutta myös muut vaikutukset on esitetty perustellusti.

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomioiminen selostuksessa
Vaikutuksia arvioitaessa on olennaista kuvata eri vaikutusmekanismit ja esittää, mihin arviointi vaikutusten merkittävydestä perustuu. Pelkkä vaikutuksen merkittävyyden arviointi ei siten riitä.	Arviointiperiaate on kuvattu selostuksessa yleisellä tasolla sekä tarkemmin kunkin osa-alueen osalta perustuen Imperia-menetelmään.
Arviointiselostuksessa eri vaikutustyyppien tarkastelualueet on tarpeen kuvata tarkasti ja vaikutusalueen rajauksen tulee perustua tosiasiallisiin vaikutuksiin. Arviointiselostuksessa tulee myös esittää selkeät selvityksiin perustuvat perustelut vaikutusalueiden rajauksille.	Vaikutusalueita ei ole rajattu, vaan arvioinnissa on tarkasteltu eri osa-alueilla voimajohdon vaikutusten ulottuvuus sekä arvioitu tämän perusteella vaikutukset.
Johtoreitti ylittää Ylitornion Vuennonkoskella Törmän ranta-ase- makaava-alueen. Voimajohdon vaikutukset kyseiseen ranta-ase- makaavaan ja sen toteuttamisedellytyksiin tulee arvioida sekä huomioida esitetyissä mielipiteissä esiintyneet näkökohdat.	Vaihtoehdon suhde kaavoitukseen ja asumiseen on käsitelty luvuissa 6 , 7 ja 13 .
Hankkeen johdosta on tarpeen olla yhteydessä Lohijärven palis- kuntaan ja ottaa paliskunnan näkemykset huomioon voimajoh- don suunnittelussa.	Paliskuntaan on oltu yhteydessä ja paliskunnan näke- mykset on tuotu esiin poronhoitoa käsittelevässä lu- vussa (luku 12).
Arviointiohjelmassa on esitetty valtakunnallisesti tai maakunnalli- sesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuu- riympäristöjen sekä rakennusperintökohteiden sijainti johtoreitin läheisyydessä. Voimajohtoreitistä johtuvia maisema- ja kulttuuriympäristövaiku- tuksia arvioitaessa on syytä ottaa huomioon valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävien kohteiden arvot ja ominaispiirteet sekä näiden turvaaminen. Arvioinnin tulee perustua aluetta kos- keviin maisema-analyyysiin, rakennettua kulttuuriympäristöä kos- keviin inventointitietoihin ja selvityksiin. Lisäksi on huomioitava arvioinnissa käytettävien lähteiden ajantasaisuus ja luotettavuus.	Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvaus on päivitetty. Arvioinnin on tehnyt maisema-arkkitehti. Se- lostuksessa on esitetty maisema-analyysi Vuennon- kosken alueelta sekä kuvasovitteet Vuennonkoskelta ja Kuusimaan alueelta. Voimajohdon sijoittumista mai- semakuvassa on havainnollistettu myös viistoilmaku- vissa.
Luonnonympäristön kuvausta tulee tarkentaa arviointiselostuk- seen.	Luonnonympäristön kuvaus on täydennetty perustuen maastoinventointien tuloksiin.
Jokipaju on silmälläpidettävä laji, joka on hyvä ottaa huomioon voimajohdon suunnittelussa ja rakentamisessa. Arviointiselos- tuksessa tulee esittää, miten tämän sekä suunnittelualueella kasvavien vaarantuneen ja silmälläpidettävän kasvilajin havain- topaikat otetaan huomioon voimajohdon toteuttamisessa ja millä tavoin vaikutuksia lievennetään.	Vaikutukset uhanalaisten tai/ja suojeltujen lajien esiin- tymisiin on esitetty vaikutusten arvioinnissa, kuten myös lievennyskeinot.
Arviointiohjelmassa on tunnistettu yksityinen suojelualue, joka si- joittuu Hurujärvi – Iso-Mustajärvi Natura 2000 -alueen lounais- puolelle 450 metrin etäisyydelle. Voimajohto sijoittuu edellä mai- nittujen alueiden väliin noin 24 metrin etäisyydelle. Kaivosoja (MRA 241468) on määräaikainen rauhoitusalue (yksityinen suo- jelualue), jonka rauhoitus lakkaa 31.12.2025. Raskaalla kalus- tolla alueella liikkumiseen tulee olla maanomistajan lupa.	Voimajohdon rakentaminen tapahtuu johtoalueella eikä johtoalueelta ole tarve poiketa kyseisessä koh- dassa.
Arviointiselostukseen tulee tehdä vaikutusarviointia pesimälin- nuston ruokailulentojen suunnista ja mahdollisten törmäysvaiku- tusten lieventämisestä Iso-Mustajärven alueella sekä muilla lin- nuston kannalta arvokkailla alueilla kuten kurkien syysmuuton le- vähäys- ja ruokailualueilla, kuten viljapelloilla.	Linnustovaikutukset on arvioitu luvussa 10 .
Uusi voimajohtolinjaus Hurujärvi – Korttojärvi – Iso-Mustajärvi on FINIBA-kohteen läheisyydessä (50 – 250 metrin etäisyydellä). FINIBA-kohteeseen viittaaminen on tarpeen, koska se kuvaa voimajohdon sijaintia erityisesti linnustoalueen osalta paremmin kuin toteamus siitä, että voimajohtoalueella ei ole FINIBA-alu- etta.	Tekstissä on viittaus myös Finiba-alueeseen.
Arviointiohjelman sivulla 75 oleva kuva 50 on värityksen osalta vaikeasti tulkittavissa. Keltainen ja vihreä alue päällekkäin muo- dostavat vaaleanvihreän alueen, jolle ei ole kuvausta.	Kyseisen kuvan väritystä ja visualisointia on muutettu sitte, että symbolit kartalla vastaavat selitteessä näky- viä (Kuva 79).
Arviointiohjelmassa esitetty johtoalueen ylityskohta Tornionjoen Vuennonkoskella on Lapin maakunnan alueella tärkeä päämuut- toreitti Perämereltä Tornionjoen - Muonionjoen varilta pohjois- eseen. Arviointiselostuksessa tulee esittää vaikutusten lieventä- mistoimet tältä osin.	Selostuksessa on esitetty, että joen ylityksessä on syytä tarkastella huomiopallojen asentamista. Huo- miopallot lisäävät voimajohdon erottuvuutta, joten huo- miopalloilla on myönteinen vaikutus linnustolle, mutta toisaalta kielteinen vaikutus maisemallisesti.

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomioiminen selostuksessa
<p>Arviointiohjelman mukaan lepakoiden ja saukon esiintyminen on mahdollista voimajohtoreitin tuntumassa.</p> <p>Yhteysviranomainen toteaa, että luontodirektiivin liitteen IV a eläinlaji saukko esiintyy jokien ja purojen varsilla ja todennäköisesti liikkuu ajoittain myös voimajohtoalueella siirtyessään jokivarrelta toiselle. Luonnonvarakeskuksella ja paikallisilla riistanhoitoyhdistyksissä voi olla tietoa lajin esiintymisestä hankealueella. Tältä osin olemassa olevan tiedon kartoittaminen on riittävä.</p>	<p>Alueelta ei ole saatavilla tarkkoja tietoja saukon esiintymisestä. Voimajohtolla ei kuitenkaan ole lajiin kielteisiä vaikutuksia.</p>
<p>Arviointiohjelmassa ei ole esitetty tietoa luontodirektiivin IV a eläinlajin viitasammakon esiintymisestä hankealueen osalta eikä lajin esiintymisen selvittämistä ole esitetty. Iso-Mustajärven länkipuolella on pensaikko- ja avoluhta -luontotyyppiä, joka voi olla järven läheisyydessä ja kosteikkoalueen elinympäristönä sovelias viitasammakon esiintymiselle.</p>	<p>Viitasammakon esiintymistä selvitettiin keväällä 2019. Selvityskohteet ja tulokset on kuvattu luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.</p>
<p>Arviointiohjelmassa todetaan, että hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia pintavesiin, minkä vuoksi vaikutuksia ei ole tarpeen kuvata laajemmin arviointiselostuksessa. Arviointiohjelmassa esitettyjen tietojen perusteella arviota voidaan pitää oikeana ottaen huomioon lausunnossa esitetyt vaikutusten vähentämistä koskevat toimenpiteet.</p>	<p>Lieventämistoimenpiteet on huomioitu selostuksessa.</p>
<p>Suunniteltu voimajohto sijoittuu paikoin alueille, missä happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri tai kohtalainen. Tämän vuoksi hankkeen jatkosuunnittelussa tulee arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti huomioida sulfaattimaiden esiintyminen lisätutkimuksiin perustuen ja tarvittaessa suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi.</p>	<p>Selostuksessa on esitetty jatkotutkimustarve sulfaattimaiden osalta.</p>
<p>Suunniteltu johtoreitti sijoittuu Revonpesämaan tärkeän pohjavesialueen itäosaan, pohjavesialueen reunan tuntumaan. Arviointiohjelmassa on esitetty, että voimajohto tai pylväiden perustaminen eivät aiheuta haitallisia vaikutuksia pohjaveteen. Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan olisi hyvä tarkastella johtoreitin sijoittamista Revonpesämaan pohjavesialueella nykyisen linjauksen itäpuolelle, jolloin reitti sijoittuisi varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle.</p>	<p>Voimajohtoreittiä ei ole muutettu. Voimajohto sijoittuu pohjavesialueelle noin 380 metrin matkalla. Jatko-suunnittelussa kohde huomioidaan siten, että pohjavesialueelle ei sijoiteta pylväspaikkoja.</p>
<p>Johtoreitti sijoittuu noin 300 metrin pituudelta valtakunnallisesti arvokkaalle moreenimuodostumalle (Honkamaa MOR-Y13-014). Kohde on drumliini ja arvoluokka 3. On tarpeen arvioida johtoreitin vaikutukset arvokkaaseen muodostumaan sekä miten mahdollisia vaikutuksia voidaan vähentää.</p>	<p>Moreenimuodostumaan kohdistuvat vaikutukset ja lieventämistoimenpiteet on esitetty luvuissa 8.4 ja 8.5 .</p>
<p>Yhteysviranomainen yhtyy Väyläviraston lausunnossaan esittämään näkemykseen, ja toteaa, että arviointiohjelmassa olisi ollut tarpeen esittää perustelut vaikutusarvioinnin rajaamiselle hankkeen liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta.</p>	<p>Liikenneverkko (pääverkko) ja vaikutukset liikenteeseen on kuvattu luvuissa 6.2.5 ja 6.8.6</p>
<p>Useissa saaduissa lausunnoissa ja esitetyissä mielipiteissä on korostunut huoli voimajohtoon haitallisista vaikutuksista Tornionjoen ja Vuennonkosken virkistyskäyttöön (muun muassa kalastukseen). Myös arviointiohjelmassa todetaan Vuennonkosken olevan tärkeä kalastus- ja melontapaikka. Hankkeen vaikutukset Tornionjoen ja Vuennonkosken virkistyskäyttöön on arvioitava ja tulokset esitettävä arviointiselostuksessa.</p>	<p>Tulokset on esitetty luvuissa 6.8.2 .</p>
<p>Ulkoilureitit ja moottorikelkkareitit tulee ottaa huomioon uuden voimajohtoon suunnittelussa ja rakentamisessa. Mahdolliset muutokset reitin kullussa, eli väliaikaisen kiertoreitin linjaaminen ja tarvittaessa lyhytaikainen sulkeminen, tulee ilmoittaa hyvissä ajoin reitinpitäjälle Tornion kaupungille.</p> <p>Arviointiohjelmassakin on todettu oikein, että voimajohtoon rakentamisen aikana aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen varmistetaan erillisellä ohjeistuksella. Yhteysviranomainen olettaa, että ympäristökohteella tarkoitetaan tässä yhteydessä myös reittien kulkuun kohdistuvia</p>	<p>Ulkoilureitit ja moottorikelkkareitit ovat ympäristökohteita, joille laaditaan kohdekohtainen ohjeistus suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa varten, jotta reitien käyttöön ei aiheutuisi tarpeettomia haittoja.</p>

Yhteysviranomaisen lausunto	Huomioiminen selostuksessa
väliaikaisia ja pysyviä muutoksia sekä reittiturvallisuuden asianmukaista huomioon ottamista.	
Hankkeen jatkosuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida Säteilyturvakeskuksen arviointiohjelmasta antama lausunto.	Säteilyturvakeskuksen lausunto on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa. Tehtyjen laskelmien mukaan uusi voimajohto ei aiheuta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 1045/2018) raja-arvoja ylittävää magneettikenttää.
Arviointiohjelmassa todetaan, että YVA-menettelyssä tunnustetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja seuraukset. Yhteysviranomaisen toteaa, että turvallisuuden ja onnettomuusriskeihin liittyviä seikkoja tulee arviointiselostuksessa käsitellä niin kuin YVA-asetuksen 4 §:n 5 kohta edellyttää.	Riskit on esitetty luvussa 18 ja niitä on arvioitu sillä tasolla, mitä tämän hetken suunnittelu mahdollistaa.
Arviointiselostuksessa tulee käsitellä voimajohtohankkeen yhteysvaikutukset erityisesti voimajohtoreitin läheisyyteen suunniteltujen ja jo toteutettujen tuulivoima- ja sähkönsiirtohankeiden kanssa.	Yhteisvaikutuksia on käsitelty omassa kohdassaan. Sähkönsiirto- ja sähköntuotantohankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän kumuloituvia vaikutuksia.
YVA-asetuksen 4 §:n 10 kohdan mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.	Lieventämistoimenpiteitä on kuvattu kunkin osa-alueen yhteydessä sekä kootusti luvussa 24 .
Yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt täydennystarpeet tulee ottaa huomioon arviointityössä ja arviointiselostusta laadittaessa. Arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen 4 §:n 15 kohdan mukaisesti esitettävä selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon.	Yhteysviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta huomioon ottaminen on esitetty tässä taulukossa.

2.2.2 Arviointiselostus

Arviointimenettelyn toisessa vaiheessa on laadittu tämä ympäristövaikutusten **arviointiselostus**, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointi on tehty YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta.

Tämä arviointiselostus asetetaan YVA-lain mukaisesti nähtäville yhteysviranomaisen internet-sivuille ja vaikutusalueen kuntiin, jolloin on mahdollisuus esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen myös pyytää tarvittavat viranomaislausunnot ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen.

2.2.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Nykyisessä YVA-lainsäädännössä yhteysviranomaisen **perusteltu päätelmä** korvaa aikaisemman yhteysviranomaisen lausunnon arviointiselostuksesta. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyden ja laadun

sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Mikäli yhteysviranomaisen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, ilmoittaa yhteysviranomaisen miltä osin selostusta on täydennettävä. Täydennystarve syntyy, mikäli selostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, että selostuksen pohjalta ei ole mahdollista tehdä perusteltua päätelmää. Täydentämisspyyntö tulee tehdä ensisijaisesti ennen selostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta kuulemispalautteen yhteydessä, tulee täydennetyistä selostuksesta järjestää kuuleminen uudelleen.

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

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

Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksensä, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankevastaavana toimii Fingrid Oyj ja yhteysviranomaisena Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-lain 33 § mukaisesti yhteysviranomaisen arvioi arviointiohjelmaa ja -selostusta tarkastaessaan arvioinnin laajien asiantuntemuksen. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut Sitowise Oy. Sitowisen työryhmään ovat kuuluneet:

- **Lauri Erävuori**, projektipäällikkö, FM (biologia)
Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, luontoselvitykset sekä vaikutusten arvioinnit, Natura-arviot ja tarvearviot, suojelualueiden tarkastelut
- **Anna-Maria Kujala**, projektikoordinaattori, FM (maantiede)
Koordinointi, elinkeinot, vaikutukset kallio- ja maaperään sekä pohja- ja pintavesiin, yhteydenpito sidosryhmiin, raportointi
- **Siru Parviainen**, TkK
Paikkatiedot, kartta-aineistot
- **Aappo Luukkonen**, FM (biologia)
Linnustoselvitykset ja vaikutusten arvioinnit
- **Jaakko Kullberg**, FM (biologia)
Kasvillisuusselvitykset ja vaikutusten arvioinnit
- **Hanna-Maria Piipponen**, maisema-arkkitehti
Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitykset ja vaikutusten arviointi, havainnekuvat
- **Taina Klinga**, FM (maantiede)
Maankäyttövaikutukset, sosiaaliset vaikutukset, liikenteelliset vaikutukset, laadunvarmistus

- **Saara-Kaisa Konttori**, FM (maantiede)
Porotalous

Hankkeesta järjestettiin ennakoneuvottelu, jossa todettiin, että seurantaryhmälle ei ole tässä hankkeessa tarvetta.

2.4 Tiedottaminen ja osallistumisen järjestäminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, jossa tavoitteena on kansalaisten tiedonsaannin ja osallistumismahdollisuuksien lisääminen. YVAssa osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta ainakin seuraavien tahojen välillä: hankkeesta vastaava, yhteysviranomaisen, muut viranomaiset, asukkaat ja muut henkilöt, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa vaikutukset saattavat koskea.

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

2.4.1 Kansainvälinen kuuleminen

Hankkeen sijaintimaan ympäristöviranomaisen ilmoittaa hankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta kohdevaltioiden ympäristöviranomaisille ja tiedustelee näiden halukkuutta osallistua YVA-menettelyyn, jos hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia kyseessä olevaan valtioon. Mikäli kohdevaltio päättää osallistua menettelyyn, asettaa se YVA-ohjelman ja -selostuksen julkisesti nähtäville mahdollisia lausuntoja ja mielipiteitä varten. Kohdevaltion ympäristöviranomaisen kerää mielipiteet ja toimittaa ne hankkeen aiheuttajavaltiolle.

Espoon sopimuksen mukaisessa kansainvälisessä kuulemisessa Suomen ja Ruotsin toimivaltaisina viranomaisina toimivat ympäristöministeriöt. Ympäristöviranomaisen toimittaa saamansa kohdemaiden mielipiteet kansalliselle YVA-menettelystä vastaavalle yhteysviranomaiselle, joka huomioi annetut mielipiteet omassa lausunnoissaan.

2.4.2 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen sekä lausuntojen ja mielipiteiden antaminen

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan selostuskuulutuksen yhteydessä. Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa ELY-keskuksen internet-sivuilla. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan jatkuvasti osoitteessa:

www.ymparisto.fi/keminmaatornionjokivoimajohtoyva

Arviointiselostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä. Yhteysviranomainen kuuluttaa virallisilla ilmoituksilla selostuksen nähtävilläolon ajoista, jolloin mielipiteet tulee jättää yhteysviranomaiselle.

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja se, miten osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä, on kuvattu YVA-selostuksen kohdassa 9.5.

2.4.3 Hankkeesta vastaavan tiedotus ja karttapalauttejärjestelmä

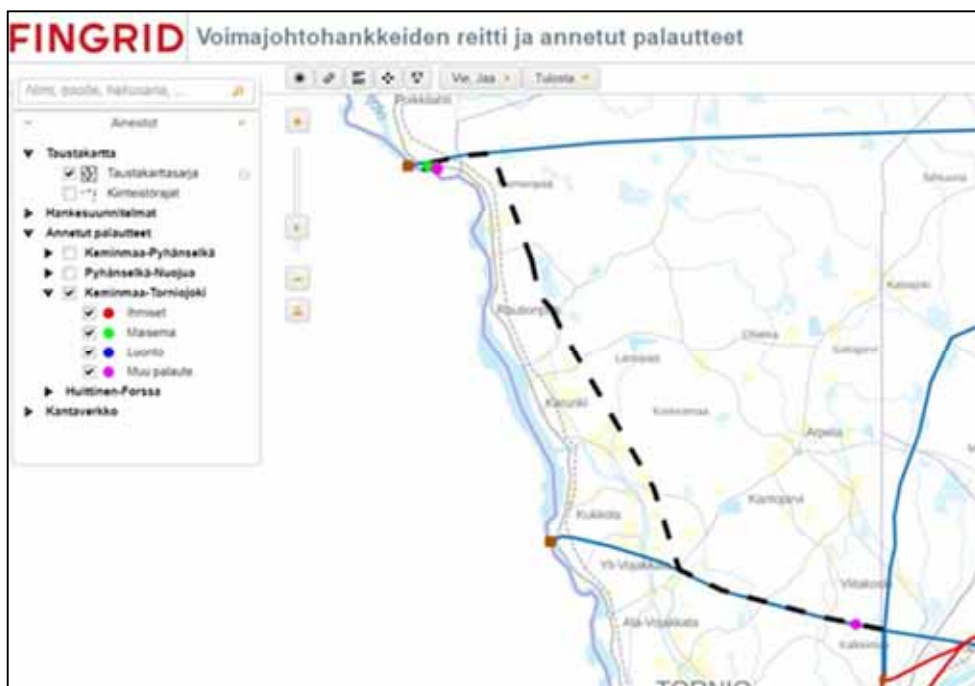
Fingridin tavoitteena on antaa alueen asukkaille ja sidosryhmille riittävästi tietoa hankkeesta.

YVA-menettelystä tiedotetaan viranomaisen virallisilla ilmoituksilla, joita täydennetään tarvittaessa erillisillä lehdistötiedotteilla tai -ilmoituksilla. Tiedottaminen suunnitellaan siten, että viranomaisten ja hankkeesta vastaavan tiedotus tukevat toisiaan. Lisäksi Fingrid lähetti johtoreitin maanomistajille tiedotuskirjeen ennen YVA-ohjelman yleisötilaisuuksia.

Fingrid on perustanut hankkeen tiedottamista ja osallistumista varten verkkosivut. Arviointiohjelma ja -selostus löytyvät verkkosivuilta. Fingridin verkkosivuilla on myös sähköinen palautejärjestelmä, jossa esitetään karttapohjalla nykyiset ja suunnitellut voimajohdot. Sen avulla voidaan jättää kartalle kohdistettuja palautteita Fingridille. Tämän hankkeen verkkosivujen osoite on:

https://www.fingrid.fi/kantaverkko/suunnittelu-jarakentaminen/voimajohdot/keminmaa_tornionjoki_yva-menettely/

Palautejärjestelmän kautta saatiin YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana yhteensä 16 palautetta (Kuva 5). Tämän jälkeen palautteita on tullut 7 kappaletta. Yhteystietonsa jättäneisiin palautteen antajiin oltiin yhteydessä ja tiedot palautteesta toimitettiin yhteysviranomaiselle sekä YVA-konsultille.



Kuva 5. Ote Fingrid Oyj:n karttapalauttejärjestelmästä. Kuvassa Keminmaa-Tornionjoki -voimajohtoreitti sekä hankkeesta annettu palaute karttajärjestelmään.

2.4.4 Yleisötilaisuudet

Yleisötilaisuus järjestettiin arviointiohjelmavaiheessa Torniossa Aineen taidemuseolla 17. tammikuuta 2019. Yleisöä oli yleisötilaisuudessa noin 40 henkeä.

Yleisötilaisuudesta ilmoitettiin yhteysviranomaisen arviointiohjelmalla koskevilla lehtikuulutuksissa ja internet-sivuilla. Fingrid julkaisi myös vaikutusalueen paikallislehdissä ilmoituksen, jolla kutsuttiin osallistumaan yleisötilaisuuteen sekä lähetti maanomistajille kirjeen hanketta ja YVA-menettelyä koskien.

Lisäksi Fingrid Oyj lähetti kaikille johtoreitin kiinteistön- ja maanomistajille kirjeen, jossa tiedotettiin hankkeesta, ympäristövaikutusten arviointimenettelystä ja samalla esitettiin kutsu yleisötilaisuuteen.

Yleisötilaisuuksissa esiteltiin hanketta ja valmistunutta arviointiohjelmalla. Paikalla olivat keskustelemassa ja kysymyksiin vastaamassa Fingridin, ympäristöarviointia tekevän konsulttitoimiston ja yhteysviranomaisen edustajat. Tilaisuuksissa saatu palaute on huomioitu vaikutustenarvioinnissa. Tilaisuuksissa eniten keskustelua herättivät suunnitellun voimajohton ylityskohdat Tornionjoella, sähkö- ja magneettikentät ja niiden terveysvaikutukset sekä vaikutukset johtoreittiä lähimpänä sijaiseville kiinteistöille. Lisäksi yleisötilaisuuksissa keskusteltiin johtoreitien yksityiskohdista karttojen äärellä.

Arviointiselostusvaiheessa järjestetään vastaava yleisötilaisuus Torniossa, jossa esitellään valmistuneen arvioinnin keskeisiä tuloksia kaikille hankkeesta kiinnostuneille.

2.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle lokakuussa 2018. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle loppuvuodesta 2019 ja asetetaan yhteysviranomaisen toimesta nähtäville 60 päiväksi. Yhteysviranomaisen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmänsä arviolta vuoden 2020 alkuneljänneksellä.

3 VOIMAJOHTOHANKKEEN ETENEMINEN JA ELINKAARI

3.1 Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet

Kantaverkon verkkosuunnittelun yhteydessä on selvitetty uuden voimajohton tarpeellisuus ja nykyrakenteiden kunto. Tämän perusteella Fingrid on tehnyt päätöksen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn käynnistämisestä (Kuva 6).

Alustavassa reittisuunnittelussa on tutkittu erilaisia ratkaisuja voimajohton rakentamiseksi ja päädytty vaihtoehtoasetteluun, jota tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan. Alustavassa reittisuunnittelussa voimajohtoreittivaihtoehdot suunnitellaan peruskarttatasolla ottaen huomioon ympäristöhallinnon tuottama paikkatietoaineisto. Tällöin otetaan huomioon myös alueen maankäytön suunnitelmat ja muut hankkeet. Johtoreitit tarkentuvat maastokäyntein ja tunnistettaessa ympäristövaikutuksia tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä.

YVA-selostuksen valmistuttua ja yhteysviranomaisen annettua siitä perustellun päätelmänsä Fingrid valitsee toteutettavan johtoreitin ympäristövaikutusten ja saadun palautteen sekä teknistaloudellisten lähtökohtien perusteella. Voimajohtolle haetaan hankelupaa työ- ja elinkeinoministeriöltä (TEM).

YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä voimajohton yleissuunnitteluvaiheessa lopullinen johtoreitti suunnitellaan maastotutkimusten perusteella. Tässä hyödynnetään kaukokartoitusaineistoa (ilmakuvaus ja laserkeilaus), jota tarkistetaan tarvittavin maastokäyntein esimerkiksi risteävien johtojen, teiden ja rakennusten kohdalla. Aineiston perusteella suunnitellaan voimajohtopylväiden sijoittuminen ja tehdään tarvittavat pylväspaikkojen maaperätutkimukset perustusolosuhteiden määrittämiseksi. Lopuksi tuleva johtoalue merkitään maastoon hakattavaksi ja raivattavaksi.

Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat, tekniset ja taloudelliset tekijät sekä nykyisen johtoalueen hyödyntäminen. Ympäristötekijöitä ovat muun muassa maaston topografia, perustusolosuhteet ja näkyvyys maisemassa. Teknisiä tekijöitä ovat sähköturvallisuus, johtimien korkeudet erilaisissa säätiloissa ja kuormitustilanteissa sekä johtimien heilahdukset ja rakenteiden lujuudet.

YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa. Tavoitteena on yleisen edun ja teknistaloudellisten reunaehto-

rajoissa lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

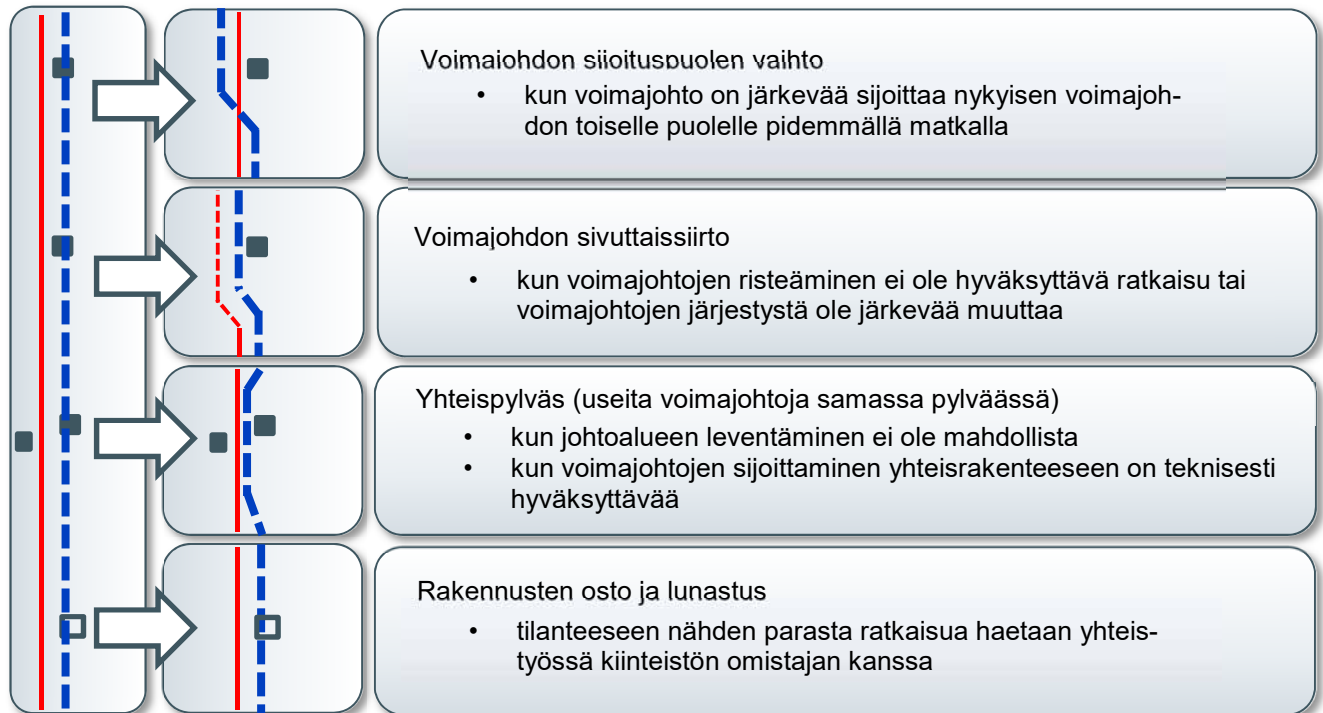


Voimajohtohankkeen kesto kaikkine vaiheineen on noin 5–8 vuotta.

Kuva 6. Voimajohtohankkeen eteneminen.

Esimerkkejä haasteellisten suunnittelutilanteiden tavanomaisesta poikkeavista ratkaisuista voivat olla esimerkiksi voimajohdon sijoituspuolen vaihto, johtojen sivuttaissiirto tai yhteispylvään käyttö (Kuva 7). Voimajohdon rakentaminen voi

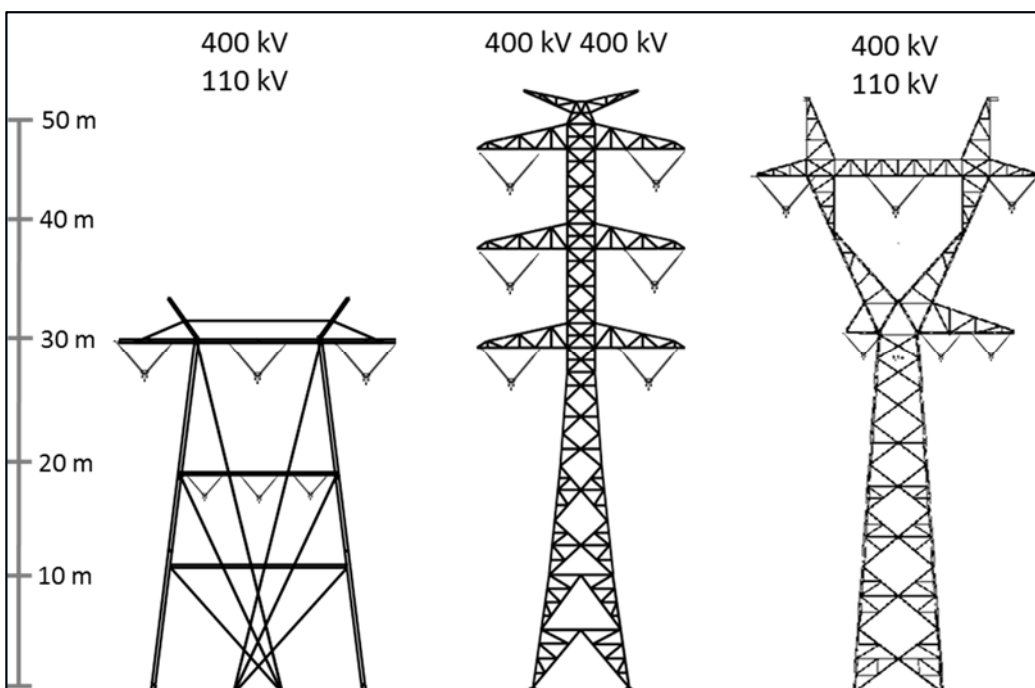
myös aiheuttaa rakennusten osto- tai lunastustarpeita. Kussakin tilanteessa käytettävissä olevat ratkaisuvaihtoehdot ovat aina tapauskohtaisia ja edellyttävät keskusteluja maanomistajien kanssa.



Kuva 7. Periaatteellisia esimerkkejä tavanomaisesta poikkeavista ratkaisuista haasteellisissa suunnittelutilanteissa. Käytävissä olevat vaihtoehdot ovat aina tapauskohtaisia.

Nykyisten käyttövarmuusperiaatteiden mukaisesti yhteispylväitä (Kuva 8) ei tässä hankkeessa voida käyttää. Kantaverkon rakenteet ja markkinoille annettu siirtokyky mitoitetaan siten, että kantaverkko kestää aina minkä tahansa yksittäisen

sen 400 kilovoltin verkon vian. Uusi kolmas yhdysjohto Ruotsiin ja voimajohto Keminmaalta Tornionjoelle rakennetaan olemassa olevien voimajohtoyhteyksien rinnalle.



Kuva 8. Yhteispylvästyyppejä. Vasemmalla 400+110 kilovoltin harustettu portaalipylväs, keskellä kahden 400 kilovoltin voimajohtojen "Tannenbaum"-pylväs ja oikealla 400+110 kilovoltin Y-pylväs.

Verkko on mitoitettu siten, että järjestelmä kestää minkä tahansa yksittäisen Ruotsin yhdysjohdon vikaantumisen. Vian sattuessa voimajohdon siirtoteho siirtyy rinnakkaisille yhteyksille ja sähkönsiirto jatkuu keskeytyksettä. Tämän vuoksi on välttämätöntä, että toisiaan tukevat voimajohtoyhteydet rakennetaan toisistaan riippumattomilla rakenteilla. Jokainen rinnakkaisille voimajohtoilte rakennettu yhteispylväs aiheuttaa tästä syystä merkittävän käyttövarmuusriskin. Myös erilaiset tekniset kunnossapito- tai huoltotoimenpiteet aiheuttavat yhteispylväsrakenteilla yleensä molempien voimajohtojen käyttökeskeytyksen.

3.2 Voimajohdon käyttöoikeuden lunastus ja lunastuskorvaus

Yleissuunnittelun valmistuttua Fingrid hakee lunastuslupaa voimajohdon johtoalueelle. Voimajohdon rakentaminen voidaan aloittaa ennakkohaltuunoton jälkeen. Voimajohtoreilille haetaan valtioneuvostolta lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen käyttöoikeuden perustamiseksi ja siitä aiheutuvien taloudellisten menetysten korvaamiseksi. Lupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto.

Ennen lunastuslupan hakemista Fingrid pyrkii etukäteen saamaan asianosaisilta suostumukset voimajohtoreilille. Saadut suostumukset liitetään lupahakemukseen. Lupahakemusta käsittelevä työ- ja elinkeinoministeriö kuulee kuntia, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta, maakuntaliittoa sekä niitä maanomistajia, jotka eivät ole antaneet suostumustaan. Heille annetaan mahdollisuus lausua mielipiteensä hankkeesta ja nämä lausunnot liitetään lunastuslupahakemukseen.

Lunastuslain edellyttämä maanomistajien kuuleminen voidaan vaihtoehtoisesti järjestää myös kuulemiskokouksilla, joissa asianosaiset voivat esittää mielipiteensä ja vaatimuksensa suullisesti tai kokouksessa annettavassa määräajassa kirjallisesti. Saadut mielipiteet liitetään lunastuslupahakemukseen.

Maanomistajille tarjottava vapaaehtoinen suostumus antaa Fingridille mahdollisuuden ryhtyä rakentamisen edellyttämiin toimenpiteisiin jo ennen lunastuslupan myöntämistä. Suostumus ei rajoita asianosaisen vaatimuksia lunastustoimituksessa. Suostumuksen nojalla Fingrid maksaa

maanomistajalle erityiskorvauksen (10–15 % lunastuskorvauksesta) lopullisen lunastuskorvauksen lisäksi.

Lunastuslupa ja käyttöoikeuden supistus haetaan kaikille kiinteistöille, myös suostumuksen allekirjoittaneiden osalta. Valtioneuvoston myöntämästä lunastusluvasta voi valittaa korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Lunastustoimituksesta vastaa Maanmittauslaitos ja toimituksen suorittaa lunastustoimikunta, johon kuuluu toimitusinsinööri ja kaksi uskottua miestä. Toimituksessa määritetään johtoalueen käyttöoikeuden supistuksen edellyttämät rajoitukset ja oikeudet johdon rakentamiseksi, käyttämiseksi ja kunnossapitämiseksi sekä määrätään korvaukset taloudellisista menetyksistä. Toimituksessa tehtävistä päätöksistä voi valittaa maa-oikeuteen ja valituslupamenettelyn kautta edelleen korkeimpaan oikeuteen.

Lunastettavan omaisuuden omistaja saa taloudellisista menetyksistään täyden korvauksen. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta.

- Kohteenkorvausta määrätään muun muassa johtoalueen maapohjasta, pylväsaloista, erikoistapauksessa puustosta ja rakennuksista.
- Haitankorvausta määrätään muun muassa pylväshaitasta, kulkuhaitasta ja tilusten pirstoutumisesta.
- Vahingonkorvausta määrätään ennenaikaisesta hakkuusta, taimikon menetyksestä, tuulenkaadoista ja sadonmenetyksestä.

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

Puuston osalta määrätään korvaus vain erikoistapauksessa. Fingrid järjestää kustannuksellaan johtoalueen puuston hakkuun yhteismyyntinä, jolloin puustosta saatava niin sanottu kantohinta tilitetään suoraan maanomistajille. Osallistuminen yhteismyyntiin on vapaaehtoista.

Korvaukset määrätään käyvän hinnan mukaan. Mikäli se ei vastaa luovuttajan täyttä menetystä, arviointi perustuu omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin. Korvaukset määrätään viran puolesta eli läsnäolo lunastuskokouksissa ei ole välttämätöntä. Asianosaisella on oikeus

saada korvausta välttämättömistä edunvalvontakustannuksista.

Lopulliset lunastuskorvaukset on maksettava kolmen kuukauden kuluessa toimituksen lopettamisesta. Korvauksille maksetaan kuuden prosentin vuotuinen korko haltuunotosta lukien. Kun lunastuspäätös on saanut lainvoiman ja lunastuskorvaukset on maksettu, toimituksesta tehdään merkintä kiinteistörekisteriin. (Maanmittauslaitos 2010).

3.3 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Hankkeet kilpailutetaan voimassa olevan hankintalainsäädännön mukaisesti. Kilpailutuksesta johtuen urakoitsijat voivat olla myös kansainvälisiä toimijoita. Työmaalla on suomea puhuva yhteyshenkilö.

Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyö-

vaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä voimajohtohanke saataan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen.

Perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen tai nykyiselle johtoalueelle rakennettaessa mahdollisesti ennen vanhan voimajohdon purkua. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä (Kuva 9). Iso vapaasti seisova pylväs tarvitsee paikalla valettavan perustuksen, joka voi laajuudeltaan vastata jopa pienehkön omakotitalon pohja-alaa (Kuva 10).

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



Kuva 9. Pylvään perustuselementin asentaminen.

Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 200–400 metriä. Kaivutyö tapahtuu harustetulla pylväsrakenteella vinoneliön muotoisen alueen kulmissa. Vinoneliön pituus voimajohdon suuntaisesti on noin 15–30 metriä ja leveys johdon poikkisuuntaisesti noin 12–20 metriä. Yhden pylvään perustamisen aiheuttama kaivuuala on yhteensä alle 200 neliömetriä.

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

Seuraavana työvaiheena **pystytetään pylväät**. Nykyiselle johtoalueelle rakennettaessa työvaihetta edeltää vanhojen rakenteiden purku. Sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljete-

taan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä (Kuva 11). Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasitai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Viimeinen päätyövaihe on **johtimien asentaminen**. Johtimet tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on johdinta noin 3-5 kilometriä. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämässä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Liikkumiselle aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi johtoreittiä risteävät tiet suojataan johtimia kannattavin telinein tai muulla hyväksytyllä työmenetelmällä.

Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa kiinnittää myös huomiopalloja eli lentovaroituspaloja ja lintupalloja. Toinen ukkosjohtimista varustetaan nykyisin valokuiduilla, joilla varmistetaan kantaverkon ohjaus, voimajohtojen kytkeytymisen irti verkosta vikatilanteessa ja sähköjen kytkeytymisen vikatilanteessa nopeasti takaisin.



Kuva 10. Vapaasti seisovan pylvään perustuksen pohjatöitä.



Kuva 11. Voimajohtopylvään pystytys.

Hyvillä ja luotettavilla tietoliikenneyhteyksillä vähennetään sähkönsiirron energiahäviöitä sekä kantaverkon käytön ja kunnossapidon edellyttämää matkustamista. Fingrid vuokraa valokuitu-ukkosjohtimia myös teleoperaattoreille, mikä mahdollistaa voimajohdon lähialueen asukkaille luotettavimmat tietoliikenneyhteydet ja parantaa alueen tiedonsiirtokapasiteettia.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaamat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita. Rakentamisen aikana on kuitenkin turvattava sähkön saanti ja kantaverkon käyttövarmuus, mikä voi rajoittaa työvaiheiden ajoittamista ympäristön kannalta sopivimpaan ajankohtaan. Rakennustyöt voivat tästä johtuen myös tilapäisesti keskeytyä.

Työkoneet ovat perustuvaiheessa pääosin telalustaisia kaivinkoneita, ja pylväs- ja johdintyövaiheissa autonostureita ja kuormatraktoreita sekä telatraktoreita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.

Rakentamisen aikana aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen varmistetaan erillisellä kohdekohtaisella

ohjeistuksella. Ennen työmaan päättämistä rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

3.4 Voimajohdon käyttö, kunnossapito ja poistaminen käytöstä

Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman Fingridin lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamiseen sekä maanmuokkaukseen tarvitaan Fingridin ohjeet. Fingrid voi myös sopia maanomistajan kanssa johtoaluekohdista, joissa kiinnitetään erityistä huomiota kasvuston käsittelyyn.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Lakien velvoittamia kunnossapitotöitä ovat reunavyöhykkeen käsittely (puuston hakkuu) ja johtoaukean raivaukset sekä voimajohtorakenteiden kunnossapitoon liittyvät työt.

Voimajohtoalue ja voimajohtorakenteet tarkastetaan pääasiassa kävellen 2-3 vuoden välein. Lisäksi voimajohtorakenteita kunnossapidetään korjaamalla tarkastuksissa havaitut viat ja puutteen. Isot korjaustyöt edellyttävät koneiden käyttämistä pylväs paikalla sekä niillä liikkumista joh-

toalueella. Tällaisia korjaustöitä tehdään verraten harvoin, jos lainkaan, johdon kymmeniä vuosia kestävä elinkaaren aikana. Pienet korjaustyöt edellyttävät kulkemista jalan, mönkijällä, moottorikelkalla tai vastaavalla.

Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se joko koneellisesti tai miestyövoimin keskimäärin noin 5-8 vuoden välein. Valikoivassa raivauksessa käyttövarmuutta vaarantamattomia matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle (Kuva 12).

Reunavyöhykkeen puusto käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja kantaverkon käyttövarmuuden varmistamiseksi (Kuva 13). Käsittelyssä reunavyöhykkeen puusto harvennetaan, latvotaan helikopterilla tai päätehakataan puuston tilan mukaan. Ylipitkät puut kaadetaan tai puiden latvoja katkaistaan 2–4 metriä helikopterisauhauksella. Jos suurin osa reunavyöhykepuusta on ylipitkiä, reunavyöhyke käsitellään kokonaisvaltaisesti niin, että vyöhykkeeltä hakataan koneellisesti pois kaikki puut. Maanomistajalla on puuston omistajana oikeus päättää, miten voimajohdon kunnossapidon edellyttämä reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

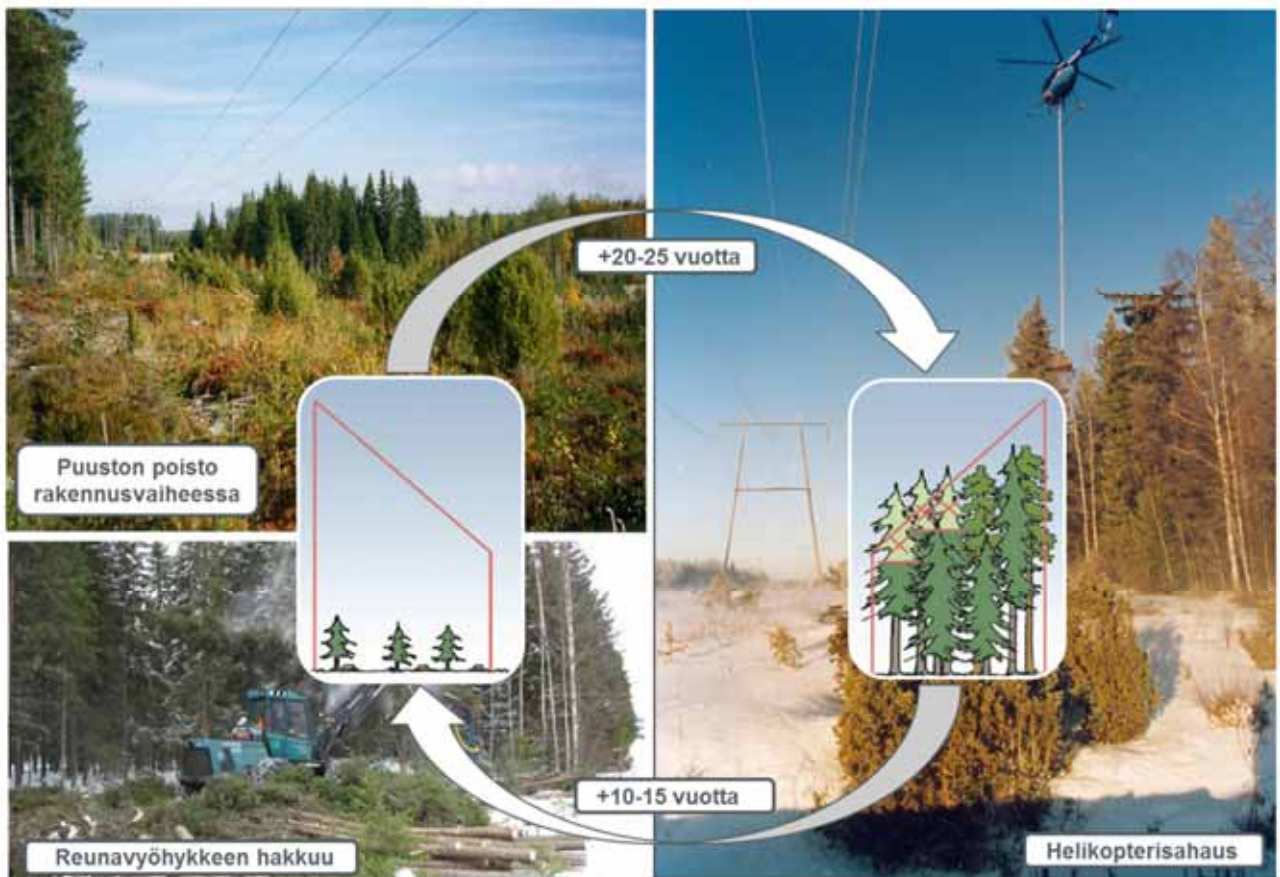
Kantaverkon voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Tämän jälkeen voimajohtoa mitä todennäköisimmin perusparannetaan, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät materiaalit kierrätetään etusijajärjestyksen mukaisesti niin, että mahdollisimman suuri osa materiaaleista toimitetaan kierrätettäväksi ja ne mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvä materiaalmäärä pyritään minimoimaan.

Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metalliromua, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset betoniset perustuspilarit pihoilta ja pelloilta. Lisäksi työmaalla syntyy kylästettyä puuta, jonkin verran lasia ja posliinia sekä uuden voimajohdon rakentamisesta pakkausmateriaalia. Purkumateriaaleista voidaan pääsääntöisesti kierrättää myös betoni, posliini ja lasi. Kyllästetyt puupylväät hyödynnetään energiaksi.



Kuva 12. Esimerkki valikoivasta raivauksesta.



Kuva 13. Reunavyöhykkeen puuston käsittelyn periaatteet.

4 HANKKEEN TOTEUTUSVAIHTOEHDOT

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

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

Valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävät voimajohtojen linjaukset on osoitettava maakuntakaavoituksessa ja otettava huomioon muussa alueidenkäytön suunnittelussa siten, että niiden toteuttamismahdollisuudet säilyvät. Huomioon on otettava sekä tarpeelliset uudet linjaukset että vanhojen verkostojen parantamisen ja laajentamisen tarpeet. Valtion viranomaisten on haettava tavoitteiden toteutumista edistäviä ratkaisuja ja toisaalta pidättäytyttävä tavoitteiden toteutumista vaikeuttavista toimenpiteistä.

Myös tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavassa voimajohtohankkeessa lähtökohtana on ollut uuden voimajohdon sijoittaminen mahdollisimman





suurelta osin nykyisten voimajohtojen paikalle tai yhteyteen.

Suomessa ei ole olemassa virallisia voimajohtojen sijoittamista koskevia ohjeita. Uusia kantaverkon voimajohtoreittejä suunniteltaessa Fingridin tavoitteena on välttää esimerkiksi asutuksen, päiväkotien, leikkikenttien tai koulujen läheisyyttä. Tämä perustuu muun muassa ihmisten mahdollisiin terveysvaikutushuoliin (Korpinen 2003).

Voimajohtohankkeessa toteutetaan uutta infrastruktuuria, joten niillä on monenlaisia osavaikutuksia, jotka voidaan tulkita valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisiksi tai niiden vastaisiksi. Alla olevassa taulukossa (

Taulukko 2) on tavoitteen toteutumisen kokonaisarviointi tavoitteittain. Vaikutuksia peilataan näihin tavoitteisiin tarkemmin myös eri vaikutusten osa-alueiden arvioinneissa. Hankkeella on myös ristiriitoja luontoon ja kulttuuriperintöön liittyvien tavoitteiden kanssa Alueella on monia luonnonympäristön arvoja ja Tornionjoen maisema-alue, joten hankkeella on nähtävissä ristiriitoja ympäristöarvoihin liittyvien tavoitteiden kanssa. Merkittävimpänä asiana voidaan tuoda esille, että hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaista energiahuoltoa, uusiutuvan energian käyttöä ja yhteiskunnan konkonaisturvallisuutta.

Taulukko 2. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen Keminmaa-Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohtohankkeessa.

	Tavoite toteutuu
	Tavoite toteutuu osin
	Tavoite ei toteudu
	Tavoitteen toteutumiseen ei voida ottaa kantaa tässä suunnitteluvaiheessa / Tavoitteen toteutuminen riippuu maankäytön suunnittelusta / Tavoite ei ole olennainen tässä.

Tavoite	Toteutuminen	Perustelu
<i>Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen</i>		
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyvin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Tavoite toteutuu	Hanke tukee välillisesti alueiden, yhdyskuntien ja yritystoiminnan kehitystä turvaamalla häiriötöntä energiahuoltoa ja edistämällä sähkön riittävyyttä ja saatavuutta kohtuulliseen hintaan.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen	Tavoite toteutuu	

Tavoite	Toteutuminen	Perustelu
edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.		
Luodaan edellytykset vähähiilisel ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tavoite toteutuu	<i>Hanke edistää kasvattamalla mahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotantolaitosten liittämiseen Pohjois-Suomeen ja edistää näin Suomen ja Euroopan Unionin ilmastotavoitteita.</i>
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Tavoite toteutuu osin	<i>Välillisesti kantaverkon kehittäminen edistää yhteiskunnan sähköistymisen ja sähköisen viestinnän edellytyksiä turvaamalla häiriöttömän ja kohtuuhintaisen sähkösaannin.</i>
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Tavoite ei liity hankkeeseen	
<i>Tehokas liikennejärjestelmä</i>		
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Tavoite toteutuu	<i>Välillisesti kantaverkon kehittäminen edistää yhteiskunnan sähköistymisen ja sähköisen viestinnän edellytyksiä turvaamalla häiriöttömän ja kohtuuhintaisen sähkösaannin.</i>
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Tavoite ei liity hankkeeseen	
<i>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</i>		
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Tavoite toteutuu	<i>Voimajohto ei aiheuta merkityksellistä melu-, tärinä- tai ilmanlaatuhahtaa.</i>
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tavoite toteutuu	<i>Voimajohdot suunnitellaan ja rakennetaan siten, että Euroopan Unionin neuvoston suosituksen ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukaisia arvoja väestön sähkö- ja magneettikentille altistumisesta ei ylitetä.</i>
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Tavoite toteutuu	<i>Hanke edistää tavoitteen toteutumista merkittävällä tavalla. Kantaverkon toimintavuus on kriittisen tärkeä tekijä yhteiskunnan kokonaisturvallisuudessa. Yhteiskunnan toiminta on nykyisin sähkön varassa ja laaja sähkökatko vaikuttaa välittömästi turvallisuuteen. Sähkökatkot lamauttavat nopeasti monet toiminnot kuten veden jakelun, jätehuollon ja tiedonvälityksen. Sähkösaanti ovat olennaista esimerkiksi toimintojen onnettomuus- ja muiden poikkeustilanteiden hallinnassa.</i>
<i>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</i>		
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Tavoite toteutuu osin	<i>Hankkeella on väistämättä haitallisia ympäristövaikutuksia, mutta valtakunnallisten arvojen turvaaminen on ollut selkeä lähtökohta suunnittelussa eivätkä ne vaaranna. Tornionjoen valtakunnallisesti arvokas maisema on hyvin laaja ihmistoiminnan luonnehtima alue ja voimajohtohanke ei muuta sen arvoa kokonaisuutena.</i>
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Tavoite toteutuu osin	<i>Hankkeella on haitallisia vaikutuksia luonnonympäristöön, vaikka luontoarvojen turvaaminen on ollut selkeä lähtökohta hankkeen suunnittelussa.</i>

Tavoite	Toteutu- minen	Perustelu
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Tavoite toteutuu osin	<i>Voimajohto ei varsinaisesti estä virkistyskäyttöä missään alueella ja eikä aiheuta merkittävää estevaikutusta viherverkostoihin. Maaseutualueella viheralueiden riittävyys ja ei muodostu ongelmaksi.</i>
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsä- alueiden säilymisestä.	Tavoite toteutuu osin	<i>Voimajohtohankkeessa menetetään metsämaata, mutta vaikutus on kokonaisuutena vähäinen. Hanke edistää uusiutuvan energiantuotannon käyttöönottoa mahdollistamalla tuotantolaitosten liittämiseen. Verkon kehittämisessä pyritään kustannustehokkaasti mahdollisimman pieniin energiahäviöihin ja energiatehokkuuden parantamiseen.</i>
<i>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</i>		
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tavoite toteutuu	<i>Hanke edistää tavoitteen toteutumista merkittäväällä tavalla. Uusi voimajohto parantaa mahdollisuuksia uusiutuvan energian tuotantolaitosten liittämiseen kantaverkkoon.</i>
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjat ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Tavoite toteutuu	<i>Hanke edistää tavoitteen toteutumista merkittäväällä tavalla, sillä kyseessä valtakunnallisesti ja pohjoismaisesti merkittävä uusi voimajohtoyhteys. Hankkeen toteuttamatta jättäminen osittain tai kokonaan aiheuttaisi merkittäviä kansantaloudellisia haittoja ja vaikeuttaisi uusiutuvan energian laajamittaista käyttöä.</i> <i>Hanke sijoittuu pääosin nykyisten voimajohtojen yhteyteen.</i>

4.2 Alustavien vaihtoehtojen karsinta

4.2.1 Maakaapeli

Vaihtosähkökaapeli ei sovellu pitkän matkan tehonsiirtoon. Suomessa ei ole rakennettu 400 kilovoltin vaihtosähkökaapelia. Maailman pisin tämän jännitetaso maakaapeliyhteys on noin 40 kilometriä. Alemmilla jännitteillä maakaapeleiden käyttö on lisääntynyt.

Maakaapelin käyttövarmuuteen ja teknisiin ominaisuuksiin liittyy riskejä ja epävarmuuksia, joita avojohtoja käytettäessä ei ole. Myös maakaapelin käyttöikä on avojohtoa lyhyempi. Jännitetasoltaan 400 kilovoltin maakaapelin ja avojohdon ympäristövaikutuksia on vertailtu noin kuuden kilometrin pituisen Vantaan Länsisalmen ja Helsingin Vuosaaren välisen 400 kilovoltin voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä (Fingrid ym. 2007). Maakaapelin haittatekijöiksi tunnistettiin mahdollisten vikojen pitkä kesto, korkeat investointikustannukset avojohtoa vastaavan sähkönsiirtokyvyn saavuttamiseksi ja rakentamisen maankaivutöiden kalleus. Kyseisessä tapauksessa kaapelin arvioitiin olevan noin 10–13 kertaa kalliimpi kuin vastaavan siirtokyvyn omaava avo-

johto. Maakaapelin ympäristövaikutukset arvioitiin avojohtoa merkittävämmiksi mittavan kaapelikaivannon ja asennusalueen takia.

Taajamien kohdalle rakennettavia lyhyitä maakaapeliosuuksia ei myöskään nähdä realistisina vaihtoehtoina. Yhdistettyjä kaapeli- ja avojohtosuuksia käsittävä kantaverkon osa ei ole teknisesti käyttökelpoinen muun muassa suojausongelmien takia. Lyhyetkin kaapeliosuudet rajoittaisivat merkittävästi siirtokykä ja aiheuttaisivat pitkäkestoisen vian riskin.

Merialueilla käytössä olevat tasasähkökaapelit eivät ole vaihtoehtona maan sisäisen kantaverkon osana muun muassa liitettävyyden ja toiminnallisten rajoitusten vuoksi. Tasasähköyhteyksinä toteutettujen merikaapeleiden molemmissa päissä on muuttaja-asetat, jotka muuntavat vaihtosähkön tasasähköksi ja päinvastoin. Tasasähköratkaisu ei rajoita kaapelin pituutta, mutta on investointina hyvin kallis. Edellä esitetyistä seikoista johtuen maakaapelivaihtoehtoja ei tutkita tässä YVA-menettelyssä.

4.2.2 Vaihtoehtoiset rajanylityskohdat voimajohdolle

Fingrid ja Svenska kraftnät tekivät vuonna 2016 selvityksen rajasiirtokapasiteetin kehittämistarpeista. Selvityksen mukaan sähkönsiirtoyhteydet Suomen ja Ruotsin välillä ovat riittämättömät ja ns. "pullon-kaulatilanteet" ovat erittäin todennäköisiä myös tulevaisuudessa, joten uudelle siirtoyhteydelle on tarve. Selvitetyistä erilaisista sähkönsiirtokapasiteetin kasvattamisen vaihtoehdoista uusi vaihtosähköyhteys Pohjois-Suomesta Pohjois-Ruotsiin nousi esiin kannattavimpana niin kansantaloudellisesti kuin teknisesti.

Näissä reittitarkasteluissa voimajohdon alkupisteinä Ruotsin puolella olivat vaihtoehtoisesti Svartbyn ja Messauren sähköasemat ja rajanylityskohtina joko Kukkolankoski tai Vuonnonkoski Tornionjoella. Rajanylityskohdat valikoituivat selvitykseen valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden perusteella, eli Suomen puolella reitti Keminmaalta Tornionjoelle pyrittiin muodostamaan mahdollisimman suurelta osin nykyisten voimajohtojen yhteyteen. Reittiselvitykset tehtiin tässä vaiheessa yleisellä tasolla, olemassa olevaan paikkatietoaineistoon perustuen.

Hankkeen esisuunnitteluvaiheessa 2017 perustettiin Fingrid Oyj:n ja Svenska kraftnetin asiantuntijoista koostuva työryhmä muodostamaan yksityiskohtaisempia reittivaihtoehtoja ja tarkastelemaan etenkin rajanylityskohdan teknistä toteuttamista. Työn edetessä Ruotsin puolen aloituspisteeksi varmistui Messauren sähköasema.

Fingrid ja Svenska kraftnät tarkastelivat yhteistyössä useita vaihtoehtoisia Suomen ja Ruotsin välisen rajan ylityskohtia sekä ylityskohtiin johtavia reittejä. Tarkastelun lähtökohtana oli löytää molempien yhtiöiden kannalta toteutuskelpoisin vaihtoehto, jolla voitaisiin edetä kansallisiin YVA- ja lupamenettelyihin ja yksityiskohtaisempaan reittisuunnitteluun. Vaihtoehdot muodostettiin karttatarkastelun pohjalta kummankin yhtiön näkökulmasta potentiaalisista vaihtoehdoista. Vaihtoehtotarkastelussa oli mukana seitsemän eri ylityskohtaa Tornionjoella, jotka sijaitsivat Ylitornion Kauvosaarenpään ja Tornion Kukkolankosken välillä (Kuva 14 Kuva 14). Vaihtoehtojen tarkastelussa arvioitiin varsinaisen ylityskohdan ympäristöllisten ja teknisten reunaehtojen lisäksi ylityskohtaan pääsyn edellyttämän reitin toteutuskelpoisuutta. Tarkasteltavia tekijöitä olivat esimerkiksi ylityskohdan ja sille pääsyyn edellyttä-

män reitin läheisyydessä oleva asutus, ympäristölliset tekijät (maisemalliset- ja kulttuuriympäristölliset arvot, luontoarvot, suojelualueet), tekniset reunaehdot (muun muassa voimajohdon ylityspituus Tornionjoella, tulvariski, maaperä ja topografia).

Alla on esitetty lyhyt kuvaus kaikista tarkasteluista vaihtoehdoista ja arvio niiden toteuttamiskelpoisuudesta molempien yhtiöiden näkökulmasta. Vaihtoehtotarkastelussa painotettiin molempien yhtiöiden näkökulmasta vaihtoehtoa, joka ei lisää johtoreitin pituutta kohtuuttomasti, on teknisesti toteutettavissa joen ylityksen osalta huomioiden jokiympäristön haasteet (ylityspituus, tulvat, jäät) eikä aiheuta kohtuuttomia vaikutuksia asutukselle tai ympäristöarvoille. Valituksi tuli vaihtoehto D, Ylitornion Vuonnonkoski, jota tämä ympäristövaikutusten arviointimenetely koskee.

Vaihtoehto A, Ylitornion Kauvosaarenpää: Tornionjoen ylityksen osalta vaihtoehto A oli molempien yhtiöiden näkökulmasta teknisesti toteutuskelpoinen. Vaihtoehto oli Fingridin näkökulmasta huono, koska ylityskohdan edellyttämälle jatkoreitillä etelään nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalla sijoittui muun muassa tiheää asutusta, tulvariskialueita ja Aavasaksan arvokas maisema- ja maailmanperintökohdealue. Näiden kiertäminen olisi edellyttänyt pitkää, kokonaan uutta voimajohtoreittiä idän kautta etelää kohden. Myös kiertoreitin toteuttaminen todettiin haastavaksi muun muassa kokonaan uuden reitin pituuden ja suurien topografisten erojen vuoksi. Koska kyseinen tarkasteltu vaihtoehto olisi edellyttänyt huomattavan pitkää, uutta johtokäytävää sekä kokonaispituudeltaan pitkää voimajohtoa ja koska johtoreitti sijoittuisi Aavasaksan arvokkaalle maailmanperintökohteelle, ei vaihtoehtoa A nähty toteutuskelpoiseksi.

Vaihtoehto B, Ylitornion Aavasaksa: Tornionjoen ylityksen osalta vaihtoehto B oli molempien yhtiöiden näkökulmasta huono. Ongelmana oli laaja tulvariskialue ja sen seurauksena teknisesti liian pitkä jännepituus joen ylityksessä. Suomen osalta jatkoreitillä ylityskohdasta etelään oli vastaavat ongelmat kuin vaihtoehdossa A. Edellä mainittujen tekijöiden perusteella vaihtoehtoa B ei nähty toteutuskelpoiseksi.

Vaihtoehto C, Ylitornion Armassaari: Tornionjoen ylityksen osalta vaihtoehto C oli molempien yhtiöiden näkökulmasta huono. Ongelmana olivat muun muassa maaperäolosuhteet Ruotsin puolella ja laajan tulvariskialueen edellyttämä

teknisesti liian pitkä jännepituus joen ylityksessä. Edellä mainittujen tekijöiden perusteella vaihtoehtoa C ei nähty toteutuskelpoiseksi.

Vaihtoehto D, Ylitornion Vuennonkoski: Vaihtoehdossa D Tornionjoen ylitys on teknisesti toteuttamiskelpoinen ja molempien yhtiöiden kannalta ylityskohtaan pääseminen on kaikki näkökulmat huomioon ottaen toteutettavissa. Suomen osalta reitti ylityskohtaan voidaan toteuttaa lähes kokonaan nykyisten voimajohtojen yhteyteen. Tämän vuoksi vaihtoehto D valittiin tarkasteltavaksi Tornionjoen ylityskohdaksi.

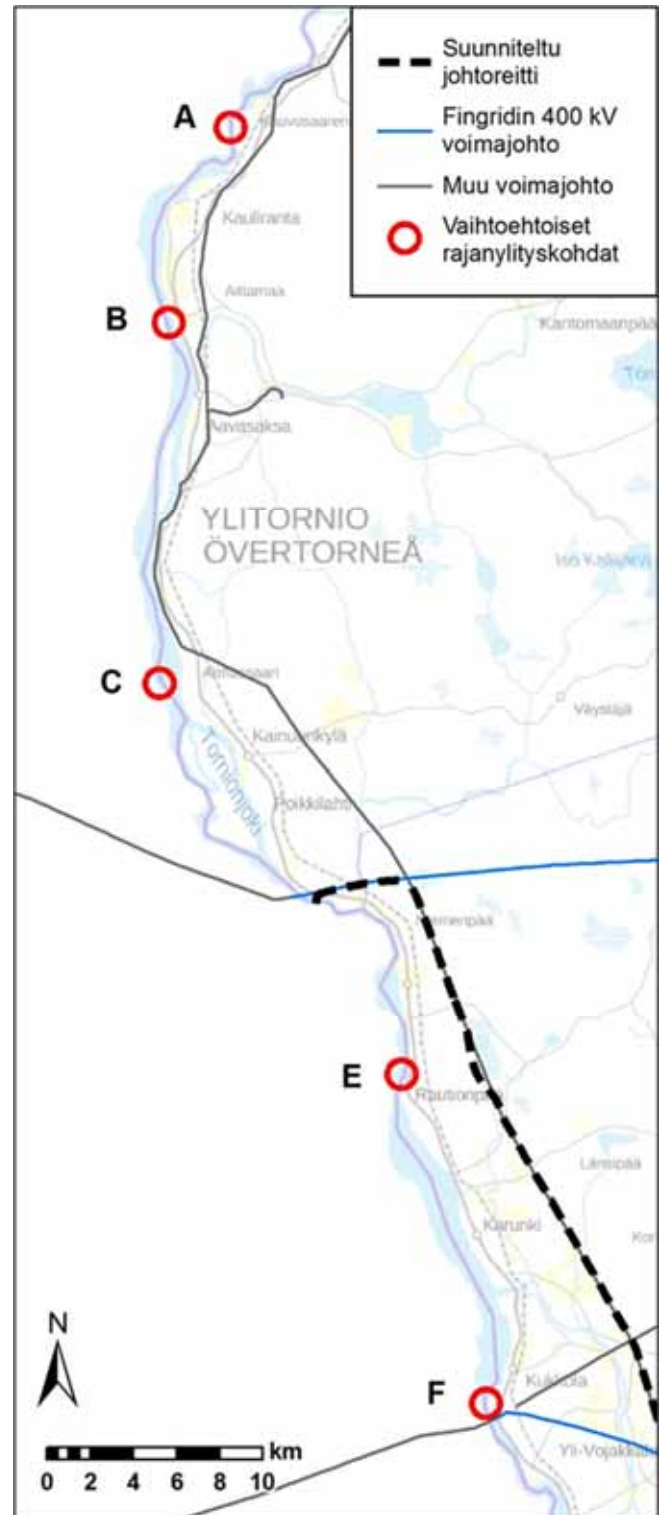
Vaihtoehto E, Tornion Rautionpää: Tornionjoen ylityksen osalta vaihtoehto E oli molempien yhtiöiden näkökulmasta huono. Haasteina olivat maaperäolosuhteet Ruotsin ja erityisesti laajan tulvariskialueen seurauksena teknisesti liian pitkä jännepituus joen ylityksessä. Edellä mainittujen tekijöiden perusteella vaihtoehtoa E ei nähty toteutuskelpoiseksi.

Vaihtoehto F pohjoinen, Tornion Kukkolankoski: Vaihtoehdossa F pohjoinen Tornionjoen ylitys oli teknisesti toteuttamiskelpoinen, mutta erityisesti Ruotsin puolella haasteita aiheuttivat asutus ja Kukkolankosken matkailukohteet, joihin ylityskohdalla olisi merkittäviä negatiivisia vaikutuksia. Edellä mainittujen tekijöiden perusteella vaihtoehtoa F pohjoinen ei nähty toteutuskelpoiseksi.

Vaihtoehto F eteläinen, Tornion Kukkolankoski: Vaihtoehdossa F eteläinen Tornionjoen ylitys oli teknisesti toteuttamiskelpoinen. Suomen puolella ylityskohdasta oli purettu 220 kilovoltin voimajohto, jonka paikalle uutta voimajohtoa alun perin suunniteltiin. Ruotsin puolella tämä ylityskohta olisi kuitenkin edellyttänyt useiden vakituisten sekä loma-asuntojen ostamista. Edellä mainittujen tekijöiden perusteella vaihtoehtoa F eteläinen ei nähty toteutuskelpoiseksi.

4.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

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



Kuva 14. Vaihtoehtoiset rajanylityskohdat voimajohdolle.

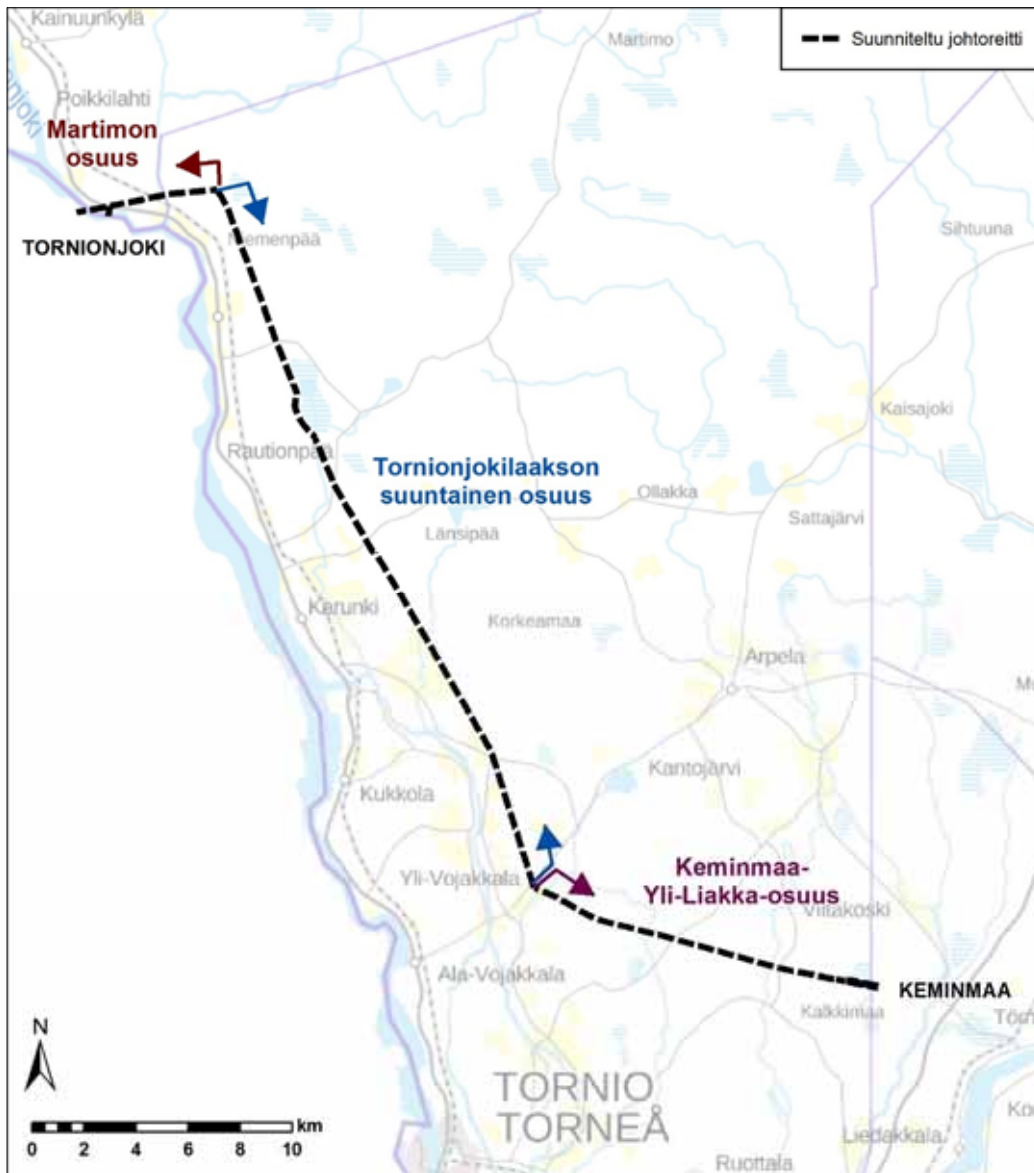
Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole mahdollista, koska sähkönsiirtoa ei voida hoitaa nykyisellä kantaverkolla ja jo päätetyillä verkkoinvestoinneilla ilman haitallisia siirtokapasiteettirajoituksia tai vaarantamatta käyttövarmuutta. Kantaverkkoyhtiö ei tällöin toimisi sähkömarkkinainlain (588/2013) mukaisesti.

Työ- ja elinkeinoministeriö päättää voimajohdon tarpeellisuudesta YVA-menettelyn jälkeisessä sähkömarkkinalain 14 §:n mukaisessa hankelupakäsittelyssä. Hankeluvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkösiirron turvaamiseksi tarpeellista.

4.4 Tarkasteltava voimajohtoreitti

Hanke sijoittuu Länsi-Lappiin. Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu Keminmaan, Tornion ja Ylitor-

nion seutujen väliselle maaseutu- ja metsäalueelle (Kuva 15). Koko alueelle on leimallista jokilaaksojen toimiminen yhdyskuntarakenteen runkona. Hankealue sijaitsee Tornionjokilaakson vaikutuspiirissä. Voimajohtoreitti sijoittuu suurimaksi osaksi lähes asumattomille metsä- ja suoalueille. Reitti ylittää myös peltoaukeita. Voimajohtoreitin tuntumassa sijaitsee kaksi kylää, Kuusimaa ja Ryynäsenpää.



Kuva 15. Tarkasteltavan johtoreitin yleispiirteinen sijainti.

Johto-osuus alkaa Keminmaalle rakennettavalta uudelta Viitajärven sähköasemalta, jonka tarkempi rajausta ja koko tarkentuu voimajohtohankkeen edetessä. Viitajärven uudelta sähköasemalta luoteeseen johtoreitti sijoittuu nykyisen 400

kilovoltin voimajohdon viereen sen pohjoispuolelle. Sähköaseman osalta linjausta on tarkennettu YVA-ohjelmavaiheesta johtojärjestelyjen osalta. Uusi ja aiempi linjaus on esitetty alla (Kuva 16). Ennen Yli-Liakkaa johtoreitti kääntyy kohti pohjoista, sijoittuen nykyisen 110 kilovoltin

voimajohdon itäpuolelle. Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura 2000 -alueen kohdalla johtoreitti eroaa nykyisestä voimajohdosta ja sijoittuu uuteen maastokäytävään Natura-alueen länsipuolelle. Natura-alueen kiertävällä osuudella tarkastellaan YVA-ohjelmassa esitetyn reitin ohella teknistä alavaihtoehtoa, joka sijoittuu hieman lähemmäksi Natura 2000 -aluetta mielipiteissä esitetysti (Kuva 17). Natura-alueen jälkeen johtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohdon yhteyteen, sen länsipuolelle. Rantavaaran ja Kumpulan välissä suunniteltu johtoreitti kääntyy kohta länttä, sijoittuen nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle. Ennen Tornionjoen ylitystä Vuennonkosken kohdalla tarkastellaan kahta vaihtoehtoa ylityskohtaa. Vaihtoehto Vuennonkoski eteläinen eroaa nykyisestä voimajohtoreitistä ja sijoittuu uuteen maastokäytävään. Tämä vaihtoehto mukailee YVA-ohjelman mukaista linjausta, mutta sitä on tarkistettu. Vaihtoehto Vuennonkoski pohjoinen jatkaa nykyisen voimajohdon rinnalla joen ylitykseen (Kuva 18).

Voimajohtoreitin pituus kokonaisuudessaan on noin 48 kilometriä (Keminmaa-Vuennonkoski). Uutta johtokäytävää on noin neljä kilometriä.

Voimajohtohankkeen pylväiden sijoitus suunnittelu tehdään vasta YVA-menettelyä seuraavassa yleissuunnitteluvaiheessa. Tästä johtuen nyt esitetyt poikkileikkaukset ovat esimerkinomaisia ja käytettävät pylväsrakenteet varmistuvat vasta yleissuunnittelun yhteydessä.

4.5 YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella tehdyt johtoreittimuutokset

YVA-ohjelmasta saadussa palautteessa esitettiin kolmea johtoreittimuutosta, joista yksi koski

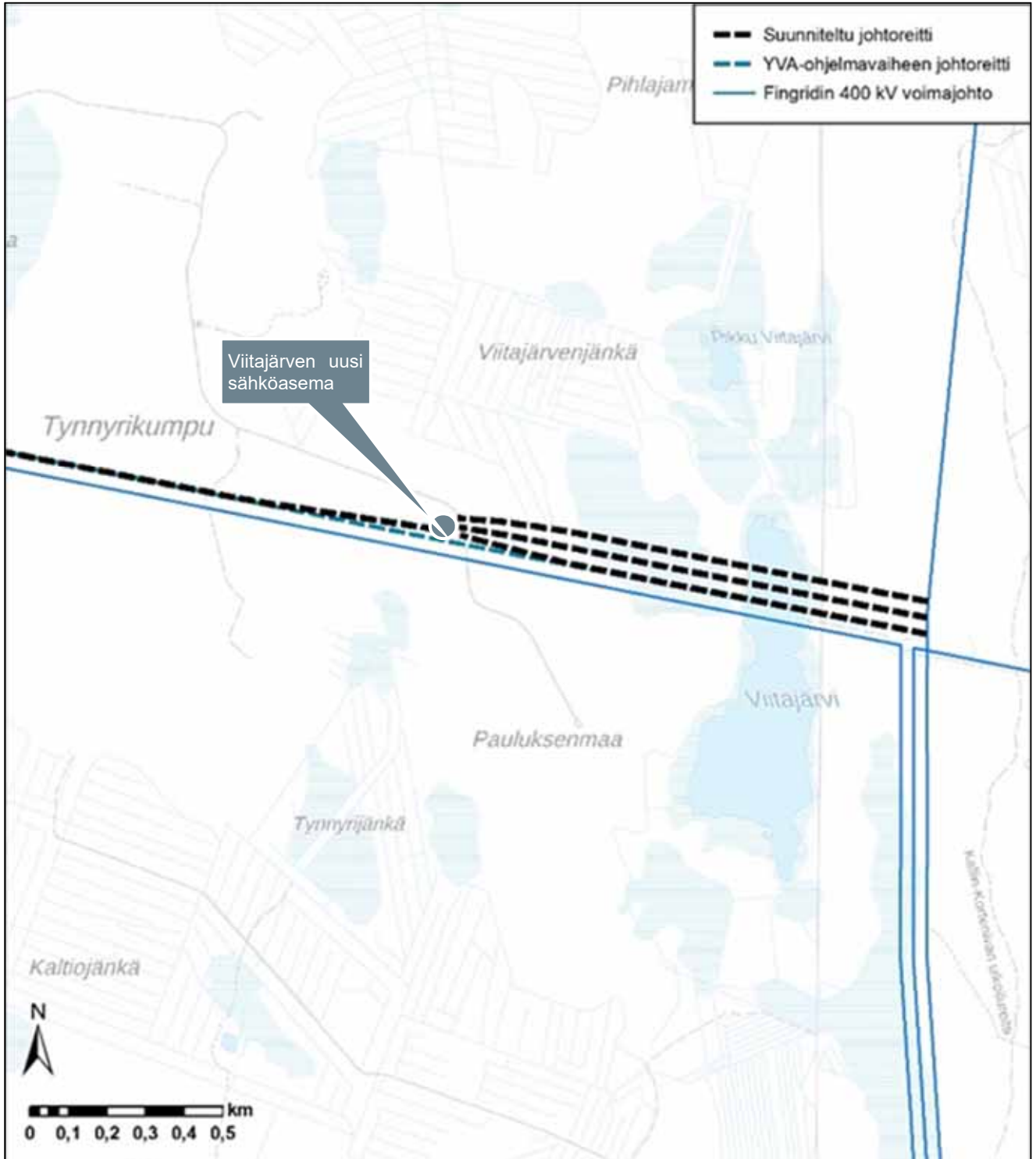
Iso Mustajärven aluetta ja kaksi Vuennonkoskea. YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella tässä YVA-selostuksessa tarkastellaan kahta teknistä alavaihtoehtoa YVA-ohjelmassa esitetyn johtoreitin ohella (myös luku 4.4). Lisäksi YVA-selostuksessa arvioidaan Viitajärven uuden sähköaseman vaatimat johtojärjestelyt. Alavaihtoehtojen lisäksi Vuennonkoskella on tarkistettu YVA-ohjelmassa esitettyä voimajohtoreittiä siten, että se erkanee myöhemmin nykyisen voimajohdon yhteydestä. Tekniset alavaihtoehtot liittyvät johtoreitin sijoittumiseen suhteessa asutukseen, luonnon monimuotoisuuteen sekä metsätalouteen.

Vuennonkosken alueelle esitettiin myös reittimuutosta, jossa voimajohto ylittäisi Tornionjoen YVA-ohjelmassa esitettyä linjausta eteläisemmästä, maantien 21 levähdyspaikan kohdalta. Kyseistä linjausta ei ole tarkasteltu osana YVA-menettelyä, koska ylityskohta on leveä ja teknisesti haastava, eikä linjaus ole Fingridin näemyksen mukaan teknistaloudellisesti toteutuskelpoinen. Kyseisessä kohdassa voimajohto erottuisi nyt tarkasteltavia vaihtoehtoja voimakkaammin Tornionjoelle ja sen ranta-alueille, jolloin voimajohdosta aiheutuisi maisemamuutoksen kautta voimakkaimmat vaikutukset Tornionjoen maisema-alueeseen sekä huomattavaan määrään lomakiinteistöjä. Lisäksi tästä esitetystä ylityskohtavaihtoehtosta saatiin paljon negatiivista palautetta arviointiohjelmavaiheen yleisötulaisuuden jälkeen.

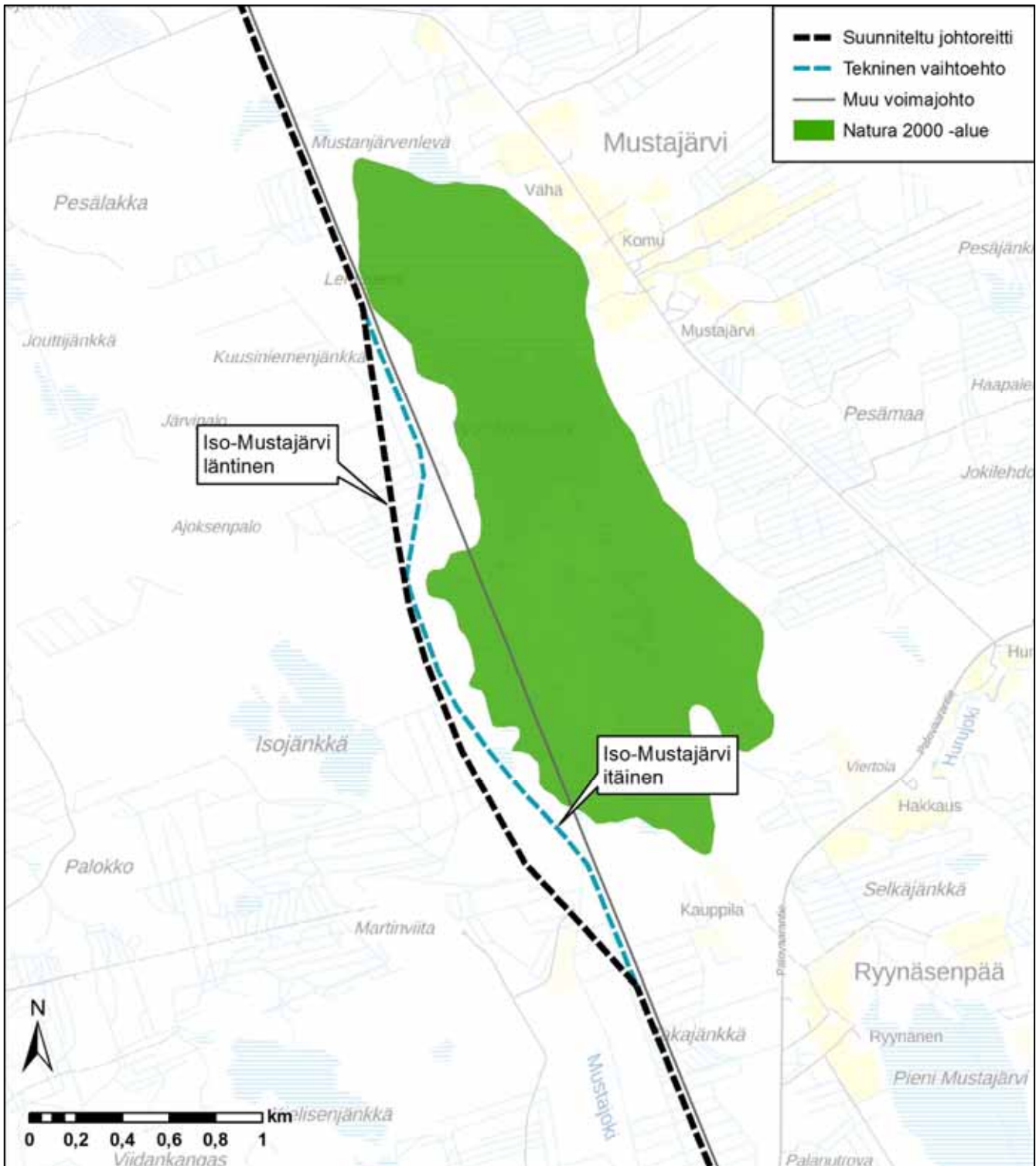
Alla olevassa taulukossa (Taulukko 3) on esitetty tarkasteltavat tekniset alavaihtoehtot perusteluneen. Alavaihtoehtot ja Viitajärven uuden sähköaseman järjestelyt on esitetty taulukon jälkeen kohdekohtaisilla kartoilla (Kuva 16 - Kuva 18).

Taulukko 3. Johtoreittiin tehdyt tarkistukset YVA-ohjelmavaiheen palautteen perusteella.

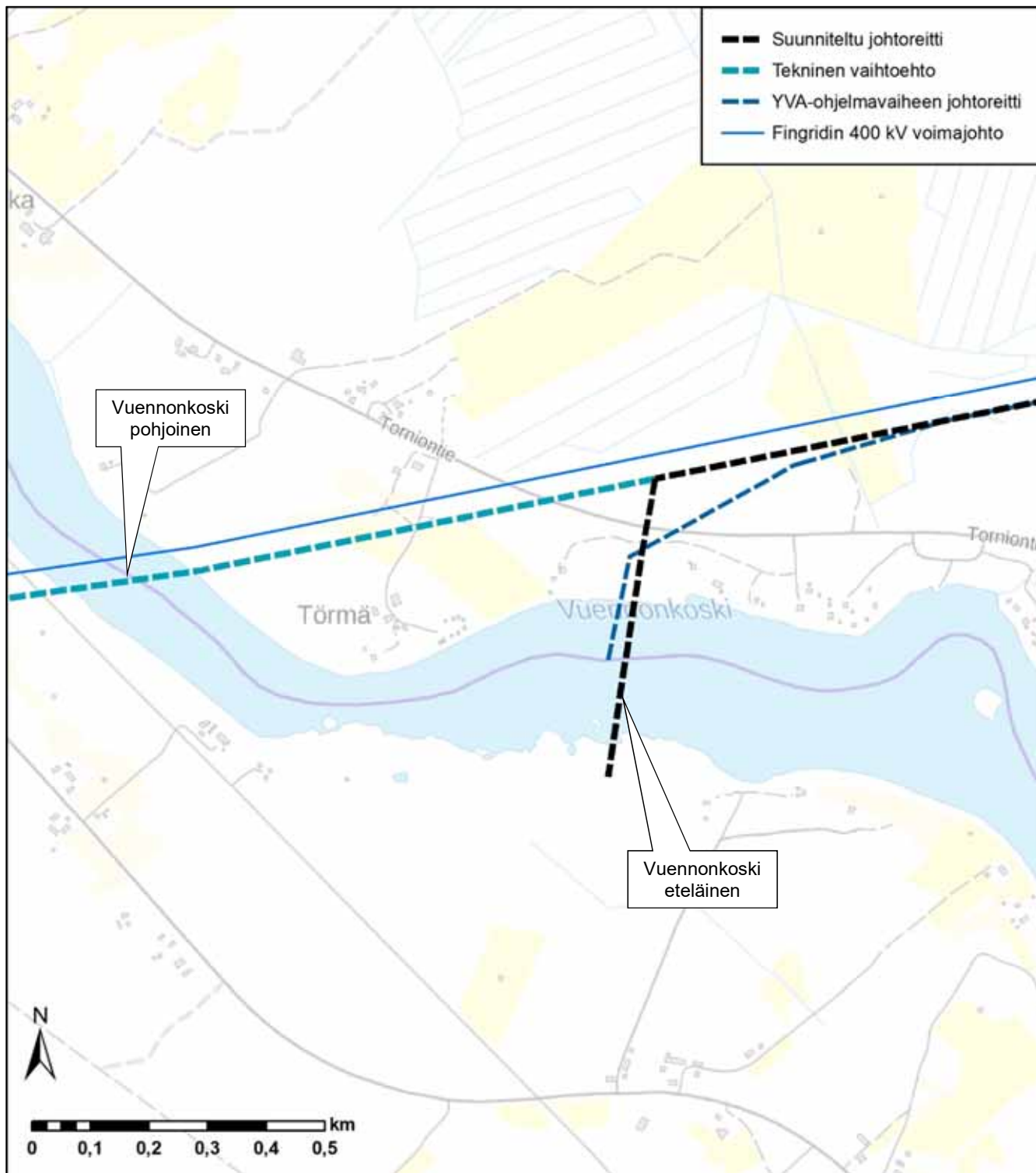
Muutoskohta	Kunta	Peruste muutokselle
Viitajärven uuden sähköaseman järjestelyt	Keminmaa ja Tornio	Viitajärven uuden sähköaseman tarkempi rajausta ja sen edellyttämät johtojärjestelyt sähköaseman välittömässä läheisyydessä tarkentuvat voimajohtohankkeen jatkosuunnittelun edetessä.
Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura-alue	Tornio	Maanomistajien esittämä linjaus, joka sijoittuu lähemmäksi Natura-aluetta. Tarkastellaan teknisenä alavaihtoehtona.
Vuennonkoski	Ylitornio	Rajajokikomission sekä paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden palautteen perusteella lisätty tekninen alavaihtoehto, jossa voimajohto sijoittuu Vuennonkosken ylityskohdalla nykyisen voimajohdon rinnalle.



Kuva 16. Tarkistetut johtoreittiosat: Viitajärven uusi sähköasema.



Kuva 17. Tarkistetut johtoreittiosat: Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura-alue, jossa tarkastellaan kahta alavaihtoehtoa.



Kuva 18. Tarkasteltavat vaihtoehdot: Vuennonkoski.

4.5.1 Voimajohtoalueiden poikkileikkaukset

Tarkasteltavan voimajohtoreitin voimajohtorakenteiden poikkileikkaukset vaihtelevat reitin eri osuuksilla (Kuva 19 - Kuva 25). Poikkileikkaukset havainnollistavat voimajohtoalueella tapahtuvaa muutosta suhteessa nykytilanteeseen. Poikkileikkauksissa sekä uusi rakennettava voimajohto että nykytilanteen mukaisina säilyvät voimajohtopylväät on esitetty viivakuvina.

Suunnitellun johtoreitin osuuksien (poikkileikkauksvälien) pituus- ja pinta-alatiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4).

Poikkileikkauksvälille a-b Keminmaan ja Tornion rajalle rakennetaan Viitajärven uusi sähköasema (Kuva 19), joka yhdistyy Keminmaa-Petäjäskoski 400 kilovoltin voimajohtoon sekä Pyhänselkä-Keminmaa 400 kilovoltin voimajohtoon. Johtoalue on nykyisellään 62 metriä leveä, ja levenee noin 123 metriä.

Poikkileikkauksvälissä b-c Viitajärven uudelta sähköasemalta Kortejäнкälle uusi 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon pohjoispuolelle (Kuva 20). Johtoalue levenee nykyisestä (62 m) noin 41 metriä.

Poikkileikkauksvälissä c-d Yli-Liakan Kortejäнкältä Pilkkaviitaan uusi 400 kilovoltin voimajohto kääntyy kohti luodetta ja sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon itäpuolelle (Kuva 21). Johtoalue on nykyisellään 48 metriä leveä, ja levenee noin 37 metriä.

Poikkileikkauksvälissä d-e Pilkkaviidasta Kauppilaan uusi 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon länsipuolelle (Kuva 22). Vaihto nykyisen voimajohdon länsipuolelle tapahtuu ennen Karungin sähköasemaa. Johtoalue levenee nykyisestä (48 m) noin 37 metriä.

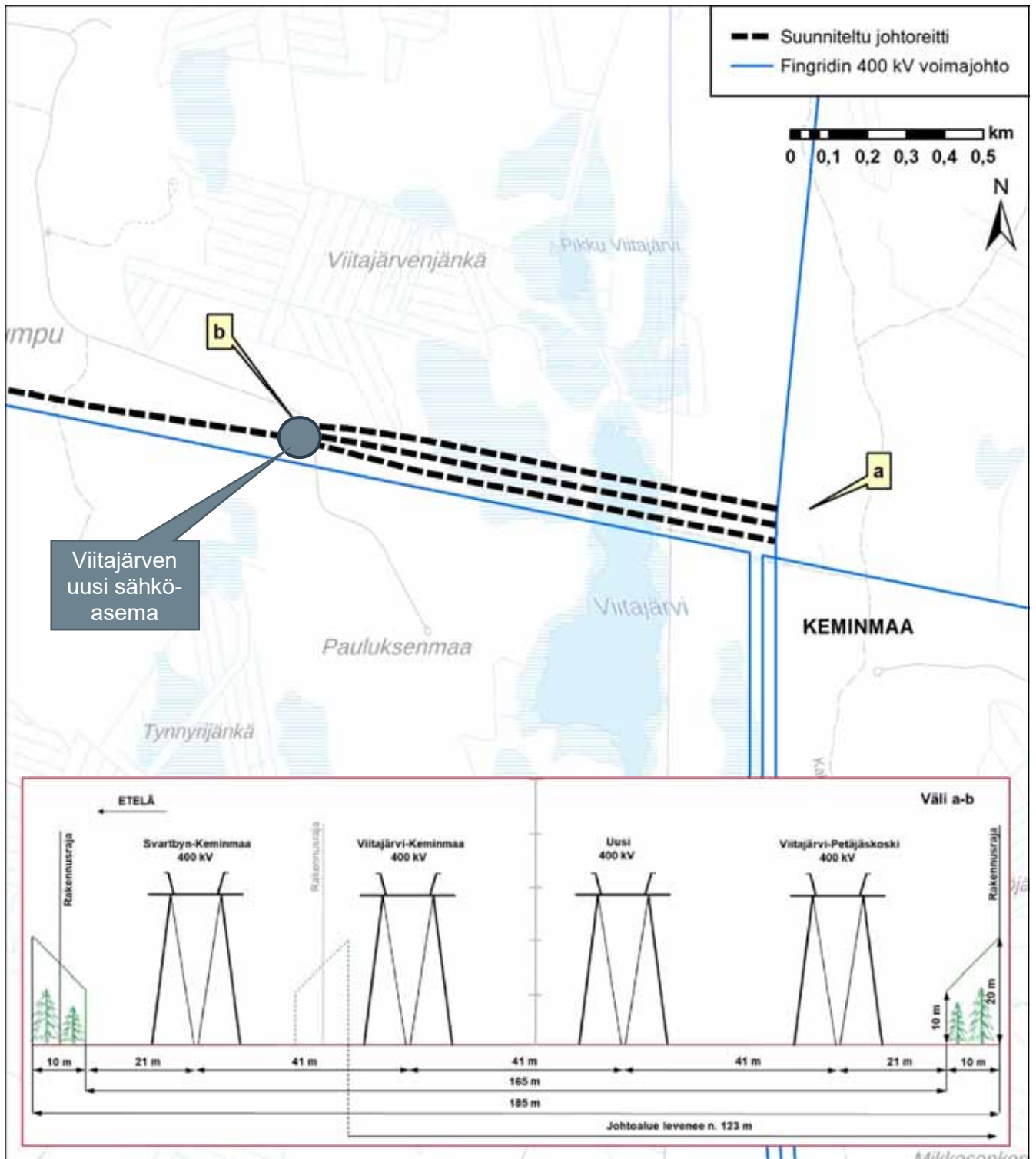
Poikkileikkauksvälissä e-f Kauppilasta Isolle Mustajärvelle uusi 400 kilovoltin voimajohto kiertää Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura 2000 -alueen länsipuolelta. Tällä alueella uusi voimajohto eroaa nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon johtokäytävästä ja sijoittuu uuteen, noin 62 metriä leveään johtokäytävään (Kuva 23).

Poikkileikkauksvälissä f-g Isolta Mustajärveltä Rantavaaraan uusi 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon länsipuolelle. Johtoalue levenee nykyisestä (48 m) noin 37 metriä (Kuva 24).

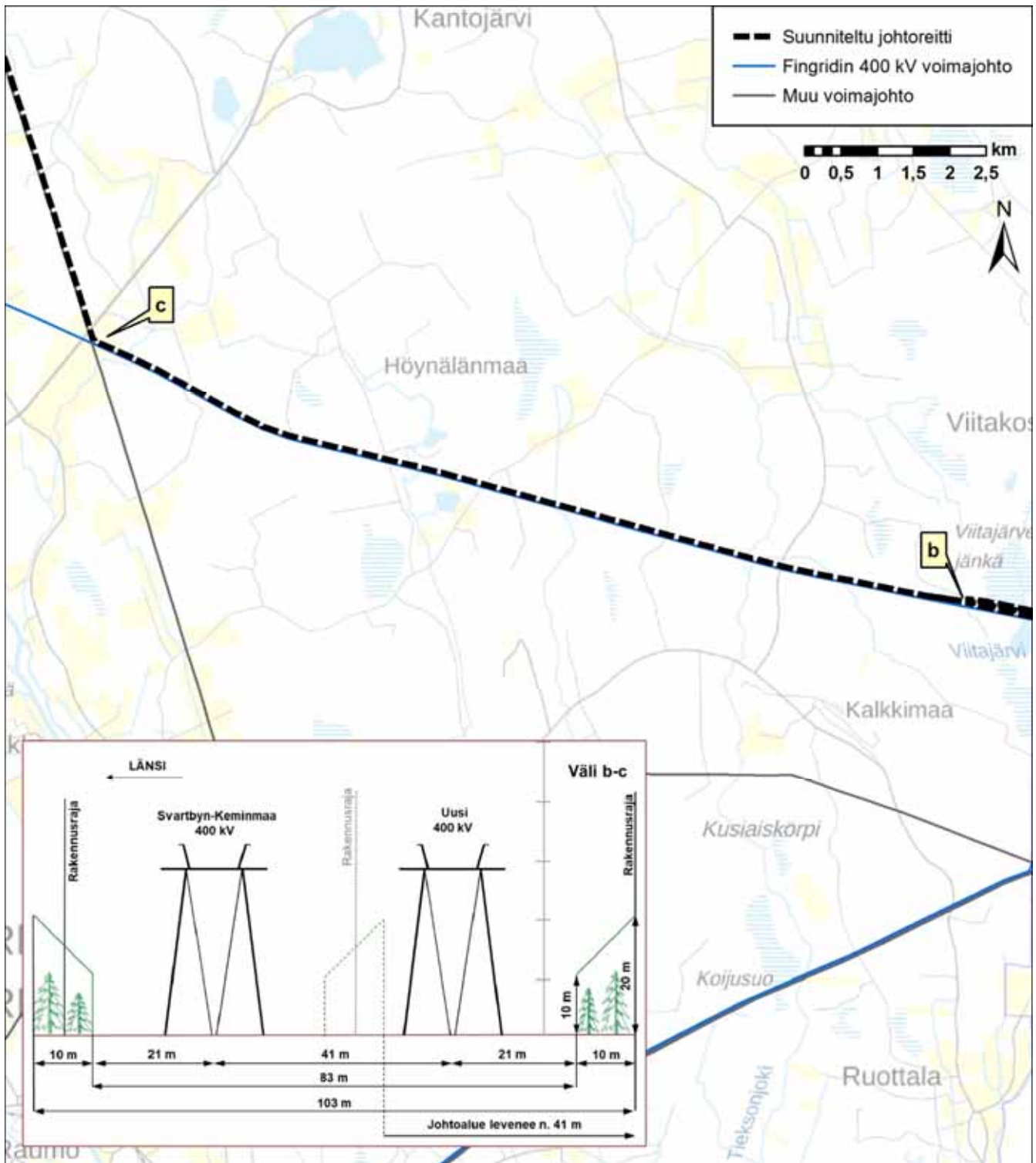
Poikkileikkauksvälissä g-h Rantavaaralta Torniontielle uusi 400 kilovoltin voimajohto kääntyy kohti länttä ja sijoittuu nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon eteläpuolelle (Kuva 25). Johtoalue on nykyisellään 60 metriä leveä, ja levenee noin 41 metriä. Tämän jälkeen vaihtoehdossa **h1** uusi 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu uuteen johtokäytävään ennen joen ylitystä Vuennonkoskella (Vuennonkoski eteläinen). Vaihtoehdossa **h2** uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle sen eteläpuolelle. Myös tässä vaihtoehdossa joki ylitetään Vuennonkoskella (Vuennonkoski pohjoinen).

Taulukko 4. Suunnitellun johtoreitin pituus- ja pinta-alatiedot poikkileikkauksvälittain.

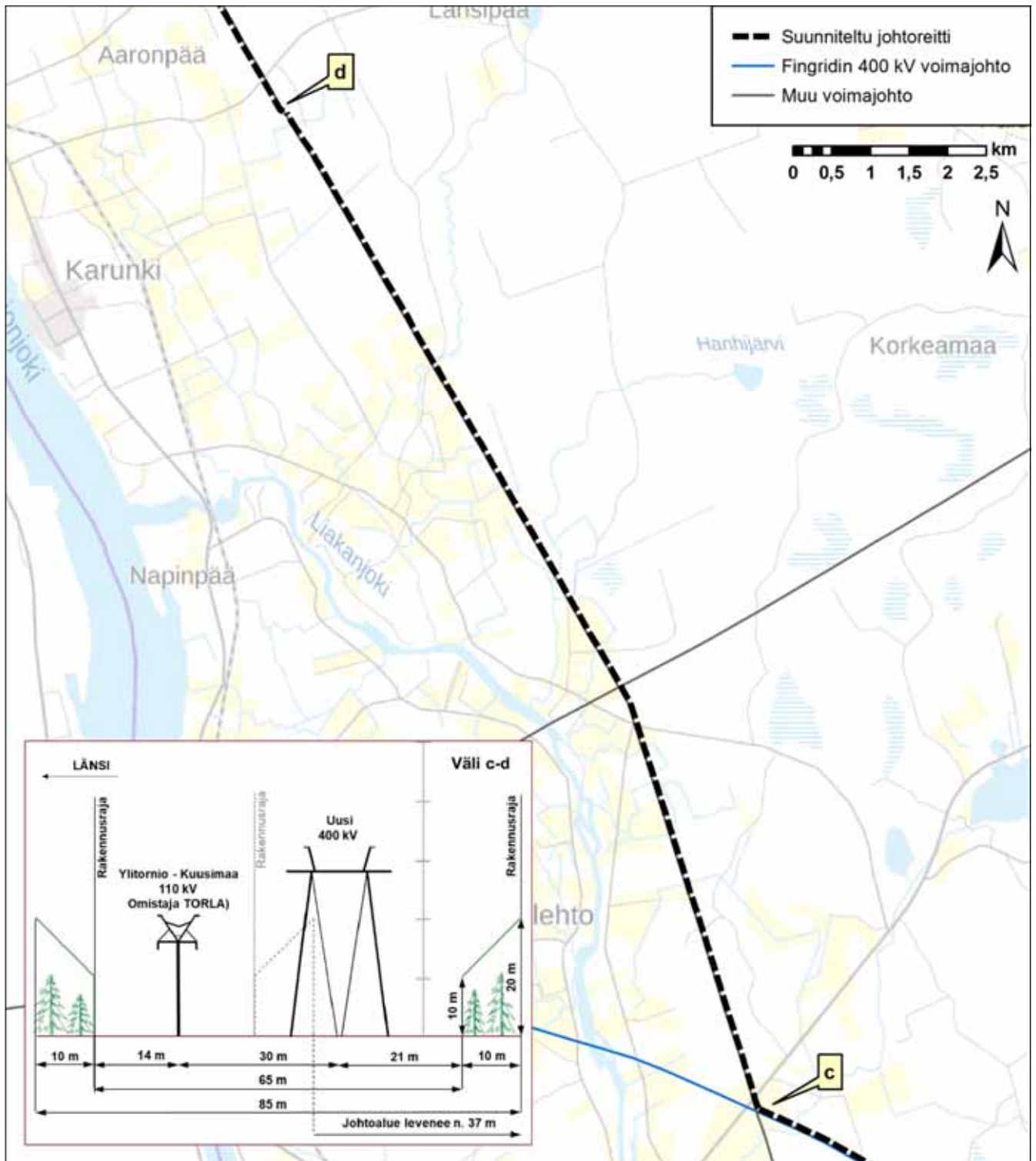
Poikkileikkauksväli	Pituus (km)	Uutta johtoaluetta (ha)
a-b Viitajärven uusi sähköasema (Keminmaa-Tornio)	1,2	15,0
b-c Viitajärven uusi sähköasema – Kortejäнкä (Tornio)	13,0	51,6
c-d Kortejäнкä – Pilkkaviita (Tornio)	14,4	53,0
d-e Pilkkaviita – Kauppila (Tornio)	5,0	18,7
e-f Kauppila – Iso Mustajärvi (Tornio)	1,9	11,8
f-g Iso Mustajärvi – Rantavaara (Tornio)	8,4	31,0
f-g Iso Mustajärvi – Rantavaara (Tornio), Tekninen vaihtoehto	8,4	31,2
g-h, h-h1/h2 Rantavaara – Torniontie, Torniontie – Vuennonkoski eteläinen	4,7	22,4
Rantavaara – Torniontie, Torniontie – Vuennonkoski pohjoinen	5,5	20,3
Yhteensä	48,6 – 49,4 km	201,5 – 203,7 ha



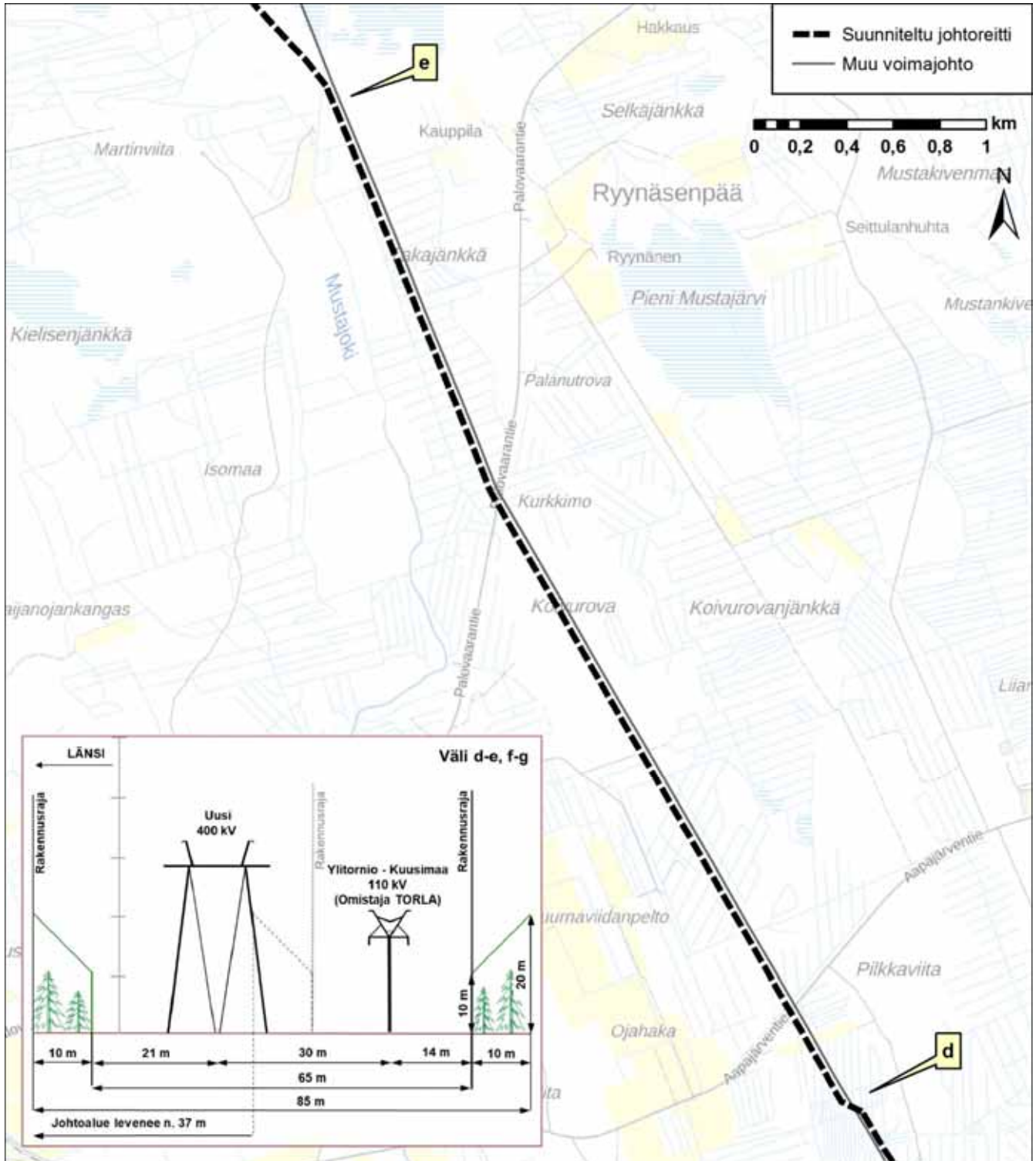
Kuva 19. Poikkileikkausväli a-b (Viitajärven uusi sähköasema). Poikkileikkausvälin pituus 1,2 km.



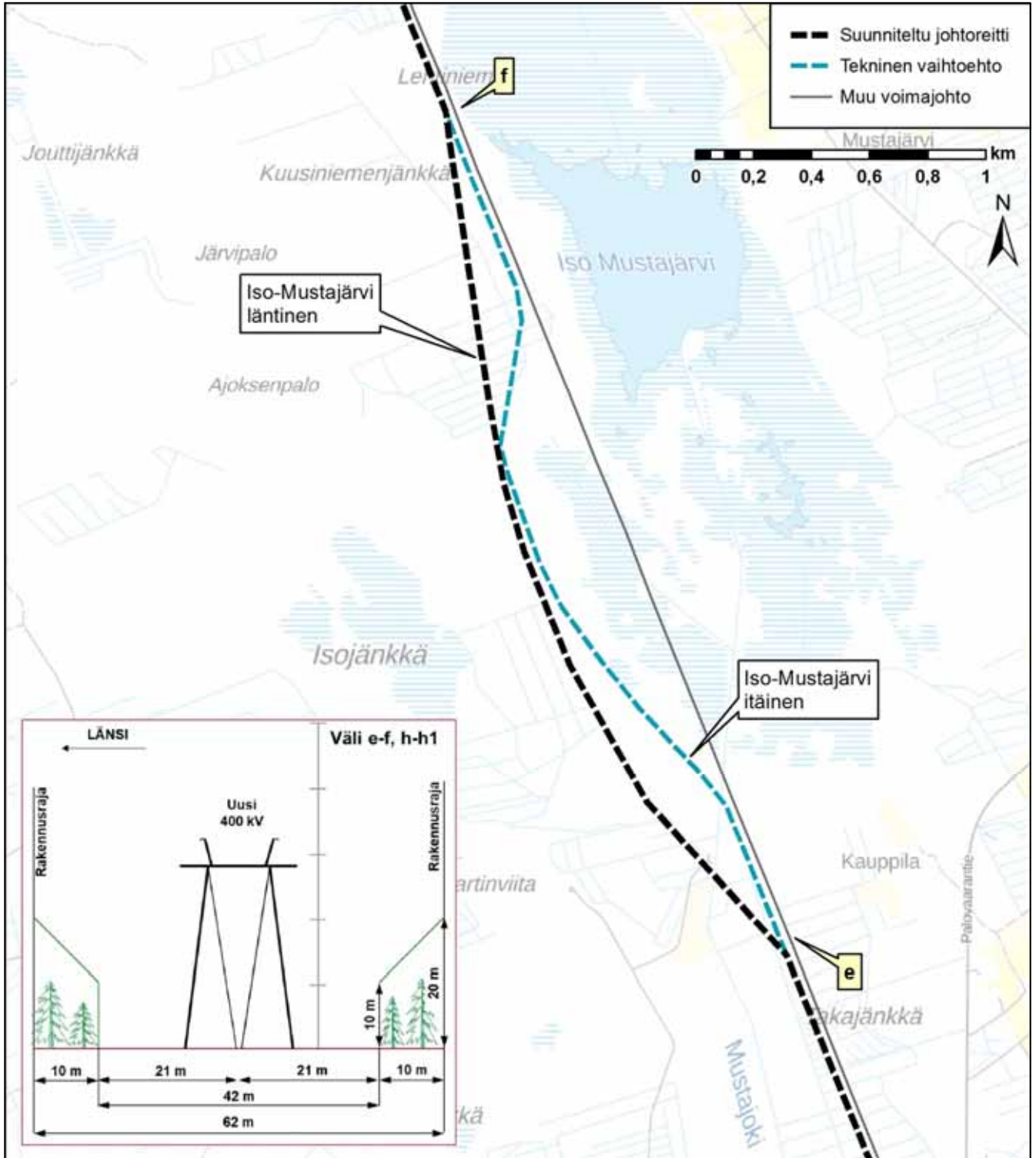
Kuva 20. Poikkileikkausväli b-c (Viitajärven uusi sähköasema-Kortejärven jätkä). Poikkileikkausvälin pituus on noin 13 kilometriä.



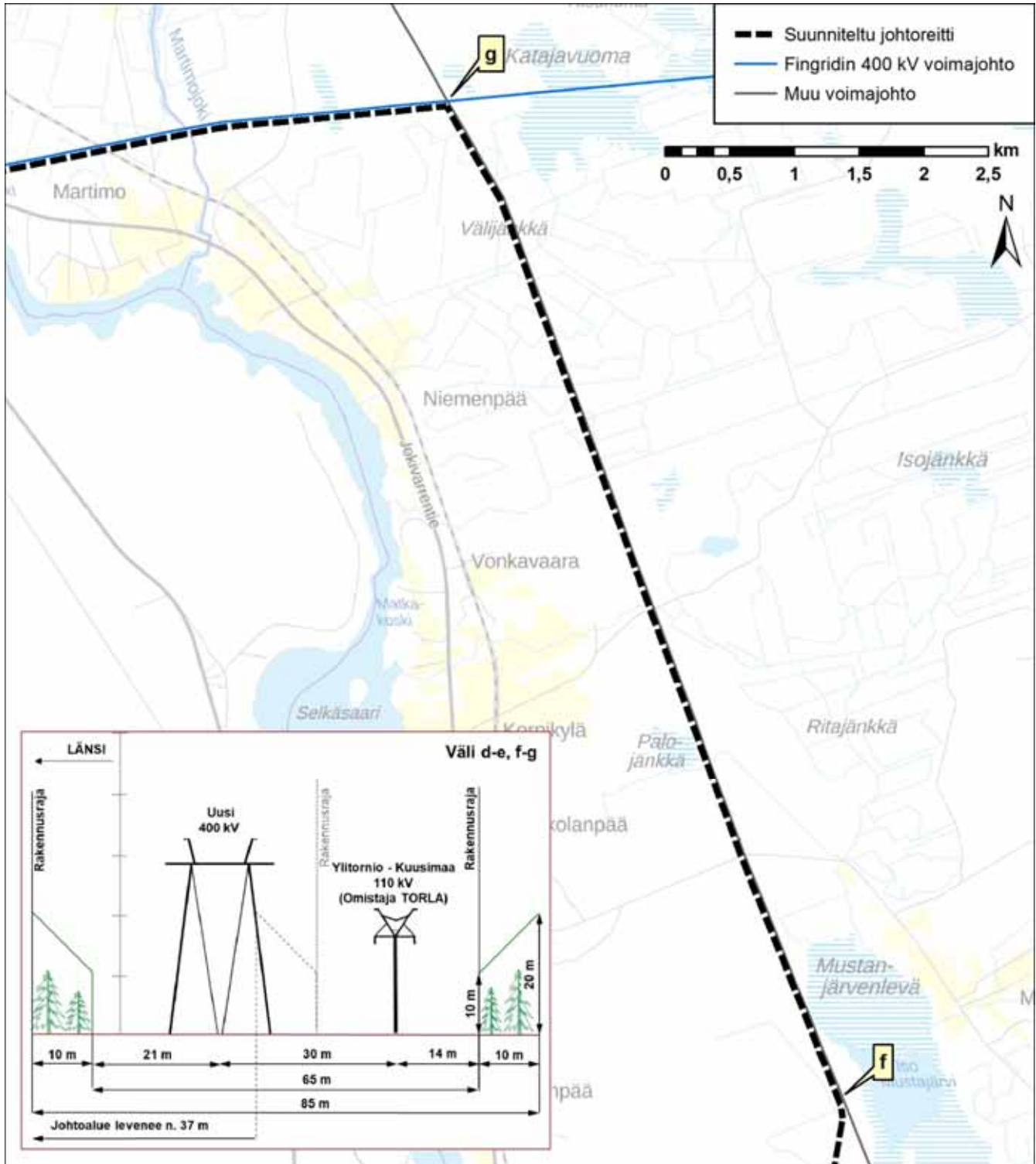
Kuva 21. Poikkileikkausväli c-d (Kortejänpää-Pilkkaviita). Poikkileikkausvälin pituus on noin 14 kilometriä.



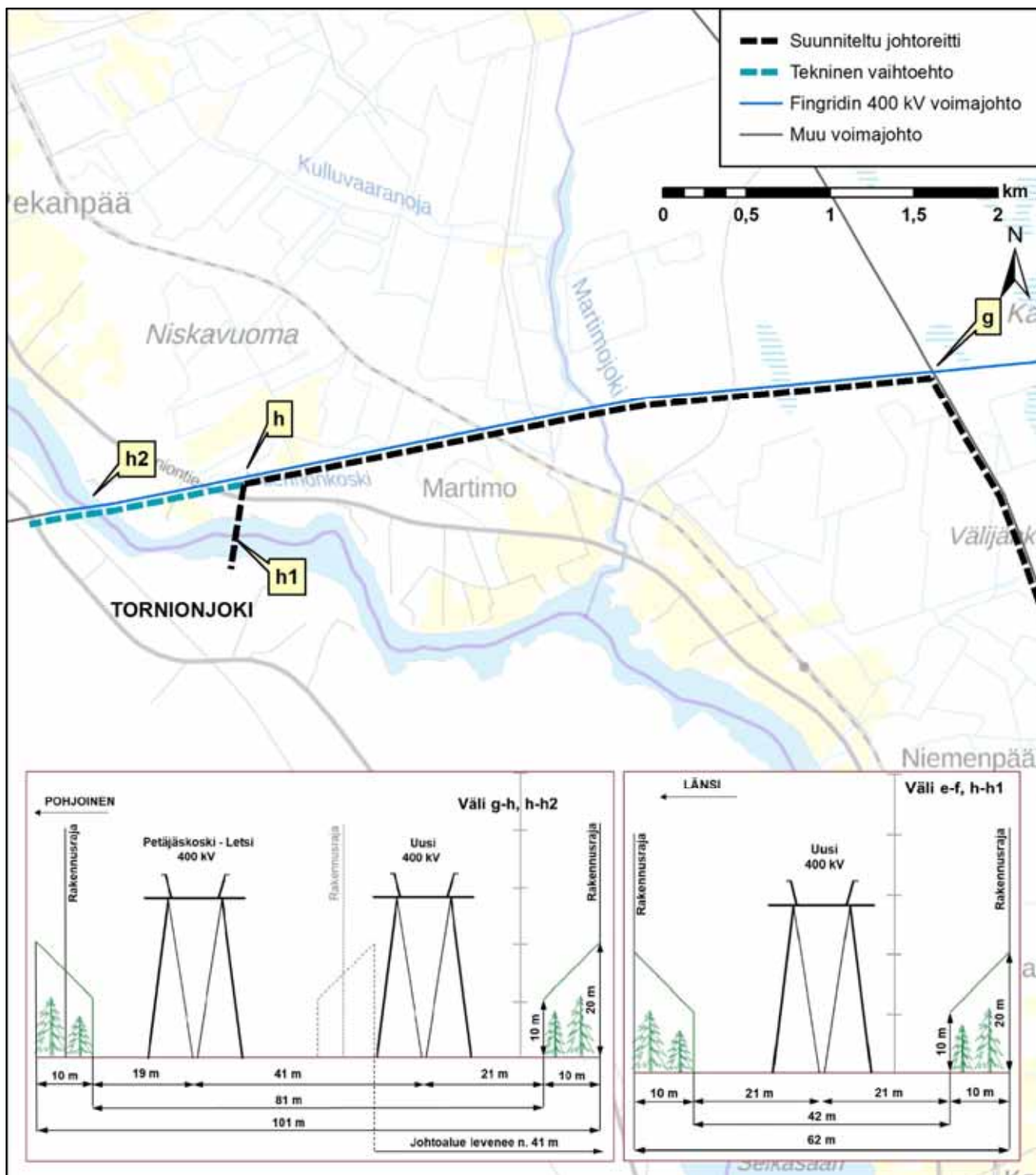
Kuva 22. Poikkileikkausväli d-e (Piikkaviita-Kauppila). Poikkileikkausvälin pituus on noin 5 kilometriä.



Kuva 23. Poikkileikkaukset e-f (Kauppila-Iso Mustajärvi). Poikkileikkaukset e-f:n pituus on noin 2 kilometriä.



Kuva 24. Poikkileikkausväli f-g (Iso Mustajärvi-Rantavaara). Poikkileikkausvälin pituus on noin 8 kilometriä.



Kuva 25. Poikkileikkausvälit g-h, h-h1/h2 (Rantavaara-Tomiontie, Tomiontie-Vuennonkoski eteläinen/Vuennonkoski pohjoinen). Poikkileikkausvälin pituus noin 5 km.

4.6 Tekniset ratkaisut

Tarkasteltavien voimajohtoreittien ja teknisten ratkaisujen keskeisenä perusteena on käyttövarmuuden varmistaminen. Uuden 400 kilovoltin voimajohdon perusratkaisuna käytettävä pylvästyyppi on haruksin tuettu, teräksestä valmistettu kaksijalkainen portaalipylväs (Kuva 26). Pylvään

ylimmät osat eli ukkosulokkeet ulottuvat keskimäärin noin 35 metrin korkeudelle ja pylväsvälit ovat tyypillisesti noin 300-400 metriä.

Peltojen suorilla johto-osuuksilla voidaan käyttää teknisten reunaehtojen salliessa haruksetonta portaalipylvästyypin (Kuva 26). Vapaasti ilman tukivaijereita seisova pylvästyyppi vähentää maanviljelylle aiheutuvia haittoja.



Kuva 26. Esimerkkejä eri pylvästyypeistä. Vasemmalla 400+110 kilovoltin haruksin tuettu teräksestä valmistettu portaalipylväs, keskellä vapaasti seisova harukseton peltopylväs ja oikealla vapaasti seisova t-pylväs.

Normaaleista pylväsrakenteista poikkeavat tekniset ratkaisut voivat tulla kyseeseen yksittäisissä erityiskohteissa voimajohdosta aiheutuvien haitallisten maankäyttö-, luonto- ja maisemavaikutusten poistamiseksi, lieventämiseksi tai teknisistä syistä. Tällöin ratkaisuna voi olla voimajohdon sijoituspuolen vaihto, johtojen sivuttaissiirto tai muun poikkeavan pylvästyyppin käyttö. Tässä hankkeessa ei voida käyttää yhteispylväitä, jossa

samaan pylväsrakenteeseen sijoitettaisiin suunniteltu voimajohto sekä nykyinen 400 kilovoltin voimajohto.

Voimajohdon rakentaminen saattaa aiheuttaa rakennusten osto- tai lunastustarpeita. Nämä ratkaisut selviävät vasta YVA-menettelyä seuraavassa yleissuunnittelussa, jossa johtoreitti ja johtoalueen leveydet voivat vähäisessä määrin muuttua YVA-vaiheessa esitetystä.

5 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Ympäristövaikutuksilla (Kuva 27) tarkoitetaan suunnitellun voimajohdon aiheuttamia **välittömiä ja välillisiä vaikutuksia** ympäristöön. Vaikutusten arviointi käsittää **voimajohdon rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston (purkamisen) aikaiset vaikutukset**.

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

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



Kuva 27. YVA-lain mukaan arvioitavat ympäristövaikutukset.

Tässä hankkeessa ennakoitiin ympäristövaikutuksia kohdistuvan erityisesti seuraavassa lueteltuihin aihepiireihin. Näitä vaikutusarvioita on arviointiselostuksessa painotettu. Lisäksi arviointiselostuksessa on käsitelty tarkemmin niitä aiheita, jotka yhteysviranomaisen ohjelmasta antamassaan lausunnossa edellytti tarkemmin käsiteltäviksi. Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointi on kohdistettu seuraaviin todennäköisesti merkittäviksi ennakoituihin vaikutuksiin:

- *Vaikutukset elinkeinotoimintaan maa- ja metsätalouden osalta: Hankealue sijoittuu laajalti metsätalousalueille, joten metsätalous on johtoreitin merkittävin elinkeino.*
- *Vaikutukset asutukseen: Voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen sijoittuu ko-*

konaisuudessaan verraten vähän asutusta, mutta asutukseen kohdistuvat vaikutukset voivat olla paikallisesti merkittäviä.

- *Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintön arvokohteisiin erityisesti Tornionjokivarressa: Johtoreitille ja sen läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maiseman arvoalueita.*
- *Vaikutukset voimajohtoreittien luonnon arvokohteille ja luonnon monimuotoisuudelle koko hankealueen näkökulmasta.*

Ympäristövaikutusten arviointi toteutettiin tavalla, jossa kuvattiin ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja arvioitiin muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan ja sen ennakoitavissa olevaan kehitykseen. Vaikutusten arviointi perustui käytävissä olevaan tietoon ympäristön nykytilasta

sekä tehtyihin selvityksiin. Arvioitavien vaikutusten maantieteellinen raja-
aus on kuvattu kunkin vaikutusarvioinnin osion menetelmien yhteydessä.

5.1 Tarkasteltava alue

Ympäristövaikutuksen tarkasteltavalla alueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Vaikutusalueella taas tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Voimajohtoreitin ympäristövaikutusten tarkasteltavaan alueeseen kuuluvat johtoalueen lisäksi alueet, joiden olosuhteita voimajohtorakenteet voivat muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maise-
maan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Arviointityön perusteella varsinainen vaikutusalue voi rajautua tarkasteltavaa aluetta suppeammaksi alueeksi.

Voimajohdon välittömällä lähialueella tarkoitetaan tässä arviointimenettelyssä 100 metrin vyöhykettä voimajohdon molemmin puolin. Voimajohdon lähialueella tarkoitetaan 300 metrin etäisyyttä voimajohdon molemmin puolin. Etäisyydet käsitellään pääsääntöisesti etäisyytenä tutkittavan voimajohdon keskilinjasta.

Tarkasteltavan alueen leveys vaihtelee tässä arviointityössä voimajohdon keskilinjasta mitattuna noin 100 metristä jopa useaan kilometriin voimajohdon molemmin puolin.

Useimmat vaikutukset ovat suoria, jolloin tarkasteltava alue ulotettiin välittömään läheisyyteen, eli noin 100 metrin etäisyydelle uudesta voimajohdosta. Tällaisia osa-alueita ovat muun muassa vaikutukset arvokkaiden luontokohteiden osalta. Tämän lisäksi luontokohteita tarkasteltiin myös laajempina luontokokonaisuuksina. Linnustoa ja yhtenäisiä metsäalueita tarkasteltiin tarvittaessa laajemmalla alueella keskittyen merkittäviin linnuston levähdys- ja pesimäalueisiin sekä yhtenäisiin metsäalueisiin. Maankäyttöä tarkasteltiin noin 300 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Maisema- ja kulttuurivaikutuksia arviointiin maisema- ja kulttuurialueiden muodostamina kokonaisuuksina sekä lähi- että kaukomaisemassa. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla sekä suoria (esimerkiksi metsän pinta-alan muutokset) että epäsuoria (esimerkiksi maisemamuutokset, jotka voivat vaikuttaa muun mu-

assa viihtyvyyteen). Näin ollen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arviointiin sekä välittömällä lähialueella (esimerkiksi asumisviihtyvyyden) että laajalla vyöhykkeellä (esimerkiksi elinkeinot ja työllisyys).

5.2 Jaksotus

Vaikutusten arvioinnissa johtoreitti on jaksotettu kolmeen osa-alueeseen johtoreitin osuuksien mukaisesti (Kuva 15). Vaikutuksia on arvioitu jaksoittain sekä kokonaisarviona.

5.3 Arviointimenetelmät

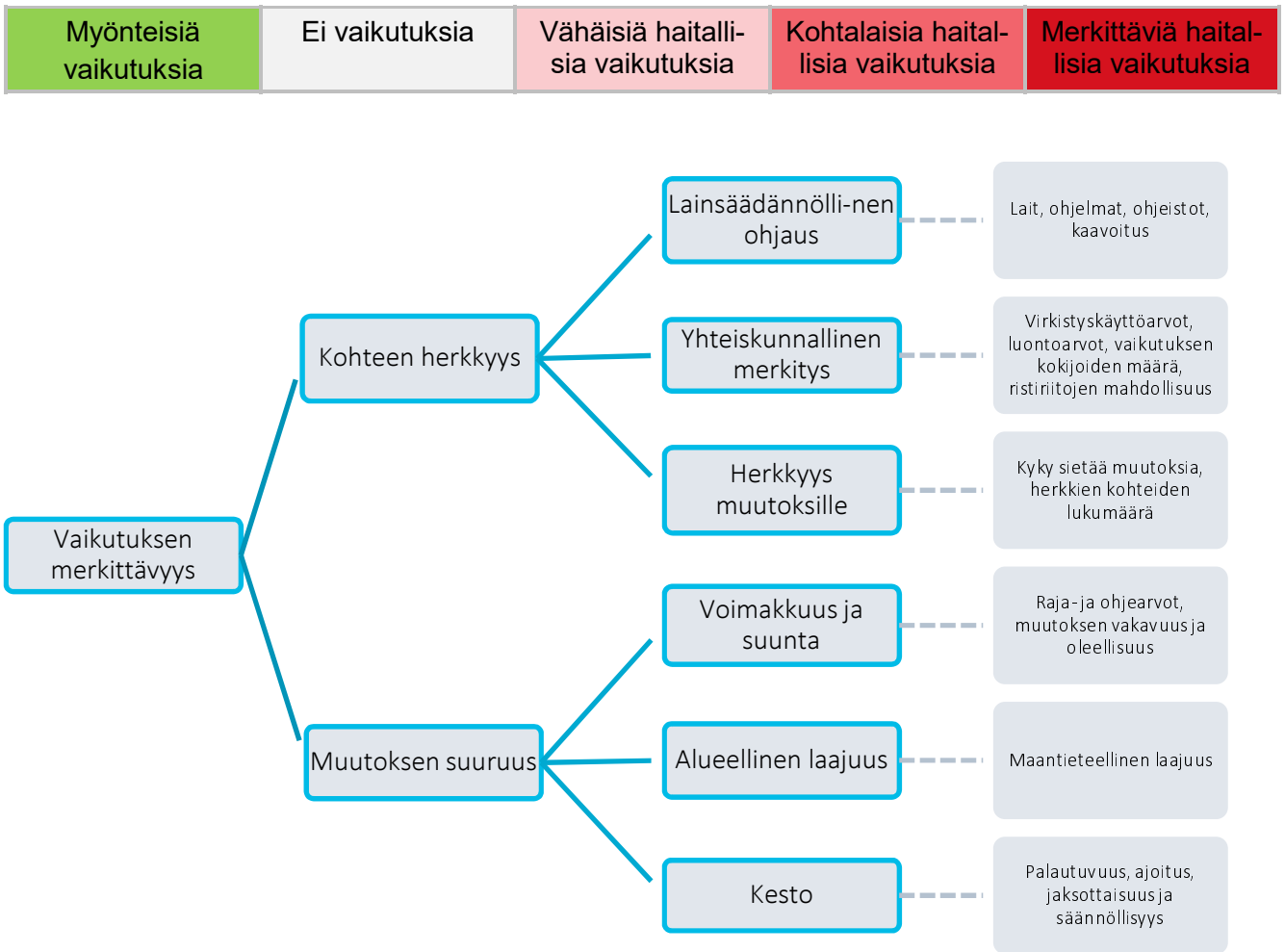
YVA-menettelyn keskeisiä tavoitteita on hankkeiden ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi. Arviointityön pohjana on tieto hankealueen ympäristöstä sekä niistä hankkeen toimenpiteistä, joista odotetusti aiheutuu merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Tässä hankkeessa sovelletaan IMPERIA-hankkeen mukaista arviointimenetelmää, joka on vaikutuksen laajuuden määrittämiseen ja arviointikohteen arvottamiseen pohjautuva ympäristövaikutuksen merkittävyyden arviointimenetelmä. IMPERIA-hanke on ympäristövaikutusten arvioinnin laadun, läpinäkyvyyden ja ymmärryksen lisäämiseksi perustettu hanke Suomen ympäristökeskuksen sekä eri konsulttitoimistojen toimesta. Tarkat arviointikriteerit muodostetaan jokaisen vaikutustyyppin osalta erikseen YVA-selostusvaiheessa. IMPERIA-arviointimenetelmän hyödyt ovat arvioinnin johdonmukaisuus, perusteltavuus ja havainnollisuus.

Ympäristövaikutuksen merkittävyys määritellään tässä YVA-menettelyssä viisiportaisella asteikolla myönteisiä vaikutuksia - ei vaikutuksia - vähäisiä haitallisia vaikutuksia - kohtalaisia haitallisia vaikutuksia - merkittäviä haitallisia vaikutuksia (Taulukko 5). Merkittävyyttä arvioidaessa otetaan asiantuntija-arviossa huomioon vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen arvo ja herkkyys (Kuva 28).

IMPERIA-arviointimenetelmä toimii arvioinnin työkaluna. IMPERIA-menetelmän lisäksi hyödynnetään monipuolisesti muuta olemassa olevaa aineistoa ja materiaalia (esimerkiksi kirjallisuus, karttamateriaali, tutkimukset). Vaikutusten merkittävyyden arviointia suorittavat Sitowise Oy:n asiantuntijat asiantuntija-arvioina.

Taulukko 5. Ympäristövaikutuksen merkittävyys määritellään tässä YVA-menettelyssä alla olevalla viisiportaisella asteikolla.



Kuva 28. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä IMPERIA-hanke).

5.4 YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset

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

- Natura-arvioinnin tarveselvitys Hurujärvi – Iso-Mustajärven (FI1301909) Natura-aluetta koskien raportoidaan osana YVA-ohjelmaa
- Neidonkenkäselvitys, toukokuu 2018 ja 2019
- Arvokkaiden luontokohteiden inventointi, kesä-heinäkuu 2018 ja 2019
- Pesimälinnustoseselvitykset, kesäkuu 2018
- Maisema-analyysit pohjautuen maisema-arkkitehdin maastokäynteihin, heinäkuu 2018
- Havainnekuvat selostusvaiheessa

- Sähkö- ja magneettikentälaskelmat selostusvaiheessa
- Arkeologinen inventointi, elokuu 2018. Selvityksen jälkeen tehtyjen reittimuu-
tosten ja teknisten alavaihtoehtojen osalta arkeologisen selvityksen tarpeellisuus selvitettiin Museovirastolta. Museoviraston mukaan lisäinventointeihin ei ole tarvetta.

Luontotyyppiselvitykset on kuvattu tarkemmin kohdassa 9.3 .

6 MAANKÄYTTÖ

6.1 Voimajohtohankkeen tyypilliset vaikutukset maankäyttöön ja vaikutusmekanismit

Voimajohto rajoittaa rakentamista ja maankäyttöä johtoalueella sekä osin sen läheisyydessä. Suorat maankäyttövaikutukset jäävät voimajohtohankkeessa yleensä paikallisiksi ja ne kohdistuvat pääsääntöisesti voimajohtoalueeseen. Pääsääntöisesti voimajohtoalueella ei voi olla rakennuksia tai rakennelmia, eikä voimajohtoalueella tapahtuva toiminta saa vaarantaa sähköturvallisuutta. **Rakentamiseen** voimajohto vaikuttaa suoraan estämällä rakentamisen uudelle tai laajentuneelle johtoalueelle. Jossain tapauksissa nykyinen rakennus voi jäädä uuden voimajohtoalueen reunavyöhykkeelle. Tällaisissa tapauksissa sähköturvallisuusnäkökohdat otetaan huomioon uuden voimajohtoon suunnittelussa. (ks. myös luku 3.1 Suunnittelun eteneminen ja teknisten ratkaisujen periaatteet).

Johtoalueen sisällä maankäytölle on selkeät rajoitukset, mutta johtoalueen ulkopuoliselle lähialueen maankäytölle Fingrid ei voi antaa erityisiä rajoituksia. Suomessa ei ole olemassa virallisia määräyksiä tai ohjeita siitä, mitä maankäyttöä voidaan osoittaa johtoalueen läheisyyteen. Alueiden käytön suunnittelussa toimintoja pyritään sovittamaan yhteen siten, että edistetään turvallista, terveellistä ja viihtyisää elinympäristöä. Voimajohtolla on tyypillisesti vaikutuksia maisemaan ja edelleen viihtyisyyteen, joten voimajohtoja sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan **asutuksen** ulkopuolelle.

Välillisesti voimajohtohanke saattaa vaikuttaa maankäytön sijoittumiseen sekä laajenemissuuntaan. Yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat voimajohtohankkeessa kuitenkin marginaalisia. Voimajohto on normaali osa rakennettua ympäristöä ja infrastruktuuria, ja erityisesti rakennetuilla alueilla voimajohto harvemmin vaikuttaa alueen maankäytön ratkaisuihin muutoin kuin tilavarauksena suppealla alueella. Voimajohto voi vaikuttaa kaavoitukseen ja uusi voimajohtohanke saattaa olla tietyissä tapauksissa ristiriidassa kaavojen osoittaman maankäytön kanssa.

Johtoaluetta voidaan rajoituksista huolimatta käyttää monin tavoin esimerkiksi retkeilyyn, marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen. Johtoalue voi muodostaa uusia reittejä esimer-

kiksi hiihtämiseen, moottorikelkkailuun ja metsäautoteiksi. Johtoaukeita on hyödynnetty myös esimerkiksi joulukuusien kasvatukseen, riistapeltoina, kasvi-, puu- ja marjalajikkeiden kasvualustana sekä perhosniittyinä.

Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät maan menetyksinä ja metsätilojen pirstoutumisena sekä maataloustyön mahdollisena vaikeutumisena viljelyalueilla. Muihin elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset ovat harvinaisempia ja tapauskohtaisia. Johtoalueen leventäminen tai uuden voimajohtoon rakentaminen aiheuttaa haittoja maa- ja metsätaloudelle sekä turvetuotannolle. Peltoviljelyä johtoalue ei estä, mutta peltoalueella voimajohtopylväät ja niiden tukirakenteet voivat vaikeuttaa maataloustöitä ja lisätä rikkakasvien leviämistä.

Metsätalousalueilla uuden johdon alle jäävä metsämaa poistuu aktiivisesta metsätaloudesta. Poistuvan metsäpinta-alan lisäksi metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset riippuvat voimajohtoon sijoittumisesta suhteessa metsäpalstaan. Jos uusi voimajohto sijoittuu samansuuntaisesti pitkien, kapeiden metsäpalstojen kanssa, se voi leikata palstasta osan siten, että loppupalsta jää järkevän metsätalouden kannalta liian kapeaksi. Myös tuulenkaadot voivat lisääntyä voimajohtoalueen reunassa. Latvasahausten mahdolliset lahoviat eivät tutkimustulosten mukaan aiheuta taloudellisia tappioita, kun puut korjataan 10–15 vuoden kuluessa.

Maa- ja kiviaineisten ottoalueilla ja turvetuotantoalueilla voimajohto voi aiheuttaa käyttörajoituksia. **Turvetuotannon** toiminnot ovat useimmiten sovitettavissa yhteen voimajohtoon kanssa. Kalliokiviaineksen louhintaa ja murskausta ei voida tehdä johtoalueella.

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

Vaikutuksia **liikenteeseen** syntyy hankkeen rakentamisen aikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista sekä muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei ole kuitenkaan edellyttänyt erikoiskuljetuksia aiemmissa Fingridin voimajohtohankkeissa. Hankkeen rakentamisen aikana voimajohtojen ja teiden sekä radan risteyskohdissa liikenteeseen

saattaa kohdistua lyhytaikaisia vaikutuksia, kuten nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhytaikaiset liikennekatkot.

6.2 Nykytila

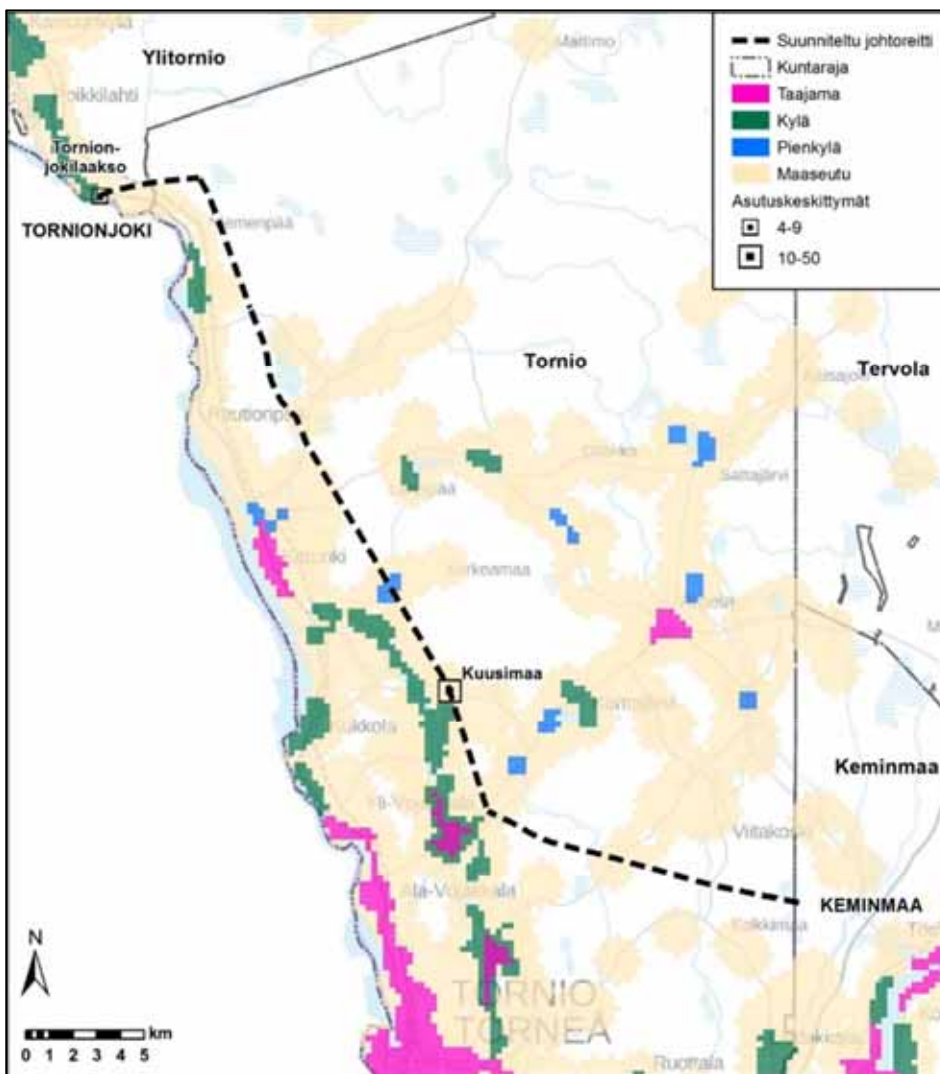
6.2.1 Yhdyskuntarakenne

Hanke sijoittuu Länsi-Lappiin Keminmaalle, Tornioon ja Ylitornioon. Johtoreitti alkaa Keminmaalta, joka on 8 400 asukkaan kunta. Keminmaa ja Tornio kuuluvat Kemi-Tornion seutukuntaan. Tornio on 22 000 asukkaan kaupunki ja toinen Lapin maakuntakeskuksista. Kemi-Tornio on valtakunnan rajaan tukeutuva logistinen keskitymä Perämeren pohjukassa, jonka kunnissa on noin 60 000 asukasta. Tornion kaupunkialue jää noin 10 kilometrin etäisyydelle tutkittavasta voimajohtoreitistä. Tornion pohjoispuolella sijaitseva Ylitornio on maaseutukunta, jossa on noin 4 200 asukasta.

Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu Tornionjokilaaksoa reunustaville maaseutualueille ja päättyy Tornionjoen kohdalla valtakunnan rajan ylitykseen. Koko alueelle on leimallista jokilaaksojen toimiminen yhdyskuntarakenteen runkona. Alueen rakennettu ympäristö ja asutus on keskittynyt nauhamaisena ja melko selvärajaisena Tornionjoen ja Liakanjoen varteen. Tiheästi asuttu Tornionjokilaakso ulottuu myös Ruotsin puolelle muodostaen toiminnallisen ja kulttuurisen aluekokonaisuuden.

6.2.2 Asutus ja muu maankäyttö jaksoittain

Suunniteltu johtoreitti alkaa Keminmaan ja Tornion rajalta. Yhdyskuntarakenne ja asutuskeskittymät suunnittelualueella on esitetty alla (Kuva 29).



Kuva 29. Yhdyskuntarakenne ja asutuskeskittymät. Keskittymän muodostamisen määrittelyä on ollut, että keskittymään kuuluvan rakennuksen etäisyys on enintään 300 metriä jostain keskittymän rakennuksesta.

Keminmaan uuden sähköaseman ja Yli-Liakan Kortejänkän välinen osuus on harvaan asuttua maaseutualueetta, jota luonnehtivat metsät ja suot sekä muutamat pienet järvet. Pienten kylien, kuten Viitakosken, Höynälänmaan ja Kalkkimaan, asutusta on keskittynyt harvakseltaan vähälukuisien teiden varsille. Voimajohtoon lähialueella (alle 300 metriä) ei ole asutusta lukuun ottamatta yhtä lomarakennusta pienen lammen rannalla.

Liakanjoki johtoreitin länsipuolella erottuu ympäristöstään suhteellisen tiiviillä jokivarren kyläasukuksella, joka levittyy myös kyläteiden varsille. Liakanjokilaakson kyliä johtoreitin tuntumassa ovat Yli-Liakka, Kourilehto, Äijähuhta, Kuusimaa, Aapajoki ja Ahonkumpu. Näistä eniten on asuintaloja keskittynyt Kuusimaan kohdalle, jossa on kymmenisen asuinrakennusta voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metriä). Ahonkummussa on neljän asuintalon ryhmä voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metriä). Liakanjokilaaksossa on myös maanviljelystä ja pienehköt pellot ulottuvat paikoin myös suunnitellulle johtoreitille.

Pohjoiseen edetessä alkaa harvaan asuttu metsäosuus sivuten Mustajärven kylää ja järveä ympäröivää suoaluetta. Voimajohtoon lähialueella ei tällä osuudella ole asutusta. Tiiviisti asuttu Tornionjokilaakso kyläineen jää tutkittavan johtoreitin länsipuolelle. Voimajohtoreitti sivuaa Tornionjokilaaksoa 1-3 kilometrin etäisyydellä.

Suunniteltu johtoreitti päättyy Tornionjokilaaksoon Martimon kylässä, jossa johtoreitti ylittää Kolarin radan ja valtatie 21. Tornionjoen rannassa Vuennonkoskella on 27 asuin- tai lomarakennusta voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metriä). Törmän kohdalla on leirintäalue ja vuokrattavia mökkejä. Kyläasutus on molemmin puolin joenrantaa ja jatkuu pituussuunnassa nauhana pitkälle voimajohtoyhteyden vaikutusalueen ulkopuolelle. Ruotsin puolella asuin- tai lomarakennuksia on 15 samalla voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metriä) joenrantavyöhykkeellä.

6.2.3 Maa- ja metsätalous ja muu luonnonvarojen hyödyntäminen

Länsi-Lapissa on niukasti viljelyalueita. Peltoalueet ovat kuitenkin paikallisesti tärkeitä ja ne ovat keskittyneet jokilaaksoihin asutuille alueille. Maastotietokannan mukaan voimajohtoreitti sijoittuu yhteensä noin 3,7 kilometrin matkalla peltoalueille. Myös metsätaloudella on suuri merkitys hankealueella voimajohtoreitin sijoituksessa

pääasiassa asuttujen alueiden ulkopuolelle. Johtoreitti sijoittuu myös suoalueille, joiden metsätaloudellinen merkitys on vähäinen tai sitä ei ole. Uuden johtoalueen pinta-alarive metsämaalla on noin 165 hehtaaria (mukaan lukien puustoiset suot).

Metsä- ja suoalueilla luonnonvarojen hyödyntäminen monipuolisesti perinteisen metsätalouden ohella. Alue on pääasiassa metsäistä suota. Näiden alueiden hyödyntäminen liittyy niihin liittyviin virkistysarvoihin ja muihin ekosysteemipalveluihin. Tällä hetkellä voimajohtoreitillä ei ole toimivia kaivoksia eikä alueita, joista olisi tehty kaivoslain mukainen hakemus tai päätös kaivostoiminnasta (Kaivosrekisterin karttapalvelu 5/2018). Myöskään alueella toimivilla turvetuotantoyrityksillä ei ole suunnitteilla turvetuotantoa suunnitellulla johtoreitillä tai sen läheisyydessä.

6.2.4 Virkistys ja matkailu

Alueella ei ole varsinaisia laajoja virkistykseen ja ulkoilun alueita. Alueelle ominaisilla koskemattomilla metsä- ja suoalueilla on kuitenkin suurta virkistysarvoa ja ne toimivat niin sanottuina hiljaisina alueina sijoituksessaan kauaksi meluläheteistä. Selvitysalue on maaseutua, joten laajat luontoalueet ovat asukkaiden helposti saavutettavissa luonnossa virkistäytymiseen. Metsiä ja suoalueita käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen. Länsi-Lapin maakuntakaavassa alueelle on merkitty ulkoilureitti, jonka suunniteltu voimajohtoreitti ylittää kahdesti. Maakuntakaavassa alueelle on merkitty myös moottorikelkkareittejä, joista yksi sijaitsee suunnitellulla voimajohtoreitillä noin 20 kilometrin matkalla. Tornion yleiskaavaan on näiden lisäksi merkitty moottorikelkkareitin yhteystarve suunnitellun voimalinjan reitin läheisyyteen noin 20 kilometrin matkalle.

Korpikylän kohdalla moottorikelkkaura risteää voimajohtoreittiä. Moottorikelkkaura johtaa Korpikylän vanhalta koululta koilliseen Ylitornion kunnan Väystäjän kylän suuntaan.

Moottorikelkkailureitti Tornio – Ylitornio sijaitsee nykyisellä johtoaukealla noin 18 kilometrin pituudelta välillä Aapajoki – Martimo. Natura 2000 -alueen Hurujärvi – Iso-Mustajärvi kohdalla moottorikelkkailureitti sijaitsee noin 3 kilometrin pituudelta johtoalueen länsipuolella, mutta ei johtoalueella.

Karunki – Kantojärvi ulkoilureitti (hiihtoreitti ja kesäretkeilyreitti 20,4 km). risteää uutta voimajohtoa Aapajoen pohjoispuolella.

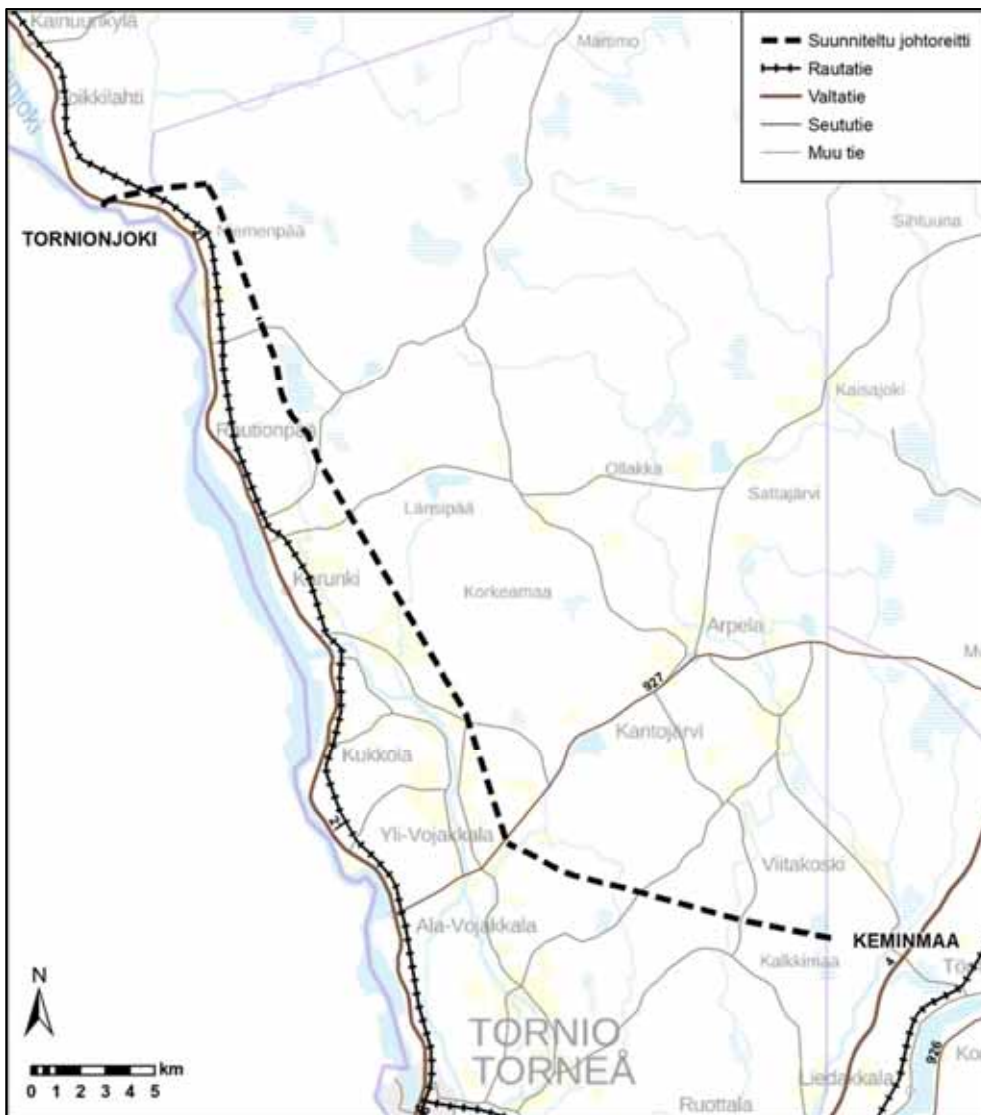
Keminmaan sähköaseman läheisyydessä Mustapalossa sijaitsee ulkoilureitti Kalli – Korteniiva, joka risteää johtoalueen.

Loma-asutusta suunnitellun johtoreitin varrella on Tornionjoen Vuennonkoskella, joka on myös tärkeä kalastus- ja melontapaikka. Länsi-Lapin maakuntakaavassa on osoitettu Tornionjoen rantavyöhykkeelle matkailun vetovoima-alue

(mv), matkailun ja virkistykseen kehittämisen kohdealue. Voimajohtoreitti sijaitsee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä tästä vyöhykkeestä.

6.2.5 Tieverkko ja liikenne

Voimajohtoreitin lähialueen liikenneverkko on esitetty alla (Kuva 30). Voimajohto risteää valtatie 21 Ylitorniossa. Voimajohto risteää seututien 927 sekä kuutta pienempää yleistä tietä. Voimajohto risteää kerran Kolarin radan Ylitorniossa. Kemi-Tornion lentoasemalle on lähimmillään noin 14 kilometriä voimajohtodosta.



Kuva 30. Tiet ja rautatiet voimajohtoreitin lähialueella.

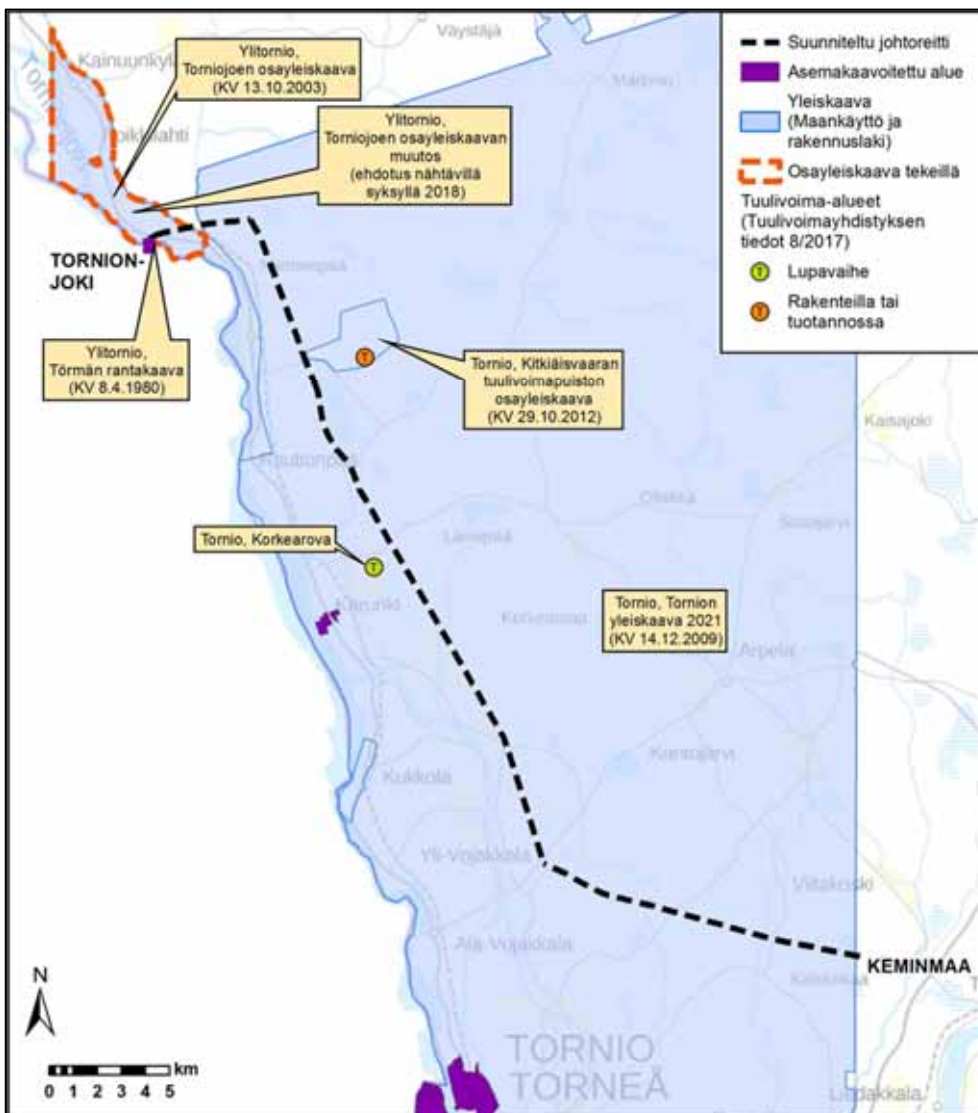
6.3 Kaavoitus

Tässä luvussa on kuvattu alueen kaavoitus-tilanne (huhtikuun 2019 tiedot). Kaavat on kuvattu

ominaispiirteiden ja voimajohtojen kannalta merkityksellisten aluevarausten osalta. Kaavojen kuvauksesta on pääosin rajattu pois pohjavesialueet sekä muut yksiselitteisesti ympäristöhallinnon tietoihin perustuvat aluerajaukset, jotka on

käsitelty muuten arviointiselostuksessa. Myös yleispiirteisten ja tavanomaisten merkintöjen ja määräysten (esimerkiksi kehittämisperiaatemerkinnyt) kuvauksessa on käytetty harkintaa siten, että esille tuodaan voimajohdon tai alueen kuvauksen kannalta keskeinen sisältö. Yleiskaavat ja asemakaavat on esitetty kunnittain. Kaavojen sijainti suhteessa suunniteltuun johtoreittiin on esitetty yhteenvetona kartassa (Kuva 31). Samassa kuvassa on mukana Suomen Tuulivoimayhdistyksen tuulivoimatiedot. Seudun suunnitellut ja toteutetut tuulivoima-alueet sijoittuvat verrattain laajalle alueelle, mutta painottuvat ran-

nikkoseudulle tuulisuuden ja sähkönsiirtoyhteyksien vuoksi. Voimajohtoreitin läheisyydessä on toiminnassa oleva Tornion Kitkiäisvaaran tuulivoimaloiden alue (tv). Kitkiäisvaaran tuulivoimapuistoon suunnitellaan laajennusta. Tuulivoimapuisto kytkeytyy sähköverkkoon sähköaseman kautta, joka sijaitsee suunnitellun voimajohtoreitin varrella. Tuulivoimapuiston sähkönsiirto on toteutettu maakaapeleina sähköasemalle. Voimajohtoreitti sijoittuu Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvaksi alueeksi merkitylle Honkamaan alueelle (Kuva 32). Korkearovan tuulivoimahanke ei ole tällä hetkellä aktiivinen.



Kuva 31. Kaavoitus ja tuulivoimahankkeet.

6.3.1 Maakuntakaava

Länsi-Lapin maakuntakaava on Kemi-Tornion ja Tornionlaakson seutukunnat käsittävä kokonais-

maakuntakaava (Kuva 32). Se on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.2.2014 ja saanut lainvoiman 11.9.2015. Maakuntakaavassa on osoitettu Simosta Keminmaalle sekä Keminmaan ja

Kukkolankosken välille uutta voimajohtoa kuvaava merkintä *voimajohto, uusi*. Tämä merkintä perustuu vuoden 2001 YVA-menettelyyn, jossa tutkittiin 400 kilovoltin voimajohtoa Pyhäkosken ja Kukkolankosken välillä (Fingrid Oyj 2001). Tämä merkintä *voimajohto, uusi* koskee siten YVA-menettelyssä tutkittavaa voimajohtoreittiä Keminmaan ja Yli-Liakan välillä (Poikkileikkausvälit a-c Viitajärven uusi sähköasema-Kortejänkkä), jonka jälkeen suunniteltu johtoreitti haarautuu pohjoiseen. Nykyiset voimajohdot on osoitettu maakuntakaavassa merkinnällä *voimajohto*.

Muut suunnitellun johtoreitin kannalta merkitykselliset kaavamerkinnot ovat seuraavat:

- Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu pääosin alueelle, joka on osoitettu merkinnällä *maa- ja metsätalousvaltainen alue* (M). Liakanjoen laakso on *maatalousaluetta* (MT).
- Suunnitellulle johtoreitille sijoittuu noin kolmen kilometrin matkalla tuulivoima-alue *Karsilomaa-Honkamaanjänkkä* (tv1 2379), joka osoitettu aluemerkinällä *tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue* (tv1). Etäämmällä johtoreitistä on muutamia alueita osoitettuna vastaavalla merkinnällä. Niistä lähin on Palo-vaara-Kaakamavaara-Korttovaara (tv1 2378) noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tutkittavasta voimajohtoreitistä.
- Maakuntakaavaan on merkitty moottorikelkkailun runkoreitistö. Kelkkareitit on osoitettu merkinnällä *moottorikelkkailureitti*. Suunniteltua johtoreittiä sivuaa yli 20 kilometrin matkalla kelkkareitti Aapajoen ja Martimon välillä.
- Keminmaan sähköaseman sisääntulon läheisyyteen ja Mustapaloon on osoitettu voimajohtoreitin kanssa risteävä merkintä *ulkoilureitti*.
- Martimossa on osoitettu merkinnät *poronhoitoalueen raja* sekä *paliskuntien välinen raja tai esteitä*.
- Tornionjokilaakson osa-alue Liakka – Kainuunkylä on osoitettu laajalla kehittämisperiaatetta kuvaavalla merkinnällä *maaseudun kehittämisperiaate kehittämisen kohdealue* (km). Voimajohtoreitin itäpuolella on vastaava merkintä koskien aluetta Aapajärvi – Sattajärvi – Arpela. Merkintään liittyy määräys: *Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen*. Tornionjokilaaksossa on pienempi Kukkolankoski – Matkakoski -aluetta koskeva kehittämisperiaatemerkinä *matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue* (mk). Merkintään liittyy määräys: *Aluetta tulee kehittää matkailupalvelukohtei-*

den, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.

- Tornionjokilaaksoon sijoittuu *joukkoliikenteen kehittämiskäytävä / yhteystarve* (jl). Kyseessä on kehittämisperiaatemerkinä, jolla osoitetaan joukkoliikenteen kehittämiseen liittyvät yhteystarpeet Perämerenkaarella sekä Länsi-Lapin ja Barentsin käytävillä.
- Kolarin rata on osoitettu merkinnällä *päärata*.
- Luonnonsuojelualueet on osoitettu merkinnällä *luonnonsuojelualue- tai kohde* (SL). Suunnitellun johtoreitin läheisyydessä on luonnonsuojelualueista Hurujärvi ja Iso-Mustajärvi (SL 4086).
- Tornionjokilaakso (ma 6098) maisema-alue on osoitettu merkinnällä *kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue / kohde* (ma). Merkintään liittyy määräys: *Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen*.
- Suunniteltu johtoreitti ylittää Tornion Revonpesämaan pohjavesialueen, joka on osoitettu merkinnällä *tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue*. Merkintään liittyy määräys: *Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu ja määrä eivät niiden vaikutuksesta heikkene*.

Länsi-Lapin maakuntakaavan yleisistä määräyksistä seuraavat ovat keskeisimpiä voimajohtohankkeen kannalta:

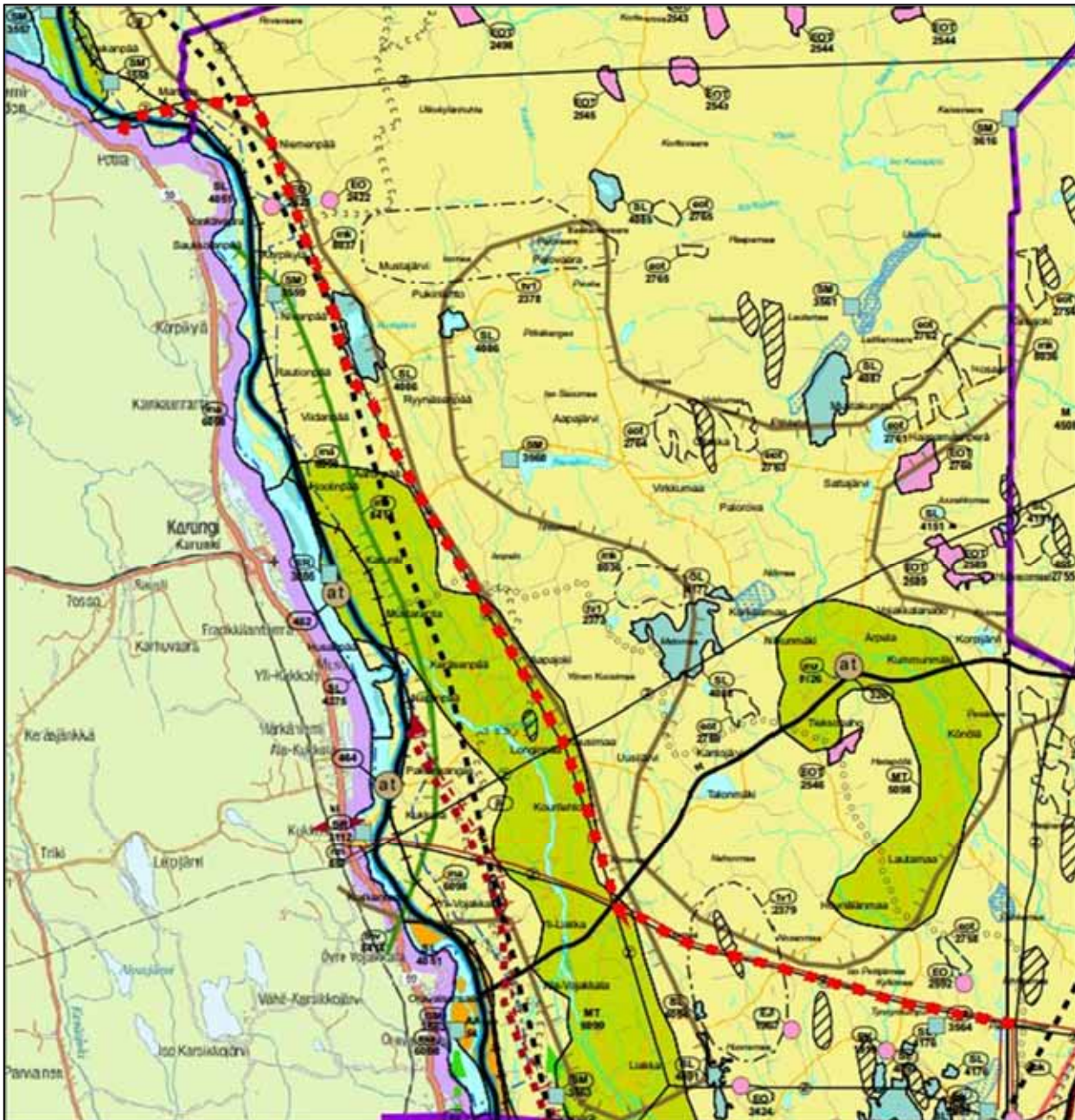
- *Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun.*
- *Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten maankohoamisrannikolla, jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyritävä välttämään suuria muutoksia.*
- *Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.*
- *Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteidenkorkeusrajoitukset.*
- *Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäyttöli-*

set toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet.

- Suunniteltaessa sellaisen alueen käyttöä, jolla on kiinteä muinaisjäännös, on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu

siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä.

- Suunniteltaessa suojelualueen tai suojeluohjelmaan kuuluvan alueen käyttöä on neuvoteltava luonnonsuojelusta ja alueen hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa.



Kuva 32. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta (YM 19.12.2014). Punainen katkoviiva havainnollistaa suunnitellun johtoreitin sijaintia.

Hankkeen suhde maakuntakaavaan

Suunniteltu voimajohtoreitti poikkeaa maakuntakaavassa osoitetun uuden voimajohtolinjan reitiltä, mutta Lapin liiton kannanoton mukaan poikkeaminen on perusteltu. Voimajohtolinjaus toteuttaa maakunnan keskeistä tavoitetta voimajohtoyhteyden osoittamisesta Ruotsiin. Voimajohtohanke ei estä toteuttamasta maakuntakaavan tarkoittamaa maankäyttöä. Voimajohto sijoittuu suurimmaksi osaksi valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti nykyisen voimajohdon rinnalle.

Maakuntakaavaan liittyy aluevarauksia ja määräyksiä, joiden toteutumista on arvioitu eri vaikutusosa-alueiden arvioinnin yhteydessä ja vaihtoehtojen vertailussa (kulttuuriympäristön ja maiseman arvot sekä muut ympäristöarvot). Maakuntakaavan suojelumääräyksistä nousee esille Tornionjokilaakson valtakunnallista maisema-alueita ja rantoja koskevat määräykset, joissa on nähtävissä pientä ristiriitaa voimajohdon maisemavaikutusten vuoksi. Vaikutusarvion mukaan Tornionjoen valtakunnallisesti arvokas maisema on hyvin laaja ihmistoiminnan luonnehtima alue ja voimajohtohanke ei muuta sen arvoa kokonaisuutena.

6.3.2 Kuntien kaavat

Keminmaa

Keminmaan kunnalla ei ole suunnitellun johtoreitin läheisyydessä yleis- eikä asemakaavaa.

Tornio: Tornion yleiskaava 2021

Tornion kaupungin alueella on voimassa oikeusvaikutteinen Tornion yleiskaava 2021 (KV 14.12.2009) (Kuva 33 ja Kuva 34).

Yleiskaavassa on osoitettu Keminmaan ja Kukkolankosken välille uutta voimajohtoa kuvaava merkintä *uusi voimajohto*. Merkinnän taustalla on vuoden 2001 YVA-menettely, jossa tutkittiin uutta 400 kilovoltin voimajohtoa välillä Pyhänselkä-Kukkolankoski (Fingrid Oyj 2001). Tämä merkintä *uusi voimajohto* koskee tässä YVA-menettelyssä tutkittavaa voimajohtoreittiä Keminmaan ja Yli-Liakan välillä (poikkileikkausvälit a-c, Viitajärven uusi sähköasema-Kortejätkä, Kuva 19 ja Kuva 20), jonka jälkeen suunniteltu johtoreitti haarautuu pohjoiseen.

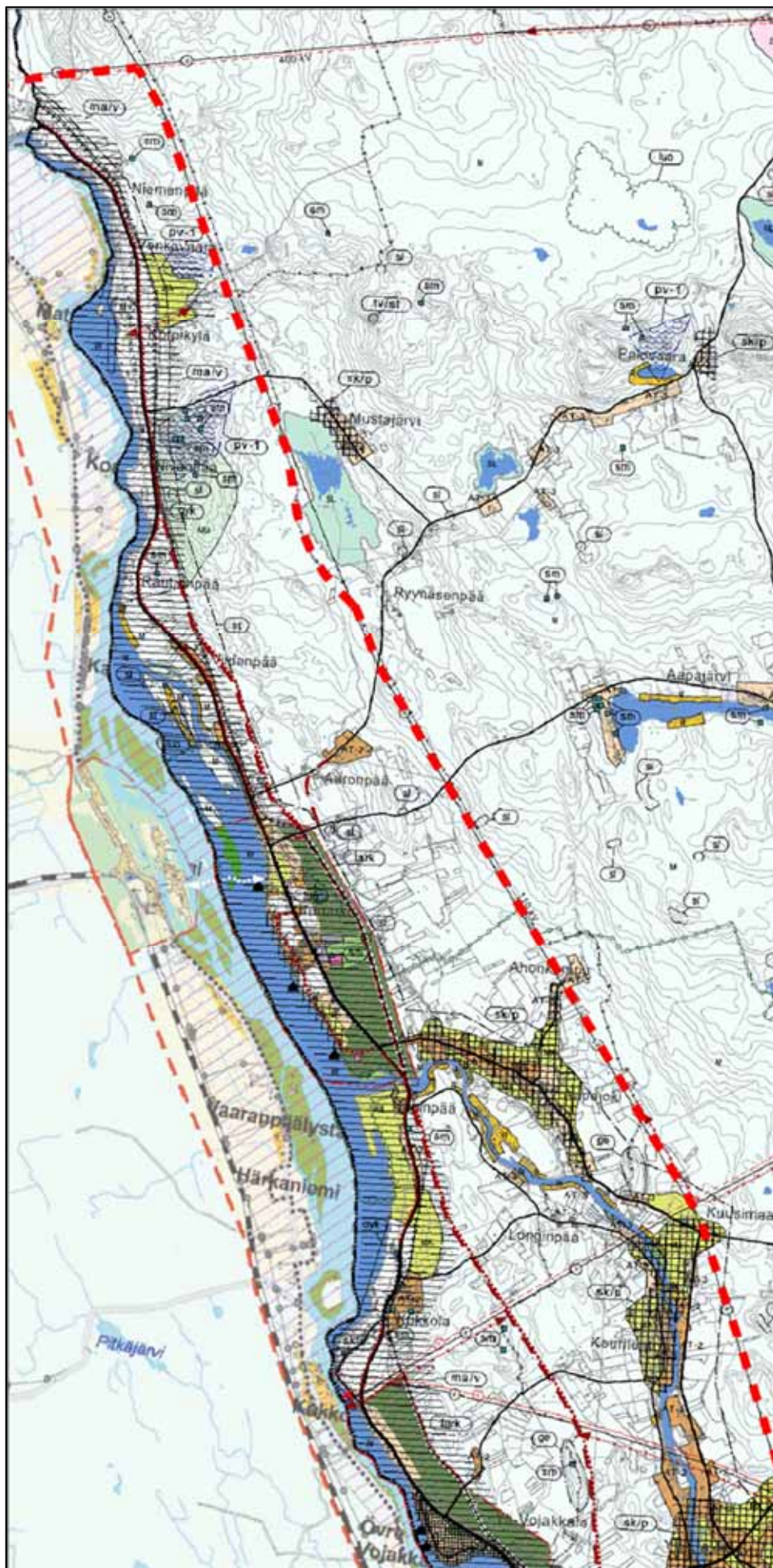
Yleiskaavan laadinnan aikana on ollut esillä myös muita vaihtoehtoisia 400 kilovoltin voimajohdon yhteysreittejä Ruotsiin, kuten Petäjäsoski - Letsi 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle sijoittuva tai 220 kilovoltin voimajohdon Ossaussoski - Kalix paikalle sijoittuva 400 kilovoltin voimajohto. Nämä vaihtoehdot ovat päätyneet yleiskaavaan merkinnällä *voimajohdon yhteystarve*. Pohjoisempi yhteystarve merkintä sijoittuu tässä YVA-menettelyssä tutkittavalle voimajohtoreitille kohti Tornionjokea kääntyvällä osuudella (poikkileikkausväli g-h1/h2 Rantavaara-Vuennonkoski eteläinen/Vuennonkoski pohjoinen, Kuva 25).

Nykyiset voimajohdot on osoitettu yleiskaavassa merkinnällä *nykyinen voimajohto 110 kV, 220 kV, 400 kV*.

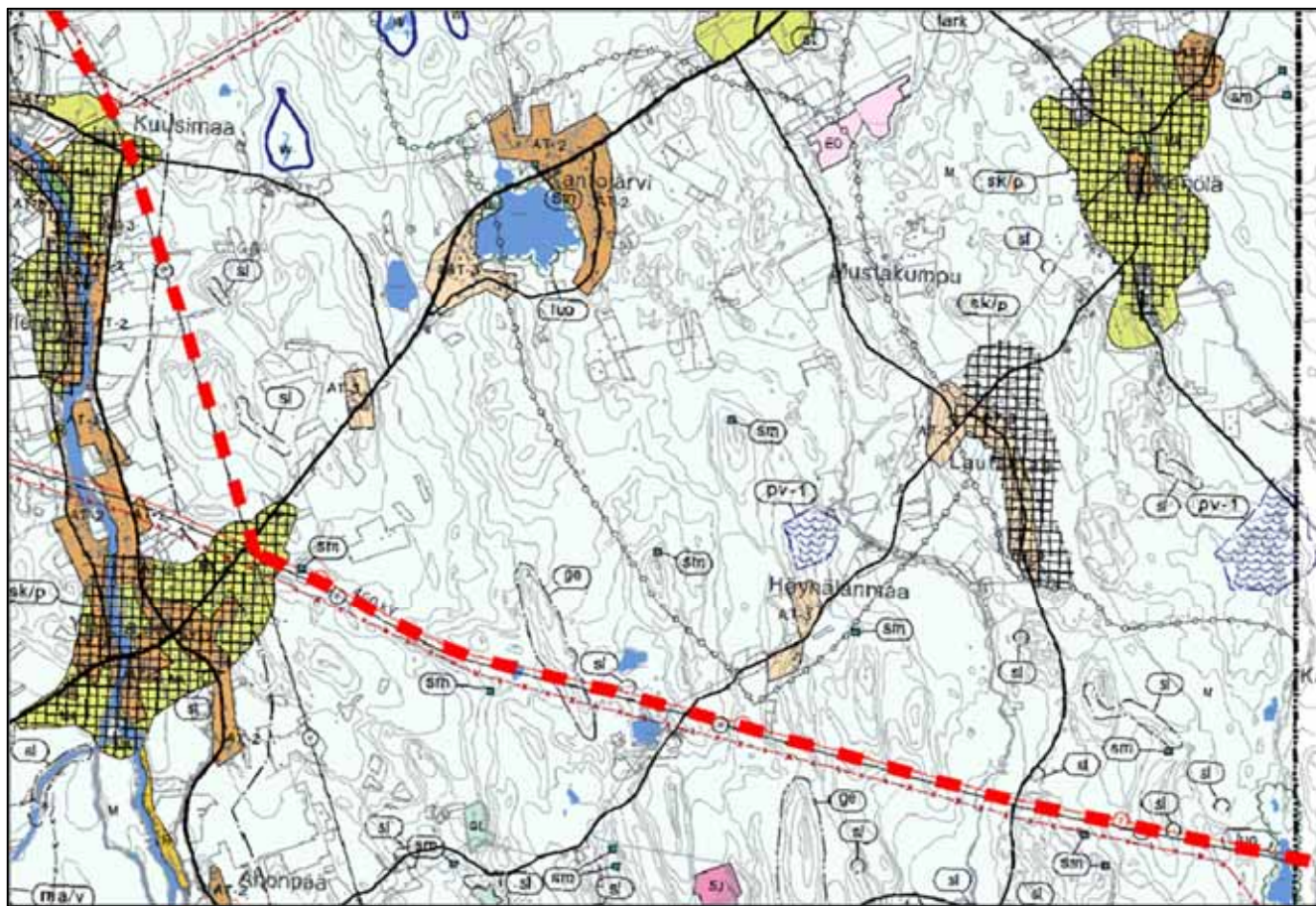
Muut tutkittavan voimajohtoreitin kannalta merkittävät kaavamerkinnät ovat seuraavat:

- Keminmaan läheisyydessä (Kalkkimaa) tutkitavalle voimajohtoreitille on osoitettu merkintä sivuvaiva *luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue* (luo). Merkintään liittyy määräys: *Metsälain mukaiset, erityiset elinympäristöt tarkennusalueilla, linnuston kannalta arvokkaat alueet ja muut luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet. Aluetta koskevat suunnitelmat ja toimet on toteutettava siten, etteivät ne haittaa näiden alueiden luontoarvoja kohtuuttomasti.*
- Voimajohtoreitillä tai sen tuntumassa on 4-5 pistemäistä tai pienialaista kohdetta, jotka on osoitettu merkinnällä *suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue* (sl). Merkintään liittyy määräys: *Suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue. Määräämme MRL 41.2 §:n nojalla, että esiintymäalueen ympäristö on säilytettävä tai ylläpidettävä lajille suotuisana. Merkintöjen taustalla on vuonna 2005 saadut uhanalaistiedot.*
- Muinaisjäännökset on osoitettu merkinnällä suojeltava *muinaisjäännös* (sm). Voimajohtoreitin tuntumassa on muutamia kohteita. Merkintään liittyy määräys: *Alueella sijaitsee muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännöskohde tai alue. Alueen kativäminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Kohteet on luetteloitu yleiskaavaselostuksen liitteessä.*
- Arvokas moreeni muodostama Liakassa (Honkamaa) on osoitettu merkinnällä *arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma* (g).
- Yli-Liakan kylässä ja Kuusimaan kylässä tutkitavalle voimajohtoreitille sijoittuu merkintä *maisemallisesti tärkeä peltoalue* (MA). Merkintään liittyy määräys: *Haluamme, että maiseman ja kyläkuvan kannalta tärkeitä peltoalueita, joiden*

- yli avautuu laajoja näkymiä laaksoihin ja vesistöjen yli vastarannalle, säilytetään viljelykäytössä. Haluamme säilyttää hoidetun kulttuuriympäristön, jolla on merkittävä vaikutus alueen viihtyisyyteen, paikkakunnan imagoon ja vetovoimaan asuinalueena ja matkailukohteena. Siksi määräämme MRL 43.2 §:n nojalla, että uudisrakentaminen sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan mautilojen talouskeskusten yhteyteen, metsäsaarekkeisiin tai pellon ja metsän rajan tuntumaan niin, ettei yhtenäistä peltoaluetta pirstota ja rannat säilyvät rakentamisesta vapaana. Rakentamisessa ja muita toimenpiteitä toteutettaessa on huolehdittava siitä, ettei alueen maisemallisia arvoja vaaranneta. Alueella ei myöskään saa suorittaa maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden laaja-alaista uudistushakkuuta alle 3 ha:n metsäsaarekkeissa tai istuttamista tai muuta siihen verrattavaa toimenpidettä ilman MRL 128 §:ssä mainittua lupaa. Rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 1 hehtaari. Lisäksi suosittelemme, että valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön ja maisema-alueeseen liittyvät, kyläkuvan kannalta tärkeimmät peltoaukeat säilytetään viljelykäytössä.
- Yli-Liakan kylässä ja Kuusimaan kylässä suunnitellulle johtoreitille sijoittuu merkintä paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö (sk/m). Vastaava merkintä on myös Aapajoen ja Mustajärven kylissä, jotka sivuavat voimajohtoreittiä. Merkintään liittyy määräys: Alueen perinteinen rakenne ja rakentamisen mittakaava tulee säilyttää. Kyläalueilla tiestön linjaukset ja vanhat pihapiirit viljelyksineen on pyrittävä säilyttämään. Uusia rakennuspaikkoja suunniteltaessa tulee noudattaa perinteistä sijoittelutapaa ja pihapiirin muodostusta. Alueella olevia rakennuksia ei saa purkaa ilman MRL 127 §:ssä mainittua lupaa.
 - Aapajoelta pohjoiseen on osoitettu merkintä moottorikelkkareitti. Keminmaan ja Yli-Liakan välillä sekä Kuusimaalta koilliseen on esitetty merkintä moottorikelkkareitin yhteystarve.
 - Suunniteltua johtoreittiä ympäröivät muutamat kyläasutuksen alueet (AT-2, AT-3). Johtoreitille ulottuu näistä Ahonkummun kyläalue (AT-3).
 - Tornionjokilaakso on osoitettu merkinnällä valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (ma-va). Merkintään liittyy määräys: Määräämme MRL 41.2 §:n nojalla, että alueen arvokas kulttuuriympäristö- ja maisemakokonaisuus tulee säilyttää. Uudisrakentaminen ja uudet rakennuspaikat tulee sovittaa kyläympäristöön siten, että viljelyalueet, vanhat pihapiirit rakennuksineen, kylätiestö, maiseman kannalta tärkeä vanha puusto ja näkymät rantatieltä joelle säilyvät. Alueella olevia rakennuksia ei saa purkaa ilman MRL 127 §:ssä mainittua lupaa eikä niiden ulkoasua muuttaa siten, että niiden kulttuurihistoriallisesti arvokas tai kaupunki- tai kyläkuvan kannalta merkittävä luonne turmeltuu. Alueella ei myöskään saa suorittaa maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden laaja-alaista uudishakkuuta alle 3 ha:n metsäsaarekkeissa tai istuttamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä ilman MRL 128 §:ssä mainittua maisematyölupaa.
 - Ahonkummissa voimajohtoreitin kanssa risteää merkintä ulkoilureitti, luontopolku.
 - Tornion Revonpesämaan pohjavesialue on osoitettu merkinnällä vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka). Merkintään liittyy määräys: Alueella tapahtuvaa rakentamista ja muuta maankäyttöä rajoittavat Vesilain 1. luvun 18 §:n pohjaveden muuttamiskielto ja Ympäristönsuojelulain 1. luvun 8 §:n pohjaveden pilaamiskielto. Alueella on kielletty pohjavesien kannalta haitallisten jätteiden varastointi. Jätevesien imeyttäminen maaperään on kielletty. Rakentaminen, ojitukset ja maan kaivaminen on tehtävä siten, ettei siitä aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.
 - Hurujärvi-Korttojärvi-Iso Mustajärvi on osoitettu merkinnällä luonnonsuojelualue (SL). Merkintään liittyy määräys: Luonnonsuojelulain nojalla perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu luonnonsuojelualue. Siksi määräämme MRL 41.2 §:n nojalla, että alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja.



Kuva 33. Ote Tornion yleiskaavasta 2021 (KV 14.12.2009). Punainen katkoviiva havainnollistaa suunnitellun johtoreitin sijaintia.



Kuva 34. Ote Tornion yleiskaavasta 2021 (KV 14.12.2009). Punainen katkoviiva havainnollistaa suunnitellun johtoreitin sijaintia.

Hankkeen suhde yleiskaavaan

Yleiskaavan voimajohtomerkintä on tulkittavissa yleispiirteisesti, siten uusi johtorakenne voidaan sijoittaa nykyisten johtojen rinnalle.

Mustajärven kierto poikkeaa vähäisessä määrin nykyisestä voimajohdosta. Yleiskaavan yleispiirteisyyden huomioon ottaen voimajohto ei aiheuta ristiriitaa kaavan osoittamaan maankäyttöön. Kierto turvaa SL-alueen suojeluarvot ja ei aiheuta ristiriitaa sen määräysten kanssa.

Voimajohtoreitin voi tulkita olevan vähän ristiriidassa yleiskaavan määräysten kanssa, jotka viittaavat kulttuuriympäristön ja maiseman säilymiseen (sk, MA). Asiaa on käsitelty maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Uusi voimajohto sijoittuu kuitenkin nykyisen voimajohdon rinnalle, jolloin merkintöjen tarkoittamat arvot eivät vaarannu.

Voimajohto sijoittuu yhdelle uhanalaisen lajin esiintymisalueelle (sl) Keminmaan tuntumassa. Kyseisessä kohdassa tarkastellaan vaihtoehtoista johtojärjestelyä uudelta sähköasemalta, jotta vaikutukset uhanalaisen lajin esiintymään voidaan välttää.

Tutkittava voimajohtohanke ei ole merkittävästi ristiriidassa yleiskaavan kanssa eikä estä yleiskaavan tarkoittaman maankäytön toteutumista.

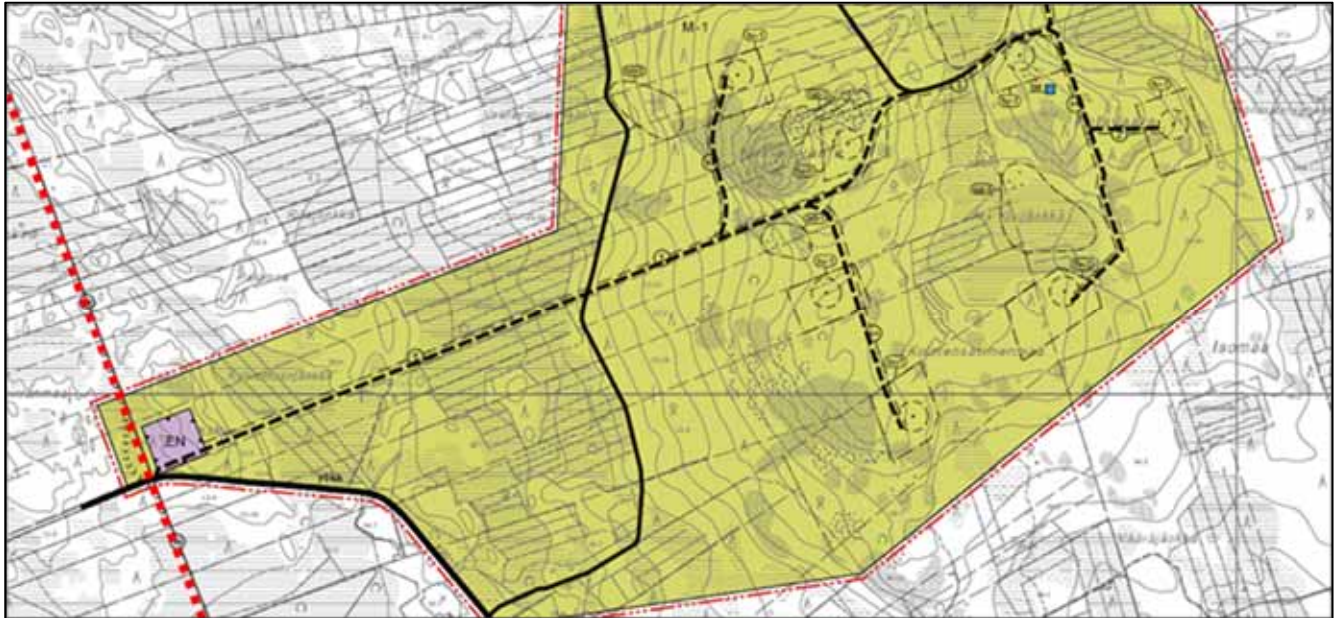
Tornio: Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava

Tornioon on laadittu Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava (KV 29.10.2012) (Kuva 35). Kaavassa on osoitettu kahdeksan tuulivoimalaa. Voimajohto on osoitettu merkinnällä sähkölinja.

Hankkeen suhde osayleiskaavaan

Yleiskaavan voimajohtomerkintä on tulkittavissa yleispiirteisesti, siten uusi johtorakenne voidaan sijoittaa nykyisten johtojen rinnalle.

Tutkittava voimajohtohanke ei ole ristiriidassa yleiskaavan kanssa eikä estä yleiskaavan tarkoittaman maankäytön toteutumista.



Kuva 35. Ote Kitkiäisvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavasta (KV 29.10.2012). Punainen katkoviiva havainnollistaa suunnitellun johtoreitin sijaintia.

Ylitornio: Tornionjoen yleiskaava

Ylitornion alueella on voimassa oikeusvaikutteinen Tornionjoen yleiskaava (KV 13.10.2003) (Kuva 36).

Yleiskaavassa on osoitettu nykyiset voimajohtot merkinnällä *suurjännitelinja*. Muut tutkittavan voimajohtoreitin kannalta merkitykselliset kaava-merkinnät ovat seuraavat:

- Joenrantaan on osoitettu asutusta ja loma-asutusta (A, RA). Tutkittava voimajohtoreittivaihtoehto Vuennonkoski eteläinen sijoittuu kahden loma-asuntoalueen väliin. Etäämmällä pohjoisen vaihtoehtojen pohjoispuolella nykyisen voimajohtoreitin tuntumassa on kaksi uutta rakennuspaikkaa ja tilakeskuksen alue (mt).
- Reittivaihtoehtojen välissä Törmässä on alue, joka on osoitettu merkinnällä *leirintäalue* (RL). Alueella on myös *muinaismuistokohde* (sm).
- Suunniteltu johtoreitti valtatie pohjoispuolella sijoittuu pääosin muutoin maa- ja metsätaloustaloudelle alueelle (M/M-1).
- Martimon Puistola ja osa jokirannan kyläaluetta on osoitettu merkinnällä *kyläkuvallisesti arvokas alue, jolla kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa* (sk). Merkintään liittyvässä määräyksessä todetaan muun muassa, että

kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennus tai rakennusryhmä lähiympäristöineen tulisi säilyttää.

Yleiskaavassa on omat merkinnät väylille ja tulvakorkeuksiin liittyville rajoituksille.

Ylitornion kunta laatii Tornionjoen yleiskaavan muutosta (Kuva 37). Osayleiskaavaehdotus on ollut nähtävillä 11.3.-11.4.2019. Osayleiskaavaehdotuksessa on seuraavia voimajohtoreitin kannalta keskeisiä merkintöjä:

- Nykyinen voimajohto on osoitettu merkinnällä *energiahuollon alue* (EN). Tutkittava voimajohtoreittivaihtoehto Vuennonkoski eteläinen on osoitettu merkinnällä *uuden voimalinjan ohjeellinen sijainti*.
- Joenrantaan on osoitettu asutusta ja loma-asutusta (A, RA). Osa alueesta on asemakaavoitettu. Tutkittava voimajohtoreittivaihtoehto Vuennonkoski eteläinen sijoittuu kahden loma-asuntoalueen väliin. Sen itäpuolella on kaksi uutta rakennuspaikkaa.
- Törmän leirintäalue on osoitettu merkinnällä *leirintäalue* (RL).
- Vuennonkoskella tutkittavan johtoreitin kohdilla on pistemäinen merkintä *luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue* (luo).

Merkintään liittyy määräys: *Alueita ei saa muuttaa niin, että niiden ominaispiirteiden tai luonnontilaisuuden säilyminen vaarantuu. (Metsälaki 10 §, Vesilaki 2 luvun 11 §).*

- Vuennonkoskella suunnitellun johtoreitin kohdalla on merkintä *luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue* (luo-2). Merkintään liittyy määräys: *Alueita ei saa muuttaa niin, että niiden ominaispiirteiden tai luonnontilaisuuden säilyminen vaarantuu.*
- Jokilaakson alue on osoitettu merkinnällä *maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue*. Merkintään liittyy määräys: *Alueen*

kulttuurihistoriallisesti arvokas maisemakokonaisuus tulee säilyttää.

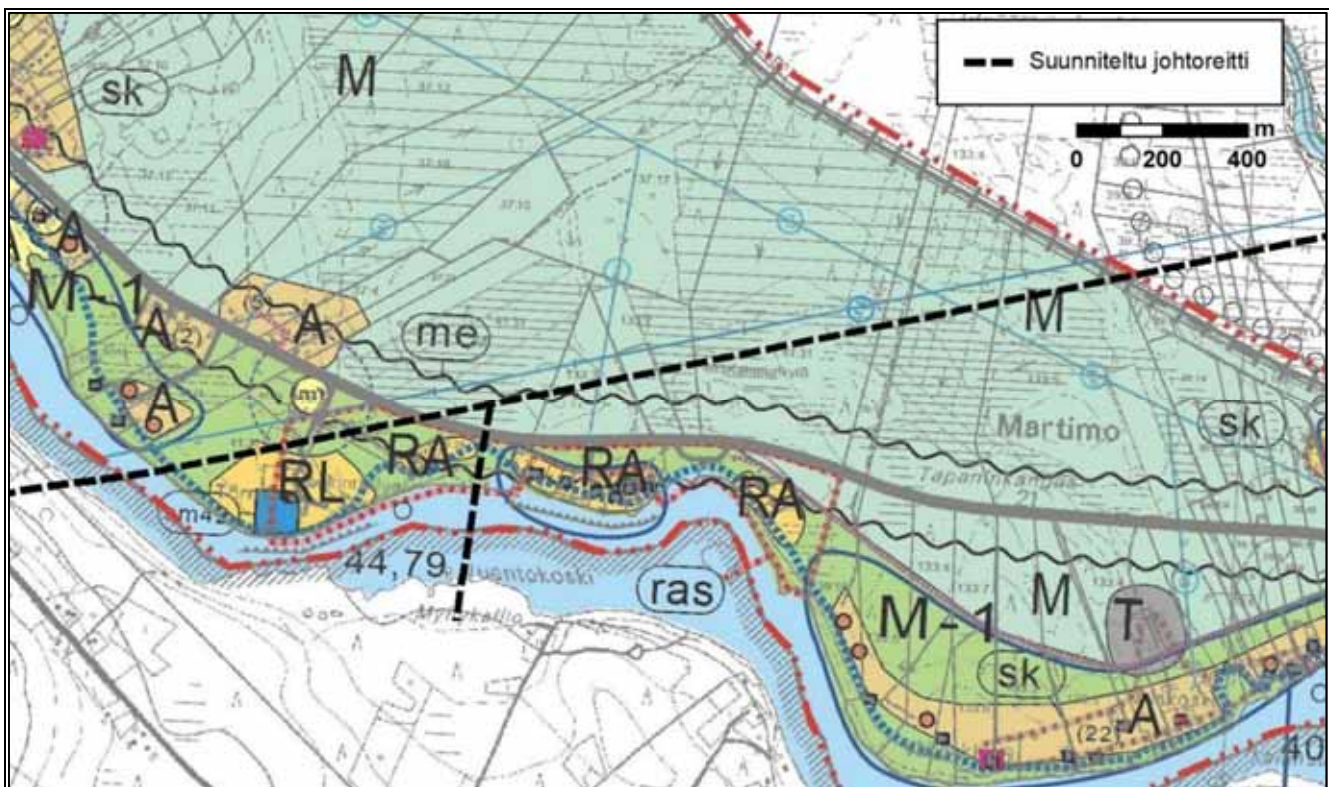
- Jokilaakson alue on osoitettu merkinnällä *maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö* (sk-2.2). Merkintään liittyy määräys: *Merkinnällä on osoitettu rakennetun ympäristön historiallisesti tai kyläkuvallisesti arvokkaita aluekokonaisuuksia. MRL 41.2 §:n nojalla määrätään, että uudis- ja korjausrakentaminen tulee sopeuttaa kyläkuvaan, mittakaavaan, rakennustapaan ja rakennusperinteeseen.*

Hankkeen suhde voimassa yleiskaavaan

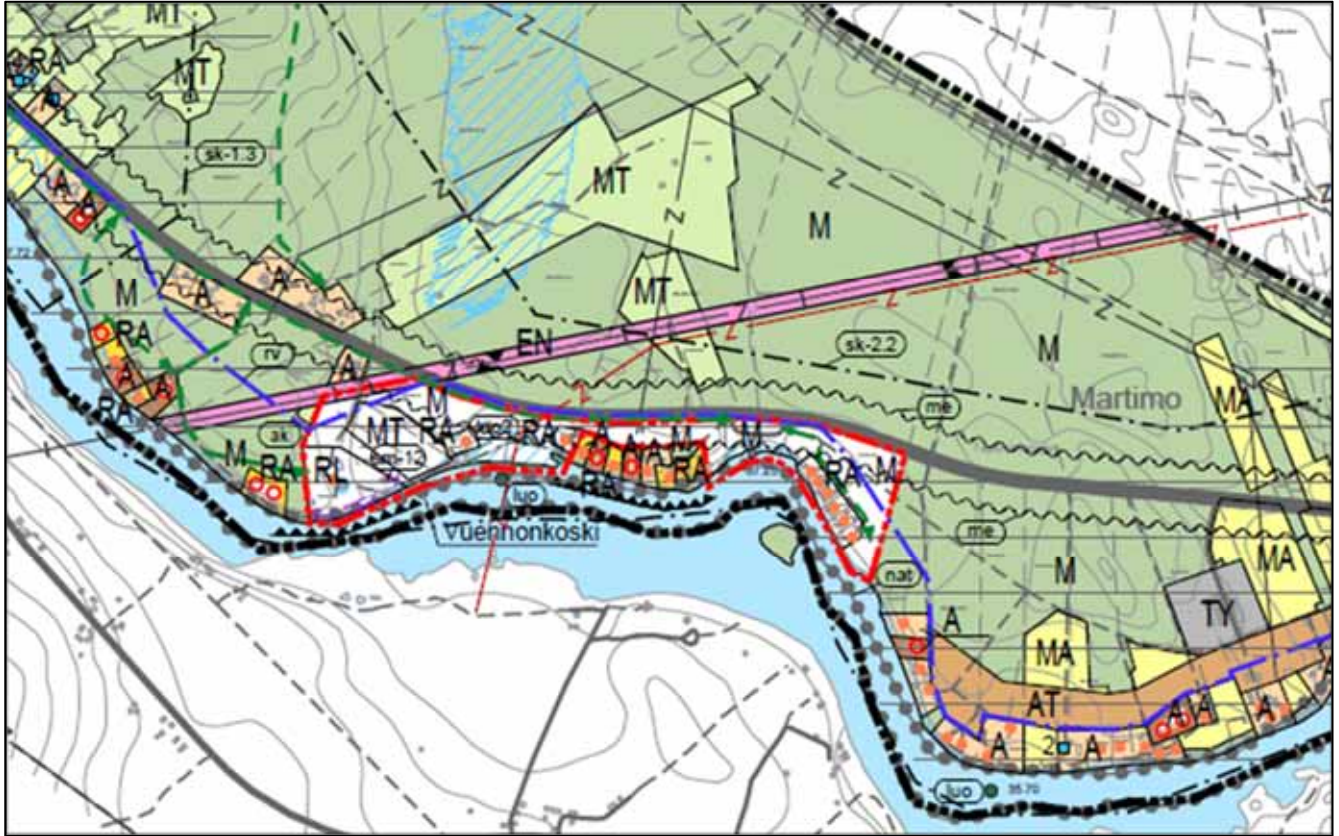
Voimajohto-merkintä osoittaa yleispiirteisesti voimajohtoa yhteytenä, joten tutkittava voimajohtoreitti on yleiskaavan mukainen. Yleiskaavan yleispiirteisyyden huomioon ottaen se ei aiheuta ristiriitaa kaavan osoittamaan maankäyttöön. Yleiskaava tarkentuu käynnissä olevassa yleiskaavan tarkistuksessa.

Vaihtoehto Vuennonkoski eteläinen poikkeaa vähäisessä määrin nykyisestä voimajohtosta. Yleiskaavan yleispiirteisyyden huomioon ottaen voimajohto ei aiheuta ristiriitaa kaavan osoittamaan maankäyttöön, mutta asemakaavataarkkuudessa ristiriitaa tulee RA-alueen maankäytön kanssa. **Vaihtoehto Vuennonkoski pohjoinen** sijoittuu nykyisen voimajohtoon rinnalle kaava-alueen osittain leirintäaluevaraukselle (RL), mutta ei estä alueen maankäytön toteutumista.

Yleiskaavaan liittyy ympäristöarvojen aluevarauksia ja määräyksiä, joiden toteutumista on arvioitu eri vaikutusosa-alueiden arvioinnin yhteydessä ja vaihtoehtojen vertailussa. Yleiskaavassa korostuvien luontoalueiden ja Torniojokilaakson suojeluarvot eivät heikenny merkittävästi. Arvioinnissa ei tunnistettu merkittäviä ristiriitoja kaavamääräysten kanssa.



Kuva 36. Ote Tornionjoen yleiskaavasta (KV 13.10.2003). Musta katkoviiva havainnollistaa voimajohtoreittivaihtoehtojen sijaintia.



Kuva 37. Ote Ylitornion Tornionjoen osayleiskaavan tarkistuksen ehdotuksesta (tammikuu 2019). Tutkittava eteläinen reittivaihtoehto on osoitettu merkinnällä "uuden voimalinjan ohjeellinen sijainti" (z). Nykyisen voimajohdon mukainen käytävä on osoitettu energiahuollon alueena (EN). Vuennonkoski Pohjoinen vaihtoehtoa ei ole erikseen osoitettu.

Ylitornio: Törmän rantakaava

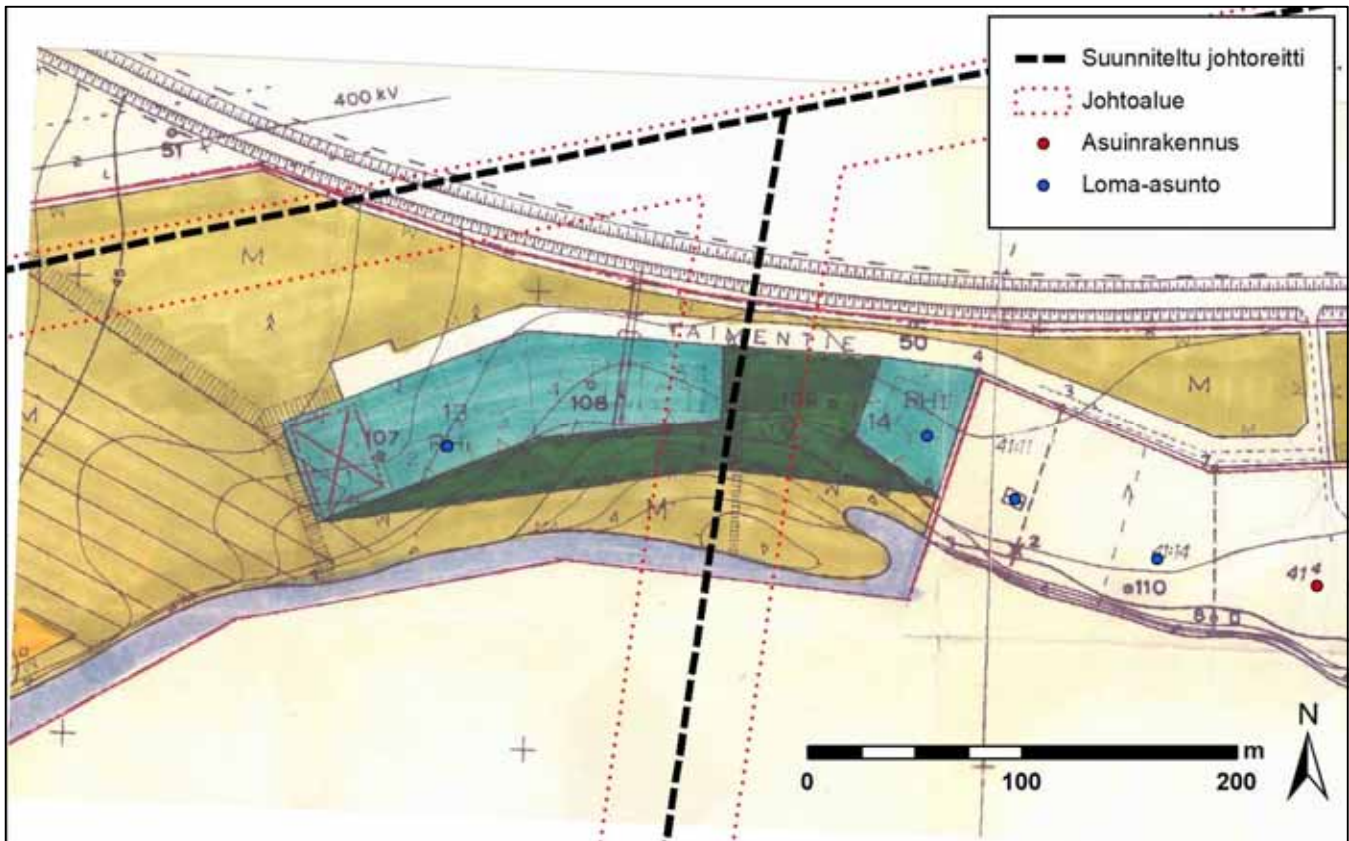
Vuennonkoskelle on laadittu Törmän rantakaava vuonna 1979. Tutkittava voimajohtoreittivaihtoehto Vuennonkoski eteläinen sivuaa loma-asumiselle osoitetun alueen (RH) reunaa (Kuva 38). Johtoalue ulottuu laitimmiselle kiinteistölle. Kyseinen kortteli ei ole toteutunut, mutta korttelin laitimmiselle rakennuspaikalla (joka sijoittuu johtoalueelle) on YVA-ohjelmasta saadun palautteen mukaan rakenteilla oleva rakennus. Voimajohtoreitti sijoittuu pääosin alueelle, joka on osoitettu merkinnällä loma-asuntoalueen yhteiskäyttöalue (P). Merkintään liittyy määräys: *Puistoalue on tarkoitettu yhteiseksi lähikäyttövapaa-alueeksi*. Lisäksi voimajohtoreitti osuu myös maatalousalueelle (M). Rantakaavan yleisissä määräyksissä todetaan muun muassa, että *luontoa ja maaperää kuluttavia toimintoja on vältettävä sekä alueen kasvava puusto on säilytettävä ja hoidettava siten, että suojaava merkitys säilyy loma-asuntojen ja vesialueen välissä*.

Vaihtoehto Vuennonkoski pohjoinen sijoittuu pääosin maatalousalueelle (M). Tornionjoen tuntumassa vaihtoehto sijoittuu osittain loma-asumiselle osoitetulle alueelle (RH) (Kuva 39). RH-alue ei ole toistaiseksi toteutunut, voimajohtoalue ulottuisi neljälle rakennuspaikalle.

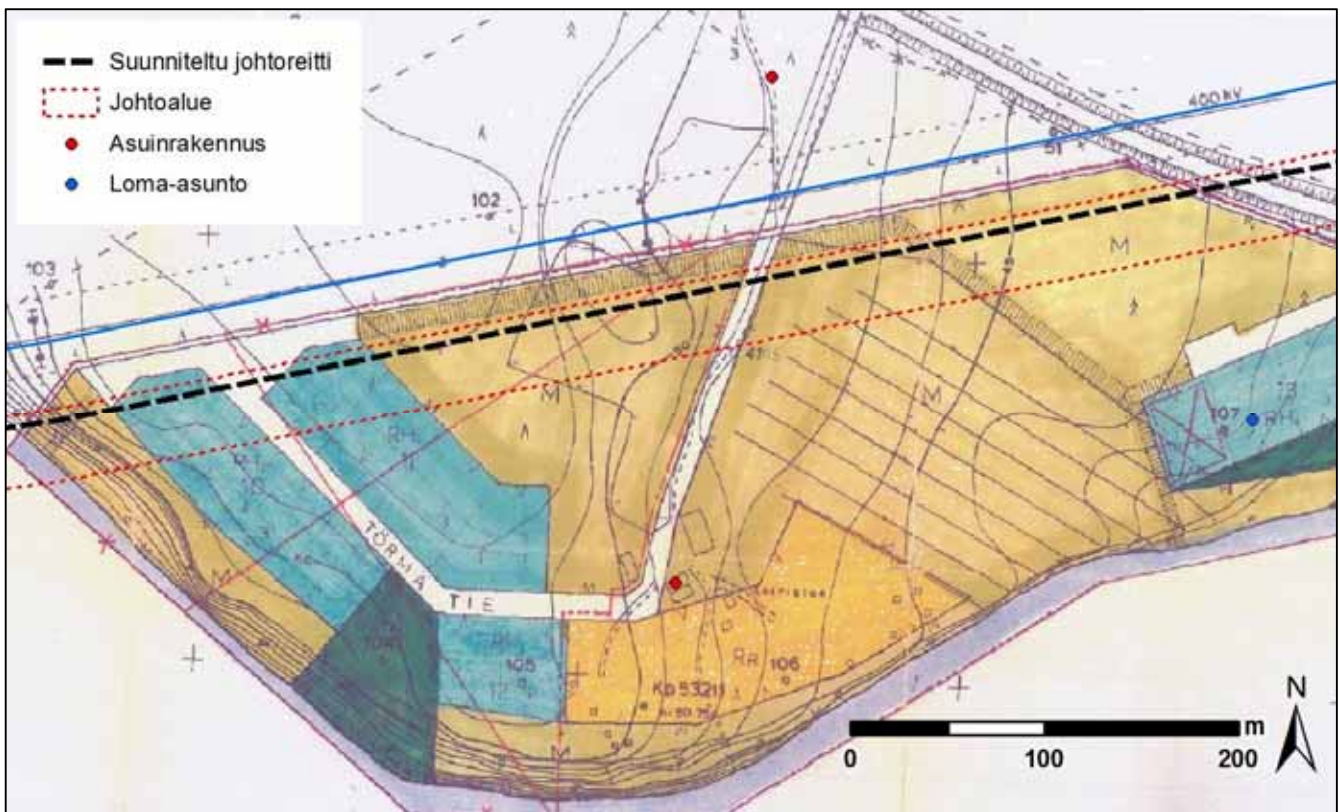
Hankkeen suhde asemakaavaan

Vaihtoehto Vuennonkoski eteläinen on ristiriidassa asemakaavaan nähden, sillä asemakaavan mukaista rantarakennuspaikkaa ei ole mahdollista toteuttaa, mikäli voimajohto rakennetaan. Asia ratkaistaan jatkosuunnittelussa.

Vaihtoehto Vuennonkoski pohjoinen on ristiriidassa asemakaavaan nähden, sillä asemakaavan mukaisia rantarakennuspaikkoja (2) ei ole mahdollista toteuttaa, mikäli voimajohto rakennetaan. Asia ratkaistaan jatkosuunnittelussa.



Kuva 38. Ote Vuennonkosken asemakaavasta. Vuennonkoski eteläinen vaihtoehto sijoittuu kaavan maatalousalueelle, loma-asumiselle varatulle alueelle (yhdelelle tontille) sekä loma-asuntoalueen yhteiskäyttöalueelle.



Kuva 39. Ote Vuennonkosken asemakaavasta. Vuennonkoski pohjoinen vaihtoehto sijoittuu kaavan maatalousalueelle sekä loma-asumiselle varatulle alueelle (RH).

6.4 Lähtötiedot ja menetelmät

Arvioinnissa käsitellään voimajohtojen suhdetta maankäyttöön ja sen eri toimintoihin asiantuntija-arviona. Voimajohtohankkeessa painottuu tyypillisesti taajamien, asutuksen ja loma-asutuksen, maa- ja metsätalouden ja virkistysalueiden tarkastelu. Maankäytön kehitysmahdollisuuksiin sekä yhdyskuntarakenteeseen ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvat haitat on tunnistettu aineistotarkastelun perusteella.

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

Työssä on arvioitu maa- ja metsätaloudelle sekä elinkeinotoiminnolle aiheutuvat muut haitat ja rajoitukset yleisellä tasolla ja laskettu tutkittavan voimajohton alle jäävän metsätalousmaan suuruusluokka. Kiinteistövaikutusten osalta on tarkasteltu voimajohton läheisyyteen sijoittuvien rakennusten määrää maastotietokannan ja maastokäyntien pohjalta. Maa- ja metsätalouteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon osallisilta saatu palaute, josta saadaan osaltaan tietoa vaikutusten laajuudesta ja merkittävyydestä tässä hankkeessa. Muiden elinkeinojen (maa-ainesten otto ja turvetuotanto) osalta pyydettiin tiedot johtoreitin ympäristöön sijoittuvista nykyisistä toiminta-alueista tai ympäristöluvan omaavista alueista. Tietojen perusteella arvioitiin voimajohton vaikutukset kyseisten elinkeinotoimintojen harjoittamiseen. Porotaloutta on käsitelty omassa luvussa.

Arvioinnissa on tarkistettu, ovatko tutkittavat vaihtoehdot ristiriidassa maankäytön suunnitelmien kanssa ja todetaan mahdolliset kaavojen muutostarpeet. Keskeinen kysymys on se, muuttaako tai rajoittaako tutkittava voimajohto kaavojen tarkoittamaa maankäyttöä. Suunniteltavan voimajohton kannalta oleellisia asioita ovat maankäytön laajenemisalueet, suojelukohteet ja voimajohton kannalta merkitykselliset kaavamääräykset.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty soveltuvin osin IMPERIA-menetelmää. Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Voimajohton lähialueiden maankäytön tilannetta on selvitetty yhteistyössä kuntien ja maakuntaliittojen edustajien kanssa. Keskeisenä lähtötietona toimivat maakuntakaavat, kuntien yleis- ja asemakaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Lähtötietoina on käytetty myös karttoja, maastotietokantaa ja ilmakuvia alueelta. Tarkastelua täydennettiin maastokäynnein.

Vaikutukset maankäyttöön ja elinkeinotoimintaan on arvioinut FM (maantiede) Taina Klinga Sitowise Oy:stä.

6.5 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön ja suunnitellun perusteella. Herkkiä muutokselle ovat muun muassa vaikutusalueelle sijoittuvat arvokkaat luonto- ja maisemakohteet, asutus, elinkeinotoiminta sekä merkittävän virkistyskäytön alueet. Arvioinnissa on huomioitu, miten nykyinen kaavoitus tilanne tukee suunniteltua hanketta ja onko vaikutusalue maankäytön ja kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää hankkeen toteuttamiselle. Yksi keskeisimmistä alueen herkkyyteen vaikuttavista tekijöistä on se, onko voimajohtoreitillä ennestään voimajohtorakennetta.

Muutosten suuruusluokka arvioidaan nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien muutosten osalta taulukoiden mukaisilla kriteereillä. Muutoksen suuruusluokka määräytyy sen perusteella, kuinka suurella ristiriidassa hanke on nykyisen maankäytön sekä maankäyttötarpeiden -potentiaaliin suhteen. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmaa verrattu maankäytön ja elinkeinojen nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella. Muutoksen suuruutta määriteltäessä oleellista on edellä mainittujen lisäksi se, estääkö tai vaikeuttaako hanke nykyistä (tai suunniteltua) maankäyttöä. Kaavamuuostarpeen merkittävyys on arvioitava tapauskohtaisesti. Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 6 ja Taulukko 7) ja on esitetty maankäyttövaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Taulukko 6. Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt **herkkyysskriteerit**.

Myönteinen +	Alue, jolla ei sijaitse häiriintyviä kohteita lainkaan ja alueella sijaitsevat toiminnot ja yhdyskuntarakenne hyötyvät hankkeesta.
Ei vaikutusta	Alue, jolla ei sijaitse häiriintyviä kohteita lainkaan. Hankkeella ja yhdyskuntarakenteella ei ole ristiriitoja. Voimajohtoalueen nykyinen kaavoitus on kokonaisuudessaan suunnitellun hankkeen mukaista.
Vähäinen -	Alueella on vain vähän häiriintyviä kohteita, esimerkiksi teollisuus-, turvetuotanto- tai metsätalouskäytössä oleva alue. Alueella on vain vähän asutusta, virkistyskäyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriölle herkkiä toimintoja. Hanke on hyvin sovitettavissa yhdyskuntarakenteeseen. Alueella on jo voimajohtorakenne.
Kohtalainen --	Alue, joka on osin rakennettua ja alueella on vähäisesti asutusta. Alue, jolla on jonkin verran virkistyskohteita ja mahdollisesti maakunnallisesti tai paikallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Hankkeen soveltamisessa yhdyskuntarakenteeseen on kohtalaisia haasteita. Alueella on jo voimajohtorakenne.
Suuri ---	Vaikutusalue, jolla on maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Vaikutusalue, jolla sijaitsee häiriintyviä toimintoja, kuten asutusta tai virkistys- tai matkailukohteita. Vaikutusalue on kaavoitettu osittain vaativaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön. Hankkeen soveltamisessa yhdyskuntarakenteeseen on suuria haasteita. Alueella ei ole voimajohtorakennetta.
Erittäin suuri ----	Vaikutusalue, jolla on runsaasti, useita tai laajoja maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tärkeä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Vaikutusalue, jolla sijaitsee runsaasti häiriintyviä toimintoja, kuten asutusta tai paljon käytettyjä virkistys- tai matkailukohteita. Alueella ei ole voimajohtorakennetta. Hanke- ja vaikutusalue on kaavoitettu vaativaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön Hankkeen soveltamisessa yhdyskuntarakenteeseen on erittäin suuria haasteita.

Taulukko 7. Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt **muutoksen suuruusluokan** kriteerit.

Erittäin suuri +++++	Hanke muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta tai maankäyttöä erittäin paljon positiiviseen suuntaan. Hankkeen toteuttaminen on edellytys alueen kehittämiselle.
Suuri +++	Hankkeesta aiheutuu kohtalaista positiivisia muutoksia alueen maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle. Alueen kehittämisen edellytykset paranevat selvästi.
Kohtalainen ++	Hankkeesta aiheutuu vähäisiä positiivisia muutoksia alueen maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle. Alueen kehittämisen edellytykset paranevat.
Vähäinen +	Hanke tukee nykyisiä maankäytön suunnitelmia ja/tai on niiden mukainen. Alueen kehittämiselle tulee vähän enemmän edellytyksiä.
Ei vaikutusta	Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia nykyiselle maankäytölle tai alueen kehittämiselle.
Vähäinen -	Hankkeesta aiheutuu vähäistä haittaa alueen nykyiselle maankäytölle tai maankäytön laatu heikentyy hieman. Nykyinen rakennettu ympäristö muuttuu vähän. Hanke rajoittaa jonkin verran alueen kehittämistä. Vaikutus on lyhytaikainen, kuten rakentamisenaikainen.
Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa kohtalaista haittaa alueen nykyiselle maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle tai maankäytön laatu heikentyy. Nykyinen rakennettu ympäristö muuttuu jonkin verran. Hanke rajoittaa alueen kehittämistä.

	<p>Vaikutus on kunnallinen.</p> <p>Vaikutus on pitkäaikainen, mutta ei pysyvä.</p> <p>Hanke edellyttää alueen kaavoitusta tai kaavamuutosta asema- tai yleiskaavatasolla.</p>
Suuri ---	<p>Hanke aiheuttaa suurta haittaa alueen nykyiselle maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle tai maankäytön laatu heikentyy merkittävästi.</p> <p>Hanke muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta.</p> <p>Hanke rajoittaa alueen kehittämistä.</p> <p>Vaikutus on ylikunnallinen.</p> <p>Vaikutus on pysyvä.</p> <p>Hanke edellyttää suuria muutoksia nykyiseen kaavaan tai uusien kaavojen laatimista yleiskaavatasolla. Hanke heikentää huomattavasti vaikutusalueen kaavoitusedellytyksiä.</p>
Erittäin suuri ----	<p>Hanke aiheuttaa erittäin suurta haittaa alueen nykyiselle maankäytölle tai yhdyskuntarakenteelle tai maankäytön laatu heikentyy erittäin merkittävästi.</p> <p>Hanke muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta erittäin paljon, esimerkiksi yhdyskuntarakenne pirstaloituu. Muutos estää alueelle suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Alueen kehittäminen pysähtyy.</p> <p>Vaikutus on maakunnallinen.</p> <p>Vaikutus on pysyvä, yli sukupolvien.</p> <p>Hanke edellyttää erittäin suuria muutoksia nykyiseen kaavaan tai uusien kaavojen laatimista maakuntatasolla.</p> <p>Hanke heikentää erittäin huomattavasti vaikutusalueen kaavoitusedellytyksiä.</p>

Rakennustiedot muodostavat voimajohtoon vaikutusten arvioinnin kannalta erittäin tärkeän yksikön. Tässä arvioinnissa on käyty läpi jokainen asuinrakennus, joka sijoittuu alle 300 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä. Maankäyttönäkökulma ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten näkökulma kytkeytyvät yhteen, mutta eroavat hieman toisistaan. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin näkökulmasta tarkastellaan rakennuksia ihmisten päivittäisinä elinpiireinä ja koteina viihtyisyyden, kokemusten ja laajemman ympäristön kautta. Maankäyttövaikutuksissa tarkastellaan uutta voimajohtoa enemmänkin teknisesti maankäytön kehittämisen ja nykytilanteen muutoksen kautta.

6.6 Hankkeen suhde kaavoitukseen

Hankkeen suhdetta kaavoihin on arvioitu ja tulkittu sillä kriteerillä, että muuttaako tutkittava ratkaisu kaavan tarkoittamaa maankäyttöä. Toisaalta näkökulmana on se, että täyttääkö ratkaisu kaavan sisältövaatimukset, kuten maankäyttö- ja rakennuslaissa on esitetty.

Tutkittavista voimajohtoreiteistä Törmän asema-kaava-alueelle sijoittuvat Vuennonkosken molemmat vaihtoehdot ovat ristiriidassa kaavan osoittaman maankäytön kanssa koskien lomarakentamiseen varattuja alueita. Asia ratkaistaan jatkosuunnittelussa. Tutkittavat voimajohtoreitit eivät edellytä kaavamuutoksia maakuntakaavo-

hin tai oikeusvaikutteisiin yleiskaavoihin, sillä voimajohtodot eivät muuta oleellisesti kaavojen osoittamaa maankäyttöä.

Hankkeen mukaisen voimajohtoyhteyden tarve ei ole tutkitun reitin kaltaisena ollut esillä aiemmin, joten sille ei "omia" varauksia kaavoissa. Voimajohtoon toteuttaminen ei kuitenkaan vaadi pääsääntöisesti omaa kaavamerkintää. Tutkittavilla osuuksilla, joilla jo nykyisin sijaitsee voimajohto, on yleiskaavoissa voimajohtoja kuvaavia viivamerkintöjä. Yleiskaavamerkintää on tulkittava yleispiirteisenä, mikä mahdollistaa voimajohtohankkeiden myötä muuttuvan voimajohtoyhteyden.

Monissa suunnittelualueen kaavoissa on suojele- ja maisema-arvojen säilyttämiseen viittavia kaavamääräyksiä. Ne ovat luonteeltaan sellaisia, että voimajohtoon toteuttamisen voi tulkita olevan joiltain osin ristiriidassa määräysten kanssa. Nämä ristiriidat eivät estä voimajohtoon toteuttamista minkään vaihtoehdon osalta. Määräysten toteutumista on arvioitu eri vaikutusosajen arvioinnin yhteydessä ja vaihtoehtojen vertailussa.

6.7 Vaikutukset asutukseen ja maankäyttöön jaksoittain

Keminmaa-Yli-Liikka-osuus

Keminmaan uuden sähköaseman ja Yli-Liakan Kortejänkän välinen osuus on harvaan asuttua

maaseutualueetta, jossa voimajohto sijoittuu nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Pienten kylien asutusta on keskittynyt harvakseltaan vähäliikenteisten teiden varsille, mutta voimajohdon lähialueella (alle 300 metriä) ei ole asuintaloja. Pienen lammen rannalla voimajohdon etelä on noin 150 metrin etäisyydellä yksi lomarakennus, jonka kiinteistö ulottuu voimajohtoalueelle. Kiinteistön käyttö ei muutu ja siihen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Kyläasutukseen etäämmällä ei kohdistu vaikutuksia.

Jaksolle ei ole suunnitteilla maankäytön kehittämistä eikä alueella ole maankäytön paineita. Maakuntakaavassa on voimajohtoreitillä tuulivoima-alue, mutta kohteella ei ole tiedossa tuulivoiman kehittäjää. Uusi voimajohto ei estä alueen kehittämistä tuulivoimakäyttöön. Yleiskaavan osoittama moottorikelkkareitin yhteystarve voidaan toteuttaa ja ottaa huomioon voimajohtoreitin tarkemmassa suunnittelussa.

Muut maankäyttönäkökulman vaikutukset kohdistuvat ainoastaan jakson maa- ja metsätalouteen ja ne ovat kokonaisuutena vähäisiä. Voimajohtoreitillä on pienialaisia peltoja lähellä Yli-Liakkaa. Maa- ja metsätalouteen kohdistuu tilakohtaista haittaa johtoalueen leventymisenä, ei niinkään kiinteistöjen pirstoutumisena, jonka suuruus vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen.

Koko maankäyttöön ja sen kehitykseen vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäiseksi. Merkittävyyttä vähentää voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle.

Tornionjokilaakson suuntainen osuus

Uusi voimajohto sijoittuu jaksolla pääosin nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalla. Liakanjokilaakso kyllineen erottuu jaksolla ympäristöstään suhteellisen tiiviillä jokivarren kyläasutuksella, joka levittyy myös kyläteiden varsille. Kyläasutus jää pääosin etäälle voimajohtoreitistä, jolloin siihen ei kohdistu vaikutuksia. Muutamassa kohden asutus ulottuu voimajohdon läheisyyteen tällä osuudella.

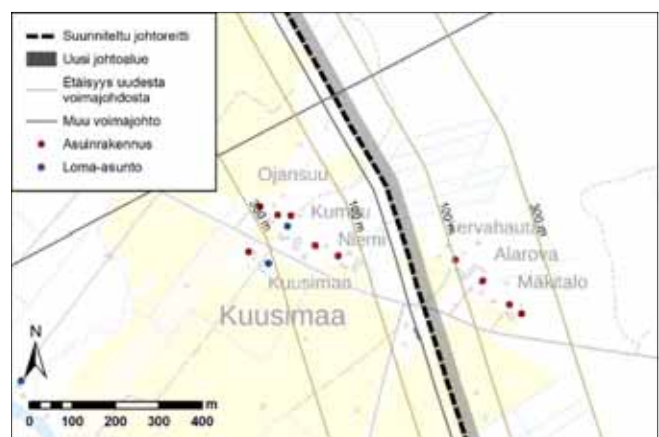
Voimajohtoreitin lähialueella (100-300 metriä) on Kuusimaan kohdalla 9 asuinrakennusta ja 1 lomarakennus (Kuva 40). Virkakummuntien kohdalla vastaavalla lähialueella on 4 asuinrakennusta (Kuva 41). Kuusimaan rakennuksista yksi on noin 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta. Uusi voimajohto leikkaa tilan kiinteistöä sisäänajotien kohdalla kaventaen pihapiiriä ja heikentäen viihtyisyyttä kohtalaisesti. Viihtyisyyden heikentyminen ja muutokset maisemassa

voivat vaikuttaa välillisesti kiinteistöjen kehittämiseen myös etäämmällä voimajohdosta. Vaikutukset voimajohdon lähialueen (100-300 metriä vyöhyke) asutukseen ovat kuitenkin muutoin vähäisiä maankäyttövaikutusten näkökulmasta.

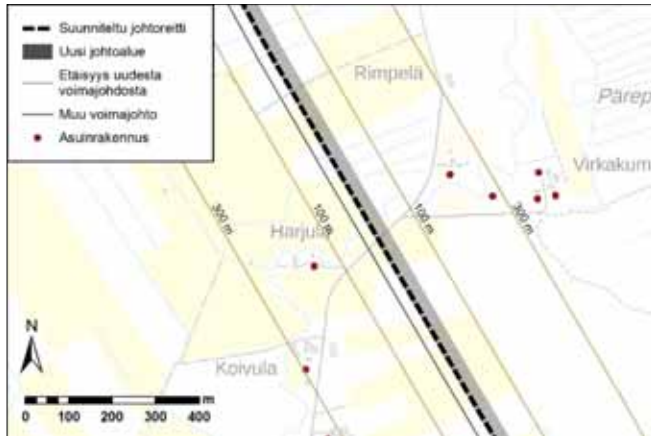
Jaksolle ei ole suunnitteilla maankäytön kehittämistä eikä alueella ole maankäytön paineita. Maakuntakaavassa tai Tornion yleiskaavassa ei ole varauksia uudelle maankäytölle. Uudella voimajohdolla ei ole vaikutusta Kitkiäsvaaran tuulivoima-alueeseen eikä sen laajentumiseen. Maakuntakaavassa osoitettu moottorikelkkareitti ei vaarantune, vaikka uuden johdon ja reitin yhteensovittaminen saattaa vaatia teknistä suunnittelua (asiaa on käsitelty myös kohdassa 6.8.3 Vaikutukset moottorikelkkailuun).

Muut maankäyttönäkökulman vaikutukset kohdistuvat ainoastaan jakson maa- ja metsätalouteen ja ne ovat kokonaisuutena vähäisiä. Aapa-joen pienehköt pellot ulottuvat paikoin myös suunnitellulle johtoreitille. Maa- ja metsätalouteen kohdistuu tilakohtaista haittaa johtoalueen leventymisenä, ei niinkään kiinteistöjen pirstoutumisena, jonka suuruus vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen. Mustajärven kierto pirstoo metsäkiinteistöjä uudessa maastokäytävässä kahden kilometrin matkalla. Teknisellä alavaihtoehdolla on vastaava pirstova vaikutus, joskin hieinan vähäisempi uuden voimajohdon sijoittuessa lyhyemmältä uuteen maastokäytävään.

Osuuden osalta yhteenvetona voi todeta, että maankäyttöön ja sen kehitykseen vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäiseksi. Merkittävyyttä vähentää voimajohdon sijoittuminen pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle.



Kuva 40. Asutus Kuusimaan kohdalla.



Kuva 41. Asutus Virkakummuntien kohdalla.

Martimon osuus

Tutkittava voimajohtoreitti ylittää tiheään asutun Tornionjokilaakson Martimon osuudella vaihtoehdosta riippuen nykyisen voimajohdon rinnalla tai loppuosan uudessa maastokäytävässä (Kuva 42).

Vaihtoehdossa **VE Vuennonkoski eteläinen** tutkittava voimajohtoreitti erkanee uuteen maastokäytävään Vuennonkosken kohdalle. Tornionjoen rannassa voimajohtoreitin (osuudet g-h ja h-h1) lähialueella (100-300 metriä) on 1 asuinrakennus ja 7 lomarakennusta. Lomarakennuksista yksi on noin 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta. Uusi voimajohtoalue ei ulotu sen kiinteistölle, mutta voimajohto heikentää viihtyisyyttä suuresti tai kohtalaisesti. Vuennonkosken rannan tuntumassa on rakenteilla rakennus, joka jää johtoalueelle. Kyseiseen kiinteistöön vaikutus on erittäin suuri. Käytännössä kiinteistön omistajan, kanssa on sovittava rakennuksen purkamisesta, mikäli kyseinen vaihtoehto toteutetaan. Vastarannalla Ruotsin puolella on vain yksi asuinrakennus voimajohtoreitin lähialueella (100-300 metriä).

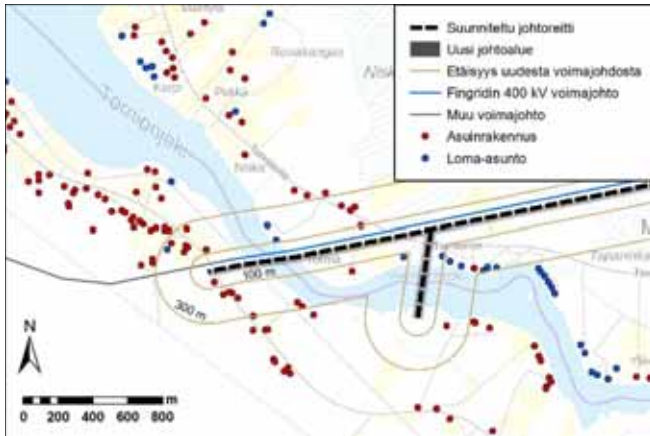
Vaihtoehdossa **VE Vuennonkoski pohjoinen** tutkittava voimajohtoreitti ylittää Tornionjoen nykyisen voimajohtoreitin rinnalla. Tornionjoen rannassa sekä Torniontien ympärillä voimajohtoreitin lähialueella (100-300 metriä) on 5 asuinrakennusta ja 3 lomarakennusta. Em. lomarakennuksista yksi on 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta, mutta olemassa olevan voimajohdon puolella, kuten myös yksi, noin 90 metrin etäisyydellä oleva asuinrakennus (johto ei levene asunnon suuntaan). Vastarannalla Ruotsin puolella on noin 15 asuinrakennusta voimajohdon lähialueella.

Viihtyisyyden heikentyminen ja muutokset maisemassa voivat vaikuttaa välillisesti asutukseen kiinteistöjen kehittämiseen myös etäämmällä voimajohdosta, varsinkin avarassa jokiympäristössä. Vaikutukset voimajohdon lähialueen (100-300 metriä vyöhyke) asutukseen ovat kuitenkin muutoin vähäisiä maankäyttövaikutusten näkökulmasta. Kyläasutus on suhteellisen tiivistä molemmin puolin joenrantaa.

Tornionjoen rannoille on osoitettu uusia rakennuspaikkoja voimajohtoreittien läheisyyteen. Maankäyttöä ja rantarakentamista tutkitaan parhaillaan Tornionjoen yleiskaavan päivityksessä, jonka osalta Fingrid on käynyt vuoropuhelua uuden voimajohdon sovittamisesta muuhun maankäyttöön ja rakennuksiin YVA-selostusta laadittaessa. Vaihtoehdon **Vuennonkoski eteläinen** kohdalla on yksi asemakaavassa osoitettu rantarakennuspaikka, joka ei voi toteutua mikäli voimajohto rakennetaan. Haitta rakennuspaikalle on erittäin suuri. Muihin rakennuspaikkoihin kohdistuu maisemahaittaa, jonka suuruus riippuu etäisyydestä suhteessa uuteen voimajohtoon. Muutoin uusi voimajohto ei rajoita merkittävästi alueen maankäyttöä eikä muuta maankäytön kehittämistavoitteita.

Vaihtoehdon **Vuennonkoski pohjoinen** kohdalla on neljä asemakaavassa osoitettua rantarakennuspaikkaa, joista kaksi ei voi toteutua mikäli voimajohto rakennetaan ja kaksi rakennuspaikkaa supistuu pinta-alallisesti ja sijoittuu aivan johtoalueen reunaan. Haitta rakennuspaikoille on erittäin suuri. Muihin rakennuspaikkoihin kohdistuu maisemahaittaa, jonka suuruus riippuu etäisyydestä suhteessa uuteen voimajohtoon. Muutoin uusi voimajohto ei rajoita merkittävästi alueen maankäyttöä eikä muuta maankäytön kehittämistavoitteita.

Jakson osalta voidaan todeta yhteenvedona, että koko maankäyttöön ja sen kehitykseen vaikutukset jäävät kokonaisuutena kohtalaiseksi. Yksittäisiin kiinteistöihin kohdistuu merkittäviä tai kohtalaisia vaikutuksia. Merkittävyyttä vähentää voimajohdon sijoittuminen pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle.



Kuva 42. Asutus Tornionjokilaaksossa.

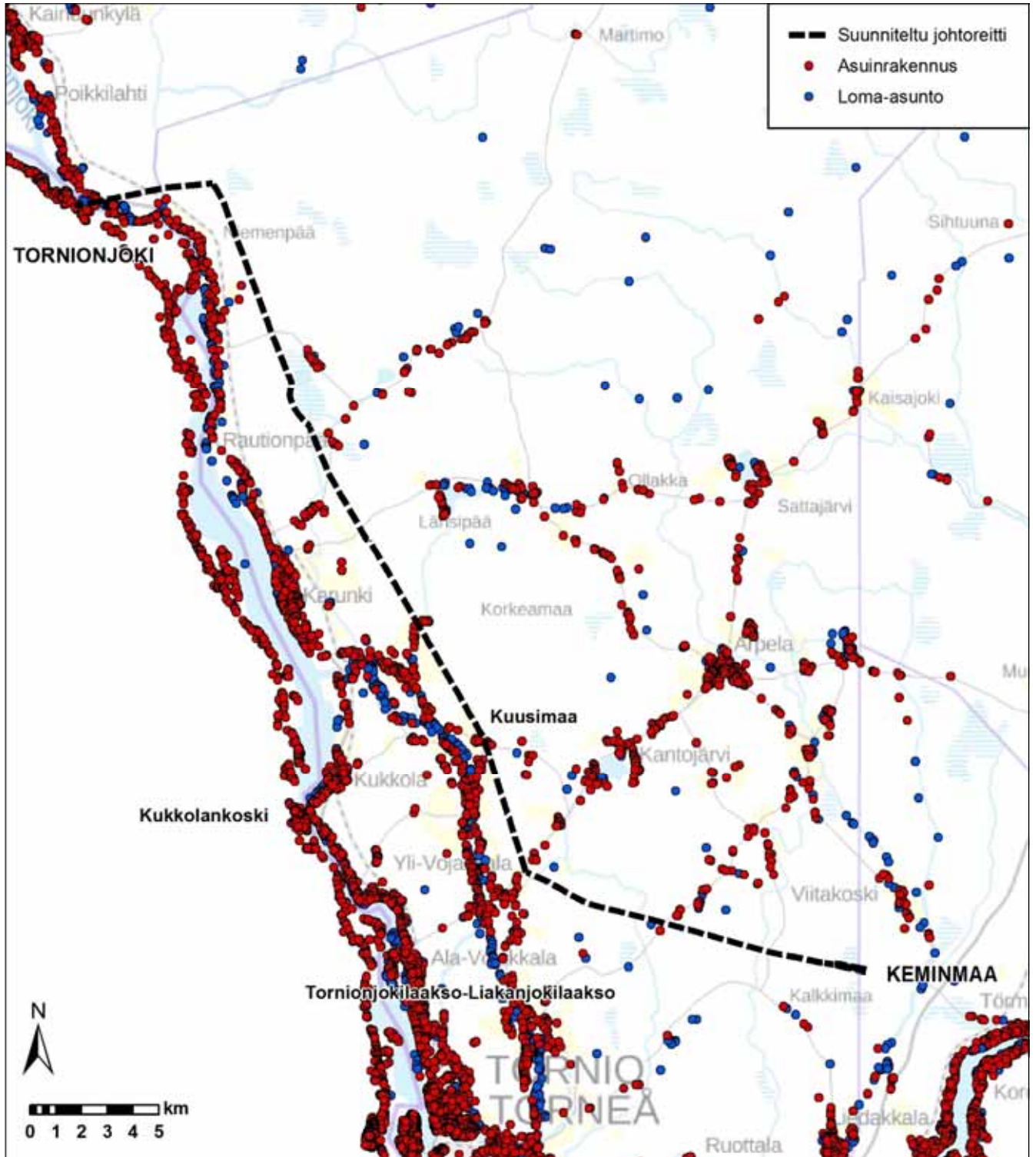
6.8 Vaikutukset kokonaisuutena maankäyttöteemoittain

6.8.1 Asutus kokonaisuutena

Yhteenvedon voidaan todeta, että voimajohtoreitin lähialueella on vähän asutuskeskittymiä ja ne ovat asukasluvultaan melko pieniä. Suurimmat asutuskeskittymät voimajohtoreitin tuntumassa ovat Kuusimaa ja Vuennonkoski (Kuva 43). Voimajohdon läheisyyteen (300 metriä) jää yhteensä 16 asuintaloa ja 9 lomarakennusta. Alle 100 metrin etäisyydellä reitistä on vaihtoehdosta riippuen 1-2 asuinrakennusta ja 0-2 lomarakennusta (Taulukko 8). Lomarakennuksista toinen on rakenteilla.

Taulukko 8. Asuin- ja lomarakennusten määrä alle 100 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta kunnittain. Tiedot rakennuksista perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietoihin.

Asutus 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta johtoreitistä	Keminmaa		Tornio		Ylitornio	
	asuinrakennus	lomarakennus	asuinrakennus	lomarakennus	asuinrakennus	lomarakennus
Väli a-b Viitajärven uusi sähköasema	0	0	0	0		
Väli b-c Viitajärven uusi sähköasema – Kortejätkkä			0	0		
Väli c-d Kortejätkkä – Piikkaviita			1	0		
Väli d-e Piikkaviita – Kauppila			0	0		
Väli e-f Kauppila – Iso-Mustajärvi			0	0		
Väli f-g Iso-Mustajärvi – Rantavaara			0	0		
Väli g-h Rantavaara – Torniontie			0	0	0	0
Väli h-h1 Torniontie – Vuennonkoski eteläinen					0	2
Väli h-h2 Torniontie – Vuennonkoski pohjoinen					1	0



Kuva 43. Asutus suunnittelualueella.

6.8.2 Vaikutukset virkistykseen ja matkailuun

Hankealueella ei ole varsinaisia laajoja virkistys- ja ulkoilun alueita. Alueelle ominaisilla metsä- ja suoalueilla on kuitenkin suurta virkistysarvoa ja ne toimivat niin sanottuina hiljaisina alueina sijoituessaan kauaksi melulähteistä. Selvitysalue on maaseutua, joten laajat luontoalueet ovat asukkaiden helposti saavutettavissa luonnossa virkistäytymiseen. Metsiä ja suoalueita käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestukseen ja metsästyksen. Tornion Ahonkumussa voimajohtoreitin kanssa risteää ulkoilureitti, joka toimii myös luontopolkuna. Paikalla on jo nykyisin voimajohtoja, mutta johtoalue laajenee uuden voimajohdon myötä. Tämä lisää kohdan teollista luonnetta ja vaikuttaa jossain määrin virkistysreitin maisemaan ja kokemukseen luonnossa olosta paikallisesti.

Voimajohdon rakentamisvaiheella on vaikutuksia virkistyskäyttöön. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen saattavat häiritä alueen virkistyskäyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

Rakentamisen yhteydessä tehtävät maanmuokkaukset saattavat vaikuttaa esimerkiksi marjastukseen ja sienestukseen alueella. Toisaalta kuluyhteydet alueella voivat parantuvat mahdollisten teiden muokkausten myötä, mikä voi vaikuttaa myönteisesti alueen virkistyskäyttöön eri vuodenaikoina.

Hankkeen vaikutusalueella on hajanaista loma-asutusta metsä- ja suoalueilla. Vuennonkoskella Tornionjoen rannalla on yksityistä sekä vuokrauksessa olevaa loma-asutusta. Joen ylittävien linjausvaihtoehtojen välissä Törmässä toimii pieni matkailuyritys, jolla on leirintäalue, paikkoja matkailuautoille sekä vuokrattavia mökkejä. Yritys välittää myös kalastuslupia. Vuennonkoski toimii kalastus- ja melontakohteena ja tämä mahdollisuus on yksi alueen vetotekijöitä. Virkistyskalastuksena Vuennonkoskella perhokalastetaan lohta sekä pyydetään siikaa lippoamalla. Alempana koskesta pyydetään harria. Ammattikalastusta Vuennonkoskella ei harjoiteta. Ruotsin puoli Vuennonkoskea on Suomen puolta suosittu kalastuspaikka. Vuennonkoskella kalastetaan lähinnä rannalta käsin. Tornionjoen kalastusalueen mittakaavassa Vuennonkoski ei ole

keskeisimpiä kalastuspaikkoja. Tornion kalastusalueen isännöitsijän arvion mukaan Vuennonkoskella käy kesäisin kymmeniä kalastajia, kun Tornionjoen suosituimmat kalastuskohteet (kuten Matkakoski) keräävät satoja kalastajia vuodessa.

Uusi voimajohto Vuennonkoskella ei estä kalastusta, mutta kalastajan on huolehdittava, etteivät vapa ja siima pääse ulottumaan viittä metriä lähemmäksi voimajohdon virtajohtimia. Voimajohto kuitenkin heikentää tämän perinteikkään kalastuspaikan viihtyisyyttä ja tunnetta luonnon keskellä olosta erityisesti vaihtoehdossa Vuennonkoski eteläinen, jossa uusi voimajohto ylittää Vuennonkosken uudessa maastokäytävässä. Vaihtoehdossa Vuennonkoski pohjoinen voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, eikä uusi voimajohto vaikuta yhtä voimakkaasti viihtyisyyttä tai kalastusta heikentävänä tekijänä, koska paikalla on jo voimajohto.

Vuennonkoskea lasketaan kajakeilla ja kanooteilla. Uusi voimajohto ei estä tätä virkistyskäyttöä, mutta vaikuttaa ja muuttaa joelle ja joelta aukeavaa maisemaa. Vaihtoehto Vuennonkoski eteläinen vaikuttaa voimakkaasti maisemaan ja sillä on suuri kielteinen vaikutus Vuennonkosken alueen loma-asutukselle ja vähäinen kohtalainen vaikutus joen virkistyskäytölle. Nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuvalla vaihtoehto Vuennonkoski pohjoisella on vähäinen vaikutus maisemaan ja sitä kautta virkistyskäyttöön voimajohdon sijoituessa Tornionjoen kapeaan kohtaan, jossa näkymät voimajohdon suuntaan ovat rajoituneita.

6.8.3 Vaikutukset moottorikelkkailuun

Tornion alueella virallinen moottorikelkkareitti sijoittuu osin tutkittavalle voimajohtoreitille. Lisäksi yleiskaavoissa on osoitettu moottorikelkkailun yhteystarpeita johtoreiteille. Nykyisen kelkkailureitin säilyminen turvataan voimajohdon suunnittelussa ja uusien moottorikelkkareittien toteutus on mahdollista voimajohdon näkökulmasta. Haasteita voi ilmetä uuden voimajohdon rakentamisaikana, jolloin moottorikelkkareitin käyttö pitää säilyttää turvallisena ja sesonkikautena mielellään keskeytymättömänä. Moottorikelkkailulle voi aiheutua tilapäistä haittaa tai häiriötä voimajohdon rakentamisaikana.

Johtouukeaa voidaan maanomistajan ja Fingridin luvalla käyttää moottorikelkkailuun.

6.8.4 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Lapissa on niukasti viljelyalueita johtoreitin varrella. Pienet peltoalueet ovat kuitenkin paikallisesti tärkeitä ja ne ovat keskittyneet jokilaaksoihin asutuille alueille. Eniten peltoja voimajohtoreitin läheisyydessä on Liakanjokilaaksossa. Maastotietokannan mukaan voimajohtoreitti sijoittuu yhteensä vajaan 4 kilometrin pituudelta peltoalueille (Taulukko 9). Voimajohtoreitin sijoituksessa suurimmaksi osaksi asuttujen alueiden ulkopuolelle, metsätaloudella on suuri merkitys hankealueella.

Metsätalouteen hankkeella on haitallista vaikutusta yksittäisten elinkeinoharjoittajien kannalta koko johtoreitin matkalla. Hankkeen myötä menetetään metsämaata noin 190 hehtaaria (Taulukko 9). Tarkastelussa ovat mukana kitumaat ja suomaat. Metsätalouden harjoittaminen estyy johtoalueella.

Suurimmat haitat voimajohtosta syntyvät kiinteistöjen pirstoutuessa. Uuden voimajohtoreitin sijoituksessa nykyisen voimajohtoreitin paikalle tai rinnalle pirstoutuminen ei lisääntynyt. Kokonaan uusilla reiteillä pirstoutumista on pyritty välttämään huomioimalla kiinteistöjen rajat mahdollisuuksien

mukaan. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys riippuvat metsätilan tai pellon koosta ja rakenteesta. Pienestä voimajohtoreitin suuntaisesta metsätilasta saattaa poistua merkittävä osuus, jolloin yksittäiseen kiinteistöön vaikutus on huomattava. Pohjois-Suomessa vaikutuksen merkittävyyttä lisäävä tekijä on lyhyt kasvukausi.

Vaikutukset maanviljelyyn jäävät verrattain vähäiseksi kokonaisuutena. Levenevä tai uusi johtoalue ei sinänsä vaikuta maanviljelyyn, ainoastaan lisääntyvä pylväiden määrä pelloilla. Viljelyalasta menetetään vain pylväsalat, mutta ei koko johtoaluetta. Käytännössä maatalouskäytöstä poistuva pylväsala on vähäinen, mutta maatalouskoneiden käyttö voi hankaloitua, ja rikkakasvien leviämisen mahdollisuus lisääntyy. Pienen viljelyksen kannalta haitta on merkittävämpi kuin suurella pellolla. Eniten vaikutuksia kohdistuu välille c-d Liakanjokivarren peltovaltaisilla alueilla, missä on eniten ja suurempia peltoalueita. Harustamatonta pylvästyppiä eli niin kutsuttua peltopylvästä käytettäessä maanviljelylle aiheutuvien haittojen oletetaan jäävän vähäisemmäksi.

Hankkeen vaikutukset yksittäisiin tiloihin riippuvat paljolti pylväspaikkojen sijoittumisesta. Pylväspaikat ja -tyypit suunnitellaan vasta yleissuunnitteluvaiheessa, jolloin tavoitteena on ottaa huomioon maanviljelijöiden toiveet.

Taulukko 9. Uuden voimajohtoalueen vaatima metsäala ja kilometrit peltoalueella, välit, jotka kokonaan uudessa maastokäytävässä merkitty tähdellä (*).

Poikkileikkausväli	Johtoalueelle jäävä metsämaa (ha)	Johto peltoalueella (km)
a-b Viitajärven uusi sähköasema, johtojärjestelyt	13,3	0
b-c Viitajärven sähköasema - Kortejänkkä	51,0	0,6
c-d Kortejänkkä - Pilkkaviita	42,4	2,7
d-e Pilkkaviita - Kauppila	18,3	0,1
e-f * Kauppila – Iso Mustajärvi	11,9	0
f-g Iso Mustajärvi - Rantavaara	31,1	0
g-h Rantavaara-Torniontie	16,4	0,1
h-h1 *Torniontie Vuennonkoski eteläinen	1,6	0
h-h2 Torniontie Vuennonkoski pohjoinen	4,1	0,1
Yhteensä nykyisen voimajohtoreitin rinnalla	176,6	3,6
Yhteensä uudessa maastokäytävässä *	13,5	0
Metsämaa yhteensä (ha), peltoalueet yhteensä (km)	Vuennonkoski eteläinen 186,0 Vuennonkoski pohjoinen 190,1	3,6

6.8.5 Vaikutukset erityistoimintoihin (luonnonvarat) ja tuulivoimaan

Tällä hetkellä voimajohtoreitillä ei ole toimivia kaivoksia eikä alueita, joihin kaivoslain mukaisia hakemuksia tai päätöksiä (Kaivosrekisterin karttapalvelu 4/2019).

Seudun suunnitellut ja toteutetut tuulivoima-alueet sijoittuvat verrattain laajalle alueelle, mutta painottuvat rannikkoseudulle tuulisuuden ja sähkönsiirtoyhteyksien vuoksi. Alueella on Kitkiäisvaaran tuulivoima-alue ja maakuntakaavassa potentiaalisia tuulivoima-alueita. Energiahuollon toiminnot sopivat luonteeltaan samalle alueelle voimajohdon kanssa ja voimajohdon sijoittaminen nykyisen voimajohdon rinnalle ja tuulivoima-alueelle on hyvin normaalia teknistä yhteensovittamista. (katso myös Kuva 31).

6.8.6 Vaikutukset liikenteeseen

Merkittävimpiä liikenneväyliä hankealueella ovat valtatie 21 ja Muonion rata. Tutkittava voimajohtoreitti on sovitettavissa liikenneväylien lähiympäristöön. Viranomaisten ohjeet ylityskorkeuksista ja liikenteen näkemäalueista huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa.

Voimajohdon rakentamisella saattaa olla lyhytaikaisia vaikutuksia liikenteeseen, kuten nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhytaikaiset liikennekatkot liikenneväylillä kohdissa, jossa voimajohto ylittää tien. Nämä vaikutukset eivät ole ympäristövaikutusten kannalta oleellisia. Voimajohdon käytöstä ei aiheudu vaikutuksia liikenteen turvallisuuteen tai sujuvuuteen.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisen aikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikkumisesta. Voimajohtorakenteiden kuljettaminen ei ole edellyttänyt erikoiskuljetuksia aiemmissa hankkeissa. Työryhmät siirtyvät maastossa jatkuvasti eteenpäin töiden etenemisen myötä. Teiden tai ratojen risteyskohdissa voimajohtorakentamisesta voi aiheutua nopeusrajoituksia tai lyhytaikaisia liikennekatkoja. Tiet ja radat voidaan suojata esimerkiksi johtimia kannattavin telinein. Tarkemmin käytettävät kulkureitit selviävät jatko-suunnittelussa.

Voimajohtoreitti ylittää Tornionjoen, joka on merkittäviä vesiväyliä. Vesillä liikkumisen vaatimat korkeudet otetaan huomioon yleissuunnitteluvaiheessa, joten haitallisia vaikutuksia veneilyyn ja

vesireitteihin ei aiheudu uuden voimajohdon toteuttamisesta.

Jatkosuunnittelun yhteydessä haetaan tarvittaessa lentoestelupaa, jonka yhteydessä voimajohtorakenteet sovitetaan korkeudeltaan sellaisiksi, että ne eivät vaaranna lentoliikennettä Kemi-Tornion lentokentän lähialueella.

Maanteiden risteämät käsitellään yleissuunnittelun yhteydessä. Rakentamista varten haetaan tarvittavat työluvut, joissa määritetään mm. tilapäiset nopeusrajoitukset ja työmaa-alueen merkinnät.

Rautateiden risteämää varten haetaan risteämälupa.

6.8.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Fingrid on osallisena voimajohtojen lähialueen kaavoituksessa sen varmistamiseksi, että voimajohtojen sähköturvallisuus- ja ympäristönäkökohdat otetaan huomioon kaavaratkaisuissa. Ristiriitojen ehkäisemiseksi voimajohtotarpeille on tärkeää saada ajantasainen kaavamerkintä eri suunnittelutasojen kaavoihin. Tämänkin hankkeen osalta voimajohtoyhteyden kehittäminen on ollut pitkään alueen kaavoissa ja uutta ristiriitaista maankäyttöä ei ole syntynyt.

Kantaverkon uusia voimajohtoreittejä suunniteltaessa Fingridin tavoitteena on välttää esimerkiksi asutuksen, päiväkotien, leikkikenttien tai koulujen välitöntä läheisyyttä. Myös Säteilyturvakeskus (2011) suosittelee välttämään vastaavien toimintojen rakentamista voimajohtojen välittömälle lähialueelle. Yleisenä sääntönä asuinrakennukset pihoineen suositellaan sijoitettavan kokonaan johtoalueen ulkopuolelle.

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

Maatalouteen kohdistuvia vaikutuksia lieventää pylväiden sijoittaminen mahdollisuuksien mu-

kaan siten, että peltojen käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman pieniksi. Niin kutsutun peltopylvästyypin eli tukivaijerittoman portaalipylvään avulla maanviljelylle aiheutuvia haittoja voidaan vähentää edelleen peltojen suorilla johtosuoksilla. Lisäksi yksityiskohtaisessa voimajohtosuunnittelussa huomioidaan tilojen rajat ja muoto sekä johtoreitin ja pylväiden sijoittuminen niihin nähden.

Rakennustöissä pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään haittaa maanviljelykselle ja kulkuyhteyksille. Urakoitsijan edustaja sopii käytävistä kulkureiteistä etukäteen maanomistajien kanssa. Fingrid velvoittaa sopimuksellisesti urakoitsijat toimimaan rakentamisen aikana siten, että rakennustyöstä aiheutuvien vahinkojen määrä minimoidaan ja syntyneet vahingot korjataan tai korvataan maanomistajille. Velvoitteiden noudattamista seurataan työmaakokouksin ja valvontakäynnein.

Liikenteeseen kohdistuvia haittoja voidaan ehkäistä huomioimalla liikenneväylien kehittämistarpeet esimerkiksi pylväiden sijoitteluissa ja alikulkukorkeuksissa. Johtojen ja teiden sekä ratojen risteämissä noudatetaan sovittua ohjeistusta muun muassa vähimmäisetäisyyksien osalta.

6.8.8 Mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tässä hankkeessa ei ole tunnistettu maankäyttövaikutusten kannalta merkityksellisiä yhteisvaikutuksia. Maankäytön suunnitelmia on käsitelty luvussa 6, eikä niissä ole varauksia merkittäville uusille toiminnoille, kuten esimerkiksi uudelle infrastruktuurille.

6.9 Yhteenveto ja johtopäätökset

Voimajohtohanke merkittävät vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kapealle alueelle. Suoria vaikutuksia rakennusten ja kiinteistöjen käyttöön syntyy voimajohtoalueella. Maankäytön kannalta tutkittava johtoreitti on toteuttamiskelpoinen. Johtoreitti ei aiheuta kaavojen tarkistustarpeita maakuntatasolla.

Johtoreitti estää Vuennonkoski eteläinen vaihtoehdossa Törmän ranta-asemakaavassa osoitetuista lomarakenuspaikoista yhden toteutumisen ja Vuennonkoski pohjoinen vaihtoehdossa kahden rakennuspaikan toteutumisen sekä supistaa kahden rakennuspaikan alaa. Tutkittava voimajohtoreitti ei muuta muualla kuntakaavojen tarkoittamaa maankäyttöä.

Voimajohto aiheuttaa kohtalaista haittaa muutamien rakennuksen kohdalla lähinnä maiseman ja viihtyisyyden näkökulmasta (alle 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohtohankekeskijänjasta).

Varsinaiset yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat voimajohtohankekeskijän lähtökohtaisesti pieniä. Voimajohtohankekeskijän toteuttamisella ei ole tunnistettavissa vaikutuksia taajamien tai kylämaankäytön laajenemissuuntiin. Johtoreitti saattaa vähentää joidenkin Tornionjoen rantatonttien houkuttelevuutta maiseman muutosten vuoksi, erityisesti vaihtoehdon Vuennonkoski eteläinen kohdalla.

Voimajohtohanke muuttaa eniten maankäyttöä lyhyen uuden maastokäytävän osuudella Tornionjoen kohdalla. Osaltaan kokonaisvaikutuksia pienentää se, että voimajohtoreitti sijoittuu pitkille asumattomille osuuksille, joissa ei ole maankäytön kehittämistarvetta. Näillä alueilla on kuitenkin metsätaloutta ja lisäksi hyvin vähän peltomaata. Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät metsätalouden menetyksinä ja maataloustyön vaikeutumisena viljelyalueilla uusien maastokäytävien ja levenevän voimajohtoalueen kohdilla. Yksittäisiin tiloihin voi kohdistua suurtakin haittaa metsämaan menetyksenä ja metsätilojen pirstoutumisena. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat kokonaisuutena vähäisiä. Vastaavasti voimajohto voi rajoittaa hieman erityistoimintojen kehittämistä ja käyttöä, mutta tätä vaikutusta voi pitää vähäisenä.

Kokonaisuutena voimajohtohanke on toteutuskelpoinen maankäyttövaikutusten näkökulmasta.

Jatkosuunnittelussa huomioon otettavat kohteet

Teknisten ratkaisujen jatkosuunnittelussa on kiinnitettävä huomiota seuraaviin erityiskohteisiin:

- asuin- ja lomarakenukset voimajohtohankekeskijän välittömässä läheisyydessä
- jokilaaksojen taajama- ja kyläasutus
- yleiskaavojen ja asemakaavan rantarakentamispaikat Tornionjoella
- moottorikelkkareitit ja virkistysreitit
- valtatie ja radan ylitykset
- viljelyalueet

7 MAISEMA JA KULTTURIYMPÄRISTÖ

7.1 Voimajohtohankkeen tyypilliset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä vaikutusmekanismit

Vaikutusmekanismit maisemaan yleisesti

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja arvojen muutoksista. Voimajohtohankkeen vaikutukset maisemaan ovat sidoksissa voimajohtolinjan ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman ominaispiirteillä ja muutoksen-sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten voimakkuuteen. Voimajohtohanke saattaa esimerkiksi muuttaa luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai vaikuttaa maiseman ja siinä olevien rakenteiden mittasuhteisiin. Toisaalta valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten teollisuus- ja voimalaitosympäristöissä, voimajohtoja ei koeta usein maisemassa häiritsevinä.

Voimajohtojen havaittavuus maisemassa sekä visuaalisten vaikutusten voimakkuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. Lisäksi visuaalisten vaikutusten voimakkuus on sidoksissa voimajohtopylväiden korkeuteen, johtoukean leveyteen sekä voimajohdon sijoittumiseen ympäröivään maisemaan. Voimajohtopylväiden koosta ja sijainnista riippuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu muun muassa alueen topografiasta ja peitteisyydestä (kasvillisuus).

Maiseman fyysisten ja visuaalisten muutosten lisäksi maisemavaikutuksen kokemiseen voi vaikuttaa havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin.

Seuraavissa kappaleissa on käyty tarkemmin läpi voimajohtohankkeen tyypillisiä vaikutuksia eri maisematiloissa ja katselupisteissä.

Tyypilliset vaikutukset maisemaan

Uudella johtoukealla on maisemakokonaisuuksia, kuten yhtenäisiä metsäisiä luonnonalueita tai maaseudun kulttuuriympäristöjä pirstova vaikutus. Yhtenäisten maisemakokonaisuuksien säilymisen kannalta tulisi suosia käytäntöä, jossa uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohdon

yhteyteen. Pienipiirteisessä miljöössä voimajohto saattaa muuttaa maiseman hierarkiaa alistaen ympäristönsä. Voimakkaammin rakennetuilla alueilla voimajohto ei poikkea mittakaavaltaan tai luonteeltaan niin merkittävästi mittakaavaltaan suuripiirteisemmästä ympäristöstä.

Peitteisessä maastossa, kuten metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoukealle ja sen lähiympäristöön. Visuaaliset vaikutukset saattavat tällöin jäädä vähäisiksi, sillä tarkastelupisteen lähellä olevat elementit, kuten puusto, rakenteet ja rakennukset, katkaisevat tai peittävät näkyviä kohtia voimajohtoa.

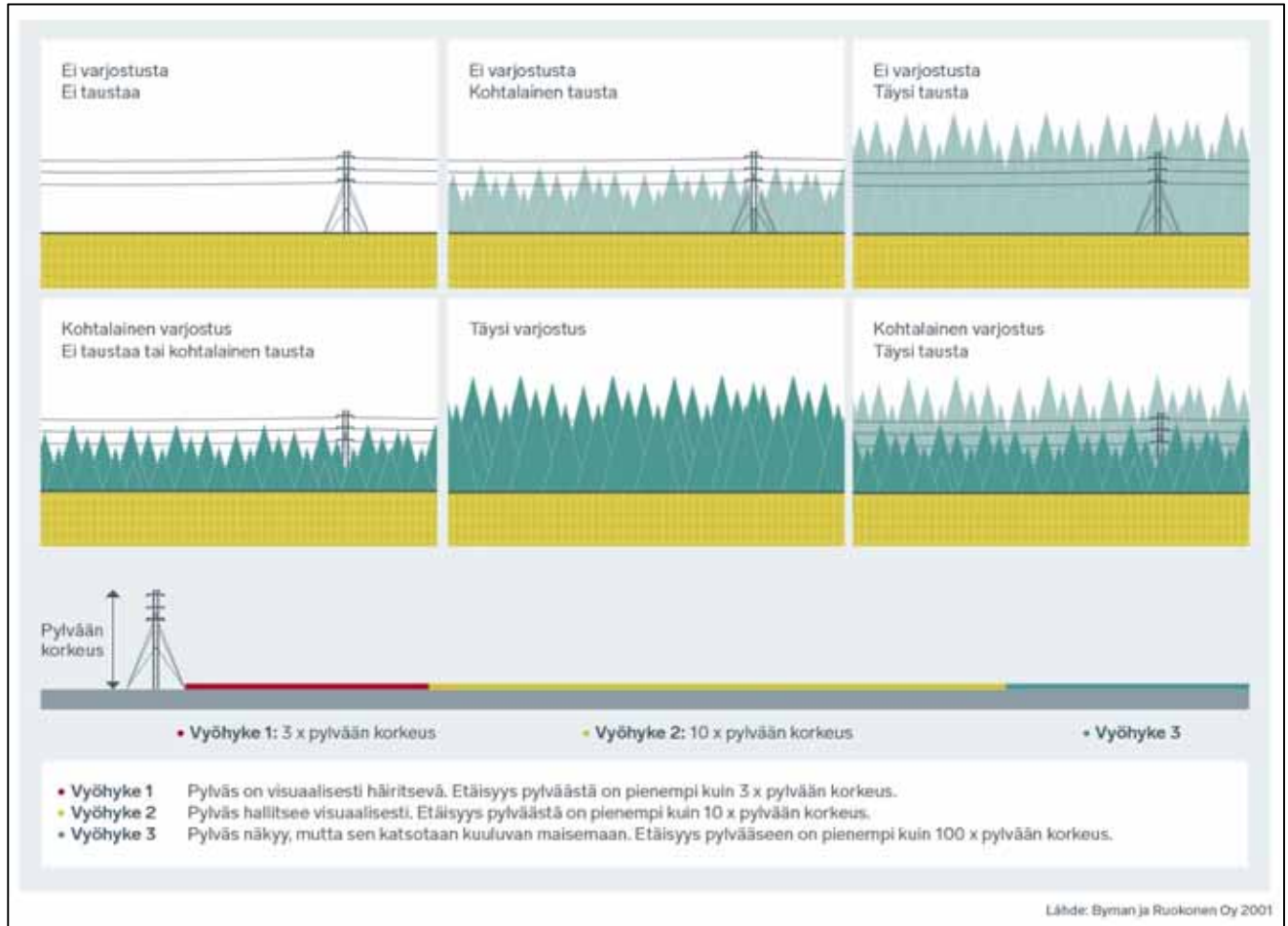
Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai katkaisevat näkymälinjoja tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Voimajohdon näkyvyys korostuu, jos sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan luomaa taustaa (Kuva 44). Näkymiin ja niissä tapahtuviin visuaalisiin muutoksiin vaikuttavat myös vuodenajat säätila, vuorokaudenaika ja katselupisteen korkeus.

Voimajohtopylväät voivat erottua maisemakuvassa etäämmältä tarkasteltuna, vaikka voimajohdon lähiympäristö oli peitteistä metsämaastoa. Voimajohtopylvään korkeus on pylvästyy-pistä riippuen 25-50 metriä, jolloin pylväät nousevat usein puun latvojen yläpuolelle. Voimajohdon visuaalisia vaikutuksia korostavat avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot tai vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät.

Katsottaessa johtokäytävää voimajohdon suuntaisesti, saattaa voimajohto maastonmuodoista, rakennuksista ja rakenteista riippuen erottua omana, selkeänä käytävämäisenä tilanaan. Näkymäsektorilla voi erottua useita voimajohtopylväitä samanaikaisesti. Toisaalta voimajohdosta saattaa esimerkiksi tien, joen tai kapean peltoaukean ylityskohdassa sijoittua avoimeen maisematilaan vain johtimet pylväiden jäädessä metsänreunan taakse. Tällöin näkymäsektorilla ei ole hallitsevia pylväsrakenteita ja ohuet johtimet häviävät näkyvistä valaistusolosuhteista riippuen melko lyhyenkin etäisyyden päästä tarkasteltuna. Yleisesti pylväsrakenne näyttää sivusta katsottuna kevyemmältä kuin voimajohtokäytävän suuntaisesti katsottuna.

Voimajohdon hallitsevuutta eri etäisyyksiltä tarkasteltuna on tutkittu eri lähteissä, mutta yksiselitteisiä numeerisia arvoja vaikutusten merkittävyyden raja-arvoiksi ei ole. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etä-

syyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.



Kuva 44. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

Tyypilliset vaikutukset kulttuuriympäristöön

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin. Kulttuuriympäristö voi edustaa jotakin yksittäistä aikakautta, mutta toisaalta kulttuuriympäristöille on tyypillistä ajallinen kerroksisuus. Kulttuuriympäristön ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaihteita.

Voimajohdon vaikutuksia kulttuuriympäristöön saattavat olla esimerkiksi rakennusperintökohteiden arvon aleneminen voimajohdon visuaalisten vaikutusten seurauksena tai kulttuurimaiseman

ominaispiirteiden häviäminen tai muuttuminen voimajohdon rakentamisen myötä.

Voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua fyysisiä muutoksia kulttuuriperintöön alueella, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä johtoalueella tai sen läheisyydessä. Ennalta tuntemattomien kohteiden tuhoutuminen osittain tai kokonaan pyritään välttämään tekemällä ennen rakennustöitä tarvittavat arkeologiset selvitykset yhteistyössä museoviranomaisten kanssa ja noudattamalla rakentamisessa tarvittavia ohjeistuksia ja varotoimia. Arkeologinen inventointi voidaan toteuttaa joko ennen YVA-menettelyä tai jatkosuunniteluun valitulle reittivaihtoehdolle YVA-menettelyn jälkeen. Kohteet on pääsääntöisesti mahdollista ottaa huomioon pylväiden sijoitussuunnittelussa siten, että niille ei tapahdu muinaismuistolaisissa kiellettyjä toimenpiteitä.

7.2 Voimajohtopylväiden väritys, valaistus ja muotoilu

Uudet voimajohtorakenteet ovat sinkittyjä ja siten vaaleampia ja tummaa taustaa (metsänreuna) vasten näkyvämpiä kuin vanhat voimajohtorakenteet. Sinkitty rakenne hapettuu kuitenkin muutamassa vuodessa tummemmaksi, jolloin pylvää eivät enää yhtä selkeästi erotu tummaa taustaa vasten. Taustan tummuuden ja voimajohdon värityksen lisäksi valaistusolosuhteilla (säätö ja vuorokaudenaika) on merkitystä voimajohtorakenteiden näkyvyyteen.

Pylväsrakenteiden maalaaminen ei ole voimajohtojen kunnossapidon ja sähkönsiirron varmuuden kannalta mahdollista, koska uudelleen maalaaminen edellyttää viikkojen keskeytyksiä sähkönsiirtoon. Pylväiden maalausta tehdään vain poikkeustapauksissa, kuten esimerkiksi pylväiden lentoestemerkinnoissa.

Taajama-alueilla ja erityyppisissä maisemallisissa erityiskohteissa voidaan harkita voimajohtorakenteiden valaisua tai maisemapylväiden toteuttamista. Maisemapylväät ovat tapauskohtaisesti päätettäviä taideteoksia ja yhteistyöhankkeita ulkoisen sidosryhmän, kuten esimerkiksi alueverkon tai kaupungin kanssa.

7.3 Nykytila

7.3.1 Maiseman yleispiirteet

Tarkasteltava voimajohtoreitti sijoittuu maisema-maakuntajaossa (Ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän mietintö 1992) pääasiassa Peräpohjolan – Lapin maisemamaakunnan Keminmaan seutuun. Voimajohtoreitin pohjoisosa sijoittuu lisäksi noin 3,5 kilometrin matkalta Peräpohjolan – Lapin maisemamaakunnan Peräpohjolan vaara- ja jokiseutuun.

Keminmaan seutu poikkeaa melko selvästi muusta Peräpohjolan – Lapin maisemamaakunnasta jo pelkästään sen vuoksi, että seutu ulottuu Perämeren rannalle. Seutu on korkeussuhteiltaan muuta maakuntaa loivempaa, vaihtelevan kumpuilevaa maastoa. Järviä on vähän. Peräpohjolan aapasoina on varsinkin karummilla selännealueilla runsaasti. Kasvillisuudeltaan alue

kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Niin kutsutun Lapin kolmion alueella on viljavia mustikkatyypin kuusikkoja sekä lehtomaisia kankaita. Muuten metsät ovat yleensä verraten karuja sekametsiä. Viljelymaata on seudulla selvästi enemmän kuin muualla maakunnassa. Pellot ovat keskittyneet jokilaaksoihin sekä suurten jokivarsien välisille alueille. Kulttuurimaiseman kehittymiselle ovat tärkeimpiä olleet leveinä virtaavat Kemi- ja Tornionjoki sekä niiden laaksoihin kerääntyneet mittavat hiekkaiset jokikerrostumat. Jokien ranta-asutus on seudulla vanhaa. Kylät ovat paikoin melko laajojakin ja talot sijaitsevat joko rykelminä tai nauhamaisesti. (Ympäristöministeriö 1993a)

Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun maisemia hallitsevat verraten jyrkkäpiirteiset maastonmuodot ja voimakkaiden jokivarsien asumusmaisemat. Kasvillisuudeltaan alueen lounaisosa edustaa keskiboreaalista vyöhykettä, muuten koko alue on pohjoisborealisella kasvillisuusvyöhykkeellä. Metsät ovat yleensä karuja. Rehevämpiä alueita on kuitenkin jokivarsien hienosedimenttirannoilla ja joidenkin järvien tuntumassa. Peltoalueet sijaitsevat yleensä rehevillä jokirannoilla. Lähes koko viljelyala on nurmea ja karjanhoidon ohella poronhoito alkaa olla tärkeä elinkeino. Asutus on keskittynyt jokilaaksoissa yleensä melko kapealla vyöhykkeellä nauhamaisesti kyliin. Suurin osa asutuksesta on Tornionjoen sekä Kemijoen ja Ounasjoen varsilla. (Ympäristöministeriö 1993a)

Länsi-Lapin maisemakuva on vaihtelevaa. Maiseman perusrungon muodostavat selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset selännealueet. Voimajohtoreitti voidaan luokitella maisematilaltaan erilaisiin jaksoihin, joita ovat metsäalueet, suot, jokiympäristöt, viljelyalueet sekä rakennettu miljö.

Pääasiassa sulkeutuneet metsäalueet ovat hallitseva piirre voimajohdon tarkasteluvyöhykkeellä. Metsät ovat tyypillisesti laajoja, yhtenäisiä alueita jokien, isompien teiden ja kyläkeskittymien välillä. Yhtenäiset metsänreunat rajaavat selkeästi avoimempia alueita, kuten jokivarsia ja peltoaukeita.

Metsäalueiden rinnalla on avoimia tai puoliavoimia soita. Suot ovat pienempiä aukeita metsäalueiden keskellä ja niiden lomassa tai laajempia useamman suon muodostamia lähes puuttomia aluekokonaisuuksia (Kuva 45).



Kuva 45. Metsämaisemaa voimajohtoreitillä. Taustalla, metsän keskellä maisemakuvultaan avoimempaa suoaluetta.

Voimajohdon tarkasteluvyöhykkeen tärkeä ominaispiirre on jokilaaksot sekä niihin kiinteästi liittyvät vanhat kulttuuriympäristöt. Voimajohdon tarkasteluvyöhykkeellä on kaksi isompaa jokea, jotka ovat idästä länteen Liakanjoki sekä Tornionjoki. Näiden välissä on lisäksi useita pienempiä jokia. Tornionjoki (Kuva 46) on tarkasteluvyöhykkeen eteläosassa maisemakuvultaan laakea ja avara. Jokivarren ympäristö on loivasti kumpuilevaa ja näkymät ovat paikoin hyvin pitkiä rantojen niittyjen ja viljeltyjen peltojen yli. Pohjoiseen mentäessä Tornionjoen jokilaakso kapenee selvästi, jokiuoman mutkittelu voimistuu ja rantatörmät jyrkkenevät. Näkymälinjat joen vartha pitkin eivät ole enää niin pitkiä, vaan näkymä katkeaa tyypillisesti jo seuraavaan joen mutkaan. Liakanjoki on huomattavasti kapeampi ja mutkittlevampi kuin Tornionjoki. Lisäksi joen varren kasvillisuus työntyy rantaan asti, jolloin jokivarren maisema on sulkeutuneempaa. Voimajohdon tarkasteluvyöhykkeellä sijaitsee lisäksi muutamia pieniä järviä.

Tarkasteluvyöhykkeen viljelyalueet ovat melko pienialaisia ja rikkonaisia. Peltoalueet tukeutuvat pääasiassa jokien rantoihin ja jokilaaksoihin. Laajempia viljelymaisemia on voimajohdon läheisyydessä Tornion pohjoisosassa Tornionjokilaaksossa sekä Liakanjoen varrella Yli-Liakan ja Aapajoen välisellä alueella (Kuva 47).

Rakennettu miljöo on voimajohdon tarkasteluvyöhykkeellä pienipiirteistä ja koostuu pääasiassa jokivarsien kyläasutuksesta sekä yksittäisistä tiloista ja rakennuksista. Rakennetun miljöön erityispiirteinä korostuvat jokilaaksojen nauhamaiset kylät, joissa on säilynyt vanhoja arvokkaita rakennuksia ja kokonaisia pihapiirejä. Rakennetussa miljöössä on vielä hyvin havaittavissa alueen kulttuurihistorialliset piirteet uudisrakentamisesta huolimatta.

Maiseman yleispiirteet Ruotsin puolella

Voimajohto ylittää Tornionjoen hankealueen pohjoisosassa Vuennonkosken kohdalla. Maiseman yleispiirteet ovat Ruotsin puolella pitkälti vastaavat kuin Suomessa. Maisemakuvaa hallitsevat pääasiassa sulkeutuneet metsäalueet. Metsäalueiden lomassa on yksittäisiä peltoaukeita. Vuennonkosken kohdalla joenrantaan rajautuu yksittäinen laajempi, avoin viljelyalue. Vuennonkoskelta pohjoisempaan siirryttäessä metsämaisema muuttuu Risudden pienipiirteiseksi kylämiljööksi. Kylän halki kulkevan tien varrelle sijoittuu useita vanhoja arvokkaita rakennuksia. Ranta-alueet ovat pääasiassa rakentamattomia, mutta pihapiirteistä ja niiden ympärillä olevilta peltoaukeilta avautuu paikoin pitkiä ja avaria näkymiä Tornionjoelle. Nykyinen voimajohtoreitti sijoittuu Risudden kylän etelälaidalle kohtalaisen peitteiseen ympäristöön.



Kuva 46. Vasemmalla Tornionjoen maisemakuvaa tarkastelualueen eteläosassa, oikealla pohjoisempana.



Kuva 47. Vasemmalla kuvassa viljelymaisemaa Tornionjokilaaksossa. Oikealla kuvassa kyläasutusta Liakanjoen varrella.

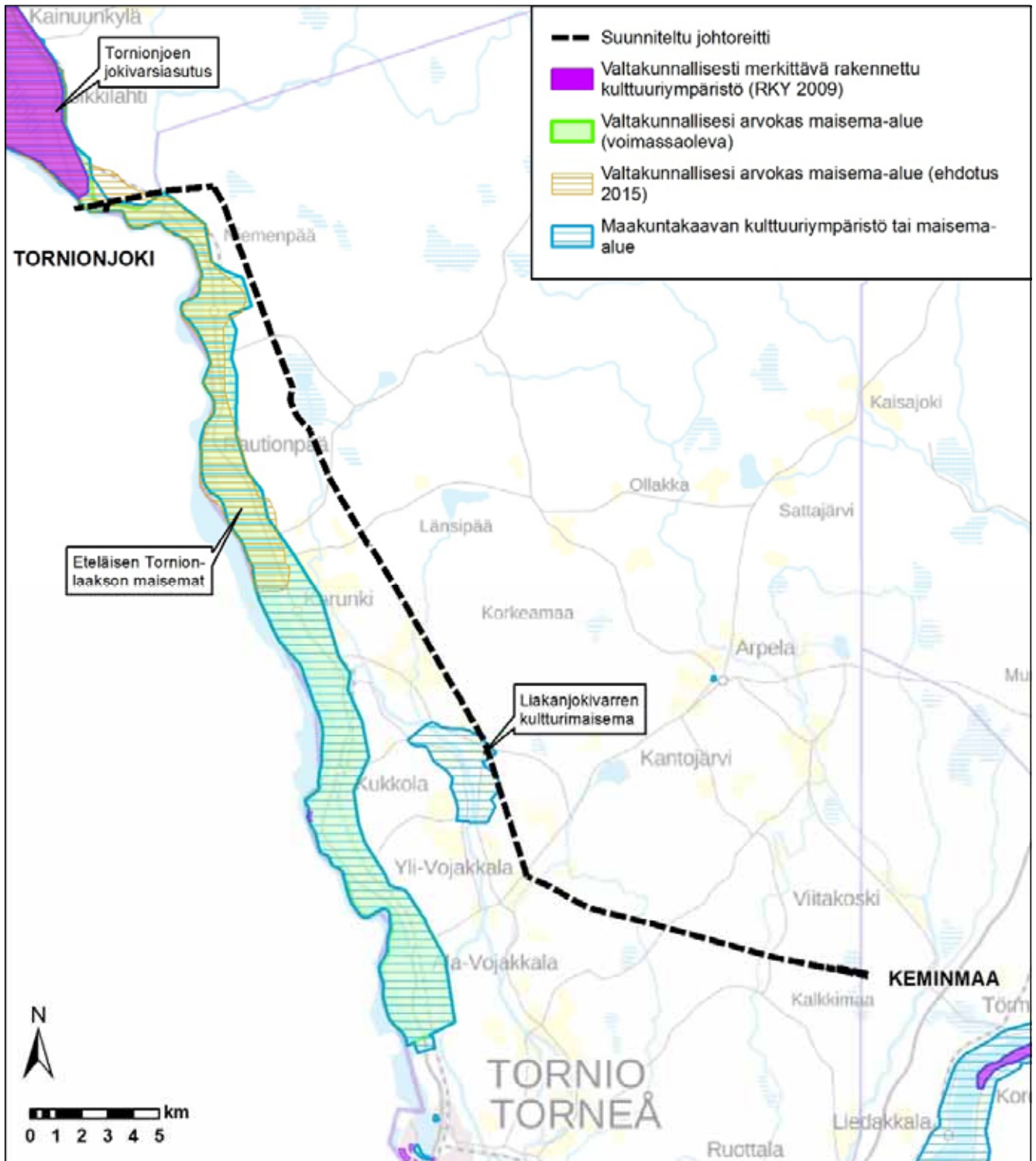
7.3.2 Kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.

Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty erityisen arvokkaiksi ja osa on suojeltu. Tässä työssä on huomioitu voimajohtoreitille, sen välittömään läheisyyteen tai mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja raken-

netut kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet sekä kiinteät muinaisjäännökset.

Maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta arvioidaan kaikki voimajohtoreitistä noin kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Yksittäiset, pistemäiset kulttuuriympäristön kohteet, kuten suojellut rakennukset on todettu voimajohtoreitiltä sekä sen lähialueilta noin 0-500 metrin etäisyydeltä. Inventoidut, kiinteät muinaisjäännökset on huomioitu johtoaukealta sekä johtoaukean ulkopuolelta noin 100 metrin etäisyydellä voimajohtoon keskikohdasta. Kulttuuriympäristökohteiden sijoittuminen on osoitettu alla (Kuva 48) ja tarkemmat kohdekuvaukset seuraavissa kappaleissa.



Kuva 48. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt.

7.3.2.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 156 valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon,

hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueet valittiin valtioneuvoston periaatepäätöksellä vuonna 1995. Ympäristöministeriössä on parhaillaan valmisteilla uusi valtioneuvoksen periaatepäätös arvokkaista maisema-alueista, joka korvaa vuoden 1995 päätöksen. Alueiden päivitys- ja täydennysinventointi

suoritettiin vuosina 2010–2014 sekä kuuleminen alkuvuodesta 2016.

Hankkeen tarkasteluviiväkkeellä on yksi Valtioneuvoston periaatepäätöksessä (1995) valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu maisema-alue, **Tornionjokilaakso** (Taulukko 10). Tornionjokilaakso edustaa Keminmaan seudun vanhinta ja vakiintuneinta kulttuurimaisemaa. Maisema-alue ulottuu Tornion kaupungin pohjoispuolelta lähelle Ylitornion taajamaa. Tornionjokilaakso on laakea ja avara. Pohjoisempana ympäröivässä maisemassa alkavat erottua Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun jyrkät muodot. Joen uoma on leveä ja suuret niittysaaret ovat maisemassa leimaa-antavia. Kulttuurimaisema on selväpiirteistä: rannassa on alava tulvaniittyalue ja ylempänä ovat kumpuilevat pellot ja nauhamaisesti teiden varjalle sijoittunut asutus. Rakennetussa ympäristössä on selvästi havaittavissa ajallinen kerrostuneisuus, jossa vanhin ja komein rakennuskanta on valtatie ja joen välissä, ja valtatie itäpuolella on pääasiassa vain uutta asutusta. Viljelyviiväkkeen maisema on hyvin pienipiirteinen ja vaihteleva. Monin paikoin avautuu kauniita näkymiä jokilaaksoon. Maisemakuvaa rikkovat paikoin ympäristöön sopimaton uudisrakentaminen sekä kesämökkit. Viljelysten ja erityisesti niittysaarten pensoittuminen sekä paikoin vanhan rakennuskannan rapistuminen ovat niin ikään maisemahäiriöitä. (Ympäristöministeriö 1993b)

Voimajohto sijoittuu pohjoisosassaan Tornionjokilaakson maisema-alueelle enimmillään noin 1,3 kilometrin pituudelta. Etelämpänä maisema-alue

sijoittuu voimajohtoreitin länsipuolelle, lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle.

Tornionjokilaakson maisema-alueen rajausta on tarkastettu vuosien 2010–2014 päivitys- ja täydennysinventointien aikana. Maisema-alueen rajausta supistetaan inventoinnin perusteella maisema-alueen eteläosassa. Maisema-alueen uusi eteläraja sijaitsee Karungin kylän pohjoisosissa. Alueen itäpuoleisia rajauksia on lisäksi paikoin laajennettu ja paikoin kavennettu. Inventointia ohjannut ympäristöministeriön asettama MAPIO-työryhmä on nimennyt maisema-alueen **Eteläisen Tornionlaakson maisemaksi** ja arvioinut sen seuraavasti:

Eteläisen Tornionlaakson maisemat on koko Suomen kulttuuri- ja elinkeinohistorian kannalta merkittävä maisema-alue, jonka vanhimmat kylät ovat vakiintuneet nykyisille paikoilleen jo varhaisella keskiajalla. Jokilaakson vanha asustusrakennus hahmottuu edelleen hyvin, ja monet jokilaakson elinkeinomaiseman piirteet ovat säilyneet perinteisessä asussaan uudisrakentamisesta ja uusista tielinjoista huolimatta. Alueella on runsaasti hoidettuja perinnebiotooppeja sekä vanhaa edustavaa rakennuskantaa. Jokilaakson maisemassa korostuu ylijärjestyminen. Tornionjokilaakso on yhdessä Aavasaksan kanssa yksi Suomen 27 kansallismaisemasta.

Voimajohto sijoittuu pohjoisosassaan uudelle ehdotetulle maisema-alueelle enimmillään noin 2,5 kilometrin pituudelta. Etelämpänä uusi ehdotettu rajausta on lähimmillään noin 450 metrin etäisyydellä voimajohtodista.



Kuva 49. Tornionjoen maisemaa Torniontieltä kuvattuna.



Kuva 50. Tornionjoen niittysaaria Ylitorniossa

7.3.2.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen. Inventoinnin on laatinut Museovirasto.

Hankkeen tarkasteluvyöhykkeellä on yksi valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltu rakennettu kulttuuriympäristö, **Tornionjoen jokivarsiasutus (Ylitornio)** (Taulukko 10). Tornionjoen jokivarsiasutuksen arvot perustuvat Kainuunkylän pitkään jokivarsikylään.

Kainuunkylässä ja Armassaaren kylässä vanhojen kantatalojen pihapiirit komeine 1800-luvun ja 1900-luvun alkupuolen talonpoikaisrakennuksineen sijoittuvat avoimessa maisematilassa harvakseltaan, nauhamaisesti näkyville paikoille joen törmälle tai vaaran rinteeseen. Kylän rakennuskanta säästyi poikkeuksellisesti kokonaisuudessaan Lapin sodan tuhoilta toisen maailmansodan loppuvaiheessa. Tornionjoki laajenee Kainuunkylän kohdalla usean kilometrin levyiseksi suvannoksi.

Tornionjokilaakso on Pohjois-Suomen varhaisimmin pysyvästi ja tiheimmin asuttua aluetta. Tornionjoen jokivarsiasutus Ylitorniossa on osa Tornionjokilaakson valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Tornionjoen jokivarsiasutus sijaitsee voimajohtoreitin luoteispuolella, lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä.

7.3.2.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Tässä työssä huomioitua maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt pohjautuvat Länsi-Lapin maakuntakaavan taustaselvitykseen ”Maisema ja luonnonympäristö” (Sito Oy, 2011) ja Länsi-Lapin vahvistetussa maakuntakaavassa (2014) esitettyihin aluerajauksiin. Lisäksi työssä on huomioitu Etelä- ja Keski-Lapin arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnin (v.2011-2013) perusteella valitut ja 16.3.2016 vahvistetut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisen määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Hankealueen tarkasteluvyöhykkeellä sijaitsee kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, **Tornionjoen**

kulttuurimaisema-alue sekä **Liakanjokivarren kulttuurimaisema** (Taulukko 10).

Tornionjoen kulttuurimaisema-alueen rajaus sekä arvot perustuvat valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueeseen, Tornionjokilaakso (1995) sekä valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön, Tornionjoen jokivarsiasutus (RKY 2009). Tornionjokilaakso on maisemakuvaltaan laakea ja avara, joen uoma on leveä (Kuva 49). Maisematilaan kuuluvat olennaisesti myös Ruotsin puolen ranta-alueet. Suuret niittysaaret ovat leimaa-antavia (Kuva 50). Tornionjokilaakso edustaa seudun vanhinta ja vakiintuneinta kulttuurimaisemaa. Komea, vanha rakennuskanta kuvastaa kylien vaurautta (Kuva 51). Kulttuurimaisema on selväpiirteistä. Rannassa on alava tulvaniittyalue, ylempänä kumpuilevat pellot. Asutus on sijoittunut nauhamaisesti joen ja tien varsille. Vanhin ja komein rakennuskanta on tien ja joen välissä. (Länsi-Lapin maakuntakaavan selostus, 2016)

Voimajohto sijoittuu pohjoisosassaan Tornionjoen kulttuurimaisema-alueelle enimmillään noin

1,3 kilometrin matkalta. Etelämpänä maisema-alue sijoittuu voimajohtoreitin länsipuolelle, lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä.

Liakanjokivarren maisemassa vuorottelevat metsäiset osuudet viljeltyjen osuuksien ja nauhamaisen jokikylien kanssa. Hieman etäämmällä joesta on myös laakeita suolle raivattuja peltoaukeita. Edustavimmillaan Liakanjokivarren kulttuurimaisema-alue on Longinpään ja Kourilehdon välillä, missä vanhin asutus seuraa nauhamaisena joen länsirantaa. Joen itäpuolen asutus on pääasiassa sotien jälkeiseltä jälleenrakennuskaudelta. Liakanjokivarren kulttuurimaisema-alue edustaa Tornionjoen suistoalueen jokivarsiasutusta. Eri ikäiset asutuskerrostumat seuraavat jokea ja muodostavat monipuolisen vaihtelevan kulttuurimaiseman. (Etelä- ja Keski-Lapin arvokaiden maisema-alueiden päivytysinventointi, kohdekuvaukset, 2016)

Voimajohto sijoittuu Liakanjokivarren kulttuurimaisema-alueen länsilaidalle yhteensä noin 1,8 kilometrin matkalta.

Taulukko 10. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt johtoreitin läheisyydessä.

Nimi	Kunta	Etäisyys johtoalueesta, metriä
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet		
Tornionjokilaakso (1995)	Tornio, Ylitornio	Voimajohto sijoittuu alueelle noin 1,3 kilometrin pituudelta.
Eteläisen Tornionlaakson maisema	Tornio, Ylitornio	Voimajohto sijoittuu alueelle noin 2,5 kilometrin pituudelta.
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)		
Tornionjoen jokivarsiasutus	Ylitornio	Lähimmillään noin 300 metriä
Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat		
Tornionjoen kulttuurimaisema-alue	Tornio, Ylitornio	Voimajohto sijoittuu alueelle noin 1,3 kilometrin pituudelta
Liakanjokivarren kulttuurimaisema	Tornio	Voimajohto sijoittuu alueelle noin 1,8 kilometrin pituudelta.



Kuva 51. Vanha pihapiiri Kainuunkylässä.

7.3.3 Kiinteät muinaisjäännökset

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolain (295/63). Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Suojelutyö tarkoittaa käytännössä sitä, että Museovirasto seuraa maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antaa suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoii ja valvoo suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Hankkeen tarkasteluvoimalla (100 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohtoreitistä) sijaitsee yksi inventoitu kiinteä muinaisjäännos: Tornion Vitsarovan historialliset työ- ja valmistuspaikat (kalkkiuunit) (1000009092), joka sijaitsee 39 metrin etäisyydellä johtoalueen reunasta (Kuva 52). Kohteen tiedot perustuvat Museoviraston muinaisjäännosrekisteriin.

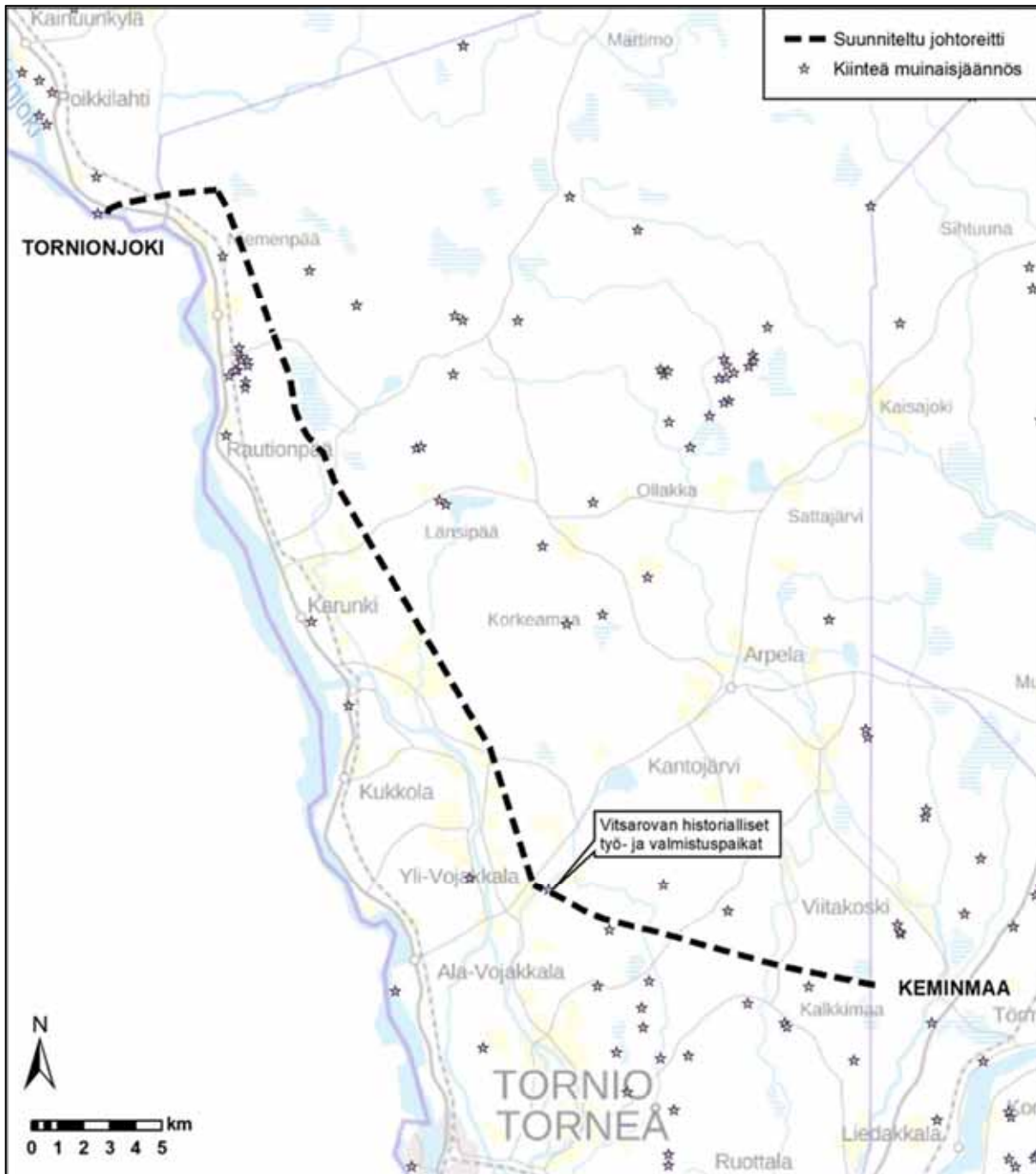
Hankkeen ennakkoneuvottelun yhteydessä Museovirasto antoi lausunnon muinaisjäännosinventoinnin tarpeesta. Museovirasto näki inventoinnin tarpeelliseksi ja toteutti sen Fingridin toimeksiantosta syksyllä 2018. Inventoinnissa ei havaittu muinaisjäännöksiä suunnitellulla johtoreitillä. Inventoinnissa ei myöskään paikannettu edellä mainittua Vitsarovan kohdetta. Museoviraston

lausunnon mukaan hankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta kohteeseen, joka todennäköisesti sijoittuu ilmoitettua sijaintiaan kauemmas voimajohtoreitistä. Syksyllä 2019 museovirastolta tarkistettiin, että YVA-ohjelman perusteella tehdyt reittimuutokset ja -vaihtoehdot eivät edellytä lisäinventointeja.

7.3.4 Muut arvokohteet

Kansallismaisemat ilmentävät maamme eri osien edustavimpia luonnon- ja kulttuuripiirteitä. Kansallismaisemalla on voimakas symboliarvo, ja niillä on yleisesti tunnustettu merkitys kansallisessa kulttuurissa, historiassa ja luontokuvassa. Kansallismaisemille ei ole määritelty tarkkoja rajoja, eikä niillä siten ole esimerkiksi lailla määriteltyä roolia kaavoituksessa. Kansallismaisemilla on kuitenkin suuri merkitys esimerkiksi matkailullisesti. Monet niistä ovat erityisiä nähtävyyksiä, joihin kohdistuvat muutokset pyritään pitämään vähäisinä.

Aavasaksa ja Tornionjokilaakso on yksi maamme 27 kansallismaisemasta. Aavasaksa ja Tornionjokilaakso on kansallismaiseman ohella luokiteltu myös valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi.



Kuva 52. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset johtoreitin läheisyydessä. Lähde: Museovirasto 2017.

7.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty alueelle laadittuja selvityksiä, kuten Länsi-Lapin maakuntakaavan Maisema ja luonnonympäristöselvitys (Sito Oy 2011), Etelä- ja Länsi-Lapin arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Lapin ELY-keskus 2011-2013) ja Tornion kulttuuriympäristöohjelma (Suomen ympäristö

36/2012); Valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja; Museoviraston, Lapin liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja; Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja sekä mahdollisia muita alueelle laadittuja raportteja. Tukea arviointityöhön on antanut lisäksi Ympäristöministeriön julkaisut Mastot maisemassa (Weckman ja Yli-Jama 2003) sekä Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013). Lähtötietoja on täydennetty ja

kohdennettu maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Hankealueelle on tehty maastokäynti heinäkuussa 2018.

Arviointityön pohjaksi on analysoitu maiseman perusrakennetta, painottaen erityisesti korkeus-suhteiden tarkastelua, avointen ja sulkeutuneiden maisemien vaihtelua, alueen maisemakuvaa ja maisemakuvaltaan herkempiä alueita sekä tärkeimpiä maisemallisia kokonaisuuksia ja näkymälinjoja. Analyysissä on kartoitettu lisäksi tarkastelualueen kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet sekä olemassa olevat maisemahäiriöt. Tarkempi maisema-analyysi on tehty Vuennonkosken alueelta.

Vaikutusten havainnollistamiseksi on lisäksi laadittu valokuvasovitteet Kuusimaalta sekä Vuennonkosken ylityskohdista.

7.4.1 Tarkastelualueen rajausta ja arvioinnin painopisteet

Maisemavaikutusten ja visuaalisten vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, jolle voimajohto näkyy. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä aluetta, jolla kutakin hankkeen ympäristövaikutusta on selvitetty ja arvioitu. Maisemavaikutusten tarkastelualueen lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä (etäisyys johdosta enimmillään noin 5 kilometriä selkeissä sääolosuhteissa). Käytännössä arviointi on ulotettu vaikutusalueelle. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksia arvioidaan ilmestyvän. Maisemavaikutusten ja visuaalisten vaikutusten arvioinnin apuna on käytetty etäisyysvyöhykkeitä (soveltaen Mastot maisemassa -opasta, YM 2003), joiden avulla pyritään antamaan kuva vaikutusten volyyminä.

Maisemavaikutusten tarkastelussa apuna käytetyt etäisyysvyöhykkeet ovat:

- Lähivyöhyke: Etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään 150 metriä. Voimajohto hallitsee visuaalisesti täysin.
- Dominanssivyöhyke: Etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 150-500 metriä. Voimajohto näkyy selvästi.
- Välialue: Etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 500 metriä – 2 kilometriä. Voimajohto näkyy hyvin, mutta maiseman muut elementit vähentävät dominanssia.
- Kaukoalue: Etäisyys voimajohdon keskilinjasta yli 2 kilometriä niin pitkälle kuin

voimajohto näkyy. Voimajohto asettuu yleensä osaksi maisemakuvaa, voimajohdon kokoa on vaikea hahmottaa.

Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu kuitenkaan pelkästään etäisyydestä vaan myös alueiden ominaispiirteistä sekä maiseman sietokyvystä muutoksille. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vaikutusalueella.

Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia alueita ja kohteita näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä eli ensisijaisia arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille.
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäänneksiin.
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti jokialueilla, avoimilla soilla ja peltoaukeilla sekä kylämiljöössä.
- Vaikutukset yhtenäisiin metsäalueisiin.
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.

Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

Arviointityössä on huomioitu voimajohtohankkeen rakentamisen ja käytön aikaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvat pysyvät ja lyhytaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen ja laatuun. Arvioinnissa on kiinnitetty lisäksi huomiota keinoihin, jolla haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää tai lieventää.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu lähtöaineiston ja maastohavaintojen perusteella asiantuntijatyönä. Arvioinnin on laatinut maisema-arkkitehti Hanna-Maria Piipponen Sitowise Oy:stä.

7.4.2 Vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruus

Hankkeen aiheuttama maisemarakenteen ja maisemakuvan heikennys on suhteessa muutoksen

suuruuteen sekä vaikutuskohteen ominaispiirteisiin, herkkyteen ja sietokykyyn. Maiseman sietokyvyllä tarkoitetaan maiseman herkkyyttä muutokselle. Puhuttaessa maisemakuvan sietokyvystä on kysymys maiseman herkkyydestä visuaaliselle muutokselle, maiseman kyvystä vastaanottaa uusia elementtejä ja rakenteita.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 11 ja Taulukko 12). Hankkeen suunnitteluvaiheen huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan myönteisiä vaikutuksia, minkä vuoksi kriteerit on esitetty vain kielteiselle muutokselle.

Taulukko 11. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten **herkkyyuskriteerit**.

Vähäinen -	<p>Maiseman muutoksensietokyky on melko hyvä.</p> <p>Vaikutusalueet, joissa ei sijaitse mainittavia maisemallisia kokonaisuuksia tai tärkeitä näkymiä.</p> <p>Valtakunnalliset ja maakunnalliset arvokkaat kulttuuriympäristökohteet sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä voimajohdosta ja muut arvokohteet yli 300 metrin päässä voimajohdosta.</p> <p>Aluekokonaisuudet, jotka ovat ajallisesti tai tyyllisesti sekä mittakaavaltaan ja rakenteeltaan epäyhtenäisiä.</p> <p>Ympäristö, jossa on runsaasti teollista toimintaa, suuret liikennemäärät tai ennestään maisemavaurioita.</p> <p>Maisematyyppin luonne on suuripiirteinen ja yhtenäinen, maisematiloiltaan sulkeutuva tai hyvin avoin.</p>
Kohtalainen --	<p>Maiseman muutostensietokyky on kohtalainen.</p> <p>Vaikutusalueella on yhtenäisiä maisemakokonaisuuksia, kuten metsät ja peltoaukeat.</p> <p>Valtakunnalliset ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet sijaitsevat 0,5-2 kilometrin päässä voimajohdosta ja muut arvokohteet alle 300 metrin etäisyydellä.</p> <p>Aiemmin haitallisille muutoksille altistuneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai pirstoutuneet viher- ja virkistysalueet sekä arvokohteet, joissa on teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät.</p> <p>Maisematyyppin luonne on kumpuileva ja/tai maisematilat ja näkymät ovat rajautuvia, jolloin syntyy katvealueita.</p>
Suuri ---	<p>Herkkä alue, jossa maiseman muutoksensietokyky on vähäinen.</p> <p>Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavat maisema-alueet, kulttuuriympäristöt ja arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja omaavat kohteet 150–500 metrin etäisyydellä voimajohdosta.</p> <p>Maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavat maisema-alueet, kulttuuriympäristöt ja arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja omaavat kohteet alle 150 metrin etäisyydellä voimajohdosta.</p> <p>Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- ja/tai kulttuurimatkailulle.</p> <p>Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä, lähes alkuperäisinä tai muutoin eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai maisemakokonaisuudet sekä yhtenäiset viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet.</p> <p>Maisematyyppin luonne on pienipiirteinen, maisematiloiltaan vaihteleva, mutta mahdollistaa pitkiä näkymiä.</p>
Erittäin suuri ----	<p>Todella herkkä alue, jossa maiseman muutostensietokyky on hyvin vähäinen.</p> <p>Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavat maisema-alueet, kulttuuriympäristöt ja arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja omaavat kohteet alle 150 metrin etäisyydellä voimajohdosta.</p> <p>Kansallismaisemat 100–300 metrin säteellä voimajohdosta.</p> <p>Vaikutusalueella on erittäin suurta maisemallista arvoa luonto- ja/tai kulttuurimatkailulle.</p> <p>Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä tai muutoin poikkeuksellisen eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai maisemakokonaisuudet sekä merkittävät viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet.</p> <p>Maisematyyppin luonne on hyvin pienipiirteinen, maisematiloiltaan vaihteleva, mutta mahdollistaa monin paikoin pitkät näkymät.</p>

Taulukko 12. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt muutoksen suuruusluokan kriteerit.

Vähäinen -	<p>Muutos näkyy vain hyvin paikallisesti tai välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi.</p> <p>Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.</p> <p>Muutos on lyhytaikainen.</p>
Kohtalainen --	<p>Muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmin ja vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi.</p> <p>Muutoksen myötä maiseman luonne tai mittakaava muuttuu osittain siten, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan.</p>
Suuri ---	<p>Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle ja/tai vaikuttaa muutoin oleellisella tavalla maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi.</p> <p>Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan/alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö estyy tai kokemus on negatiivinen.</p> <p>Heikentää huomattavasti maiseman yhtenäisyyttä.</p> <p>Vaikutuksia ei voida lieventää ja ne voivat kumulatiivisesti lisätä haitallisia vaikutuksia</p>
Erittäin suuri ----	<p>Muutos näkyy maisemassa hyvin laajalle alueelle ja/tai muodostaa erittäin merkittävän uhkatekijän maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiselle.</p> <p>Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan/alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö estyy kokonaan tai kokemus on erittäin negatiivinen.</p> <p>Heikentää pysyvästi tai tuhoaa arvokkaan maiseman yhtenäisyyttä tai maiseman elementtejä.</p>

7.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

7.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisaikaiset maisemavaikutukset ovat kestoaltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin pari vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. Lisäksi johtoalueelle johtavien uusien tilapäisten teiden ja siltojen rakentaminen sekä nykyisten teiden vahvistaminen aiheuttavat vähäisiä vaikutuksia maisemaan. Johtoalueelta joudutaan poistamaan ja karsimaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittaa laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Rakentamisen aikaiset muutokset voimajohdon lähi-maisemassa ovat osittain palautuvia.

Voimajohdon rakentaminen vaikuttaa virkistyskäyttöön. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuuta ja maanmuokkaukset sekä koneiden

liikkuminen häiritsevät alueen virkistyskäyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

Rakentamisen yhteydessä tehtävät maanmuokkaukset saattavat vaikuttaa esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen alueella. Toisaalta kulku-yhteydet alueella voivat parantua mahdollisten teiden muokkauksen myötä, mikä voi vaikuttaa myönteisesti alueen hyödyntämiseen virkistyskäyttöön eri vuodenaikoina.

7.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset maisemaan

Keminmaa – Yli-Liakka -osuus

Keminmaa – Yli-Liakka -reittiosuudella maisema on topografialtaan tasaista ja suuripiirteistä, metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Uusi voimajohto sijoittuu reittiosuudella nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Uusi voimajohto leven-tää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä.

Reittiosuuden alkupäässä maisemassa korostuvat Viitajärven kohdalla tehtävät johtojärjestelyt, jossa paikallisesti voimajohtoja tulee useampi kuin kaksi rinnakkain. Johtojärjestelyt muuttavat Viitajärven maisemakuvaa entistä rakennetummaksi, mikä saattaa vaikuttaa järven ympäristön mahdolliseen virkistyskäyttöön kohtalaisen kielteisesti. Reittiosuuden varrella sijaitsee muitakin pieniä, maisemakuvaltaan avoimempia järviä. Järviä ympäröivän maaston peitteisyys katkaisee ja peittää kuitenkin tehokkaasti näkymiä voimajohdolle, jolloin vaikutukset maisemakuvaan jäävät vähäisiksi. Muilla, erityisesti metsäisillä alueilla uuden voimajohdon kielteiset vaikutukset maisemakuvaan jäävät neutraaleiksi tai vähäisiksi. Uusi voimajohtoreitti kääntyy pohjoiseen Yli-Liakan kylän länsilaidalla peltoaukealla, jossa risteää useampi eri voimajohto. Maisemakuva muuttuu peltoaukealla entistä rakennetummaksi. Peltoaukeaa ympäröivät metsäalueet ja kapeat saarekkeet luovat kuitenkin voimajohdolle taustaa ja katkaisevat osittain näkymiä myös läheisistä pihapiireistä, jolloin vaikutuksia voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Tornionjokilaakson suuntainen osuus

Tornionjokilaakson suuntaisella reittiosuudella maisema on Keminmaa – Yli-Liakka -osuuden tavoin topografialtaan pääasiassa tasaista ja suuri-piirteistä. Pohjoisessa topografinen vaihtelu lisääntyy hieman. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle lukuun ottamatta Mustajärven aluetta, jossa uusi voimajohto kiertää Hurujärvi – Iso-Mustajärvi luonnonsuojelualueen länsipuolelta. Kiertokohdalla tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittiä, jotka sijoittuvat maisemallisesti samanlaiseen ympäristöön. Luonnonsuojelualueen kohdalla syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, koska alueella joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden johtoalueen takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja.

Uusi voimajohto sijoittuu reittiosuudella pääasiassa metsäiseen maastoon, jolloin johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain hyvin paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden tai puuttomien suo-

alueiden kohdalla. Uusi voimajohto sivuaa peltoaukioita ja rakennetumpia kyläkeskittyviä reittiosuuden eteläosassa Liakanjoen kohdalla sekä pohjoisempana Korpikylän ja Vonkavaaran kohdalla. Liakanjoen kohdalla voimajohdolle saattaa avautua paikallisesti näkymiä yhtenäisempien peltoaukioiden yli (kts. kohdasta 7.5.3. Liakanjokivarren kulttuurimaisema ja Kuva 54). Korpikylän ja Vonkavaaran kohdalla uuden voimajohdon johdinpylväät saattavat paikoin nousta maastomuotojen takia metsänreunan yläpuolelle, jolloin ne olisivat visuaalisesti havaittavissa erityisesti Jokirannantien itäpuoleisilta avoimilta peltoaukeilta. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että reittiosuuden dominanssi- tai välialueelle sijoittuvista kylä- ja asutuskeskittymistä avautuvia näkymiä voimajohdolle peittää tai katkaisee ympäröivät metsäsaarekkeet sekä myös pihojen oma kasvilisuus.



Kuva 53. Vaaralehdon peltoalueet muodostavat mosaiikin metsäalueiden kanssa. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Näkymät voimajohdolle ovat rajoittuneita peltoalueita reunustavien metsäalueiden takia.

Metsäisillä alueilla uuden voimajohdon vaikutuksia reittiosuuden maisemakuvaan voidaan pitää vähäisinä. Paikallisesti tai virkistyskäytön kannalta maisema muuttuu luonteeltaan rakennetummaksi, mutta se ei kuitenkaan estä alueen käyttöä. Kylä- ja viljelymaisemassa vaikutukset voivat olla paikoin kohtalaisia voimajohdolle avautuvien osittaisten näkymien takia. Uusi voimajohto ei kuitenkaan heikennä kylä- ja viljelymaiseman yhtenäisyyttä tai merkittävästi muuta maiseman mittasuhteita.



Kuva 54. Näkymä avoimelta viljelyalueelta kohti hankealuetta Liakanjokivarressa Kuusimaan kohdalla. Yläkuva: Nykyinen näkymä, jossa horisontissa näkyy nykyisen voimajohdon johdinpylväät. Alakuva: Kuvasovite, jossa näkyy suunniteltu voimajohto.

Martimon osuus

Martimon reittiosuudella maisema on luonteeltaan eteläisempiä reittiosuuksia vastaava, topografialtaan hieman vaihtelevaa, metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Martimon reittiosuuden kohdalla on yksittäisiä, pienehköjä peltoaukioita. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä. Martimon kylän kohdalla olevilta yhtenäisemmiltä peltoaukeilta saattaa avautua paikallisia näkymiä voimajohdolle, jos yksittäiset voimajohtopylväät nousevat metsäreunan yläpuolelle. Vaikutuksia

metsäalueille ja kylä- ja viljelysmaisemana voidaan pitää vastaavana kuin Tornionjokilaakson suuntaisella osuudella (kts. edellinen kappale).

Martimon reittiosuudella korostuu vaikutukset Tornionjoen ylityskohdassa Vuennonkoskella. Vuennonkosken kohdalle on esitetty kaksi vaihtoehtoista ylityskohtaa, Vuennonkoski pohjoinen ja Vuennonkoski eteläinen. Vuennonkoski pohjoisessa uusi voimajohto ylittää Tornionjoen nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalla. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon eteläpuolelle. Pohjoisessa ylityskohdassa joenrannan

metsäisemmät alueet katkaisevat osittain näkymiä voimajohdolle erityisesti ympäröiviltä teitä ja asutuskeskittymistä tarkasteltuna. Lisäksi joen mutka uuden voimajohdon eteläpuolella katkaisee pitkien, suorien näkymien syntymisen etelämpänä ranta-alueilta tarkasteltuna. Pohjoisimmilta ranta-alueilta tarkasteltuna voimajohto ei muodosta maisemassa täysin uutta elementtiä, koska katse kiinnittyy ensimmäisen nykyiseen voimajohtoon. Uuden voimajohdon myötä maiseman luonne muuttuu kuitenkin entistä rakentummaksi ja muutos on havaittavissa paikoin välitöntä lähiympäristöä laajemmin (Kuva 55). Vuennonkosken pohjoisen ylityskohdan vaikutuksia maisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan kohtalaisina.

Vuennonkosken eteläisessä vaihtoehdossa voimajohto sijaitsee kokonaisuudessaan uudessa maastokäytävässä. Uuden johtoalueen takia syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen,

koska alueella joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat osittain palautuvia. Rantametsän raivaus molemmiin puolin rantaa ja uuden voimajohdon rakentaminen muuttavat kuitenkin pienipiirteisen koskimaiseman luonnetta ja mittakaavaa merkittävästi sekä heikentävät maisematilan yhtenäisyyttä. Uudelle voimajohtoalueelle avautuu läheisiltä ranta-alueilta paikoin esteettömiä näkymiä (Kuva 56). Joen uoman pieni mutkittelu sekä rannan ja pihojen kasvullisuus muodostavat näkymiin joitakin katvealueita, esimerkiksi Torniontien levähdyspaikalta tarkasteltuna. Uusi voimajohto ei varsinaisesti estä alueen virkistyskäyttöä, mutta muuttaa kokemusta melko luonnontilaisesta alueesta energiantuotantoon valjastetuksi alueeksi. Vuennonkosken eteläisen ylityskohdan vaikutuksia maisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan suurina.



Kuva 55. Näkymä Vuennonkoski pohjoisen vaihtoehdon voimajohtolle. Yläkuva: nykyinen näkymä. Alakuva: Kuvassovite, jossa uusi voimajohto.



Kuva 56. Näkymä Vuennonkoski eteläisen vaihtoehdon voimajohdolle Törmästä. Yläkuva: nykyinen näkymä. Alakuva: Kuvasovite, jossa uusi voimajohto.



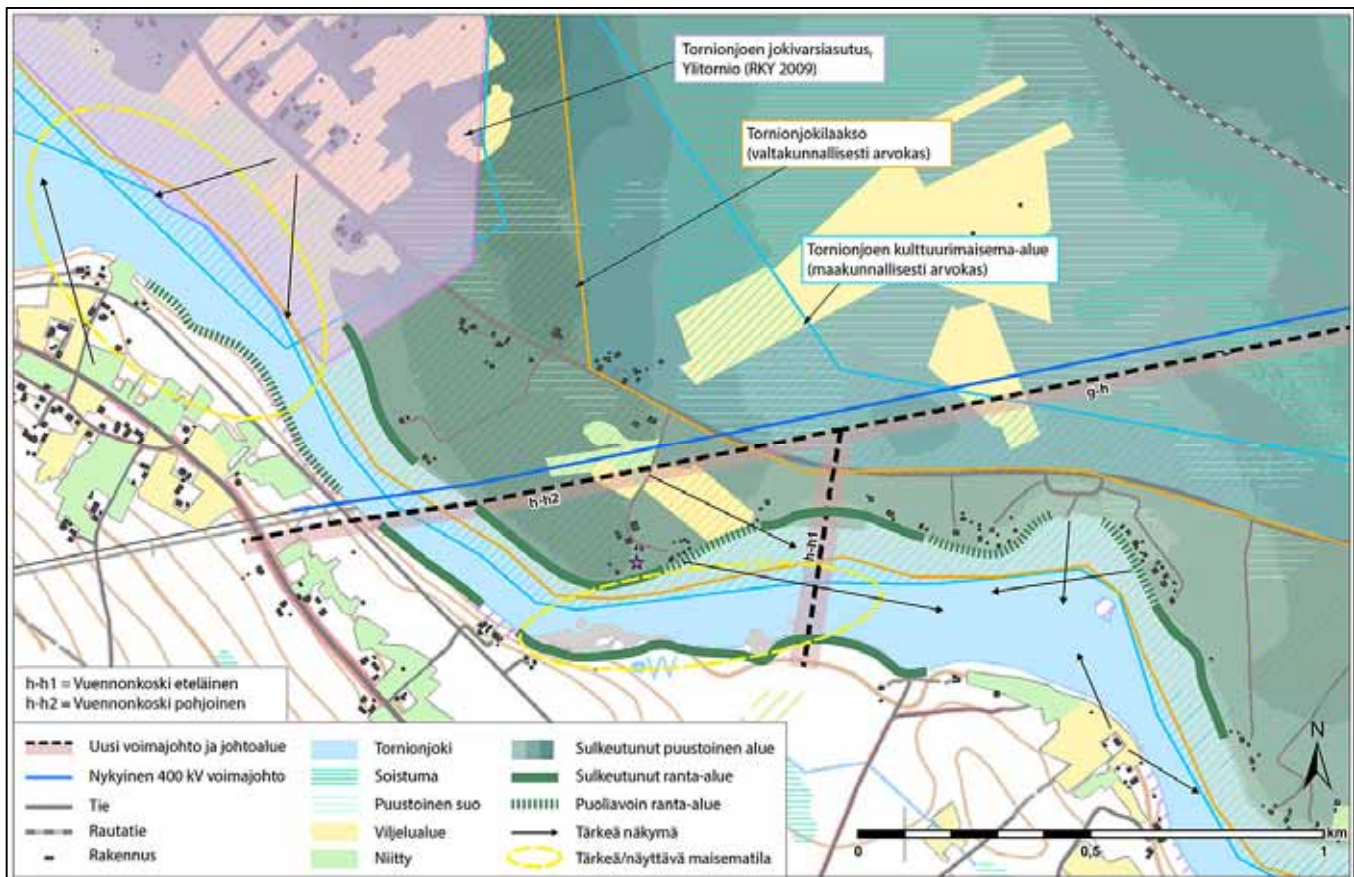
Kuva 57. Näkymä Vuennonkoski eteläisen vaihtoehdon voimajohtolle maantien 21 levähdysalueen tuntumasta. Yläkuva: nykyinen näkymä. Alakuva: Kuvasevite, jossa uusi voimajohto.

Vaikutukset Ruotsin puolella

Uuden voimajohdon vaikutukset kohdistuvat Ruotsin puolelta tarkasteltuna pääasiassa Vuennonkosken ylityskohtaan. Vuennonkosken pohjoisen vaihtoehdon vaikutukset maisemaan ovat pitkälti samat kuin Suomen puolelta tarkasteltuna. Uuden voimajohdon myötä maisema muuttuu entistä rakennetummaksi erityisesti Risudden kylän etelälaidasta tarkasteluna, jossa nykyinen voimajohto sijoittuu läheisiä pihapiirejä ympäröivien peltoaukioiden laidalle. Voimajohdot ovat visuaalisesti havaittavissa pihapiireistä ja Potilan tieltä tarkasteltuna. Metsäsaarekkeet ja pihojen kasvillisuus voivat peittää näkymiä paikallisesti. Vuennonkosken pohjoisen ylityskohdan vaikutuksia rantamaisemaan voidaan Ruotsin puolella pitää kohtalaisina. Kylämiljööseen vaikutukset ovat

pääosin kohtalaisia, mutta paikallisesti tietyistä kohdin tarkasteluna vaikutukset voivat olla jopa suuria.

Myös Vuennonkosken eteläisen vaihtoehdon vaikutukset Ruotsin puolen maisemaan ovat vastavat kuin Suomen puolella. Ruotsin puolen ranta-alueilta avautuu vähemmän suoria näkymälinjoja uudelle voimajohdolle joessa olevan mutkan ansiosta. Maiseman luonteen ja mittakaavan muutos on kuitenkin yhtä merkittävä molemmin puolin Tornionjokea. Vuennonkosken eteläisen ylityskohdan vaikutuksia Ruotsin puolen maisemaan voidaan pitää vähintään kohtalaisina, paikoin myös yhtä suurina kuin Suomen puolella.



Kuva 58. Maisema-analyysikartta Vuennonkosken ylityskohdasta.

7.5.3 Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteisiin

Vaikutukset arvokohteisiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 13).

Taulukko 13. Voimajohdon vaikutukset kulttuuriympäristöön: Johtoreitin vaikutusalueelle sijoittuvat arvokohteet.

	Vähäinen +	Ei sijoitu reitille/ ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Kohde	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut		
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet						
Tornionjokilaakso	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Tornionjokilaakson maisema-alueen arvot tukeutuvat pääasiassa Tornionjokeen sekä joen molemmin puolin levittäytyvään tulvaniittyjen, peltojen ja nauhamaisten kylien rytmittämää maisemaan. Tärkeimmät näkymät avautuva Tornionjoen avaria rantoja pitkin. Uusi voimajohto sijoittuu maisema-alueen itäpuolelle, eikä pääosin ole havaittavissa maisema-alueen keskeisimmiltä alueilta tarkasteltuna (etäisyys yli 2 kilometriä). Tornionjokilaakson suuntaisen osuuden pohjoispäässä uuden voimajohdon johdinpylväät saattavat paikoin nousta maastomuotojen takia metsänreunan yläpuolelle, jolloin ne ovat visuaalisesti havaittavissa Jokirannantien itäpuoleisilta avoimilta peltoaukeilta. Martimon reittiosuudella uusi voimajohto sijoittuu pääosin nykyiselle 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle, jolloin se ei muodosta täysin uutta elementtiä maisema-alueelle. Voimajohdon vaihtoehtoiset Tornionjoen ylityskohdat sijaitsevat alueilla, joihin ei avaudu pitkiä tai täysin esteettömiä näkymiä maisema-alueen keskeisemmiltä alueilta.		
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)						
Tornionjoen jokivarsiasutus (Ylitorio)	Suuri ---	Vähäinen -	Vähäinen --	Tornionjoen jokivarsiasutuksen arvot perustuvat Kainuunkylän pitkään jokivarsikylään. RKY-alueen keskeisimmiltä alueilta ei aukene näkymiä hankealueelle. RKY-alueen eteläosassa, Pekanpään kylästä aukenee näkymiä pääasiassa Ruotsin puolella, selänteiden päällä sijaitsevalle nykyiselle voimajohdolle. Aivan RKY-alueen eteläkärjestä saattaa avautua osittaisia näkymiä Vuennonkosken pohjoisen -ylityskohdalle, jossa myös nykyinen 400 kilovoltin voimajohto ylittää Tornionjoen. Rannan puusto ja joen pieni mutkittelu katkaisevat kuitenkin näkymiä ylityskohdalle, jolloin vaikutuksia voidaan pitää pääasiassa vähäisinä.		
Maakunnallisesti merkittävät kohteet						
Tornionjoen kulttuurimaisema-alue	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Tornionjoen kulttuurimaisema-alueen keskeisimmät arvot ovat vastaavat kuin Tornionjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaassa maisema-alueessa. Maakunnallisen maisema-alueen aluerajaus on lähes vastaava valtakunnallisen maisema-alueen kanssa, jolloin vaikutusten voidaan katsoa olevan myös samanlaiset (kts. taulukon ensimmäinen kohta).		
Liakanjokivarren kulttuurimaisema	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Liakanjokivarren kulttuurimaisema-alueen edustavimmat alueet sijaitsevat Liakanjoen länsirannalla Longinpään ja Kouri-		

Kohde	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
				lehdon välillä. Alueelta ei aukene näkymiä uudelle voimajohdolle, ellei yksittäiset johdinpylväät nouse maastonmuotojen takia metsänreunan yläpuolelle. Joen itäpuolellakin kulttuurimaiseman arvot tukeutuvat pääasiassa tien ja joen väliselle alueelle voimajohdon jäädessä "selkäpuolelle". Jokimaisemassa rantakasvillisuus sekä peltoaukioiden väliin jäävät metsäsaarekkeet peittävät tehokkaasti näkymiä, jolloin vaikutuksia Liakanjoen jokimaisemaan voidaan pitää vähäisinä. Kulttuurimaiseman pohjoisosassa Kuusimaan kohdalla avoimia peltoaukeita pitkin syntyy näkymiä voimajohdolle. Alueella riistää kuitenkin useita muitakin nykyisiä voimajohtoja. Uuden voimajohdon sijoituessa nykyisen voimajohdon rinnalle, vaikutuksia voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

7.5.4 Vaikutukset muinaisjäänneksiin

Voimajohdon tarkastelualueen inventoidut kiinteät muinaisjäänneksöt sijaitsevat niin etäällä voimajohdosta, että niihin kohdistuvat vaikutukset ovat neutraaleja. Voimajohtoalueelle ei sijoitu muinaisjäännekohteita, joihin kohdistuisi vaikutuksia.

7.5.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohtoaukeat pirstaloivat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriötä. Hankkeessa on hyödynnetty pääosin nykyisiä johtoaukeita uuden voimajohdon sijoittamisessa, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

Pylväiden sijoittumista korkeimmille lakialueille tulisi välttää hankealueella. Kohdissa, jossa uusi voimajohto sijaitsee lähellä viljely- ja kyläalueita, olisi pylväiden sijoittelussa hyvä välttää selännealueita, jotta pylväät eivät nousisi metsänrajan yläpuolelle avoimemmilta alueilta tarkasteltuna. Korkeuserojen kannalta huomioitavia kohtia ovat erityisesti Liakanjokivarren alue sekä Korpikylän Vonkavaaran ja Martimon alue.

Haitallisia vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin (kulttuuriympäristön arvokohteet, asutuksen kannalta merkittävät näkymäsuunnat, tärkeät näkymäakselit jne.) pyritään lieventämään yksittäisten pylväiden tarkemmalla sijoitussuunnittelulla. Maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta herkillä alu-

eilla pylväs tulee pyrkiä sovittamaan mahdollisimman haitattomaan paikkaan. Pylväspaikkojen suunnitteluun tulee tässä hankkeessa kiinnittää huomiota erityisesti Tornionjoen ylityskohdassa Vuennonkoskella. Myös lintujen törmäysriskiä pienentävien huomiopallojen tai vastaavien rakenteiden väritystä ja määrää tulee harkita Vuennonkosken ylityskohdassa.

7.5.6 Mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Seudulla sijaitsevat tuulivoima-alueet, tuulivoimaloihin liittyvä sähkönsiirto sekä muut voimajohtohankeet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia suunnitellun voimajohdon kanssa.

Uudet tuulivoimapuistot tai nykyisten puistojen laajennukset voivat voimistaa maisema rakennettua ilmettä, jos tuulivoimalat ja voimajohto ovat yhtäaikaista näkymäsektorissa. Samoin useat rinnakkaiset voimajohdot vaikuttaisivat maisemarakenteeseen (mm. puuttoman johtoaukean leveyteen) sekä maiseman luonteeseen heikentävästi erityisesti lähivyöhykkeiltä tarkasteltaessa.

Palovaaran nykyinen tuulivoimapuisto sijoittuu hankealueen itäpuolelle, lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä. Hankealueella on todennäköisesti muutamia kohtia, joista sekä voimajohto että tuulivoimapuisto näkyvät samassa näkymäsektorissa. Rynäsenpään kohdalla olevalta voimajohto- ja hakkuuaukiolta tuulivoimalat ovat paikallisesti havaittavissa. Myös Vuennonkoski eteläisen ylityskohdan tarkasteluvyöhykkeeltä, Törmän peltoaukean yli avautuu näkymiä tuulivoimaloille. Rantametsien hakkuu eteläisessä ylityskohdassa voi todennäköisesti laajentaa näkymäsektoria entisestään, jolloin voimajohto ja tuulivoimalat voivat olla visuaalisesti yhtäaikaista

havaittavissa tietyistä katselupisteistä tarkasteltuna.

Hankkeessa ei ole tunnistettu arviointihetkellä uusia aktiivisia maankäytön suunnitelmia, joilla olisi

merkityksellisiä yhteisvaikutuksia voimajohdon kanssa maiseman ja kulttuuriympäristön näkökulmasta.



Kuva 59. Näkymä Törmän peltoaukion halki Vuennonkoskelle.

7.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Arvioitaessa hankkeen maisemallisia kokonaisvaikutuksia korostuvat voimajohdon aiheuttamat visuaaliset vaikutukset. Voimajohdon havaittavuuteen maisemassa vaikuttaa paljolti katselijan sijainti, maaston topografia ja peitteisyys sekä tarkasteluajankohta. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttaa merkittävästi myös havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin. Visuaaliset vaikutukset korostuvat voimajohdon lähimaisemassa (0-500 metriä).

Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan voimajohdon rakentamisen jälkeen, erityisesti jos voimajohto on uusi elementti maisemassa ja luonnonolosuhteet muuttuvat rakentamisen myötä. Aiheutuvat vaikutukset ovat kuitenkin lieventyviä ja osittain palautuvia: Voimajohto opitaan näkemään osana maisemaa ja rakentamisen takia poistettu kasvillisuus palautuu hitaasti ajan myötä. Johtoaukea jää kuitenkin puuttomaksi koko hankkeen elinkaaren ajaksi.

Voimajohdolla on eri tyyppisiä vaikutuksia riippuen reittiosuuden maiseman ominaispiirteistä ja maisematilasta. Topografialtaan vaihtelevilla ja

suuripiirteisillä metsä- ja suoalueilla voimajohdon maisemavaikutukset jäävät pääasiassa vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Haitallisia vaikutuksia lieventää myös uuden voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle. Uusi voimajohto leventää nykyistä puustosta vapaata aluetta, mutta ei muuta maiseman ominaispiirteitä tai mittasuhteita merkittävästi. Uudella johtokäytävällä on sen sijaan yhtenäisiä metsäalueita pirstova vaikutus. Uudessa johtokäytävässä sijaitseva voimajohto on myös uusi elementti maisemassa ja lähtökohtaisesti sillä on maisemakuvaa heikentäviä vaikutuksia. Metsätalousvaltaisilla alueilla sekä luonnon alueilla, kuten Mustajärven kohdalla, vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi tai paikallisesti kohtalaisiksi kohdistuen lähinnä voimajohdon lähimaisemaan ja alueiden virkistyskäyttöön.

Jokilaaksojen viljelyalueita ja kyläkeskittymiä reunustavat metsät ja peltoaukeiden metsäsaarekkeet estävät monin paikoin suorien ja pitkien näkymälinjojen syntymisen hankealueelle, jolloin vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä. Liakanjoen sekä Korpikylän ja Vonkavaaran kohdalla uuden voimajohdon johdinpylväät saattavat olla maisemassa visuaalisesti paremmin havaittavissa

maastonmuotojen sekä yhtenäisempien peltoaukeiden takia. Vaikutusten kielteisyys korostuu paikoissa, joissa voimajohto muuttaa nykyistä maisemakuvaa (maiseman ominaispiirteitä, mitasuhteita, luonnetta) esimerkiksi läheisten rakennusten pihapiireistä katsottuna. Kokonaisuudessaan uuden voimajohdon vaikutuksia rakennettuun miljööseen ja Tornionjokilaakson viljelymaisemaan voidaan pitää pääasiassa vähäisinä tai paikallisesti kohtalaisena.

Poikkeuksena on vaikutukset Vuennonkoskella kohdassa, jossa uusi voimajohto ylittää Tornionjoen. Ylityskohdaksi on esitetty kahta eri vaihtoehtoa. Eteläisempi vaihtoehto sijaitsee kokonaan uudessa johtokäytävässä, jolla on suuria kielteisiä vaikutuksia paikallisesti sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen. Pohjoisessa vaihtoehdossa uusi voimajohto ylittää Vuennonkosken nykyisen voimajohdon rinnalla. Uusi voimajohto ei muodosta maisemassa täysin uutta elementtiä, mutta muuttaa maisemarakennetta ja maiseman luonnetta entistä rakennetummaksi. Vaikutuksia voidaan pitää vähäisempinä kuin eteläisessä vaihtoehdossa, mutta ne ovat kuitenkin vähintään kohtalaisia.

Voimajohdon vaikutukset kulttuuriympäristöön ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Vaikutusalueen kulttuuripiirit tukeutuvat pitkälti jokilaaksojen perinteiseen maankäyttöön, kylämiljööseen sekä pitkiin ja avariin jokinäkymiin. Uusi voimajohto ei ole pääasiassa havaittavissa kulttuuriympäristön arvoalueilta tai voimajohto sijaitsee kohdassa, jossa kyseisen arvoalueen keskeiset kulttuuripiirteet ovat vähemmän edustettuina, mikä osaltaan lieventää vaikutusten merkittävyyttä.

Hankkeen jatkosuunnittelussa tärkeimpiä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja ovat yksittäisten pylväiden sijoituspaikkojen suunnittelu.

8 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJA- JA PINTAVEDET

8.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin sekä vaikutusmekanismit

Voimajohtopylväiden vaikutus **maa- ja kallioperään** on yleensä paikallista ja vähäistä. Voimajohdon rakentamisen aikana maaperään voi päästä

polttoaineita tai kemikaaleja häiriö- tai onnettomuustilanteessa esimerkiksi työkoneen rikkoutuessa, mikä riskinä vastaa maa- ja metsätalouskoneiden käyttöön liittyvää riskiä. Pehmeikköalueilla harustettujen voimajohtopylväiden perustusten tukemisessa mahdollisesti käytettävistä paaluista ei myöskään aiheudu riskiä terveydelle tai luonnonympäristölle. Paalutusta käytetään tarvittaessa pehmeikköalueilla, missä maaperä on tyyppillisesti turvetta, savea tai liejuista silttiä.

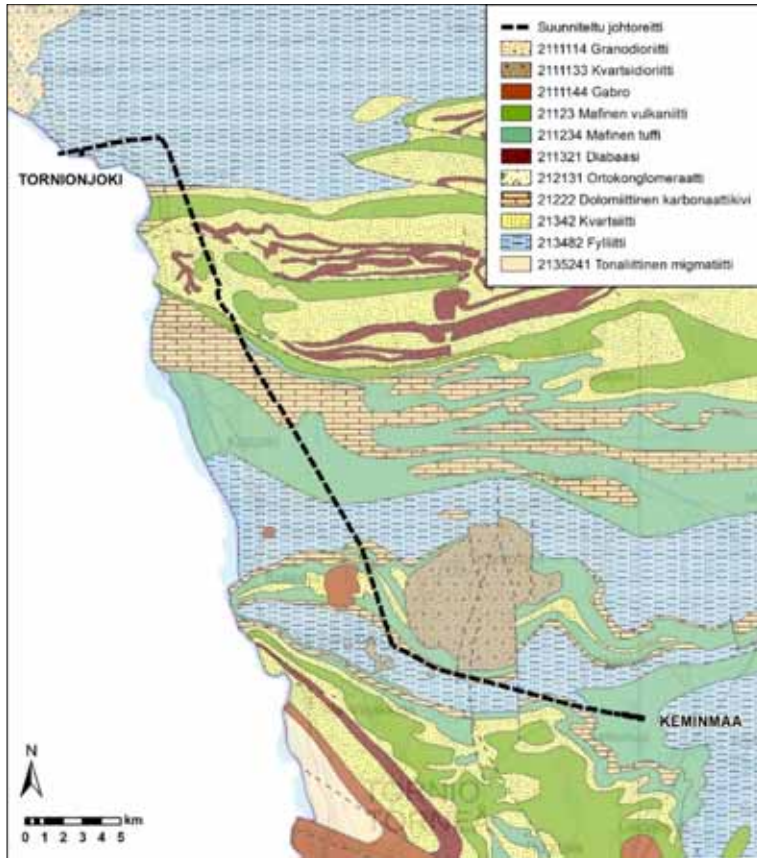
Pohjavesiin voimajohtojen rakentamisella ei ole todettu olevan vaikutuksia. Voimajohdon rakentaminen ja pylväspaikat eivät normaalitilanteessa vaikuta pysyvästi **pintavesien** virtaukseen tai valuma-alueisiin. Rakentamisaikana ojia ja muita pieniä vesiuomia ylitetään työkoneilla. Tarvittaessa tehdään ojien vähäisiä siirtoja, mikäli pylväsrakenteet sitä edellyttävät. Rakentamisen päätyttyä varmistetaan, ettei veden virtaukselle aiheudu pysyvää haittaa ja avataan ojat tarvittaessa. Voimajohtopylväs sijoitetaan pintavesiuomaan tai vesistöön vain poikkeustapauksessa. Tässä hankkeessa ei ole tarvetta sijoittaa pylväitä vesistöön.

8.2 Nykytila

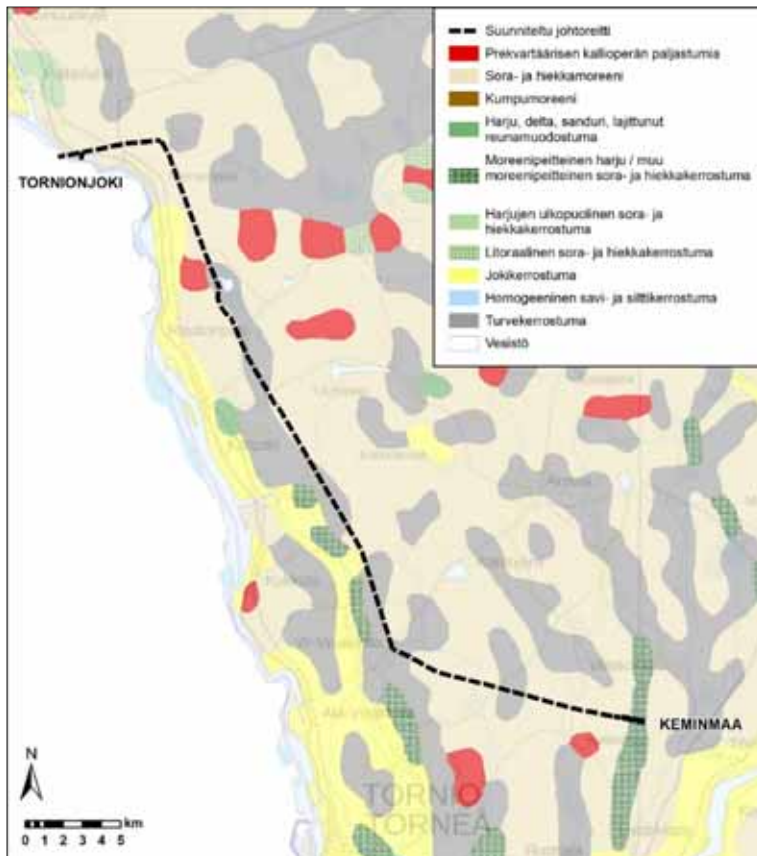
8.2.1 Kallio- ja maaperä

Kallioperä johtoreitillä on melko vaihtelevaa. Johtoreitillä esiintyy pääasiassa tuffia, karbonaattikiveä ja fyllyttä. Rautionpään ja Niemenpään välisellä osalla reittiä kallioperä käsittää vulkaniittia, kvartsiittia ja diabaasia (Kuva 60).

Maaperä johtoreitillä on valtaosin sora- ja hiekkamoreenia (Kuva 61). Turvekerrostumia esiintyy tasaisesti reitin varrella, pääosa turvekerrostumien alueista on ojitettu. Johtoreitti alkaa Keminmaalta moreenipeitteiseltä harjulta. Kourilehdon pohjoispuolella johtoreitti ylittää kaistaleen jokikerrostumaa. Nivanpäässä reitin pohjoisosassa johtoreitti sivuaa kalliopaljastumaa. Johtoreitillä ei ole mainitun paljastuman lisäksi kalliomaata tai -paljastumia.



Kuva 60. Kallioperän ominaispiirteet suunnitellulla johtoreitillä. Lähde: GTK 2017.



Kuva 61. Maaperä suunnitellulla johtoreitillä. Lähde: GTK 2017.

8.2.2 Maa- ja kallioperän arvokkaat kohteet

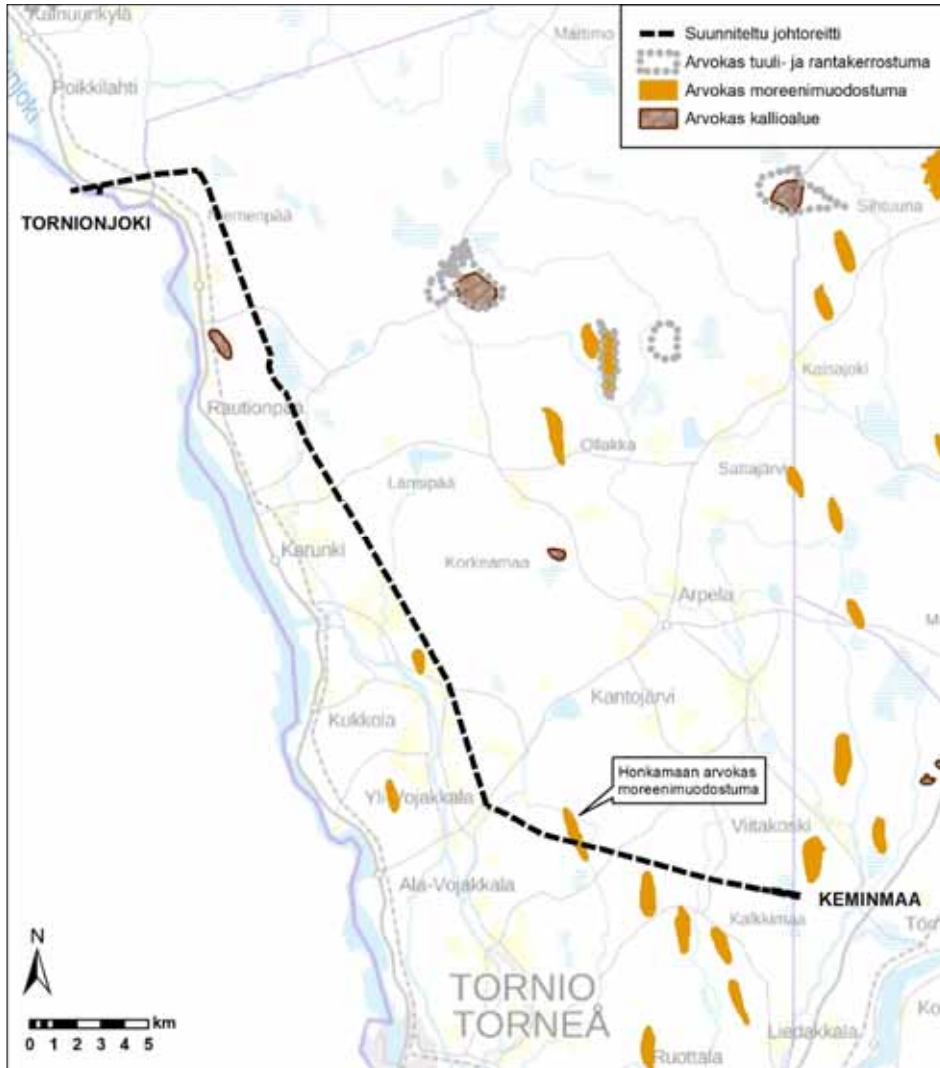
Suunniteltu johtoreitti ylittää Honkamaan arvokkaan moreenimuodostaman (MOR-Y13-014, arvoluokka 3). Johtoreitti ylittää moreenimuodostuman poikittaissuunnassa noin 450 metrin matkalla. Honkamaa on etelä-pohjoissuuntainen hyvin kehittynyt drumliini, joka kohoaa noin 17 metriä ympäröiviltä suoalueilta. Drumliinin päällä sijaitsee pirunpelto voimajohtoreitistä pohjoiseen. Alue on metsätalouskäytössä ja metsät ovat nuorta ja varttunutta kasvatusmetsää. Drumliinin pohjoispäässä on vanha, pienialainen soranotto-alue. Drumliini ympäristöineen on peitteinen eikä se erotu erityisemmin maisemassa. Drumliinin päällä on metsäautotie drumliinin suuntaisesti.

Johtoreitti sivuaa myös Rovamaan arvokasta moreenimuodostumaa (MOR-Y13-011) itäpuolelta noin 300 metrin etäisyydeltä. Arvokkaita kallioalueita tai tuuli- ja rantakerrostumia ei sijoitu suunnitellulle johtoreitille (Kuva 63). Lähin arvokas kallioalue (Nivavaara KAO120001) sijaitsee noin 1,5

kilometrin etäisyydellä ja lähin arvokas rantakerrostuma (Kaakamavaara TUU-13-151) noin 7 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta johtoreitistä.



Kuva 62. Honkamaan drumliini ei juuri erotu maastossa. nykyinen voimajohto leikkaa drumliinin itä-länsisuuntaisesti.



Kuva 63. Arvokkaat moreenimuodostumat, kallioalueet sekä tuuli- ja rantakerrostumat suunnitellun johtoreitin läheisyydessä. Lähde: SYKE 2017.

8.2.3 Happamat sulfaattimaat

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, joista vapautuu hapettumisen seurauksena metalleja maaperään ja vesistöihin. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia.

Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muihaisen Litorina-meren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Esiintymisalue Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa on noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa

pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

Happamista sulfaattimaista aiheutuvia ongelmia ovat muun muassa maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä haitallisten metallien liukeminen maaperästä ja sitä kautta myös pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen. Happamoituminen aiheuttaa ongelmia maatalouden tuottavuuteen ja kasvillisuuden monimuotoisuuteen, pohjaveden pilaantumista sekä

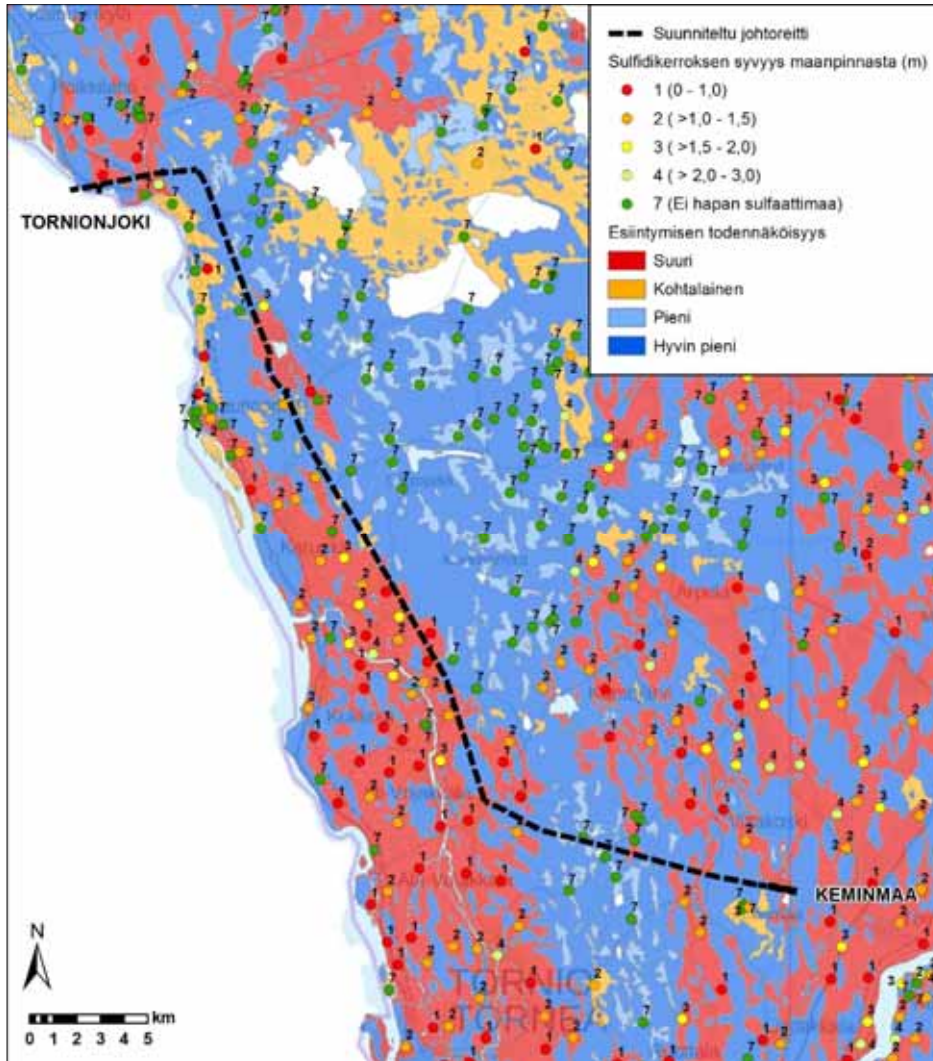
teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä rakentamisessa. Happamalla sulfaattimailla on myös yleisesti heikot geotekniset ominaisuudet.

Geologian tutkimuskeskuksen (2017) paikkatietoaineisto on suunniteltu mittakaavaan 1:250 000 ja aineiston perusteella voidaan arvioida happamien sulfaattimaiden esiintymistä suunnittelualueella. Aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen sähkösiirtoreitillä on selvittettävä tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä, jolloin happamuushaittojen ehkäisyyn voidaan varautua riittävässä laajuudessa. Suunnitellulla johtoreitillä happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys vaihtelee. Keminmaalta Yli-Vojakkalan alueelle saakka todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on pieni. Johtoreitin kääntyessä kohti luodetta se ylittää noin kahdeksan kilometrin matkalla alueen, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri. Karungin itäpuolelta luoteeseen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys reitillä on pieni, lukuun ottamatta Ison Mustajärven ja Martimojoen läheisiä alueita (Kuva 64).

Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoitusaineiston perusteella potentiaalisilla riskialueilla on pylväspaikoille tehtävien pohjatutkimusten yhteydessä selvittettävä happa-

mien sulfaattimaiden esiintyminen riittävän kattavalla määrällä pH-/laboratorioanalyysellä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH:ta.

Sulfaattimaiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia sulfaattimaapitoisilla rakentamisalueilla voidaan vähentää asianmukaisilla työ tavoilla, joilla vältetään ylimääräiset kasvillisuus-, puusto- ja maastovauriot. Pylväspaikkojen sijoittelua, massanvaihtoja ja kaivuja suunniteltaessa tulee sulfaattimaiden esiintyminen alueella huomioida lisätutkimuksiin perustuen ja tarvittaessa suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla kaivettua maa-ainesta ja turvetta ei saa käyttää täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää. Happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (muun muassa ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen. Happamoitumisen torjunnassa keskeistä on maankuivatuksen yhteydessä tapahtuvan sulfidikerrostumien hapettumisen välttäminen riskipaikoilla.

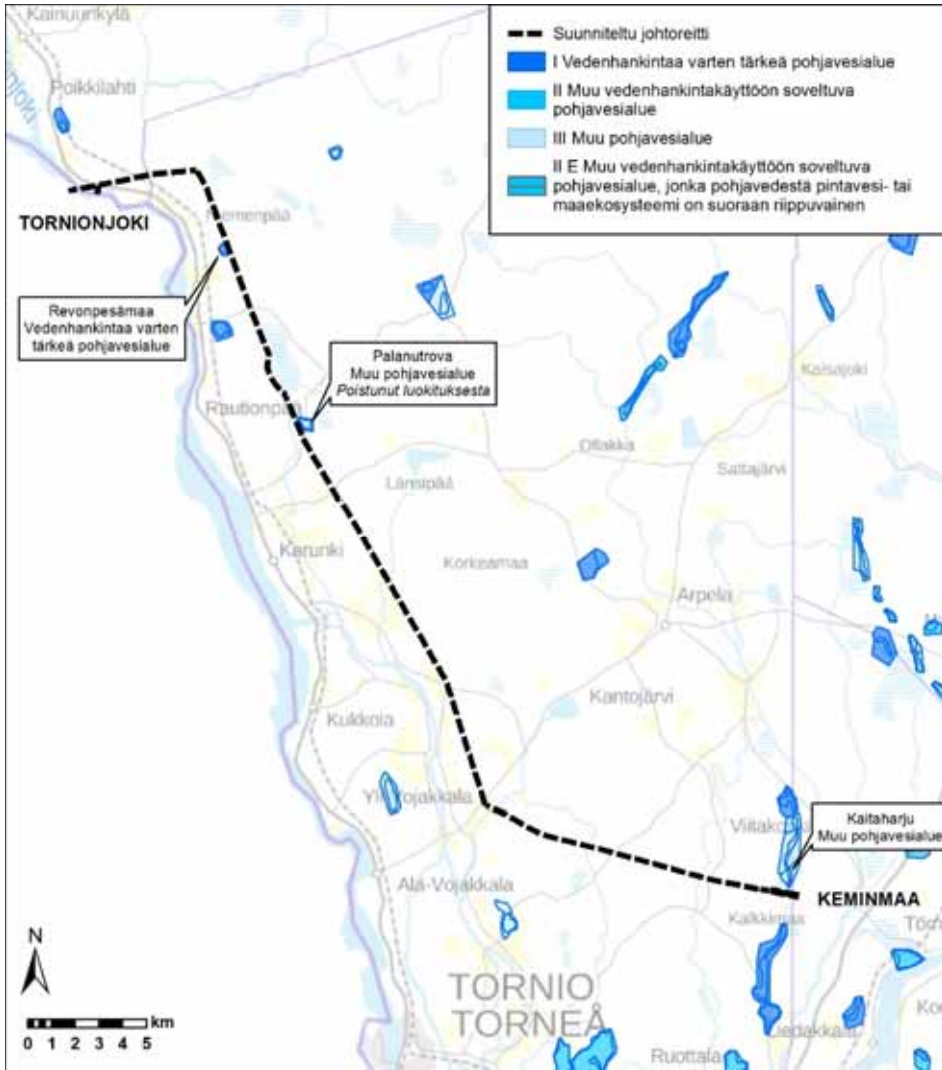


Kuva 64. Happamien sulfaattimaiden sijoittuminen suunnitellulla johtoreitillä. Lähde: GTK 2017.

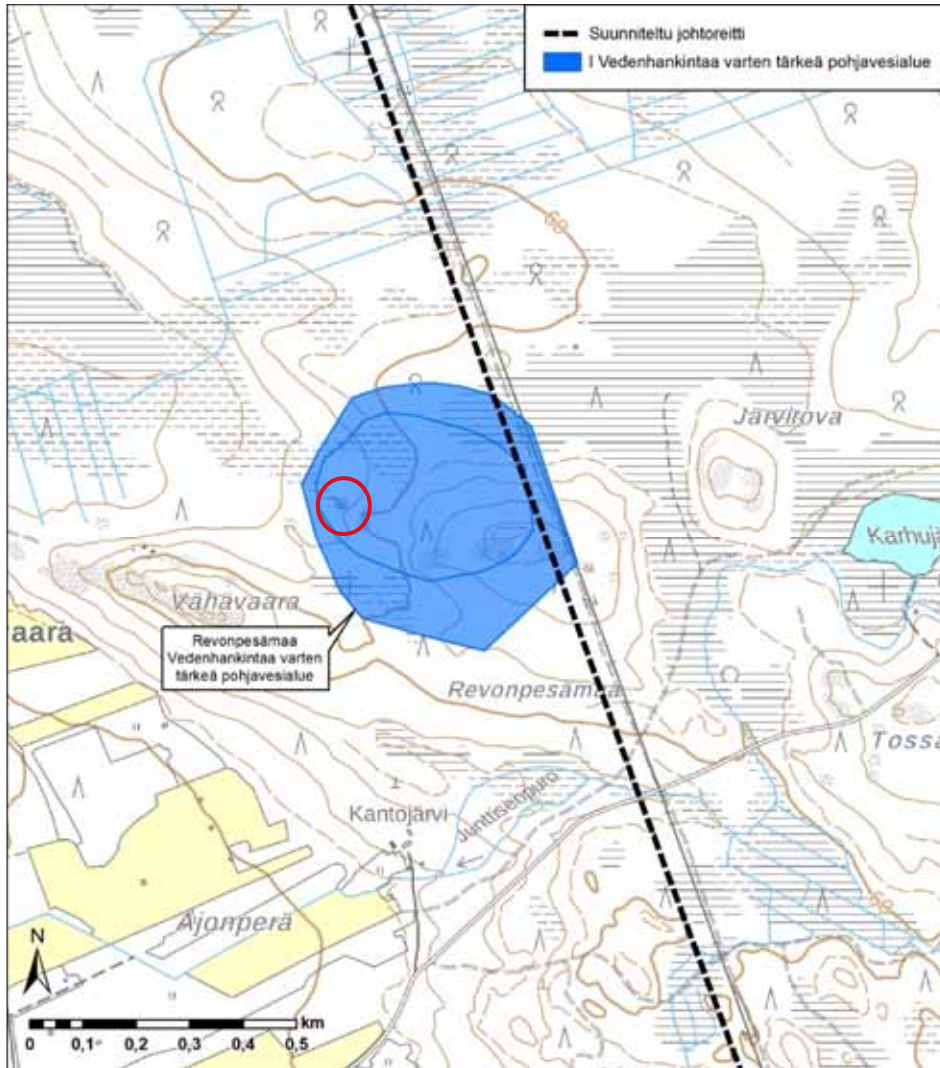
8.2.4 Pohjavesialueet

Suunniteltu johtoreitti ylittää Tornion Revonpesämaan pohjavesialueen (Kuva 65). Revonpesämaa (1285139) on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Johtoreitti sijoittuu 365 metrin pituudelta pohjavesialueelle ja tästä 52 metriä sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Pohjavesialueella sijaitsee Vonkavaaran vesiytymän vedenottamo, jonka piirissä on 32 taloutta. Pohjavedenottamon suurpiirteinen sijainti näkyy alla (Kuva 66). Etäisyys pohjavedenottamolta suunniteltuun voimajohtoon on noin 300 metriä.

Tornion Palanutrovan (1285152) pohjavesialue sijaitsee suunnitellun johtoreitin itäpuolella noin 25 metrin päässä, mutta on poistunut pohjavesiluokituksesta keväällä 2018. Palanutrova oli luokitukseltaan muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Tornion ja Keminmaan rajalla sijaitseva Kaitaharjun pohjavesialue (1285151 A, luokituksella muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue) sijaitsee noin 300 metriä pohjoiseen suunnitellusta johtoreitistä.



Kuva 65. Pohjavesialueet suunnitellun johtoreitin alueella. Palanutrovan pohjavesialue on poistunut pohjavesiluokituksesta keväällä 2018. Lähde: SYKE 2018.



Kuva 66. Voimajohtoreitin sijoittuminen Revonpesämaan pohjavesialueelle. Yksityinen vedenottamo sijaitsee punaisen ympyrän kohdalla.

8.2.5 Pintavedet

Suunniteltu johtoreitti sijoittuu Kemijoen sekä Tornionjoen vesienhoitoalueille (Kuva 67). Kemijoen vesienhoitoalueella johtoreitti sijaitsee Kaakamojoen vesistöalueella (päävaluma-alue 66). Tornionjoen kansainvälisen vesienhoitoalueen Suomen osuudella johtoreitti sijaitsee Tornionjoen vesistöalueella (päävaluma-alue 67). Suunniteltu johtoreitti sijaitsee tulvariskialueella (kerran 20 vuodessa toistuva tulva) ainoastaan Tornionjoen ylityskohdassa (Kuva 91, s.164).

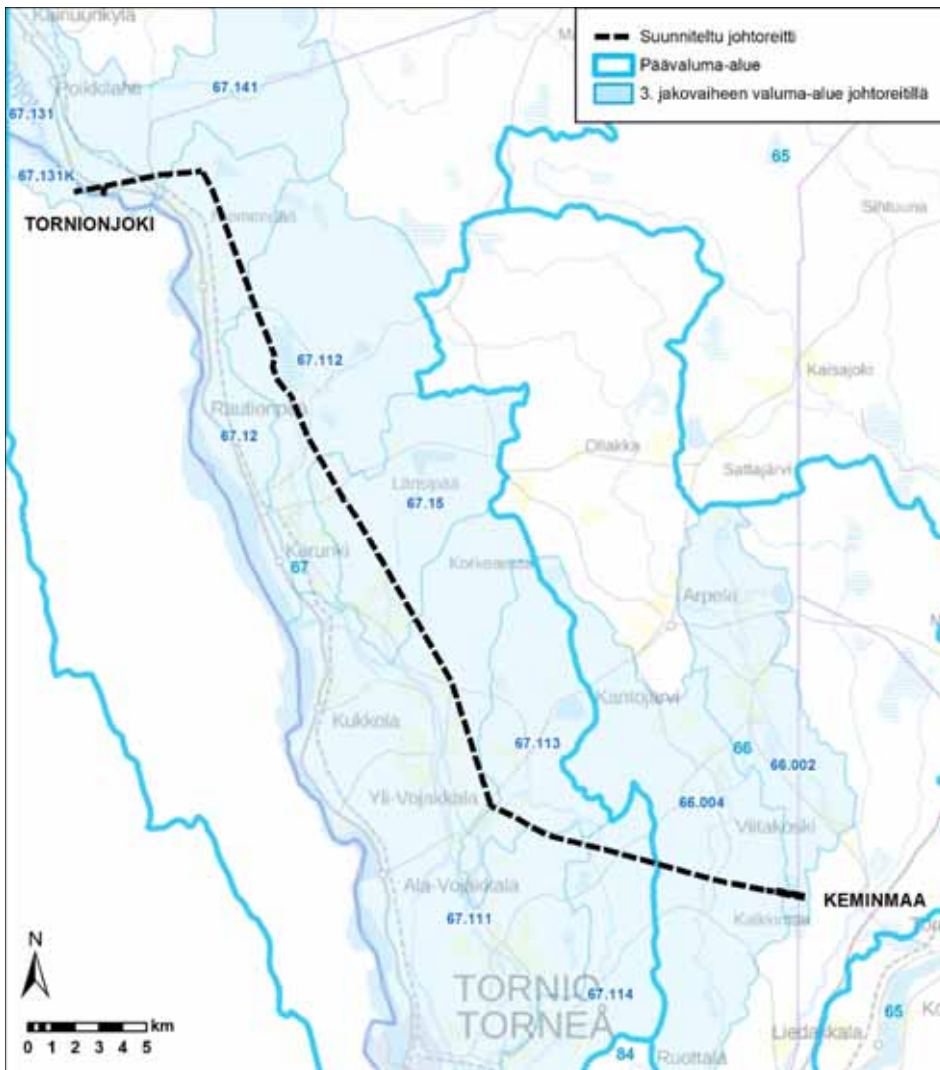
Suunniteltu johtoreitti ylittää kaakkoispäässään Viitajärven ja ennen kääntymistään lounaaseen Pihtijärven. Viitajärvi on rannoiltaan soistunut järvi. Tornion yleiskaavassa Viitajärvi on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen

tärkeäksi alueeksi (luo-merkintä). Pihtijärvi on pieni ja matala, rannoiltaan soistunut järvi.

Virtavesistä reitti ylittää järjestyksessä kaakosta luoteeseen Tieksonjoen, Petäjämäanojan, Kantojoen, Villaojan, Hanhijoen, Aapajoen, Mustajoen yläjuoksun, Junttisenpuron, Myllyojan, Martimojoen sekä viimeisenä Tornionjoen. Näistä suurempia jokia ovat Tieksonjoki, Martimojoki ja Tornionjoki. Kantojoki, Villaoja ja Aapajoki ovat ojitetuilta metsä- ja suoalueilta sekä peltoalueilta Liekanjokeen laskevia pieniä jokia, yläosistaan puroja. Hanhijoki, Mustajoen yläjuoksu, Junttisenpuro ja Myllyoja ovat ojitetuilta metsä- ja suoalueilta laskevia puroja.

Johtoreitillä ei ole Tornionjokea lukuun ottamatta tulvariskialueita (Kuva 91, s.164). Johtoreitin valinnassa on huomioitu Tornionjoen tulvariskialu-

et ja tässä tarkasteltava johtoreitti voidaan toteuttaa siten, että pylväsrakenteita ei ole tarvetta sijoittaa tulvariskialueille.



Kuva 67. Suunnitellun johtoreitin sijoittuminen vesistöalueille.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia ja riskejä arvioidaan käyttämällä käytettävissä olevia tietoja pohjavesialueiden sijoittumisesta suhteessa voimajohtoreitteihin. **Pintavesiin** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen pohjalta niiltä osin kuin voimajohtoreitit ylittävät tai sivuavat vesistöjä tai arvokkaita pienvesiä.

8.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- pohjavesiin

Tavanomaisessa ympäristössä **vaikutus maa- ja kallioperään** jää paikalliseksi ja vähäiseksi. Vai-

kutuksia syntyy pylväspäristysten rakentamisesta. Voimajohto sijoittuu noin 450 metrin matkalla valtakunnallisesti arvokkaan Honkamaan moreeni muodostuman päälle poikittaissuuntaisesti, nykyisen voimajohtopylvään pohjoispuolella. Todennäköisesti drumliinille on tarve sijoittaa yksi voimajohtopylväs, koska drumliini kohoaa muuta maastoa korkeammalle. Pylvään perustuksia varten on tarve kaivaa maaperää pienialaisesti. Tämä ei muuta drumliinimuodostumaa, vaan vaikutus on paikallinen. Johtoaukealta kaadetaan puusto, mutta tämä ei muuta drumliinimuodostumaa. Vaikutukset muodostuman geologisiin arvoihin ovat vähäiset ja paikalliset eikä itse muodostuman piirteet muutu.



Kuva 68. Nykyinen voimajohto Honkamaan moreenimuodostumalla. Muodostuman lakialueella on muodostuman suuntainen metsäautotie ja muodostuman reunaosat ovat osittain ojitettuja.

Suunnitellulla johtoreitillä **happamien sulfaattimaiden** esiintymisen todennäköisyys vaihtelee. Pääosin todennäköisyys on pieni. Johtoreitin kääntyessä kohti luodetta se ylittää noin kahdeksan kilometrin matkalla alueen, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen sähkönsiirtoreitillä on selvitettävä tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä, jolloin happamuushaittojen ehkäisyyn voidaan varautua riittävässä laajuudessa. Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoitusaineiston perusteella potentiaalisilla riskialueilla on pylväspaikoille tehtävien pohjatutkimusten yhteydessä selvitettävä happamien sulfaattimaiden esiintyminen riittävän kattavalla määrällä pH-/laboratorioanalyysijä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH:ta.

Sulfaattimaiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia sulfaattimaapitoisilla rakentamisalueilla voidaan vähentää asianmukaisilla työtavoilla, joilla vältetään ylimääräiset kasvillisuus-, puusto- ja maastovauriot. Pylväspaikkojen sijoittelua, massanvaihtoja ja kaivuja suunniteltaessa tulee sulfaattimaiden esiintyminen alueella huomioida lisätutkimuksiin perustuen ja tarvittaessa suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla kaivettua maa-ainesta ja turvetta ei saa käyttää täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää. Happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi

happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (muun muassa ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen. Happamoitumisen torjunnassa keskeistä on maankuivatuksen yhteydessä tapahtuvan sulfidikerrostumien hapettumisen välttämisen riskipaikoilla.

Revonpesämaan **pohjavesialueella** voimajohto sijoittuu pohjaveden muodostumisalueelle. Pohjavesialueilla sijaitsevien pohjavesiputkista tehtyjen mittausten perusteella pohjavesi sijaitsee korkeimmillaan noin kahdesta neljään metrin syvyydessä maanpinnasta. Pinnankorkeuksiin ja maaston topografiaan perustuvan tarkastelun perusteella arvioiden pohjavettä purkautuu pohjavesialueen reunamilla sijaitseville soistumille ja soille. Soistumassa on myös lähde, joten alueen vesipinta on ainakin osin pohjavesivaikutteinen. Voimajohto ei vaikuta pohjaveden muodostumiseen. Pylväasperustukset kaivetaan maahan noin 1,5-2 metrin syvyyteen. Perustuskuopat täytetään maalla perustamistyön jälkeen. Pohjaveteen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Tarkemmassa suunnittelussa pohjaveden muodostumisalue voidaan huomioida siten, että sille ei sijoiteta pylväspaikkoja. Näin ollen pohjavesialueeseen ei kohdistu muutoksia.

Voimajohdon sijoituessa pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle, johon pohjavesi osin purkautuu, pylväasperustukset eivät vaikuta pohjaveden muodostumiseen tai vedenottamon käyttöön. Perustusten valutyöt tehdään kuivatyönä eli rakennuskaivanto pidetään kuivana pumppaamalla vettä kaivannosta maan pinnalle. Toimenpiteellä ei ole vaikutuksia pohjavesien pinnantasolle muutoin kuin kaivannon osalta, missä pinnantasopalautuu rakentamistyön jälkeen entiselle tasolle. Yhtenäisiä hyvin vettä johtavia kaivantotäyttöjä ei rakenneta ja pylväasperustusten vaatimat täyttörakenteet ulottuvat vain pylvään ympärille.

Voimajohdon pylväiden perustaminen ja raskailla työkoneilla maastossa liikkuminen saattaa aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Pylväiden sijoittelussa voidaan lähtökohtaisesti huomioida virtavesiuomat ja sijoittaa pylväät mahdollisimman kauas uomasta ja siten välttää rakentamisen aiheuttamaa rantapenkereen eroosiota ja kiintoaineksen päätymistä vesistöön. To-

dennäköisesti vain hyvin pieni osa rakennusalueiden kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä rajoittuen rakentamisaikaan.

Pintavesiin vaikutuksia voi ilmetä lähinnä pylväspaikoilla maan muokkauksen myötä lisääntyneenä kiintoaineskuormituksena viereisissä ojissa. Vesistöylytykset suunnitellaan siten, että pylväitä ei sijoiteta vesistön välittömään tuntumaan.

Suunnitellun voimajohdon rakentamisen vaikutukset alueen pintavesiin jäävät vähäisiksi. Voimajohtopylväitä ei tässä hankkeessa sijoiteta vesistöön eivätkä pylväät sisällä vesistöille haitallisia aineita, joten niillä ei ole vaikutusta pintavesien tilaan. Voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua välillisiä vaikutuksia vesistöihin, sillä rakentamisaikana ojia ja muita pieniä virtavesiä ylitetään työkoneilla. Tämä voi aiheuttaa rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päättymistä vesistöön sekä uomien tukkeutumista. Jokien ja järvien ylityksissä pylväspaikat suunnitellaan siten, että rantaeroosiota tai kiintoainekuormitusta ei synny. Rakentamisen aikana maaperään voi joutua työkoneissa käytettävää polttoainetta tai öljyä lähinnä laitteiden rikkoutumisen vuoksi tai onnettomuustilanteissa. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen ja varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Voimajohdon kunnossapidosta aiheutuvat vesistövaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi.

8.5 Lieventämistoimenpiteet

Revonpesämaan pohjavesialueen muodostumisalueella jatkosuunnittelussa pylväspaikat suunnitellaan siten, että ne eivät sijoitu muodostumisalueelle. Näin ollen muutokset pohjavesialueella voidaan välttää.

Honkamaan drumliinimuodostumalla vaikutuksia voidaan lieventää pylvässuunnittelussa siten, että kohteelle sijoitetaan minimimäärä pylväitä (1 pylväs). Muutoin voimajohto ei muuta muodostumaa.

Rakentamisen aikana mahdollisesti työkoneiden liikkumisen seurauksena tukkeutuvat ojat ja uomat avataan rakentamisen jälkeen. Vesistöuomien ranta-alueille ei osoiteta jatkosuunnittelussa pylväspaikkoja siten, että rakentamisesta aiheutuisi rantaeroosiota.

Sulfaattimaiden esiintyminen suunnitelluilla pylväspaikoilla tulee selvittää alueilla, joissa niiden

esiintymistodennäköisyys on kohtalainen tai suuri. Mikäli sulfaattimaita esiintyy pylväspaikoilla, käsitellään maat asianmukaisesti, jolloin happamoittavaa vaikutusta ei aiheudu.

9 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

9.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä vaikutusmekanismit

Voimajohdon elinkaaren aikaisista kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvista vaikutuksista osa on tilapäisiä ja osa pysyviä. Metsäalueilla merkittävin pysyvä muutos on johtoaukean muuttuminen puuttomaksi johtoaukean levemmän osalta. Täysin uusi maastokäytävä voi aiheuttaa yhtenäisten metsäalueiden pirstaloitumista. Voimajohdon säännöllisesti raivattavan johtoaukean lisäksi läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Tällä on elinympäristö- ja kasvupaikkavaikutuksia sekä eläimistölle että kasvistolle.

Uusien pylväspaikkojen **kasvillisuus** häviää rakentamisen aikana ja paikasta riippuen lajikoostumus voi muuttua. Myös työkoneiden kulkureiteillä kasvillisuus kuluu, mutta palautuu vähitellen ennalleen. Vaikutusten voimakkuus ja merkittävyys riippuvat kasvupaikkatyyppistä ja sen palautumiskyvystä sekä rakentamisajankohdasta. Vaikutuksia voidaan lieventää rakentamistöiden ajoittamisella esimerkiksi suoalueilla routa-aikaan.

Voimajohto voi vaikuttaa **ilmastoon** avoimena pidettävän johtoaukean raivausten myötä, jolloin metsää poistuu kasvusta voimajohdon käytön ajaksi. Tällöin metsäpinta-ala vähenee ja hiilensitomispotentiaali vastaavasti vähenee. Voimajohdon käytöstä poiston jälkeen, mikäli aluetta ei oteta muuhun käyttöön, johtoalue saa metsittyä uudelleen ja hiilensitomispotentiaali voi jälleen palautua tältä osin.

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

9.2 Nykytila

9.2.1 Kasvillisuuden ja luontotyyppien yleispiirteet

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja selvitysalueelle sijoittuu paljon mänty- tai kuusi- valtaisia sekametsiä. Vallitsevina metsätyyppinä ovat havupuuvaltaiset variksenmarja-mustikkatyyppin kuivahkot kankaat ja puolukka-mustikkatyyppin tuoret kankaat. Valtaosa metsistä on iältään nuoria tai varttuneita ja tasarakenteisia. Yksittäisiä iäkkäitä metsäkuvioita esiintyy pirstoutuneesti. Näille on luonteenomaista tasarakenteisuus, mutta puulajisto on usein nuorempia talousmetsiä monipuolisempi. Lahopuuta ei esiinny juuri lainkaan. Rehevämpiä metsätyyppejä, kuten lehtojen ja lehtomaisten kankaiden määrä on hankealueella vähäinen. Talouskäytön takia metsien monimuotoisuus voimajohtoreitin tuntumassa on vähäinen. Suurempia monimuotoisuusarvoja on johtoreitin läheisyydessä Keminmaan päässä sekä Yli-Liakan läheisyydessä, jossa metsien ikä on paikoin keskimääräistä suurempi (Kuva 74).

Voimajohtoreitille sijoittuvat metsä- ja suoalueet ovat pääosin ojitettuja. Ravinteisuudeltaan suot ovat vähä- tai keskiravinteisia. Yleisimmät suotyyppit ovat lyhytkorsinevoja, isovarpurämeitä, rahkarämeitä ja saranevoja. Selvitysalueella esiintyy myös suursaraista nevaa Ison Mustajärven länsipuolella.

Voimajohtoreitti ylittää muutamia virtaavan veden uomia, joista suurimmat ovat luonnontilaisia jokia, useiden pienempien ollessa perattuja. Virtavesiuomien varrella ei esiinny rehevempää kasvillisuutta, vaan ranta-alueet ovat joko tavanomaista tuoretta kangasta tai soilla ympärillä vallitsevaa suotyyppiä. Voimajohtoreitti ylittää Viitajärven ja Pihtijärven sekä Tornionjoen.

Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin tulosten, Metsäkeskuksen metsävaratietojen sekä maastoinventointien perusteella hankealueen metsät koostuvat suurimmaksi osaksi havupuista, pääpuulajina esiintyy pääasiassa mäntyä ja paikoin kuusta. Suurikokoisten lehtipuiden määrä on vähäinen. Hankealueella on runsaasti nuoria ja varttuneita mäntyvaltaisia kas-

vatusmetsiä. Alueella on myös useita uudistus- hakkuualoja. Hakkuualueet ja taimikot sijoittuvat suhteellisen tasaisesti eri puolille hankealuetta.

Keminmaan uuden sähköaseman ja Yli-Liakan Kortejätkän välisellä osuudella vuorottelevat kangasmaat ja ohutturpeiset, pääasiassa puustoiset suoalueet. Suoalueista noin 90 prosenttia on ojitettuja soita, ojitamattomia soita edustavat muutamat avosuot sekä kapeat puustoiset rämeet. Kangasmetsiä luonnehtii tehometalouk. Itäosassa esiintyy lehtomaisia kankaita ja puusto on iältään varttunutta ja kuusivaltaista sekametsää. Karhakkamaan länsipuolella vallitsevat mäntyvaltaiset kankaat, jotka ovat suurimmaksi osaksi nuoria tai varttuneita, tasarakenteisia kangasmetsiä. Vesistöjä on vähän; johtoreitti ylittää Pihtijärven, muut järvet ja lammet jäävät johtoreitin ulkopuolelle. Virtavesiuomista pienimmät ovat perattuja, osin ojitettuja laajemminkin. Suurempia virtavesiä edustaa Kantojoki, jonka voimajohtoreitti ylittää osuuden länsipäässä, jossa ympäristö muuttuu myös maatalousvoittoiseksi.

Tornionjokilaakson suuntainen osuus on eteläosastaan peltojen, ojitettujen puustoitien soiden sekä yksittäisten kivennäismaiden kankaiden vuorottelua. Aapajoelta pohjoiseen päin peltoalueet vähenevät ja jopa loppuvat ja alueen luonne on kokonaisuutena metsäinen. Koko osuudelle aina Iso Mustajärvelle asti on luonteenomaista mittavat soiden ojitukset eikä luonnontilaisia soita juurikaan esiinny. Kangasmetsiä luonnehtii mäntyvaltaisuus, kun taas ojitetut suot ovat joko mänty- tai koivuvaltaisia. Vanhan metsän kuvioita ei esiinny kuin yksittäin ja nämäkin johtoalueen ulkopuolella. Iso Mustajärven ympäristössä on vielä ojitamattomia soita, jotka vaihtelevat karuista nevoista reheviin luhtanevoihin. Osuuden pohjoisosassa suoalueet ovat pääasiassa ojitettuja. Voimajohto ylittää virtavesiä, joista pienimmät purot ovat perattuja.

Martimon osuus käsittää muutamia ojitamattomia suoalueita sekä mäntyvaltaisia kankaita. johtoreitti ylittää Martimojoen. Vuennonkosken alueella ympäristö on kulttuurivaikutteista ja osittain rakennettua ympäristöä.



Kuva 69. Iso Mustajärven pohjoispuolella on ojitettuja ja ojitamattomia karuja suoalueita.



Kuva 70. Vain muutamissa paikoissa esiintyy vanhaa ja erirakenteista metsää (Pilkkiä, noin 100 metriä johtoalueelta). Tynnyrikummun alueella esiintyy lehtolaikkuja tuoreella kankaalla.



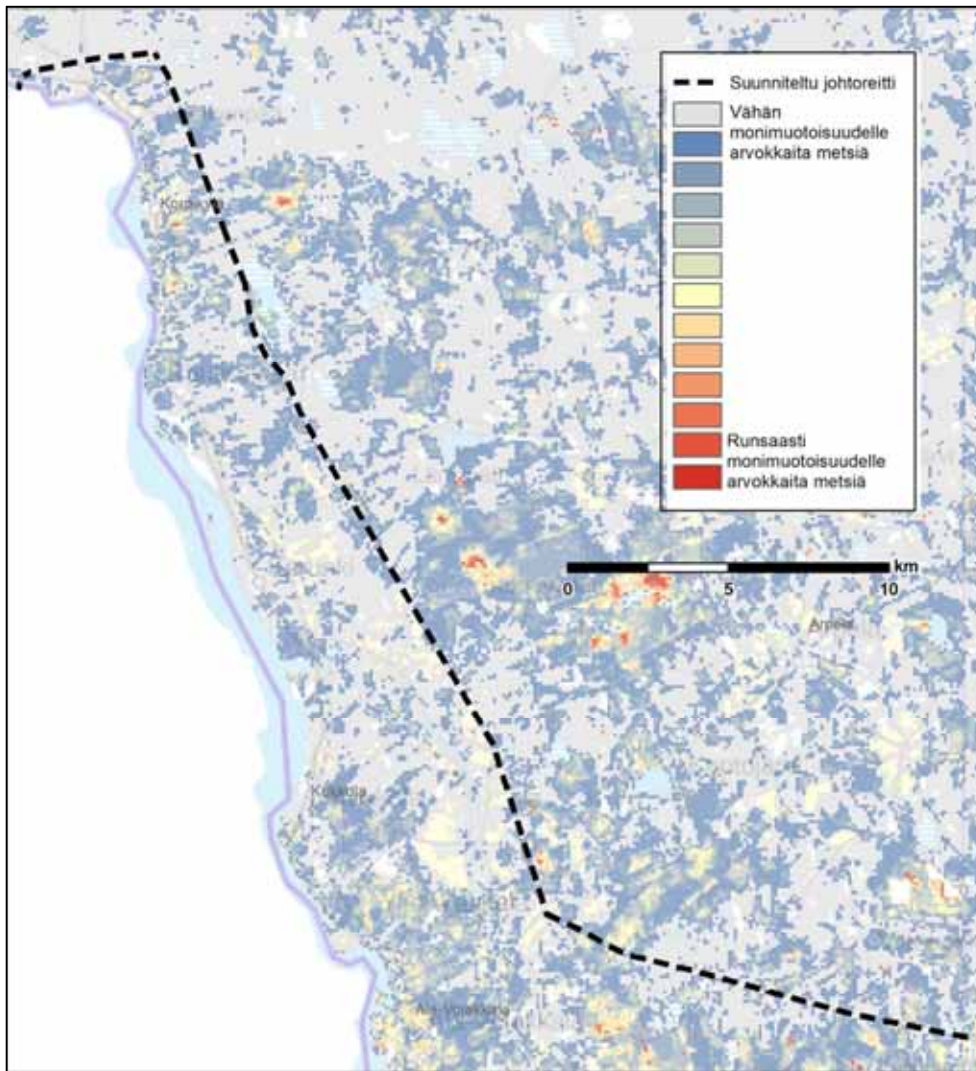
Kuva 71. Tyypillistä johtoalueen lähiympäristön matalapuustoista, aikanaan ojitettua suoympäristöä Kaitamaan alueella.



Kuva 72. Voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalla talousmetsäalueille suurimmalla osalla johtoreittiä.



Kuva 73. Pihtijärvi on umpeenkasvanut, luhtainen kosteikko. Hurujärven alueella voimajohto sijoittuu nuoriin talousmetsiin ja pääasiassa puustoisille soille.



Kuva 74. Metsien monimuotoisuusarvot. Lähde: Syke (Zonation-aineistot).

9.2.2 Suojelualueet ja -ohjelmat

Alle sadan metrin etäisyydellä suunnitellusta johtoreitistä sijaitsee Hurujärvi – Iso-Mustajärven luonnonsuojelualue (FI1301909) sekä Ison Mustajärven tuntumassa sijaitseva määräaikainen suojelualue. Lisäksi alle 500 metrin etäisyydellä johtoreitistä sijaitsee Martin luonnonsuojelualue (YSA206847). Mainitut suojelualueet sijaitsevat Tornion alueella. Hurujärvi – Iso-Mustajärven luonnonsuojelualue sisältyy Natura 2000 -verkkoon. Alueen suojeluperusteena on sekä luontoettä lintudirektiivi (SAC/SPA-alue) (Kuva 75).

Määräaikainen luonnonsuojelualue sijaitsee osin ojitetulla soistuneella ja sekametsäisellä alueella. Määräaikainen luonnonsuojelualue sijoittuu Ison Mustajärven johtokierron tuntumaan, noin 24 metrin etäisyydelle johtoalueen reunasta.

Hurujärvi – Iso-Mustajärven luonnonsuojelualue muodostuu kahdesta järvestä ja niitä ympäröivistä suo- ja metsäalueista. Näistä järvistä Iso Mustajärvi sijaitsee suunnitellun johtoreitin välittömässä läheisyydessä. Alueen poikki on vedetty muutama isompi oja. Alue sijaitsee lähimmillään noin 15 metrin etäisyydellä johtoalueen reunasta, mutta tällä kohtaa välissä on nykyinen 110 kilovoltin voimajohto. Luonnonsuojelualueen kierron kohdalla johtoalueen reunasta on suojelualueelle lähimmillään etäisyyttä noin 34-55 metriä vaihtoehdosta riippuen.

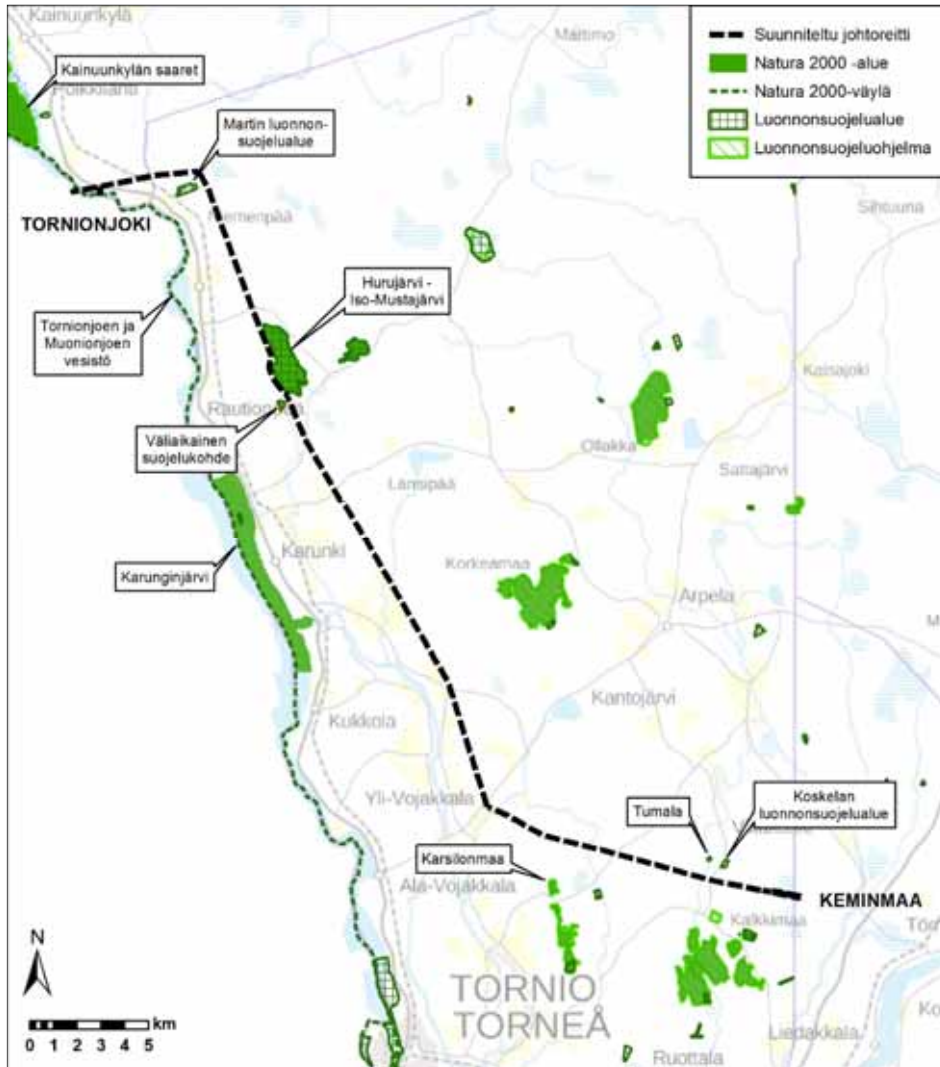
Martin luonnonsuojelualue sijaitsee noin 330 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Muita lähialueella olevia luonnonsuojelualueita ovat Koskelan luonnonsuojelualue (etäisyys noin 710 metriä), Tumalan luonnonsuojelualue (etäisyys noin 560 metriä), Karsilonmaan ja Loviovaaraan luonnonsuojelualueet (etäisyys noin 1 600

metriä) sekä Kainuunkylän saaret (etäisyys noin 2 000 metriä).

Voimajohto ylittää Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura 2000 -alueen Vuennonkoskella.

Johtoreitin läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueiksi toteutumattomia suojeluohjelmien kohteita.



Kuva 75. Yleiskartta johtoreitin sijoittumisesta suhteessa luonnonsuojelualueisiin ja Natura 2000 -alueisiin.

9.2.3 Natura-alueet

Suunnitellun johtoreitin läheisyyteen (alle kaksi kilometriä) sijoittuu kolme Natura 2000 -aluetta (Kuva 75). Johtoreitti ylittää Tornionjoen ja Muonionjoen vesistön Natura 2000 -väylän (FI1301912). Alueen suojeluperusteena on luontodirektiivi (SAC-alue).

Johtoreitti sivuaa Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura 2000 -aluetta (FI1301909). Kyseisessä kohdassa johtoreitille on myös tekninen vaihtoehto, joka sijoittuu lähemmäksi Natura-alueen reunaa. Johtoalueen reuna sijoittuu molemmissa vaihto-

ehdoissa noin 30 metrin etäisyydelle Natura-alueesta. Kyseisessä kohdassa suunniteltu johtoreitti on siirretty Natura 2000 -alueen ulkopuolelle, erilleen nykyisestä 110 kilovoltin voimajohtosta, joka sijoittuu Natura 2000 -alueelle. Alueen suojeluperusteena on sekä luontodirektiivi (SAC) että lintudirektiivi (SPA).

Karsilonmaan Natura 2000 -alue (FI1301908) sijaitsee lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä johtoalueen reunasta. Alueen suojeluperusteena on luontodirektiivi (SAC-alue).

9.2.4 Muut arvokkaat luontokohteet

Suunnitellun johtoreitin alueelta laadituissa yleis- ja asemakaavojen luontoselvityksissä ja YVAN yhteydessä maastokaudella 2018 ja 2019 laadituissa luontoselvityksissä rajattiin muina arvokaina kohteina sellaiset kohteet, jotka ovat vesilain luontotyyppisiä, luonnonsuojelulain luontotyyppisiä, uhanalaisia luontotyyppisiä tai erityisiä rauhoitettujen tai uhanalaisten lajien esiintymiä (Taulukko 14).

Metsäkeskuksen aineiston perusteella johtoreitillä ei ole metsälain arvokkaita elinympäristöjä. Aineiston osalta on huomioitava kuitenkin sen kattavuuteen liittyvät rajoitteet. Johtoreitillä on huomattava määrä soiden silmälläpidettäviä luontotyyppisiä. Näistä pääosa edustaa isovarpurämeitä tai ala-/keskiravinteisia lyhytkorsi-

nevoja tai nevarämeitä. Isovarpurämeitä ei ole rajattu erillisinä kohteina niiden yleisyyden takia. Suoluontotyypeistä on rajattu sellaiset suoalueet, jotka edustavat joko uhanalaista luontotyyppiä tai muodostavat ehyen, luonnontilaisen kokonaisuuden. Metsien uhanalaisia luontotyyppisiä johtoreitillä on vähän johtuen metsien talousmetsäkäytöstä. Lähinnä kohteet ovat pienialaisia lehtoja tai vanhan metsän metsäkuvioita. Vanhan metsän kuviot ovat rakenteellisesti yksipuoleisia, joten ne eivät täytä uhanalaisten kangasmetsien luontotyyppien määrittelyä. Arvokkaiden luontokohteiden sijainti on esitetty liitekartoissa (Liite 1). Johtoreitin tuntumassa on uhanalaisten tai suojeltujen lajien esiintymiä. Osa näistä sijoittuu uudelle johtoalueelle.

Suojeltujen, sensitiivisten lajien nimiä tai esiintymien sijainteja ei ole esitetty kartoilla (kohteet L4, L12 ja L13).

Taulukko 14. Muut arvokkaat luontokohteet johtoreitillä tai sen läheisyydessä.

Kohdenumero	Tyyppi	Etäisyys johtoalueesta, metriä
L1	Viitajärvi Lintujärvi, yleiskaavan luo-alue	johtoalueella
L2	Viitajärvenjänkkä Lyhytkorsineva (oligotrofinen kalvakkaneva)	johtoalueella
L3	Yleiskaavan sl-alue	1000 metriä
L4	Suojeltujen lajien esiintymisalue	johtoalueella ja sen ulkopuolella
L5	Tynnyrikummun lehtomosaiikki	johtoalueella ja sen ulkopuolella
L6	Lieksonjoki Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	johtoalueella
L7	Isovarpuräme (NT/VU) / sararäme (VU/EN) ja lyhytkorsinevat (NT/VU)	johtoalueella
L8	Isovarpuräme (NT/VU) / lyhytkorsiräme (NT/VU) ja lyhytkorsinevat (NT/VU)	johtoalueella
L9	Piitijärvi Järvi rantaluhtineen, viitasammakon lisääntymisalue	johtoalueella
L10	Lyhytkorsiräme (NT/VU)	johtoalueella
L11	Lyhytkorsineva (NT/VU)	10 metriä
L12	Suojellun lajin esiintymä	yli 90 metriä
L13	Suojellun lajin esiintymä	yli 130 metriä
L14	Saraneva (NT/VU)	47 metriä

		johtoalueella, Mustajärven tekninen vaihtoehto (itäinen)
L15	Saraneva (NT/VU)	Rajautuu johtoalueeseen
		johtoalueella, Mustajärven tekninen vaihtoehto (itäinen)
L16	Lyhytkorsineva (NT/VU) / Lyhytkorsiräme (NT/VU)	330 m
L17	Lyhytkorsineva (NT/VU)	johtoalueella
L18	Tulvaniitty ja suojellun lajin esiintymä	johtoalueella
		140 metriä



L1 ja L2. Viitajärvi on osittain rannoiltaan soistunut kapea järvi. Viitajärvenjänkkä on karua avosuota.



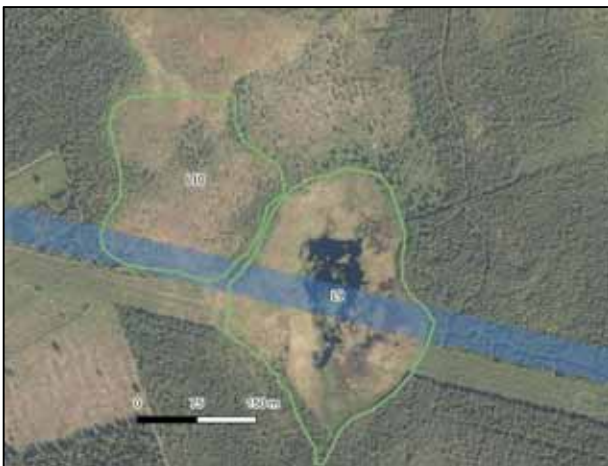
L5. Tynnyrikummun lehtomosaiikki, jonka ympäristöt ovat käsiteltyjä metsiä. Alueella esiintyy myös suojeltuja lajeja (L4). Metsää on käsitelty lehtomosaiikinkin alueella. Alueelle ovat luonteenomaisia painanteiden katajikat, joissa esiintyy yleisesti vaateliaampaa lajistoa, kuten metsäkurjenpolvi, liilukka ja oravanmarja.



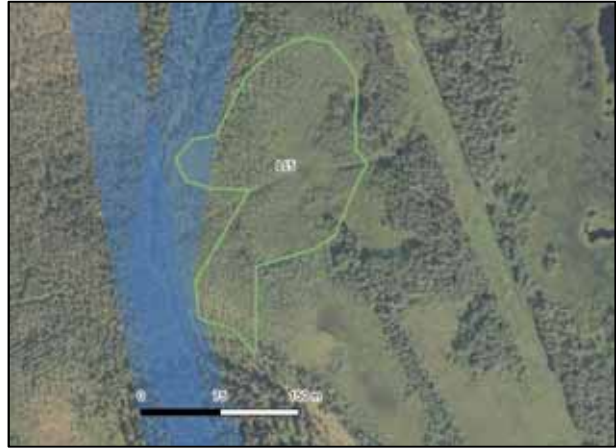
L6 Lieksonjoen uoma on rannoiltaan metsäinen. Uoma on luonnontilainen. L7 on kapea suojuotti voimajohtoalueen poikki. Uuden voimajohtojon kohdalla suo on vain noin 20 metriä leveä ja tyypiltään isovarpurämettä.



L8. Pääasiassa isovarpurämettä käsittävä suoalue, jossa keskiosassa myös avoimempaa nevapintaa.



L9 ja L10. Pihitjärvi on lähes umpeenkasvanut, suorantainen lampi, jonka länsipuolella on puustoista rämettä.



L14 ja L15. Iso Mustajärven länsipuolella on keskiosaltaan avoimia saranevoja, jotka ovat luhtaisia.

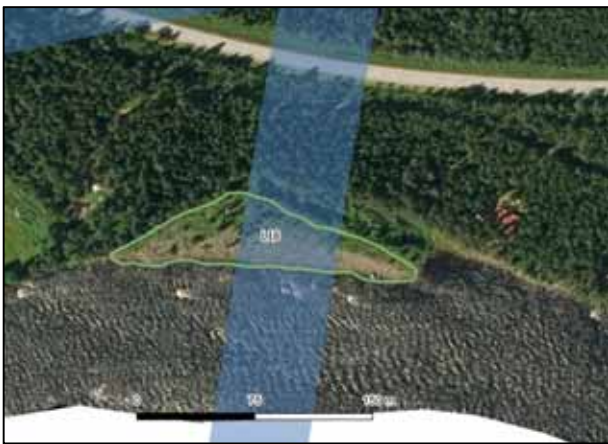


L11 on reunoiltaan ojitettu, karu lyhytkorsineva.

L16 on keskiosaltaan ojittamaton, karu suoalue.



L17. Nykyisen voimajohdon länsipuolella on ojittamattomia, karuja suoalueita. Alueen metsät ovat talousmetsiä.



L18. Tornionjoen rantaniitty. Ranta-alueella on avointa tulvaniittyä sekä yksittäisiä, pienikokoisia jokipajuja.

9.2.1 Ilma ja ilmasto

Suunnittelualue sijoittuu ilmastollisesti keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Keskiboreaalissa vyöhykkeessä on runsaasti soita ja puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalissa vyöhykkeessä. Yöpakkasia voi esiintyä tavallisissa maastoissakin pitkin kesää. Lämpötilan vuorokaudensisäinen vaihtelu on suurempi kuin muualla Suomessa. Keskiboreaalinen vyöhyke on viljanviljelyn äärialueita, jossa viljanviljelyn myötä asutus on valikoitunut ilmastollisesti edullisimmille paikoille. Lämpimimmän kuukauden, heinäkuun, keskilämpötila vaihtelee Kemi-Tornion seudulla 14-16 °C.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoselvityksiä varten tilattiin tiedot ympäristöhallinnon ylläpitämästä uhanalaisten lajien tie-

tojärjestelmästä (Lapin ELY-keskus 2018). **Suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 -alueiden sijainnit** koottiin ympäristöhallinnon Avoin tieto -paikkatietopalvelusta. Lisäksi lähtöaineistona on käytetty Luonnonvarakeskuksen (entinen Metsätutkimuslaitos) valtion metsien inventoinnin (MVMI 2013) aineistoa sekä Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja. Lähtötietoina hyödynnettiin Metsäkeskuksen luonnon monimuotoisuuskuviotietoja sekä Suomen ympäristökeskuksen Zonationin aineistoa.

Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset teutettiin kesien 2018 ja 2019 aikana. Maastotöitä tehtiin 30.-31.5., 1.6. ja 18.-20.7.2018. Erikseen kartoitettiin neidonkengän ja tikankontin esiintymistä suunnitellulla johtoreitillä Tornion kunnan alueella ajoittuen toukokuun loppuun 2018. Vuonna 2019 tehtiin tarkistusinventointeja (15.-17.6.2019, 10.-11.7.2019) kohdistuen Viitajärven alueelle, Mustajärven alueelle sekä Vuennonkoskelle, koska kyseisillä paikoilla tarkastellaan YVA-ohjelmanvaiheen jälkeen lisättyjä alavaihtoehtoja

tai johtojärjestelyjä. Lisäksi selvitettiin viitasammakon esiintymistä Mustajärven, Viitajärven ja Pihtijärven alueella (13.-15.5.2019) sekä suojelujen lajien esiintymistä Tynnyrikummun alueella 2.6. ja 15.6.2019. Maastoinventoinnit kohdennettiin paikkatietoanalyysin ja ilmakuvatulkinnan perusteella johtoreittien osille, jotka olivat potentiaalisia uhanalaisia tai suojeltuja biotooppeja tai uhanalaisten/suojeltujen lajien tyypillisiä elinympäristöjä. Selvityksessä kartoitettiin, esiintyykö hankealueella luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 4 luvun 29 §:ssä mainittuja suojeltuja luontotyyppijä, vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyyppijä sekä uhanalaisia luontotyyppijä. Koska maastoinventoinneissa selvitettiin uhanalaiset luontotyypit, ei maastoinventoinneissa kiinnitetty varsinaisesti huomiota metsälakikohteisiin. Metsälakikohteet sisältyvät pääsääntöisesti uhanalaisiin luontotyyppihin. Hankealueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 -julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula ja Raunio 2018). Lähtöaineistoanalyysissä suljettiin maastoinventoinneista pois hakkuualueet, nuoret taimikot ja nuoret kasvatusmetsät.

Maastoinventointien tarkoituksena oli selvittää johtoreiteillä esiintyvät arvokkaat luontokohteet. Näin ollen inventoinnit keskitettiin ympäristöihin, jotka olivat potentiaalisia edellä mainittujen luontotyyppien esiintymiselle:

- Rehevät metsät/suot
- (Laajat) avosuot, suoyhdistymät ja niiden reunaosat sekä korvet
- Vanhaa puustoa kasvavat metsiköt
- Vesiuomat reunoineen mukaan lukien lähteiköt

Mikäli käydyillä kohteilla ilmeni erityisiä luontoarvoja, esitetään selostuksessa pylväspaikkojen siirtämistä luonnon kannalta vähempiarvoisemmalle sijainnille. Arvokkaiden kohteiden kohdalla arvioidaan erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset.

Voimajohtohankkeesta aiheutuneita vaikutuksia metsän rakenteeseen tarkasteltiin maisema- ja lähiympäristötasolla. Keskeistä arvioinnissa on se, muuttaako voimajohtohanke oleellisesti metsän rakennetta verrattuna nykytilaan ja nykyisen käyttömuodon tuomiin muutoksiin. Vaikutusten arvioinnissa käytettiin soveltuvien osin IMPERIA-

menetelmää. Vaikutuksia luonnonympäristön tilaan ovat arvioineet FM, biologi Lauri Erävuori ja FM, biologi Jaakko Kullberg Sitowise Oy:stä.

Hanketta varten tehtävien linnustaselvitysten tulosten lisäksi hankittiin olemassa olevia lintutietoja hankealueen läheisyydessä tehdyistä selvityksistä. Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat selvitettiin Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä.

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista tehtiin asiantuntijatyönä. Arvioinnissa keskityttiin suojelullisesti arvokkaisiin ja vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin. Arvioinnin yhteydessä esitetään myös ehdotukset vaikutusten lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Voimajohtoreitin linnustokartoitukset suunnattiin ilmakuvista ja paikkatietoaineistoista etukäteen valituille potentiaalisimmille kohteille (luonnontilaiset tai lähes luonnontilaiset vanhahkot tai vanhat metsät ja suot) (Kuva 76). Kyseisessä kohdassa voimajohtoreitti poikkeaa ainoan kerran olemassa olevan voimajohtoreitin johtoauekasta. Linnustokartoituksia tehtiin kaikkiaan kaksi päivää (14.6., 17.6.2018).



Kuva 76. Linnustonselvitysalue vuoden 2019 kartoituksissa.

Pesimälinnustonselvityksistä sekä linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista on vastannut FM, biologi Aappo Luukkonen Sitowise Oy:stä.

9.3.1 Natura-arviointi ja Natura-arvioinnin tarvearviointi

Suunnitellun johtoreitin läheisyyteen (alle kaksi kilometriä) sijoittuu yksi Natura 2000 -alue. Johtoreittiä on siirretty kiertämään Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura-alue. Lisäksi johtoreitti ylittää

Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura 2000-alueen.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin esitettiin YVA-ohjelmassa. Hankkeella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia Natura-alueisiin. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti Hurujärvi – Iso mustajärven Natura-alueen tuntumassa voimajohtoihin asennetaan lintupallot ehkäisemään linnuston törmäyksiä.

Tekninen vaihtoehto, jossa voimajohto sijoittuu hieman lähemmäksi Natura-aluetta ei muuta vaikutuksia, koska teknisen vaihtoehdon johtoreitti ei vaikuta vesitasapainoon. Teknisessä vaihtoehdossa säilyy puustoinen vyöhyke voimajohtoalueen ja Natura-alueen välissä.

Arvio vaikutuksista Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura 2000-alueeseen (FI1301912)

Alueen suojeluperusteena on luontodirektiivi (SAC-alue). Tornionjoen - Muonionjoen Suomen puoleisen vesistöalueen vesipinta-ala, lukuun ottamatta Tengeliönjoen vesistöaluetta, on noin 32 000 hehtaaria. Tengeliönjoen, Martimojoen ja Liakanjoen vesistöalueet on rajattu alueen ulkopuolelle, koska niiden luonnontila on ruoppausten, perkausten, voimalaitosten tai ojitusten vuoksi voimakkaasti muuttunut. Jokireitin pituus Kilpisjärveltä Perämerelle on yhteensä noin 500 kilometriä. Koko Suomen puoleisen vesistön jokipituus on yhteensä 3 600 kilometriä. Huomattavimpia Tornion-Muonionjoen Suomen puoleisia sivujokia ovat Lätäseno, Jietajoki, Tarvantojoki, Palojoki, Jerisjoki, Äkäsjoki, Ylläsjoki, Naamijoki ja Martimojoki.

Natura-alueen suojeluperusteena ovat seuraavat luontotyypit. Luontotyyppien lisäksi suojeluperusteena on saukko. Alueen suojelun toteutuskeinoon ovat vesilaki ja ympäristönsuojelulaki.

Koodi	Nimi	Pinta-ala, ha
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireiitit	30 515
3220	Alpiiniset joet ja niiden penkereiden ruohokasvillisuus	1 533
3260	Vuorten alapuoliset tasankojoet	255

Voimajohtoreitti ylittää Tornionjoen-Muonionjoen Natura-alueen Vuennonkoskella. Tornionjoki on noin 250 metriä leveä ylityskohdalla. Pylväspaikat määritetään vasta tarkemman suunnittelun yhteydessä. Pylväspaikat tulevat sijoittumaan Tornionjoen molemmin puolin törmien ulkopuolelle, tulva-

riskialueen ulkopuolelle, eikä vesistöön ole tarvetta sijoittaa pylväitä. Tällöin perustusten rakentamisesta ei aiheudu muutoksia jokitormissä eikä jokeen aiheudu tilapäistä samentumista, jolla olisi vaikutuksia vedenlaatuun. Voimajohtoalueelta poistetaan puusto ennen voimajohtoon rakentamista. Kenttäkerroksen kasvillisuus jää paikalleen, joka estää jokitormien erodoitumista. Voimajohtoon rakentamisesta tai käytöstä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia vesistöihin.

Hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia Natura-alueeseen, koska pylväspaikkoja ei sijoiteta Natura-alueelle tai jokitormiin. Voimajohto ei muuta pintavesien valuntaa tai laatua, joten hankkeesta ei aiheudu myöskään välillisiä vaikutuksia Natura-alueelle. Johtopäätös on, että luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviota ei ole tarve laatia.

Arvio vaikutuksista Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura 2000-alueeseen (FI1301909)

Alueen suojeluperusteena on luonto- ja lintudirektiivi (SAC- ja SPA-alue). Järvet sijaitsevat Tornionjoen sivuhaaraan Liakanjokeen laskevan Mustajoen latvoilla. Molempia järviä on aikoinaan laskeutu, joten järviä ympäröi laaja turvepohjainen suursaraniittyvyöhyke, jossa kasvaa saroja lisäksi muun muassa kurjenjalkaa ja järvikortetta sekä paikoin pajukkoa. Hurujärven vesikasvilajistossa yleisempiä ja runsaimpia lajeja ovat sarojen (vesisara, *Carex aquatilis* ja pullosara, *C. rostrata*) ja järvikortteen lisäksi ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*), uistinvita (*Potamogeton natans*), siimapalpakko (*Sparganium friesii*), konna-nupukka (*Nuphar pumila*) sekä *Drepanocladus*-suvun vesisammalet ja *Chara*-suvun näkinpartaiset levät.

Pesivän linnuston perusteella järvet ovat valtakunnallisesti arvokkaita lintuvesiä ja niillä on myös kohtalainen merkitys muutonaikaisena ruokailu- ja levähdysalueena. Alueen suojeluperusteena ovat seuraavat luontotyypit ja lajit (Ympäristöministeriön ehdotuksessa Natura 2000 -verkoston tietojen täydentämisestä esitetyt lisättävät luontotyypit ja lajit on lihavoitu):

Koodi	Nimi	Pinta-ala, ha
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	63
7140	Vaihtumissuot ja rantasuot	210

Laji	Parimäärä	Pesivä (p) / levähtävä (l)
mustakukku-uikku	1-5	p
sinisuohaukka	1-5	p
suokukko	1-5(p)	p/l
uivelo	1-5	p
kalatiira	1-5	p
kurki	1-5	p
lapintiira	1-5	p
laulujoutsen	1-5	p/l
liro	11-50	p/l
mustaviklo	1-5	p
metsähanhi	1-5	p
jänkäkurppa	1-5	p
pikkulokki	6-10 (p), 0-50 yksilöä (l)	p/l
jouhisorsa	1-5	p
tukkasotka	5-50 yksilöä	l

Suunnitellun voimajohdon johtoalueen reuna sijoittuu noin 30 – 100 metrin etäisyydelle Natura-alueen reunasta (Kuva 77), johtoreitti myötäilee Natura-aluetta etelä-pohjoissuunnassa. Johtoalueen ja Natura-alueen välinen maasto käsittää käsiteltyjä metsätalousalueita sekä nykyisen voimajohtoaukean. Välissä olevat suoalueet ovat ojitettuja. Avosoita ei esiinny voimajohdon ja Natura-alueen välisellä alueella.

Suunnitellun voimajohdon etäisyydestä johtuen ei suoria vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin aiheudu. Etäisyydestä johtuen avoimena pidettävä voimajohtoalue ei aiheuta reunavaikutuksen kautta muutoksia Natura-alueen lajistoon ja sitä kautta luontotyyppien rakenteeseen. Voimajohdon rakentaminen ei aiheuta valuma-alue-muutoksia tai paikallisia muutoksia pintavesien virtaussuunnissa. Näin ollen voimajohdon rakentaminen ei aiheuta muutoksia suoluontotyypeille tai vesiluontotyypeille.

Alueen suojeluperusteena oleva linnusto on suoalueilla pesivää lajistoa. Voimajohto ei vaikuta Natura-alueen pesimäympäristöihin. Voimajohdon rakentaminen suunniteltuun sijaintiin ei pirsto suolinnuston ravinnonhankinta-alueita tai pesimäalueita. Voimajohdon sijainnin ja etäisyyden vuoksi ei ole syytä arvioida törmäysriskin muodostuvan edes kohtalaiseksi suojeluperusteena olevalle linnustolle varsinkaan, jos Natura-alueen ohitse kulkeva osuus varustetaan huomiomerkinöillä.



Kuva 77. Hurujärvi – Iso-Mustajärvi Natura 2000 -alue sekä suunnitellun voimajohdon sijainti. Ilmakuvassa näkyy Natura-alueen ja suunnitellun johtoreitin välissä sijaitseva olemassa oleva johtoaukea.

Hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia Natura-alueeseen kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa, koska johtoalue ei sijoitu Natura-alueelle. Voimajohto ei muuta pintavesien valuntaa tai laatua, joten hankkeesta ei aiheudu myöskään välillisiä vaikutuksia Natura-alueelle. Etäisyydestä johtuen reunavaikutusta ei arvioida aiheutuvan Natura-alueelle ulottuvana. Hankkeella ei ole suoria tai välillisiä haitallisia vaikutuksia Natura 2000 -alueen suojeluperusteisiin.

Voimajohdon rakentaminen ei pirsto kummassakaan vaihtoehdossa linnuston pesimä- tai ravinnonhankinta-alueita eikä lisää törmäysriskiä. Johtopäätös on, että luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviota ei ole tarve laatia.

Yhteysviranomaisen esitti päätelmänsä tarvearvioiden johtopäätöksistä YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa:

”Yhteysviranomaisen pitää Natura-arviointivollisuuden tarkastelua sekä Hurujärvi – Iso Mustajärvi Natura-alueen että Tornionjoen –Muonionjoen vesistöalueen Natura-alueen osalta asianmukaisena. Yhteysviranomaisen toteaa, että voimajohtohanke ei edellytä luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin laatimista eikä siihen liittyvää lausuntomenettelyä.”

Lausunnon jälkeen arviointiin otettiin mukaan toinen vaihtoehto Iso Mustajärven tuntumassa. Tämän vaihtoehdon vaikutuksien ei arvioida eroavan YVA-ohjelmassa esitetystä vaihtoehdosta.

9.3.2 Vaikutusten herkkyyks

Alla on esitetty luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten herkkyykskriteerit ja vaikutusten arvioinnissa käytetyt muutoksen suuruusluokan kriteerit (Taulukko 15 ja Taulukko 16). Herkkyykskriteerit on määritetty tarkasteltavan kohteen arvon, muutosten sietokyvyn ja etäisyyden perusteella.

Taulukko 15. Luontotyyppeihin, kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit.

Vähäinen -	<p>Vaikutusalueella on uhanalaisia luontotyyppejä, joiden edustavuus on heikko. Vaikutusalueella on silmälläpidettäviä (NT) ja/tai luokittelemattomia luontotyyppejä. Alueen kasvilajisto on tavanomaista. Alueella esiintyy silmälläpidettäviä (NT) ja/tai alueellisesti uhanalaisia (RT) kasvilajeja, joiden esiintymät ovat runsaita. Vaikutusalueen luontotyypit tai lajit eivät ole erityisen herkkiä muutokselle.</p> <p>Vaikutusalue ei ole juurikaan luonnontilainen ja luontoon jo kohdistunut ihmisvaikutus on huomattava.</p> <p>Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena on melko alhainen.</p>
Kohtalainen --	<p>Vaikutusalueella on vesilain (11 §) mukaisia arvokkaita pienvesiä ja/tai muun lainsäädännön mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä, jotka ovat edustavia ja/tai niitä on runsaasti.</p> <p>Vaikutusalueella on uhanalaisia (CR, EN, VU) tai silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppejä ja/tai alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja (RT).</p> <p>Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille.</p> <p>Alue on osaksi luonnontilainen tai lähes luonnontilainen ja paikallisesti vastaavaa aluetta ei löydy.</p> <p>Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena on melko hyvä tai hyvä.</p>
Suuri ---	<p>Vaikutusalueella on luonnonsuojelulain (29 §), vesilain (11 §) tai muun lainsäädännön määrittelemiä luontotyyppejä, jotka ovat edustavia ja/tai niitä on runsaasti.</p> <p>Vaikutusalueella on luonnonsuojelualueita.</p> <p>Vaikutusalueella on uhanalaisia luontotyyppejä (EN, CR, VU) ja/tai lajeja.</p> <p>Vaikutusalueella esiintyvät uhanalaiset lajit tai luontotyypit ovat herkkiä muutoksille ympäristössään.</p> <p>Vaikutusalue on laajalti luonnontilainen ja alueellisesti vastaavaa aluetta ei löydy.</p> <p>Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena on korkea.</p>
Erittäin suuri ----	<p>Vaikutusalueella on luonnonsuojelulain (29 §), vesilain (11 §) tai muun lainsäädännön määrittelemiä luontotyyppejä, jotka ovat edustavia ja/tai niitä on runsaasti.</p> <p>Vaikutusalueella on Natura 2000 -alueita ja/tai luonnonsuojelualueita.</p> <p>Vaikutusalueella on useita erityisesti suojeltavien (luonnonsuojelulaki 47 §) ja/tai luontodirektiivin liitteiden II ja IV b (luonnonsuojelulaki 49 §) kasvilajien esiintymiä.</p> <p>Vaikutusalueella on uhanalaisia luontotyyppejä (EN, CR, VU), jotka ovat edustavia ja/tai niitä on runsaasti.</p> <p>Vaikutusalueella esiintyvät uhanalaiset lajit tai luontotyypit ovat erityisen herkkiä muutoksille ympäristössään.</p> <p>Vaikutusalue on laajalti luonnontilainen ja korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole.</p> <p>Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena on erittäin korkea.</p>

Taulukko 16. Luontotyyppeihin, kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt muutoksen suuruusluokan kriteerit.

Erittäin suuri ++++	<p>Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat erityisen arvokkaisiin ja alueellisesti tai valtakunnallisesti harvakuksiin luontotyyppeihin ja/tai uhanalaiseen, erityisesti suojeltavaan tai rauhoitettuun kasvilajistoon. Lajiston suotuisa suojelun taso paranee huomattavasti.</p> <p>Luontotyypin luonnontilaisuus paranee ja arvokkaan lajin esiintymän laajuus kasvaa tai potentiaalinen elinympäristö lisääntyy huomattavasti. Elinympäristön yhtenäisyys paranee voimakkaasti. Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena kasvaa erittäin voimakkaasti.</p>
Suuri +++	<p>Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat arvokkaisiin luontotyyppeihin ja/tai uhanalaiseen, erityisesti suojeltavaan tai rauhoitettuun kasvilajistoon. Lajiston suotuisa suojelun taso paranee.</p>

	Luontotyyppin luonnontilaisuus paranee ja arvokkaan lajin esiintymän laajuus kasvaa tai potentiaalinen elinympäristö lisääntyy. Elinympäristön yhtenäisyys paranee voimakkaasti. Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena kasvaa voimakkaasti.
Kohtalainen ++	Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat huomionarvoiseen kasvillisuuteen, edustaviin ja/tai uhanalaisiin luontotyypeihin tai lajien suotuisaan suojelun tasoon. Huomionarvoisen lajin elinympäristö lisääntyy ja/tai elinympäristön yhtenäisyys paranee jonkin verran. Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena kasvaa jonkin verran.
Vähäinen +	Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena kasvaa vähäisesti.
Ei vaikutusta	Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia arvokkaille luontokohteille. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat yleisiin luontotyypeihin ja kasvilajeihin. Ei vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle kokonaisuutena.
Vähäinen -	Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat yleisiin luontotyypeihin ja kasvilajeihin. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Kasvupaikkojen pirstoutumisvaikutus on pieni. Paikallisesti vastaavat ympäristöt ovat yleisiä. Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena heikkenee vähäisesti.
Kohtalainen --	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset kohdistuvat yleisiin luontotyypeihin, jotka ovat erityisen edustavia. Vaikutus kohdistuu uhanalaiseen luontotyyppiin ja/tai huomionarvoiseen kasvilajistoon, mutta lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Arvokkaan luontotyyppin ala pienenee, kohteelle aiheutuu hydrologisia ja/tai pienilmaston muutoksia ja/tai olosuhteet muutoin heikkenevät osittaisen pirstoutumisen vuoksi siten, että luontotyyppin edustavuus heikkenee tai lajin kasvuympäristö muuttuu epäsuotuisaan suuntaan. Paikallisesti vastaavaa luontotyyppiä tai lajia on edelleen runsaasti. Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena heikkenee jonkin verran.
Suuri ---	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset kohdistuvat arvokkaisiin luontotyypeihin ja/tai uhanalaiseen, erityisesti suojeltavaan tai rauhoitettuun kasvilajistoon. Lajiston suotuisa suojelun taso muuttuu. Erityisen arvokkaan ja alueellisesti harvalukuisen luontotyyppin ala pienenee, kohteelle aiheutuu hydrologisia ja/tai pienilmaston muutoksia ja/tai olosuhteet muutoin heikkenevät osittaisen pirstoutumisen vuoksi siten, että luontotyyppin edustavuus heikkenee tai lajin kasvuympäristö muuttuu epäsuotuisaan suuntaan. Vastaavaa luontotyyppiä/lajia on alueellisesti olemassa vähän. Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena heikkenee voimakkaasti.
Erittäin suuri ----	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset kohdistuvat erityisen arvokkaisiin luontotyypeihin ja/tai huomionarvoiseen kasvilajistoon. Lajien suotuisan suojelun taso heikkenee merkittävästi. Erityisen arvokkaan ja alueellisesti ainutlaatuisen luontotyyppin tai lajin kasvupaikan ala pienenee, kohteelle aiheutuu hydrologisia ja/tai pienilmaston muutoksia ja/tai olosuhteet muutoin heikkenevät osittaisen pirstoutumisen vuoksi siten, että luontotyyppin edustavuus heikkenee tai lajin kasvuympäristö muuttuu epäsuotuisaan suuntaan. Vastaavaa luontotyyppiä/lajia on alueellisesti tai valtakunnallisesti olemassa hyvin vähän. Vaikutuksen alaisen lajin/luontotyyppin alueellinen ja valtakunnallinen arvo on merkittävä. Luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena heikkenee erittäin voimakkaasti.

9.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

9.4.1 Voimajohtohankkeen rakentamisvaiheen vaikutukset kasvillisuuteen

Voimajohtohankkeen vaikutukset keskittyvät uudelle johtoalueelle. Voimajohtohankkeen rakentamisesta luonnonympäristölle aiheutuvat vaikutukset ovat

tyypillisesti paikallisia ja tilapäisiä. Yleisesti voimajohtohankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ovat välittömiä ja välillisiä. Välillisesti vaikutukset voivat olla laajempia muun muassa kosteustasapainomuutosten kautta. Rakentamisaikaiset vaikutukset ovat johtoalueella mahdollisen puuston poiston lisäksi mekaanisia häiriöitä, jotka kohdistuvat luontotyyppin luonnontilaan ja tyypilliseen lajistoon kasvillisuuspeitteen ja turvemaan pinnan rikkoutuessa. Rakentamisaikainen mekaaninen

häiriö on luonteeltaan tilapäinen, mutta sen vaikutusaika voi olla pitkä kasvillisuustyypin uusiutumiskyvyn huomioon ottaen.

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

Voimajohtolalle raivattavan ja puuttomana pidettävän johtoaukean lisäksi läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä (Kuva 78). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Avointen alueiden ympäristöoloista hyötyvät kilpailijat ja pioneerilajit, jotka valtaavat johtoaukean nopeasti. Tuoreilla ja kuivahkoilla kankailla tällaisia lajeja ovat muun muassa maitohorsma, vadelma, lillukka sekä monet heinät. Metsälajistossa lisääntyvästä valosta kärsivät esimerkiksi mustikka, oravanmarja, kerossamal ja isokynsisammal. Seinäsammal taantuu aluksi, mutta sopeutuu ajan kuluessa. Metsäympäristössä johtoaukeille kasvaa yleensä muutamassa vuodessa tiheä vesakko, joka on rehevimmillä kasvupaikoilla lehtipuultaista ja muodostuu muun muassa koivusta, haavasta, pihlajasta sekä pajuista. Karummilla kasvupaikoilla taimikossa vallitsevat kataja ja mänty.



Kuva 78. Reunavaikutuksen todettuja ulottuvuuksia eri lajiryhmissä ja pienilmastossa (Bentrup 2008).

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

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

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

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

9.4.2 Voimajohtohankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen

Voimajohtohankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Metsäalueiden pirstoutuminen ja kasvillisuuden häviäminen voimajohton rakentamispa-

koilta tapahtuu jo voimajohdon rakentamisvaiheessa. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä voimajohdon säännöllisesti raivattavan johtoaukean myötä, lisäksi läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Tällä on elinympäristö- ja kasvupaikkavaikutuksia sekä eläimistöille että kasvistolle. Vaikutukset voivat olla myös myönteisiä niiden lajien kannalta, jotka edellyttävät avoimena pysyvää ympäristöä. Metsäalueen rakenteen muutoksilla on merkitystä myös riistalajiston kannalta.

9.4.3 Voimajohtohankkeen vaikutukset suojelualueisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin

Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja kaavojen suojelualuevarauksiin on esitetty alla (Taulukko 17).

Taulukko 17. Luonnonsuojelualueet johtoreitillä tai sen läheisyydessä ja niihin kohdistuvat keskeiset vaikutukset.

	Vähäinen +	Ei sijoitu reitille/ ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----	
Kohde-numero	Kohdenimi ja tyyppi					Vaikutus	Etäisyys johtoalueesta, metriä
S1	Koskelan luonnonsuojelualue					Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	710 metriä
S2	Tumalan luonnonsuojelualue					Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	560 metriä
S3	Karsilonmaan luonnonsuojelualue ja Loviovaaran luonnonsuojelualue					Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	1 600 metriä
S4	Määräaikainen suojelualue					Reunavaikutus on korkeintaan vähäinen, koska suojelualueen luonne on johtoreitin läheisyydessä vähäpuustoinen. Suoria muutoksia alueeseen ei kohdistu.	24 metriä
						Tekninen alavaihtoehto (Iso Mustajärvi itäinen): Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	155 metriä
S5	Hurujärvi – Iso Mustajärven luonnonsuojelualue / Natura 2000 -alue					Voimajohdon etäisyydestä johtuen ei suoria vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin aiheudu. Etäisyydestä johtuen avoimena pidettävä voimajohtoalue ei aiheuta reunavaikutuksen kautta muutoksia Natura-alueen lajistoon ja sitä kautta luontotyyppien rakenteeseen. Voimajohdon rakentaminen ei aiheuta valuma-aluemuutoksia tai paikallisia muutoksia pintavesien virtaussuunnissa. Näin ollen voimajohdon rakentaminen ei aiheuta muutoksia suoluontotyypeille tai vesiluontotyypeille. Vaikutukset ovat neutraalit. Voimajohdon rakentaminen suunniteltuun sijaintiin ei pirsto suolinnuston ravinnonhankinta-alueita tai pesimä-alueita. Voimajohdon sijainnin ja etäisyyden vuoksi vaikutukset suojeluperusteena olevalle linnustolle ovat neutraalit, jos Natura-alueen ohitse kulkeva osuus varustetaan huomiomerkinöillä.	34 metriä
						Tekninen alavaihtoehto (Iso Mustajärvi itäinen): Ei eroa vaikutuksiltaan, vaikka sijoittuu hieman lähemmäksi Natura-aluetta.	30 metriä
S6	Martin luonnonsuojelualue					Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	330 metriä

-	Torninjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura 2000 -alue	<p>Pylväspaikat tulevat sijoittumaan Tornionjoen molemmin puolin törmien ulkopuolelle, tulvariskialueen ulkopuolelle, eikä vesistöön ole tarvetta sijoittaa pylväitä. Tällöin perustusten rakentamisesta ei aiheudu muutoksia jokitörmissä eikä jokeen aiheudu tilapäistä samentumista, jolla olisi vaikutuksia vedenlaatuun.</p> <p>Voimajohtoalueelta poistetaan puusto ennen voimajohdon rakentamista. Kenttäkerroksen kasvillisuus jää paikalleen, joka estää jokitörmien erodoitumista. Voimajohdon rakentamisesta tai käytöstä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia vesistöihin.</p> <p>Ei kielteisiä vaikutuksia.</p>	johtoalueella
---	--	--	---------------

9.4.4 Voimajohtohankkeen vaikutukset edustaville luontokohteille

Hankkeen vaikutukset tunnistetuille arvokkaille luontotyypeille on esitetty alla (Taulukko 18).

Taulukko 18. Huomionarvoiset luontokohteet johtoreitillä tai sen läheisyydessä ja niihin kohdistuvat keskeiset vaikutukset.

Vähäinen +	Ei sijoitu reitille/ ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
---------------	---------------------------------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Kohde- numero	Tyyppi	Vaikutus	Etäisyys joh- toalueesta, metriä
L1	Viitajärvi Lintujärvi, yleiskaavan luo-alue	<p>Voimajohto ylittää Viitajärven. Järveen tai sen reunasoihin ei kohdistu vaikutuksia, koska reunasoihin ei ole tarvetta osoittaa pylväspaikkaa. Linnustoon voi kohdistua kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, koska voimajohdot lisäävät lintujen riskiä törmätä johtimiin.</p> <p>Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruusluokka on kohtalainen => kohtalainen kielteinen vaikutus.</p> <p><i>Lieventämiskeinot:</i> <i>Lintupallojen asentaminen ukkosjohtimiin järven ylittävälle osuudelle, mikä lieventää vaikutuksia vähäisiksi.</i></p>	johtoalueella
L2	Viitajärvenjänkkä Lyhytkorsineva (oligotrofinen kalvakkaneva)	<p>Suoalue on avointa, lähes puutonta lyhytkorsinevaa. Johtoalueelta poistuu puustoa ja pylväspaikka muuttaa paikallisesti suota. Pylväspaikoille ei ole todettu karuilla soilla kauas ulottuvia, suon vesitasapainoa muuttavia vaikutuksia.</p> <p>Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruusluokka vähäinen => vähäinen kielteinen vaikutus.</p>	johtoalueella
L3	Yleiskaavan sl-alue	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	1000 metriä
L4	Suojeltujen lajien esiintymisalue	Johtoalue muuttaa alueen avoimeksi ja lajien elinolosuhteet voivat muuttua soveltumattomiksi. Lajien häviäminen on todennäköistä johtoaukealla.	johtoalueella ja sen ulkopuolella

		<p>Kohteen herkkyys on erittäin suuri ja muutoksen suuruusluokka on suuri => Suuri kielteinen vaikutus.</p> <p><i>Lieventämiskeinot:</i></p> <p><i>Jatkosuunnittelussa lähtökohtana on hakea tekninen ratkaisu, jolla lajien esiintyminen voidaan turvata. Mikäli tämä ei ole mahdollista, edellyttää voimajohdon toteuttaminen luonnonsuojelulain poikkeusluvan saamista.</i></p>	
L5	Tynnyrikummun lehtomosaiikki	<p>Tuoreen ja lehtomaisen kankaan mosaiikki, jonka painanteisiin on kehittynyt lehtolaikkuja. Puusto varttunut ja osin vanhaa kuusivaltaista ympäristöä.</p> <p>Voimajohto muuttaa alueen puuttomaksi ja alueen luonne muuttuu. Voimajohto pirstoo alueen kahdeksi osaksi.</p> <p>Kohteen herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruusluokka vähäinen => kohtalainen kielteinen vaikutus.</p>	johtoalueella ja sen ulkopuolella
L6	Lieksonjoki Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	<p>Joen rannat muuttuvat johtoalueella puuttomaksi, muutos on paikallinen eikä vaikuta jokiuomaan tai vedenlaatuun.</p> <p>Kohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruusluokka on vähäinen => Vähäinen kielteinen vaikutus.</p>	
L7	Isovarpuräme (NT/VU) / sararäme (VU/EN) ja lyhytkorsinevat (NT/VU)	<p>Johtoalueen poikki sijoittuva kapea suojuotti, jossa johtoalueella lähinnä isovarpurämereunusta. Neva- ja sararäme osat johtoalueen ulkopuolella.</p> <p>Puusto poistuu johtoalueelta ja kapea rämereunus muuttuu puuttomaksi.</p> <p>Kohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruusluokka on vähäinen => Vähäinen kielteinen vaikutus.</p>	johtoalueella
L8	Isovarpuräme (NT/VU) / lyhytkorsiräme (NT/VU) ja lyhytkorsinevat (NT/VU)	<p>Puusto poistuu johtoalueelta ja kapea rämereunus muuttuu puuttomaksi. Puustoisien rämeen luonne muuttuu puuttomaksi.</p> <p>Kohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruusluokka on vähäinen => Vähäinen kielteinen vaikutus.</p>	johtoalueella
L9	Pihtijärvi Järvi rantaluhtineen, viitasammakon lisääntymisalue	<p>Voimajohto ei vaikuta järven vedenlaatuun tai valuma-alueeseen. Rantaluhtat ovat puuttomia, jolloin niihin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia ainoastaan rakentamisaikana. Viitasammakolle ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia, jos rakentaminen tehdään lajin lisääntymisajan ulkopuolella, rouda-aikana.</p> <p>Kohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruusluokka on vähäinen => Vähäinen kielteinen vaikutus.</p>	johtoalueella
L10	Lyhytkorsiräme (NT/VU)	<p>Johtoalue muuttuu puuttomaksi, muutos on suhteellisen vähäinen puuston vähäisyydestä johtuen. Suo on osittain muuttunut metsätaloustoimenpiteiden johdosta reuna-alueilla.</p> <p>Kohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruusluokka on vähäinen => Vähäinen kielteinen vaikutus.</p>	johtoalueella
L11	Lyhytkorsineva (NT/VU)	Ei vaikutuksia, johtoalueen ulkopuolella. Suon reunaosat ojitettuja.	5 metriä
L12	Suojellun lajin esiintymä	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	yli 90 metriä
L13	Suojellun lajin esiintymä	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	yli 130 metriä

L14	Saraneva (NT/VU)	Läntinen tekninen vaihtoehto (Iso Mustajärvi): Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	47 metriä
		Itäinen tekninen vaihtoehto (Iso Mustajärvi): Johtoalue muuttuu puuttomaksi, muutos on suhteellisen vähäinen puuston vähäisyydestä johtuen ja muutos kohdistuu suon reunaosien puustoiseen ympäristöön. Avosualueella voimajohto ei muuta suon piirteitä. Kohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruusluokka on vähäinen => Vähäinen kielteinen vaikutus.	johtoalueella
L15	Saraneva (NT/VU)	Läntinen tekninen vaihtoehto (Iso Mustajärvi): Johtoalueen reunaan rajautuva kohde, johon ei kohdistu muutoksia. Ei vaikutuksia.	5 m
		Itäinen tekninen vaihtoehto (Iso Mustajärvi): Johtoalue muuttuu puuttomaksi, muutos on suhteellisen vähäinen puuston vähäisyydestä johtuen ja muutos kohdistuu suon reunaosien puustoiseen ympäristöön. Avosualueella voimajohto ei muuta suon piirteitä. Kohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruusluokka on vähäinen => Vähäinen kielteinen vaikutus.	johtoalueella
L16	Lyhytkorsineva (NT/VU) / Lyhytkorsiräme (NT/VU)	Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	330 metriä
L17	Lyhytkorsineva (NT/VU)	Johtoalue muuttuu puuttomaksi, muutos on suhteellisen vähäinen puuston vähäisyydestä johtuen ja muutos kohdistuu suon reunaosien käsiteltyyn puustoiseen ympäristöön. Avosualueella voimajohto ei muuta suon piirteitä. Kohteen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruusluokka on vähäinen => Vähäinen kielteinen vaikutus.	johtoalueella
L18	Tulvaniitty ja suojellun lajin esiintymä	Vuennonkoski eteläinen vaihtoehto: Tulvaniitty on matalakasvistä ja osin pensaikkoista ympäristöä. Voimajohdon rakentamisen yhteydessä osa pensaikosta todennäköisesti häviää, mutta tulvaniittyyn ei kohdistu vaikutuksia, kun pylvässuunnittelussa alueelle ei sijoiteta pylvästä. Alueella esiintyvä jokipaju on mahdollista säilyttää. Vaikutukset kohteeseen ovat vähäiset.	johtoalueella
		Vuennonkoski pohjoinen vaihtoehto: Ei vaikutuksia etäisyydestä johtuen.	140 metriä

9.4.5 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvaa suoraa mekaanista häiriötä eli maanpinnan rikkoutumista ja kasvillisuuden kulumista voidaan vähentää käyttämällä telapohjaista kalustoa ja ajoittamalla työt talviaikaan, jolloin routa vähentää huomattavasti maaperän rikkoutumista. Tämä korostuu erityisesti

toimittaessa turvemilla. Lisäksi rakentamiskalustolla liikkumisen keskittäminen voimajohdon keskilinjalle ja pylväspaikoille vähentää maaston ja kasvillisuuden kulumista. Käytännössä sähkön saannin ja kantaverkon käyttövarmuuden turvaaminen voi kuitenkin rajoittaa työvaiheiden ajoittamista ympäristön kannalta sopivimpaan ajankohtaan.

Heliölän ja Pöyryn (2008) mukaan johtoaukeiden kustannustehokkainta luonnonhoitoa olisi niiden käyttäminen karjan luonnonlaitumina. Niitty- ja ketokasvillisuuden kannalta soveliaiden johtoaukeiden laatua voidaan parantaa myös lyhentämällä raivauskiertoa.

Voimajohtohankkeen jatkosuunnittelussa haitallisia vaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää pylväiden sijoittelulla. Suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa varten toimintaa ohjeistetaan arviointiselostuksen ja muiden selvitysten osoittamissa suojeltavissa kohteissa. Arvokkaiden luontokohteiden säilymiseksi laaditaan kohdekohtainen ohjeistus. Tarvittaessa kohteet merkitään maastoon rakentamisajaksi.

Vuennonkoski eteläinen vaihtoehdossa Tornionjoen ranta-alueen tulvaniitylle ei tulisi sijoittaa pylvästä. Tällöin alueen arvot säilyvät. Rannassa esiintyvät jokipajut suositellaan säilytettäväksi, koska matalina pensaina ne eivät vaaranna sähköturvallisuutta.

Tynnyrikummussa suojeltujen lajien esiintymien säilyttäminen edellyttää vaihtoehtoisen johtoreitin löytämistä tai teknistä ratkaisua, jossa johtoaukea ei levenisi esiintymille asti.

9.4.6 Mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida olevan.

9.5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Voimajohto muuttaa ympäristön puuttomaksi johtoaukealla, jonka seurauksena nykyiset puustoiset ympäristöt muuttuvat avoimiksi ympäristöiksi. Hankealueella metsät ovat metsätalouskäytössä eikä metsäalueilla kokonaisuutena tarkastellen ole laajemmin erityisiä, poikkeuksellisia luontoarvoja.

Hanke ei aiheuta kielteisiä vaikutuksia luonnon-suojelualueisiin. Arvokkaihin tai uhanalaisiin luontotyyppisiin kohdistuu vähäistä tai kohtalaista haittaa voimajohtohankkeen rakentamisesta. Useimmat kohteet ovat suokohteita, joissa merkittävin muutos on puuston poistuminen. Soiden vesitasapainoon voimajohto ei vaikuta oleellisesti.

Hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura 2000 -alueisiin.

Hankkeen merkittävimmät kielteiset vaikutukset kohdistuvat suojeltuihin lajeihin Tynnyrikummun

alueella. Suunniteltu johtoreitti todennäköisesti hävittää suojeltujen lajien esiintymät tai vähintäänkin heikentää niiden elinvoimaisuutta merkittävästi.

10 LINNUSTO JA ELÄIMISTÖ

10.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutukset linnustolle ja eläimistölle

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

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

Laskennallisen törmäysriskin voidaan esittää kasvavan, kun törmäyksen mahdollistavia virtajohtimia on enemmän ja yhteispylväessä johtimia on myös useammalla tasolla. Käytännössä johtimien määrän muutoksella on kuitenkin voimajohtohankkeen näkyvyyttä parantava vaikutus ja siten johtimien määrän lisäys vaikuttaa törmäysriskiä vähentävästi (Koskimies 2009).

Eläimistön kannalta nuoria lehtipuita, männyn taimia ja katajaa kasvavat voimajohtohankkeen ovat hirvieläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Tietyt lajit, kuten metsäjänis, taas karttavat talvella avoimia lumen peittämiä johtoaukeita. Myyrille ja muille piennisäkkäille johtoaukeat tarjoavat metsänuudistusalueisiin verrattavissa olevia elinympäristöjä. Runsaat pikkujyrsijäkannat voivat houkuttaa alueille petolintuja ja pienpetoja (kuten esimerkiksi kettu, kärppä ja lumikko).

Tavanomaiseen ja yleiseen eläinlajistoon voimajohtohankkeilla ei yleensä ole haitallisia vaikutuksia.

10.2 Vaikutusten herkkyys ja muutoksen suuruus

Alla olevissa taulukoissa (Taulukko 19 ja Taulukko 20) on kuvattu kohteen herkkyyden kriteerit sekä muutoksen suuruuden kriteerit.

Taulukko 19. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyydkriteerit.

Vähäinen -	<p>Hankkeen vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.</p> <p>Vaikutuksille herkkiä, uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja esiintyy hankkeen vaikutusalueella pesimä- ja/tai muuttokaudella epäsäännöllisesti ja niiden yksilömäärä on melko pieni.</p> <p>Hanke ei sijoitu lintujen tärkeille muuttoreiteille tai ns. pullonkaula-alueille.</p> <p>Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.</p>
Kohtalainen --	<p>Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee MAALI-alue/alueita.</p> <p>Vaikutuksille herkkiä, uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja esiintyy hankkeen vaikutusalueella pesimä- ja/tai muuttokaudella säännöllisesti, mutta esiintyminen on seudullisessa mittakaavassa tavanomaista ja niiden yksilömäärät eivät ole merkittäviä.</p> <p>Hanke ei sijoitu lintujen tärkeille muuttoreiteille tai ns. pullonkaula-alueille.</p> <p>Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.</p>
Suuri ---	<p>Hankkeen vaikutusalueella on vaikutuksille herkän uhanalaisen ja/tai erityisesti suojeltavan lintulajin pesimäreviiri.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueella on linnustollisesti tärkeä Natura-alue ja/tai lintuvesiensuojeluohjelman kohde.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueella on MAALI -alueita.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueella on FINIBA -alue/alueita.</p> <p>Vaikutuksille herkkiä, uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja esiintyy hankkeen vaikutusalueella pesimä- ja/tai muuttokaudella tavanomaista runsaammin ja niiden yksilömäärä on merkittävä.</p> <p>Hanke sijoittuu lintujen tärkeille muuttoreiteille, mutta ei ns. pullonkaula-alueille.</p> <p>Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.</p>
Erittäin suuri ----	<p>Hankealueella tai sen lähialueella on vaikutuksille herkän uhanalaisen ja/tai erityisesti suojeltavan lintulajin pesimäreviiri.</p> <p>Hankealueella tai sen lähialueella on linnustollisesti tärkeä Natura-alue ja/tai lintuvesiensuojeluohjelman kohde.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueella on MAALI -alueita.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueella on FINIBA -alue/alueita</p> <p>Hankkeen vaikutusalueella on IBA -alue/alueita.</p> <p>Vaikutuksille herkkiä, uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja esiintyy hankealueella tai sen lähialueella pesimä- ja/tai muuttokaudella hyvin runsaasti ja niiden yksilömäärä on merkittävä.</p> <p>Hanke sijoittuu lintujen tärkeille muuttoreiteille ns. pullonkaula-alueille.</p> <p>Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti eikä valtakunnallisesti olemassa tai suojeltavissa.</p>

Taulukko 20. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt muutoksen suuruusluokan kriteerit.

Erittäin suuri ++++	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot aiheuttavat hyvin voimakkaita positiivisia vaikutuksia useaan huomionarvoiseen lajiin ja/tai niiden elinympäristöihin.</p> <p>Lintulajisto muuttuu täysin tai lähes täysin tavanomaisista lajeista harvalukuisiin ja uhanalaisiin lajeihin. Muutos voi olla suora tai epäsuora, ja tapahtua välittömästi tai viiveellä.</p>
------------------------	--

	<p>Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat merkittävästi suotuisammiksi lepäilevälle muuttolinnustolle ja alueelle syntyy uusia maakunnallisesti tai valtakunnallisesti merkittäviä kerääntymisalueita.</p> <p>Positiiviset vaikutukset kohdistuvat erittäin suureen osaan lajin tai useiden lajien populaatiosta (joukossa myös uhanalaisia lajeja).</p> <p>Vaikuttaa erittäin suotuisasti lajin kannankehitykseen Suomessa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, ja vaikutukset alueellisesti erittäin merkittäviä. Suomen kannankehitys vaikuttaa suotuisasti lajin populaatioihin myös laajemmalla alueella. Ei samalla aiheuta välillistä haittaa uhanalaisille lajeille.</p>
Suuri +++	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot aiheuttavat voimakkaita positiivisia vaikutuksia johonkin tai joihinkin huomionarvoisiin lajeihin ja/tai niiden elinympäristöihin.</p> <p>Lintulajisto muuttuu selvästi positiiviseen suuntaan (uhanalaiset ja/tai harvalukuiset lajit lisääntyvät). Muutos voi olla suora tai epäsuora, ja tapahtua välittömästi tai viiveellä.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat huomattavasti suotuisammiksi lepäilevälle muuttolinnustolle</p> <p>Positiiviset vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin lajin tai useiden lajien populaatiosta (joukossa myös uhanalaisia lajeja).</p> <p>Vaikuttaa suotuisasti lajin kannankehitykseen Suomessa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, ja vaikutukset alueellisesti merkittäviä. Ei samalla aiheuta välillistä haittaa uhanalaisille lajeille.</p>
Kohtalainen ++	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot aiheuttavat enintään kohtalaisia positiivisia vaikutuksia johonkin tai joihinkin huomionarvoisiin lajeihin ja/tai niiden elinympäristöihin.</p> <p>Lintulajisto muuttuu jonkin verran positiiviseen suuntaan (uhanalaiset ja/tai harvalukuiset lajit lisääntyvät). Muutos voi olla suora tai epäsuora, ja tapahtua välittömästi tai viiveellä.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat jonkin verran suotuisammiksi lepäilevälle muuttolinnustolle</p> <p>Positiiviset vaikutukset kohdistuvat melko pieneen osaan jonkin lajin tai enintään muutaman lajin populaatiosta.</p> <p>Enintään vähäisiä positiivisia vaikutuksia lajin kannankehitykseen Suomessa pitkällä aikavälillä, ja alueellisesti vaikutukset enintään kohtalaisia. Ei samalla aiheuta välillistä haittaa uhanalaisille lajeille.</p>
Vähäinen +	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai positiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lajeihin ja/tai niiden elinympäristöihin.</p> <p>Lintulajisto muuttuu vain vähän positiivisesti (uhanalaiset ja/tai harvalukuiset lajit lisääntyvät). Muutos voi olla suora tai epäsuora, ja tapahtua välittömästi tai viiveellä.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat vain vähäisesti suotuisammiksi lepäilevälle muuttolinnustolle</p> <p>Positiiviset vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan lajin populaatiosta.</p> <p>Vaikutuksilla ei ole heikentävää merkitystä lajin kannankehitykseen Suomessa, ja alueellisesti positiiviset vaikutukset vähäisiä</p>
Ei vaikutusta	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia lintulajeihin ja/tai niiden elinympäristöihin.</p>
Vähäinen -	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lajeihin ja/tai niiden elinympäristöihin.</p> <p>Lintulajisto muuttuu vain vähän (uhanalaiset ja/tai harvalukuiset lajit vähenevät). Muutos voi olla suora tai epäsuora, ja tapahtua välittömästi tai viiveellä.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat vain vähäisesti epäedullisimmiksi lepäilevälle muuttolinnustolle.</p> <p>Heikentävät vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan jonkin lajin populaatiosta.</p> <p>Vaikutuksilla ei ole merkitystä lajin kannankehitykseen Suomessa, ja alueellisesti negatiiviset vaikutukset ovat vähäisiä.</p>
Kohtalainen	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot aiheuttavat enintään kohtalaisia heikentäviä vaikutuksia johonkin tai joihinkin huomionarvoisiin lajeihin ja/tai niiden elinympäristöihin.</p>

--	<p>Lintulajisto muuttuu jonkin verran hankkeen seurauksena (uhanalaiset ja/tai harvalukuiset lajit vähenevät). Muutos voi olla suora tai epäsuora, ja tapahtua välittömästi tai viiveellä.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat jonkin verran epäedullisimmiksi lepäilevälle muuttolinnustolle</p> <p>Heikentävät vaikutukset kohdistuvat melko pieneen osaan jonkin uhanalaisen lajin populaatiosta.</p> <p>Enintään vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajin kannankehitykseen Suomessa pitkällä aikavälillä, ja alueellisesti vaikutukset ovat enintään kohtalaisia.</p>
Suuri ---	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot aiheuttavat voimakkaita heikentäviä vaikutuksia johonkin tai joihinkin huomionarvoisiin lajeihin ja/tai niiden elinympäristöihin.</p> <p>Lintulajisto muuttuu selvästi hankkeen seurauksena (uhanalaiset ja/tai harvalukuiset lajit vähenevät). Muutos voi olla suora tai epäsuora, ja tapahtua välittömästi tai viiveellä.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat huomattavasti epäedullisimmiksi lepäilevälle muuttolinnustolle.</p> <p>Heikentävät vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin uhanalaisen lajin populaatiosta.</p> <p>Vaikutukset heikentävät selvästi lajin kannankehitystä Suomessa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, ja vaikutukset ovat alueellisesti merkittäviä.</p>
Erittäin suuri ----	<p>Hanke ja siihen liittyvät toiminnot aiheuttavat erittäin voimakkaita heikentäviä vaikutuksia useaan huomionarvoiseen lajiin ja/tai niiden elinympäristöihin</p> <p>Lintulajisto muuttuu täysin tai lähes täysin harvalukuisista ja uhanalaisista lajeista tavanomaiseen lajistoon. Muutos voi olla suora tai epäsuora, ja tapahtua välittömästi tai viiveellä.</p> <p>Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat täysin sopimattomaksi lepäilevälle muuttolinnustolle.</p> <p>Heikentävät vaikutukset kohdistuvat erittäin suureen osaan jonkin lajin tai useiden lajin populaatiosta.</p> <p>Vaikutukset heikentävät erittäin voimakkaasti lajin kannankehitystä Suomessa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, ja alueellisesti vaikutukset erittäin merkittäviä. Suomen kannankehitys vaikuttaa heikentävästi lajin populaatioihin myös laajemmalla alueella.</p>

10.3 Nykytila

10.3.1 Eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu enimmäkseen metsätalousvaltaisille alueille tavanomaisesta nisäkkäslajistosta. Alueen tyypillisiä nisäkkäitä ovat hirvi, orava, metsäjänis ja kettu, joiden lisäksi alueella esiintyy pikkunisäkkäitä.

Seudulla on vahva hirvikanta, jolle talousmetsän hakkuiden ja eri-ikäisten taimikoiden sekä soiden mosaiikkimainen vuorottelu muodostaa runsaasti sopivia elinympäristöjä.

Voimajohtoreiteillä on mahdollista lepakoiden, erityisesti pohjanlepakon esiintyminen. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on mahdollisesti lähinnä johtoreittien läheisyydessä sijaitsevissa vanhoissa maatalousrakennuksissa. Muutoin johtoreitillä on hyvin niukasti kolopuita, suurilohkareisia louhikoita tai kalliorakoja, joita lepakot käyttävät päiväpiiloinaan.

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

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista voimajohtoreitin alueella saattaa esiintyä aika ajoin karhuja, susia ja ilveksiä. Tuoreimmassa uhanalaisuusluokituksessa susi on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN), karhu ja ilves vaarantuneiksi (VU) (Rassi ym. 2010). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia metsäalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä,

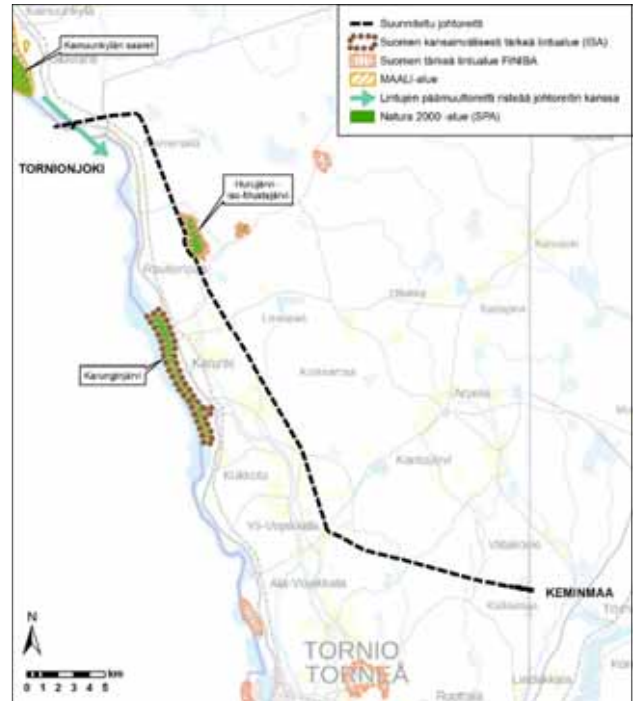
jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä.

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta laji ei ole Suomessa uhanalainen. Viitasammakkoa tavataan lähes koko maassa, ja esimerkiksi entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa se on paikoin yleinen ja runsaslukuinen. Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä kuten metsäojissa. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen ja saattaa pysytellä hyvinkin pienellä alueella koko kesän ja palata samalle paikalle myös seuraavana vuonna. Viimeisimmät tutkimukset viittaavat siihen, että huolimatta viitasammakon esiintymisestä ojissa, ei se todennäköisesti käytä näitä lisääntymisympäristöinä. Hankealueella viitasammakkoa havaittiin Pihtijärven rannoilla. Mustajärven alueelta tai Viitajärven alueelta lajista ei tehty havaintoja.

10.3.2 Linnusto

Hankealueella ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä linnustoalueita (IBA). Hankealue sivuuttaa Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura 2000-alueen (FI1301909, suojeluperusteena luontodirektiivi ja lintudirektiivi) noin 30 – 100 metrin etäisyydeltä sen länsipuolelta (Kuva 79), joka on myös rajattu kansalliseksi lintualueeksi (Finiba 910044 Hurujärvi-Korttojärvi-Iso Mustajärvi).

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu pääosin voimakkaan metsätalouden piirissä olevaan metsäelinympäristöön ja ojitettujen turvemaiden alueelle. Linjauksen varrelle ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita elinympäristöjä (luonnontilaiset suot, vanhat metsät ja kosteikot) aivan linjauksen alkupäässä Keminmaan ja Tornion rajalla sijaitsevaa Viitajärveä lukuun ottamatta. Viitajärvi ja sen yhteydessä oleva Viitajärvenjätkä sekä Pikku-Viitajärvi muodostavat paikallisesti arvokkaan pesimälinnustoalueen. Suunniteltu linjaus sijoittuu lähes koko pituudeltaan nykyisen voimajohdon viereen ja poikkeaa nykyisen voimajohdon yhteydestä ainoastaan Hurujärvi – Iso-Mustajärven Natura 2000 -alueen kohdalla sekä Vuennonkoskella (Vuennonkoski eteläinen).



Kuva 79. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita linnustoalueita johtoreitin ympäristössä.

Taulukko 21 Vuoden 2018 kartoituksissa havaitut suojellisesti huomionarvoiset lintulajit.

Laji	Parimäärä	Suojelustatus
Metso	Yksi metsokukko selvitysalueen eteläpäässä	Lintudirektiivin liitteen I mukainen laji
Pyy	Aivan selvitysalueen eteläpäässä, selvitysalueen ulkopuolella	VU, Lintudirektiivin liitteen I mukainen laji
Pajusirkku	Useita pareja Iso Mustajärven pohjoispuolisella suolla	VU
Liro	Useita pareja Iso Mustajärven pohjoispuolisella suolla	NT, Lintudirektiivin liitteen I mukainen laji
Laulujoutsen	Yksi pari Iso Mustajärvellä	Lintudirektiivin liitteen I mukainen laji

Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Hankealueen tuntumassa merkittävin muuttoreitti on Kemijokilaakso. Tornionjoen laaksoa käyttää muuttoaikanaan muun muassa laulujoutsen.

Suunnitellulle voimajohtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muuttolinnuston kannalta erityisen tärkeitä ruokailu- ja levähdysalueita.

10.4 Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön

Suunniteltu voimajohto sijoittuu pääosin voimakkaan metsätalouden piirissä olevaan metsäelinympäristöön ja ojitettujen turvemaiden alueelle. Muutamat luonnontilaiset suoalueet ja pienen vesistöt ovat linnustonsa puolesta arvokkaimmat suunnitellun voimajohtoon osuvat linnustokohteet.

Linjauksen varrelle ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita kosteikkoelinympäristöjä. Voimajohto sijoittuu Aapajoen alueella peltomosaikkiin. Voimajohto sijoittuu peltojen reunaosiin nykyisen voimajohtoon rinnalle. Voimajohtolla ei ole vaikutuksia peltoalueita ruokailu- tai levähtämisalueina käytävään linnustoon, koska peltoalueet eivät ole merkittäviä kerääntymisalueita.

Muuhun eläimistöön vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Voimajohto sijoittuu yhdelle viitasammakon lisääntymisalueelle.

Vaikutukset linnustollisesti ja eläimistöllisesti merkittäviin kohteisiin on esitetty alla.

Taulukko 22. linnusto- ja eläimistökohteet johtoreitillä tai sen läheisyydessä ja niihin kohdistuvat keskeiset vaikutukset.

Vähäinen +	Ei sijoitu reitille/ ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
---------------	---------------------------------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Kohde-numero	Kohde	Vaikutus	Etäisyys johtoalueesta, metriä
L1	Viitajärvi Lintujärvi	Järvellä pesivät ja ruokailevat linnut saattavat törmätä johtorakenteisiin. Rakentamisesta voi aiheutua lyhytkestoista häiriötä. Rakentamisen ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle poistaa tilapäisen häiriön. Johdinrakenteisiin asennettavat lintupallot pienentävät törmäämisriskiä, vaikutus on vähäinen.	johtoalueella
L9	Pihtijärvi viitasammakon lisääntymisalue	Rantaluhdat ovat puuttomia, jolloin niihin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia ainoastaan rakentamisaikana. Viitasammakolle ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia, jos rakentaminen tehdään lajin lisääntymisajan ulkopuolella, rouda-aikana. Vähäinen kielteinen vaikutus- neutraali vaikutus. <i>Lieventämistoimenpiteet:</i> <i>Rakentaminen luhtarannoilla tehdään rouda-aikana, luhta-alueelle ei sijoiteta pylviäitä.</i>	johtoalueella
S5	Hurujärvi - Iso Mustajärvi Natura 2000 -alue, linnustollisesti arvokas alue	Iso Mustajärven alueella suunnitellut vaihtoehtoiset reitit sijoittuvat linnustollisesti merkittävän kokonaisuuden ulkopuolelle ja välissä on peitteistä maastoa. Suoria kielteisiä vaikutuksia ei kohdistu linnustoon. Linnut voivat törmätä kuitenkin voimajohtorakenteisiin. Rakentamisesta voi aiheutua lyhytkestoista häiriötä. Rakentamisen ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle poistaa tilapäisen häiriön. Johdinrakenteisiin asennettavat lintupallot pienentävät törmäämisriskiä lieventäen vaikutuksen neutraaliksi-vähäinen.	30 metriä

-	Tornionjoki	<p>Muuttolinnusto käyttää Tornionjokilaaksoa muuttoreitinä. Voimajohtoon voi törmätä lintuja. Vaikutus on kohdalainen Vuennonkosken eteläisessä vaihtoehdossa ja vähäinen Vuennonkosken pohjoisessa vaihtoehdossa.</p> <p>Johdinrakenteisiin asennettavat lintupallot pienentävät törmäämisriskiä lieventäen vaikutuksen neutraaliksi-vähäinen.</p>	johtoalueella
---	-------------	---	---------------

10.4.1 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

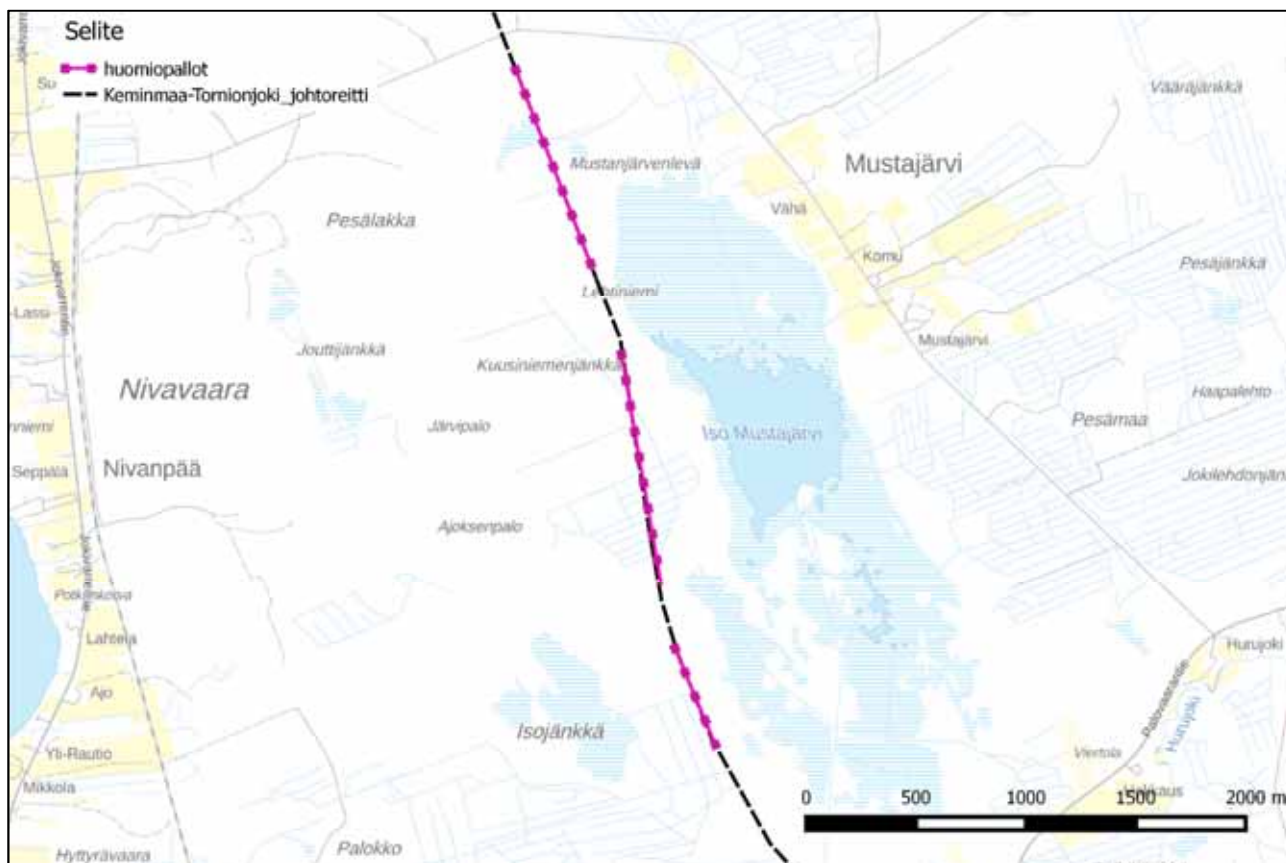
Pesivälle ja muutollaan levähtävälle linnustolle aiheutuvia suoria häiriöitä eli melua voidaan välttää ajoittamalla työt lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Käytännössä sähkön saannin ja kantaverkon käyttövarmuuden turvaaminen voi kuitenkin rajoittaa työvaiheiden ajoittamista ympäristön kannalta sopivimpaan ajankohtaan. Rakentamisen ajoittaminen linnustollisesti arvokkailla kohteilla pesimäajan ulkopuolelle 30.4.-30.7. vähentää rakentamisesta aiheutuvaa häiriötä merkittävästi.

Linnustolle aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan lieventää varustamalla voimajohdot niin sanotuilla lintupalloilla tai muilla vastaavilla merkintätavoilla sellaisissa kohteissa, joissa todetaan merkittävä riski lintujen törmäyksiin. Lintupallot asennetaan tarvittaessa ukkosjohtimiin (Kuva 80). Merkitsemällä voimajohdot näkyvyyden parantamiseksi voidaan törmäyksiä tutkimusten mukaan vähentää jopa 50-90 prosenttia (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016).

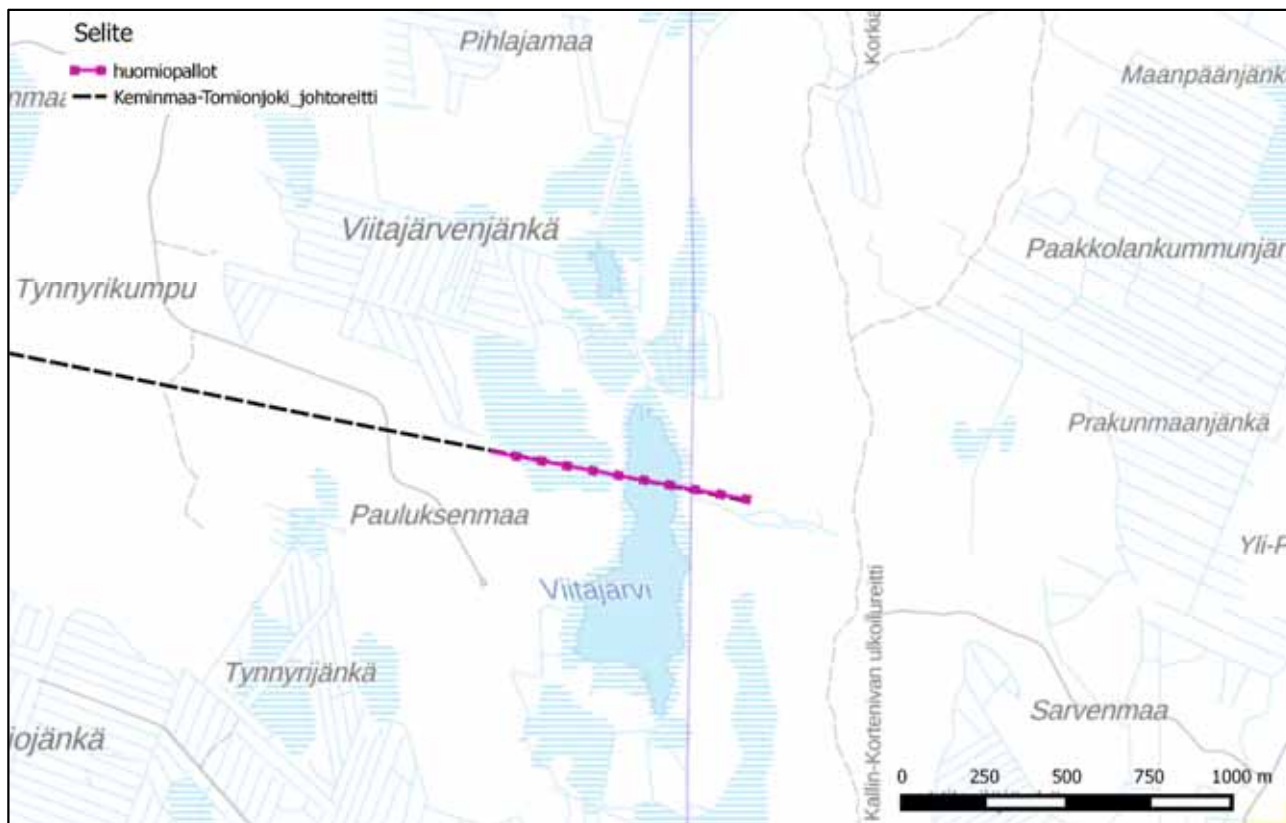


Kuva 80. Lintujen törmäysriskiä voidaan pienentää merkittävästi ukkosjohtimet riskialttiissa kohdissa.

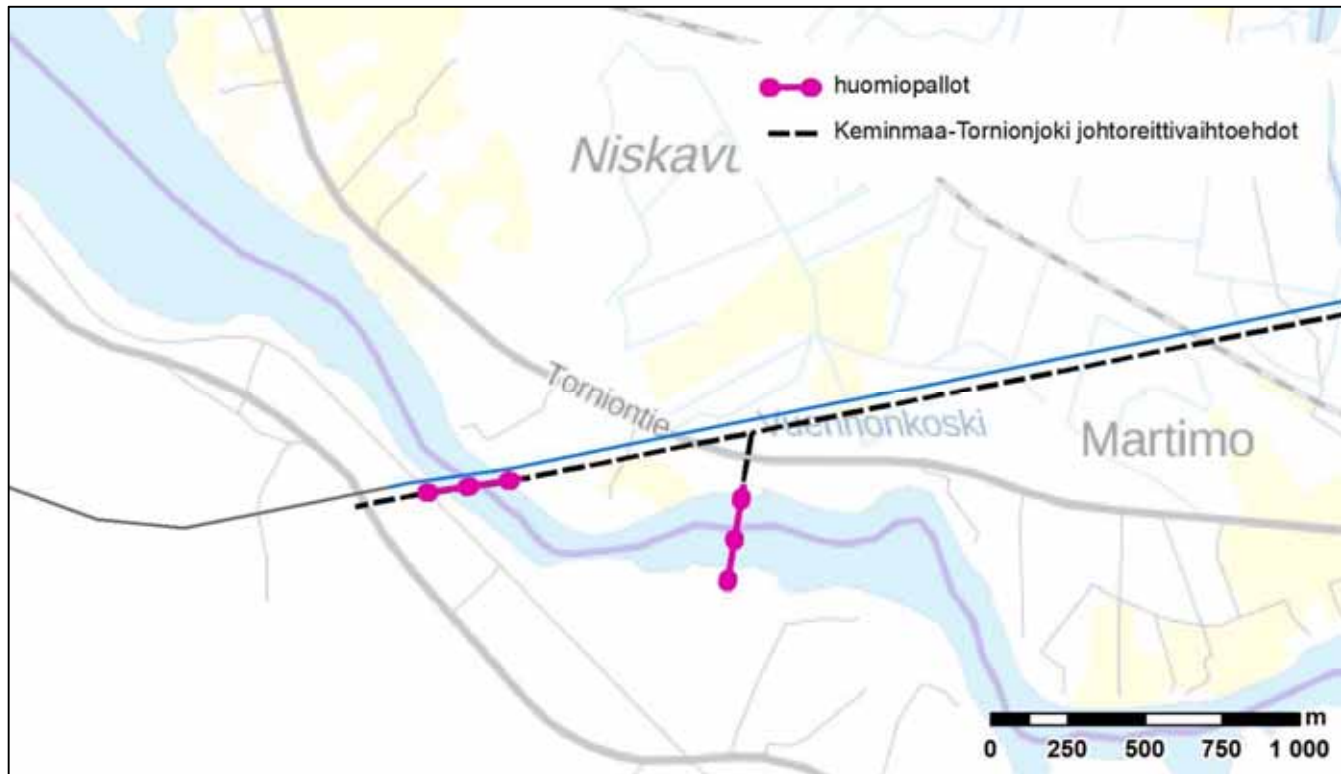
Seuraavissa kartoissa on esitetty kohteet, joihin lintupallot esitetään asennettavaksi (Kuva 81 - Kuva 83) eli Iso Mustajärven alueelle sekä Viitajärvelle. Näiden lisäksi linnuston kannalta Tornionjoen ylittävään voimajohdon osaan olisi suositeltavaa asentaa lintupallot. Lintupallot korostavat Tornionjoen maisemakuvassa voimajohtoa, joten lintupallojen asentamisessa kyseiseen kohteeseen on osittain ristiriitaiset vaikutukset.



Kuva 81. Iso Mustajärven huomiomerkinällä varustettava osuus.



Kuva 82. Viitajärven huomiomerkinällä varustettava osuus.



Kuva 83. Vuennonkosken huomiomerkinnällä varustettavat osuudet vaihtoehdoittain.

10.4.2 Mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida olevan.

10.5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Vaikutukset linnustoon ja linnustolle arvokkaisiin elinympäristöihin arvioidaan kokonaisuudessa vähäisiksi lievennystoimenpiteet huomioiden.

- Hankealueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.
- Vaikutuksille herkkiä, uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja esiintyy hankkeen vaikutusalueella pesimä- ja/tai muuttokaudella epäsäännöllisesti ja niiden yksilömäärä on melko pieni.
- Hanke ei sijoitu lintujen tärkeille muuttoreiteille tai ns. pullonkaula-alueille. Tornionjokea myötäilevä muuttoreitti on tärkeä, mutta voimajohtohankkeen alueella ei ole keskeisiä lepäilyalueita eikä muutava linnustoon siten aiheudu vaikutuksia.
- Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.
- Hanke ja siihen liittyvät toiminnot eivät aiheuta vaikutuksia tai negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lajeihin ja/tai niiden elinympäristöihin.
- Lintulajisto muuttuu vain vähän ja paikallisesti.

- Hankkeen vaikutusalueen sopivien biotooppien olosuhteet muuttuvat vain vähäisesti epäedullisimmiksi lepäilevälle muuttolinnustolle.
- Heikentävät vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan jonkin lajin populaatiosta.
- Vaikutuksilla ei ole merkitystä lajin kannankehitykseen Suomessa, ja alueellisesti negatiiviset vaikutukset ovat vähäisiä.

Viitasammakko voidaan huomioida suunnittelussa ja rakentamisessa siten, että lajiin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Muuhun elämistöön ei kohdistu olennaisia vaikutuksia.

11 ILMA JA ILMASTO

Fingrid osallistuu keskeisesti ilmastonmuutoksen torjumiseen, kun yhtiö kantaverkkoa rakentamalla ja ylläpitämällä osaltaan mahdollistaa puhtaan sähkön tuottamisen ja kuluttamisen. Kun tehdään kantaverkkoinvestointeja puhtaaseen sähköjärjestelmään siirtymisen mahdollistamiseksi, aiheutetaan kuitenkin samalla hiilijalanjälkeä. Fingrid vähentää myös näitä liiketoiminnan kielteisiä ilmastovaikutuksia, vaikka yhtiön myönteinen ilmasto-vaikutus, kädenjälki, on niihin verrattuna moninkertainen.

Voimajohtohankkeella ei ole vaikutuksia **ilmanlaatuun**. Voimajohtojen rakentamisen yhteydessä työkoneiden käytöstä syntyy tyypillisiä polttomoottorikäyttöisten laitteiden ja koneiden ilmanpäästöjä. Ilmanpäästöt ovat merkityksettömiä eivätkä lisää ilmanpäästöjä tavanomaisiin liikenteen päästöihin nähden.

Ilmastovaikutuksia voidaan teoreettisesti arvioida syntyvän metsämaan poistuman kautta, kun voimajohtoaukea pidetään puuttomana ja reuna-vyöhykkeillä puuston kasvua rajoitetaan. Puut ja muu kasvillisuus toimivat hiilidioksidia sitovana hiilivarastona. Hiilivaraston vuosittainen kasvu riippuu puiden ja kasvillisuuden biomassan kasvunopeudesta. Luonnonvarakeskuksen (Luke 2016) mukaan Suomessa kangasmetsien maaperän hiilivaraston arvioidaan olevan noin 1 300 miljoonaa tonnia ja soiden maaperän hiilivaraston noin 5 500 miljoonaa tonnia. Puuston biomassaan on sitoutunut hiiltä noin 700 miljoonaa tonnia. Vuonna 2010 Suomen metsät sitoivat 32,8 miljoonaa tonnia ekvivalenttista hiilidioksidia (Luke 2016).

Puuston menetys uudella voimajohtoalueella vähentää metsien hiiltä sitovaa vaikutusta, toisaalta esimerkiksi peltoalueiden muuttuminen niityksi voi jopa vähentää ominaispäästöjä eli tällöin hiilinielu kasvaa. Hiilinielun kasvu on ilmastovaikutusten osalta myönteinen asia ja hiilinielun lasku kielteinen asia. Peltojen kasvillisuuden muutos kuitenkin tapahtuu vain pylväsrakenteiden ympärillä ja sen vaikutus hiilinieluun on hyvin pieni.

Hankkeen vaikutukset Suomen metsävarojen hiilinieluun ovat kokonaisuudessaan erittäin vähäiset. Voimajohtoalueen avoimenakin pidettävät osat sitovat hiiltä aluskasvillisuuteen, pensaskerrokseen sekä maaperään, joten todellinen hiilinielupistuma jää vielä pienemmäksi.

Fingridin toiminnassa suurin kielteinen ilmastovaikutus aiheutuu sähkönsiirrossa syntyviä energiahäviöitä korvaavan sähkön tuottamisesta. Häviöiden hiilijalanjälki kuitenkin pienenee sähkön tuotantorakenteen muuttuessa, kun Fingrid mahdollistaa puhtaan sähkön siirtymisen kantaverkossa.

Suomen siirtohäviöiden on arvioitu kasvavan noin 160 GWh/a johtuen rajakapasiteetin kasvusta ja sen runsaasta hyödyntämisestä. Toisaalta Ruotsin verkon siirtojen on arvioitu keventyvän niin, että Ruotsin häviöt pienenisivät noin 180 GWh/a eli kokonaisvaikutuksena häviöt pienenevisivät jonkin verran (~ 20 GWh/a). Tässä esitetyt luvut

säästöistä ovat jonkin verran pienempiä kuin vuoden 2016 Svenska Kraftnätin ja Fingridin yhteiselvityksessä esitetyt. Tämä johtuu siitä, että nyt on tarkasteltu vain johto-osaa Keminmaa - Messaure ja Keminmaa - Pyhänselkä -voimajohtoon on oletettu olevan joka tapauksessa käytössä.

Siirtohäviöiden lisäksi ilmastovaikutusta aiheutuu sähköjärjestelmän vakavissa häiriötilanteissa käynnistettävistä varavoimalaitoksista ja sähköasemalaitteiden voimakkaasta kasvihuonekaasusta, rikkiheksafluoridista. Tarkasteltaessa laajemmin myös muiden kuin Fingridin omistamia tai hallinnoimia päästölähteitä epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä aiheutuu erityisesti kantaverkon materiaaleista ja valmiiden komponenttien kuljetuksista. Erityisesti teräksen ja alumiinin tuotanto kasvattaa valmistusvaiheen hiilijalanjälkeä.

Voimajohtohankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaiset ilmanpäästöt ja energian kulutus liittyvät näissä vaiheissa käytettävien työkoneiden päästöihin. Voimajohtoja rakennettaessa käytössä on yhdestä kahteen työkoneetta työryhmää kohden ja työryhmiä on työmaalla kulloinkin muutama. Voimajohtojen rakennustyömaa siirtyy koko ajan eteenpäin, joten vaikutus on kullakin sijainnilla väliaikainen. Työmaan päästöt ovat verrattavissa maa- ja metsätaloustyökalujen päästöihin ja muu työmaaliikenne rinnastuu tavanomaiseen liikenteeseen. Kokonaisuutena voimajohtojen rakennustyömaan ilmastovaikutus jää vähäiseksi ja väliaikaiseksi. Pylväsmateriaalit ja -rakenteet valmistetaan yleensä ulkomailla ja niiden kuljettaminen Suomeen käyttökohteelle aiheuttaa päästöjä, jotka ovat kertaluontoisia. Energiaa eniten vaativa ja päästöjä aiheuttava vaihe voimajohtohankkeen elinkaareissa on pylväsrakenteissa ja johtimissa käytettävän teräksen ja alumiinin valmistus. Voimajohtosuunnittelussa materiaalien käyttöä optimoidaan ja purettaessa metallit voidaan kierrättää, mikä vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta.

12 PORONHOITO

12.1 Nykytila

Voimajohto sijoittuu pääosin paliskuntien ulkopuoliselle alueelle. Ennen Tornionjoen ylitystä Vuennonkosken kohdalla voimajohto sijoittuu Lohijärven paliskunnan eteläisimpään kärkeen noin 3–2,5 kilometrin matkalla vaihtoehdosta riippuen (Kuva 84). Lohijärven paliskunta ei sijoitu poronhoitolain (848/1009) mukaiselle erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettulle alueelle.

Paliskuntien nykytilatiedot on poimittu paliskuntien tiedoista Paliskunnat.fi –sivustolta, tilastotiedot porotalouden tilastoista 2016–2017 (Poromies 2/2018) sekä laiduntiedot TOKAT-aineistosta (Taulukko 23). Paliskunnan pinta-ala sekä sallittu eloporomäärä kertovat paliskunnan koosta. Vasaprocentilla tarkoitetaan vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syyserotuksista luetuista poroista. Tunnusluku kertoo porokarjan tuotosta ja sitä myöten porojen kunnosta. Porojen kunto riippuu laidunolosuhteista (ravinnon määrä, sääolosuhteet, rauhallisuus, pedot ja niin edespäin). Koko poronhoitoalueella vasaprocentti oli poronhoitovuonna 2016–2017 55 prosenttia.

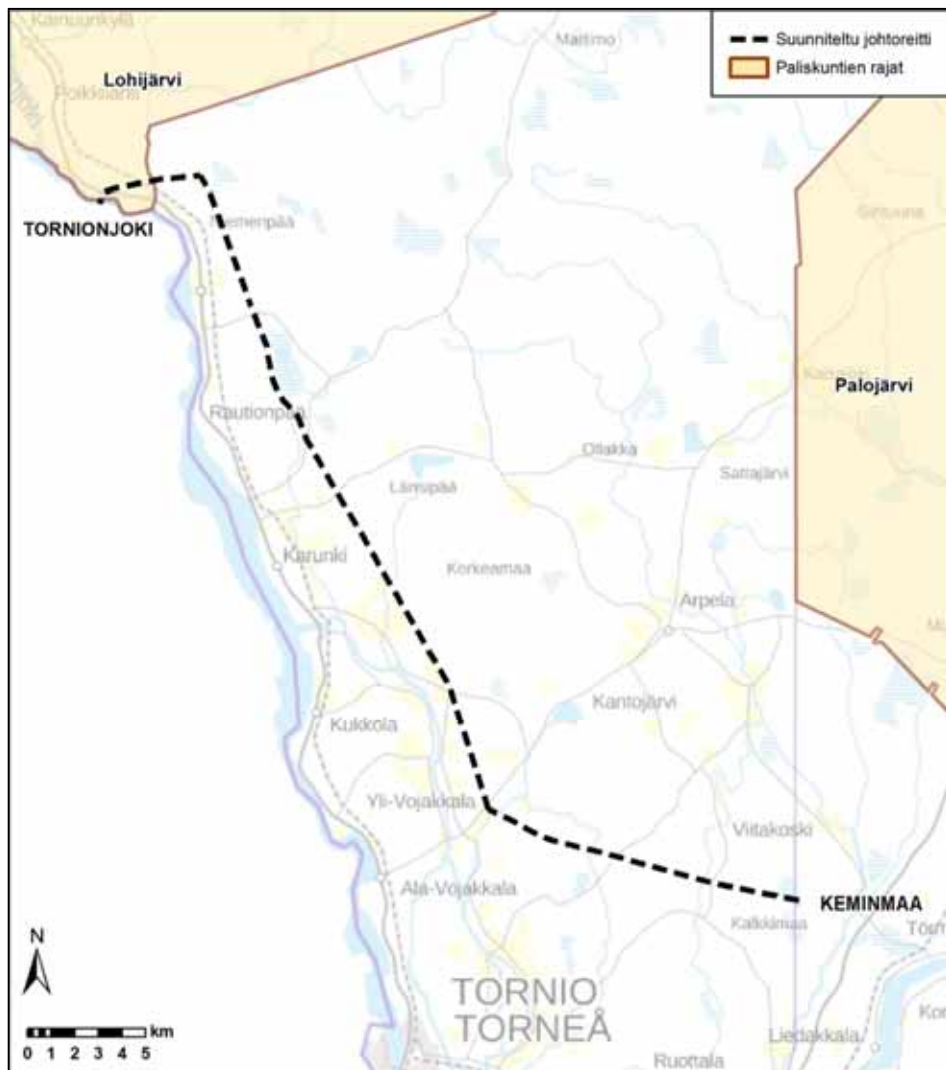
12.1.1 Lohijärven paliskunta

Lohijärven paliskunta kuuluu läntiseen merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee pääosaltaan Ylitornion kunnan alueella, pieni osa paliskunnan pohjoisosasta on Pellon kunnan alueella. Suunniteltu voimajohto sijoittuu Ylitornion alueelle. Paliskunta

rajoittuu lännestä valtakunnan rajaan, pohjoisessa Orajärven ja idässä Palojärven paliskuntiin sekä etelässä Tornion kaupungin rajaan, joka on myös poronhoitoalueen raja.

Paliskunta toimii poronhoitoalueen etelärajalla, eikä rajalla ole aita. Asutus sijoittuu varsin tasaisesti paliskunnan alueelle. Lohijärven paliskunnan osakkaista lähes kaikilla on maatila. Varsinaisia porotiloja on yksi.

TOKAT-aineiston mukaan suunnitellun voimajohdon läheisyyteen ei sijoitu erityisiä laidunalueita, porokämppeä tai muita merkittäviä poronhoitorakenteita. Voimajohto risteää paliskunnan alueella rautatien kanssa. Rautatie on esitetty haitta-alueena poronhoidolle.



Kuva 84. Voimajohdon sijoittuminen suhteessa alueen paliskuntiin.

Taulukko 23. Voimajohtoreitille sijoittuvat paliskunnat ja niiden perustietoja poronhoitovuodelta 2016–2017. (tiedot: paliskunnat.fi>paliskuntien tiedot; Poromies 2/2018)

Paliskunta	Pinta-ala km ²	Valtion maita	Yksityis- maita	Sallittu eloporo- määrä	Teuras- poromäärä	Vasa- prosentti	Poron- omistajia
Lohijärvi	1 240	< 1 %	99 %	1 400	904	59 %	51

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia poronhoitoon on tarkasteltu rakennettavan uuden 400 kilovoltin voimajohdon osalta sen koko elinkaaren ajalta.

Poronhoitolaissa (PHL848/1990) säädetään poroelinkeinolle vapaa laidunnusoikeus. Lain 3 §:n mukaan poronhoitoa saa harjoittaa poronhoitoalueella maanomistus- tai hallintaoikeudesta riippumatta. Laissa on määritelty tähän rajoituksia, esimerkiksi pihapiirit ja viljelykset saamelaisalueen ulkopuolella eivät kuulu vapaan laidunnusoikeuden piiriin. Poronhoitolain 53 § asettaa maankäyttöasioissa neuvotteluvollisuuden, joka koskee valtion maita koko poronhoitoalueella. Hankealueen paliskunnat eivät sijoitu erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettulle alueelle. Hankealueen laidunmaat sijoittuvat yksityisten omistamille maa-alueille. Lisäksi hankealue sijoittuu vain pieneltä osalta paliskunnan alueelle, joten virallista PHL 53 § mukaista tai sen kaltaista neuvottelua ei tässä hankkeessa ole järjestetty. Lohijärven paliskuntaan on kuitenkin oltu yhteydessä YVA-selostuksen laadinnan aikana sähköpostitse ja puhelimitse (16.4.2019).

Aineistona vaikutusten arvioimiseksi poronhoitoon on käytetty käydyin keskustelun lisäksi olemassa olevia tietoja paliskuntien laidunten ja poronhoidon rakenteiden sijoittumisesta (TOKAT-aineisto), tilastoja paliskuntien tiedoista ja kartta-tarkasteluja.

Lisäksi on tutustuttu tutkimustuloksiin, jotka käsittelevät poronhoitoa ja voimajohtoa (muun muassa, Skarin, Nelleman, Rönnegård, Sandström, Lundqvist (2015), Skarin & Åhman (2014).

Vaikutusten arvioinnin ohjeena on käytetty Paliskuntain yhdistyksen ja Lapin liiton julkaiseman Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttö-hankkeissa –teosta.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty soveltuvin osin IMPERIA-menetelmää. Vaikutusten arviointi on tehty vertaamalla vaikutuskohteen herkkyyttä

suhteessa tapahtuvan muutoksen suuruuteen. Lisäksi on otettu huomioon vaikutusalueen ominaispiirteet ja poronhoidon luonne vaikutusalueella. Poronhoidon herkkyyteen vaikuttavat muun muassa missä kunnossa poronhoidossa käytettävät rakenteet ja laitumet ovat vaikutusalueella ja kuinka iso rooli porotaloudella on paikallisena työllistäjänä ja tulonlähteenä.

Muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa laidunalueiden menetyksillä suhteessa koko paliskunnan laidunalueisiin, etenkin paikallisesti merkittäviin laidunalueisiin, porotalouden rakenteiden menetyksen ja muutosten määrällä sekä vaikutuksen kestolla ja pysyvyydellä. Vaikutukset poronhoitoon on arvioinut FM (maantiede) Saara-Kaisa Konttori Sitowise Oy:stä.

12.3 Vaikutusten tunnistaminen ja merkittävyyden määrittely

Voimajohdon rakentaminen ja olemassaolo voivat aiheuttaa paliskuntien poronhoitoon sekä suoria, että välillisiä vaikutuksia. Muuttuva maankäyttö aiheuttaa muutospaineita poronhoitotyölle ja poronhoidon rakenteille. Maankäytön muutokset heijastuvat yleensä myös porojen laidunten käytettävyyteen ja laidunkäyttäytymiseen. Laitumia voi jäädä kokonaan pois poronhoitokäytöstä, joko porojen välttämällä laidunalueita tai alueita ei voida käyttää enää laiduntamiseen. Laitumet voivat pirstoutua uuden voimajohdon rakentamisen myötä. Porot voivat myös muuttaa alueella liikkumista uusien olosuhteiden myötä (esimerkiksi räkkäsuoja). Muuttuneiden olosuhteiden ja porojen käyttäytymisen myötä laitumet voivat kuluu epätasaisesti. Fennoskandiassa laidunalueiden menetykset lisääntyvän infrastruktuurin myötä on koettu poronhoitoelinkeinon suurimmaksi haasteeksi (Jensletter & Klokov, 2002).

Porot eivät kokemuksen mukaan oleskele pitkiä aikoja avoimilla johtoalueilla. Uusien johtoalueiden raivaukset voivat muuttaa porojen luontaisia laidunkiertoreittejä sekä ohjata porot käyttämään eri laitumia, mikä voi edelleen johtaa laitumien

epätasaiseen käyttöön tai porojen laiduntamiseen alueilla, joissa ravintokasvit ovat huonompia. Poronhoitotyöhön voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia, mikäli porojen kuljetusreitit häiriintyvät tai muuttuvat. Porojen liikkuminen väärille alueille voi lisätä myös poronhoitajien työtä, kun porot täytyy hakea takaisin oikeille laidunalueille. Hankkeet voivat myös muuttaa poronhoidon rakenteita (erotusaidat, esteaidat, portit, jne.).

Avoimet johtoalueet voivat myös hankaloittaa porojen keräämistä ja kasaamista erotusaitoihin, kun tokka saattaa hajaantua avoimella johtoalueella. Johtoalueiden raivaaminen voi muodostaa poronhoitajille turvallisuusriskin, jos raivatun puuston kannot jäävät liian korkeiksi. Johtimet voivat estää tai vaikuttaa poronhoitotyössä käytettävien helikoptereiden käyttöä.

Avoimet johtoalueet voivat lisätä myös alueella liikkuvien määrää, koska ne tarjoavat avoimia väyliä esimerkiksi moottorikelkkailijoille ja hiihtäjille. Lisääntyvä liikkuminen poronhoitoalueella voi olla häiriöksi poroille.

Hankkeen vaikutukset porojen laidunkäyttämiseen ja poronhoitotyöhön muiden maankäyttö-hankkeiden yhteisvaikutusten kanssa voivat heikentää poronhoitoelinkeinon harjoittamista ja kannattavuutta tietyillä alueilla. Kannattavuuden heikentyminen voi johtua muun muassa kustannusten kasvusta, porotappioiden lisääntymisestä tai laidunmuutosten myötä porojen heikompana ravinnonsaantina, joka puolestaan vaikuttaa eloporojen ja vasojen painoon heikentäen poronlihasta saatavaa tuottoa. Muutokset voivat myös vaikuttaa pitkällä aikavälillä alueen poronhoitokulttuuriin.

12.3.1 Vaikutusten herkkyys

Vaikutusten arviointi on laadittu soveltamalla Imperia -menetelmää ja määrittelemällä vaikutuskohteiden (paliskunta) herkkyys ja muutoksen suuruuden voimakkuus ja suunta. Kriteeristöt on laadittu huomioiden vaikutuksen alaisiksi jäävien paliskuntien olosuhteet käytettävissä olevan tiedon mukaan sekä mukailen Ikäheimon (2015) laatimia esimerkinomaisia arviointikriteeristöjä poronhoidon osalta.

Kohteen (Lohijärven paliskunnan) alttius muutoksille on arvioitu vähäiseksi tämän voimajohtohankeksen osalta, koska voimajohtoalue sijoittuu aivan paliskunnan eteläosaan suppealle alueelle.

Suunnitellun voimajohdon alueelle ei sijoitu merkittäviä poronhoidon rakenteita tai laidunalueita. Suunnitellun voimajohdon alueelle sijoittuu ennestään poronhoidon häiriötekijöitä, kuten junarata, maantie 21, asutusta ja viljelyksiä.

12.3.2 Muutoksen suuruus

Muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa suhteessa laidunmenetysten määrään, poronhoidon rakenteiden (esimerkiksi erotusaitojen) häviämisen määrään, laidunolosuhteiden muutoksen nykytilanteeseen nähden ja arvioon hankkeen vaikutuksista porotalouden kannattavuuteen (muun muassa poromiesten työmäärän lisääntyminen/vähentyminen).

12.4 Vaikutukset poronhoitoon

12.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Poronhoitoalueelle, Lohijärven paliskuntaan, suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu noin 2,5 – 3 kilometrin pituudelta. Tällä osuudella uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle ennen Tornionjoen ylitystä. Joen ylityksen osalta Vuennonkosken eteläinen haara (alle 500 metriä) sijoittuu uuteen maastokäytävään.

Voimajohdon rakentaminen etenee voimajohdon alueella vaiheittain. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tällöin paikallisia ja lyhytaikaisia, kun rakentaminen siirtyy koko ajan eteenpäin. Rakentamisesta aiheutuva melu voi häiritä poroja ja ne voivat muuttaa kulkureittejä ja laidunnusalueita rakentamisen ajaksi. Voimajohdon rakentaminen ei juurikaan aiheuta liikennettä Lohijärven paliskunnan varsinaisilla laidunalueilla, mutta poroja voi laiduntaa myös paliskunnan rajojen ulkopuolella, missä rakentaminen voi säilyttää porot kulkemaan totuttujen alueiden ulkopuolelle.

Tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että porot ovat palanneet suhteellisen nopeasti takaisin voimajohdon läheisyyteen laiduntamaan rakennustöiden päättymisen jälkeen.

Rakennusvaiheen vaikutukset poronhoidolle arvioidaan jäävän vähäisiksi, koska voimajohdon varsinaiset rakennusalueet eivät sijoitu paliskunnan alueelle tai paliskunnan merkittävälle laidunalueelle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia. Lisäksi voimajohto sijoittuu paliskun-

nan reuna-alueelle tai reuna-alueiden läheisyyteen, jolloin paliskunnan muut osat säilyvät häiriöttöminä.

Rakentamisen aikaiset raivaus- ja maanmuokkaukset voivat hankaloittaa poronhoitajien liikkumista. Mikäli johtoalueen raivausta ja tarvittavien ojien muotoilua ei tehdä huolella rakennusaikana, vaikutukset heijastuvat voimajohdon käytön aikaisiin vaikutuksiin. Poronhoidon kannalta johtoalueiden metsänraivaukset voivat aiheuttaa vaaratilanteita, jos johtoalueelle jää pitkiä kantoja, jotka hankaloittavat poronhoitajien liikkumista alueella moottorikelkein. Poronhoitajilla on poronhoitolain mukainen poronhoito-oikeus ja sen myötä maastoliikennelain mukainen oikeus kulkea laidunalueilla moottoriajoneuvoilla poronhoitotöissä.

12.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminnan aikana johtoalueeksi raivatut alueet eivät ole suoraan pois laidunten käytöstä, mutta alueiden olosuhteet ja ravintokasvit muuttuvat alueiden raivaamisen myötä. Muutokset ovat suhteessa suurempia niillä alueilla, jossa raivataan täysin uutta johtoaluetta. Ravintokasvien muutokset voivat ulottua myös johtoalueen reunamille valo-olosuhteiden muutosten myötä.

Yleisesti tiedetään, että porot eivät oleskele mielellään avoimilla johtoalueilla johtimien alla. Etenkin uudet johtoalueet voivat muuttaa porojen liikkumista eri laidunalueiden välillä.

Johtoaukea muodostaa maastoon avoimen alueen. Olemassa olevien johtoalueiden rinnalla johtoalue levenee noin 41 metriä. Laaja avoin johtoaukea voi hankaloittaa porojen ohjaamista erotus- tai pyyntiaitoihin, kun tokka voi hajota kulkemaan pitkin johtoaukeaa. Tokan uudelleen kasaaminen ja ohjaaminen aitoihin lisää poronhoitotyötä ja sen kustannuksia.

12.5 Vaikutukset Lohijärven paliskuntaan

Lohijärven paliskunnan laidunalueet sijoittuvat pääosin pohjoisemmaksi, mihin suunniteltu 400 kilovoltin voimajohto tulisi sijoittumaan. Lyhin etäisyys voimajohdolta TOKAT-aineistoon merkitylle laidunalueelle on noin 2,5 kilometriä (kesä- ja kevätlaidun). Suunniteltu voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle ja lähelle maantietä 21. Uusi voimajohto risteää myös rautatien kanssa paliskunnan alueella. Tornionjokivarteen sijoittuu asutusta ja viljelyksiä, joilta porot pyritään

pitämään muutenkin loitolla. Suunniteltu johtoalue ei ole paliskunnan erityistä laidunaluetta, eikä johtoalueella tai sen läheisyydessä sijaitse erityisiä poronhoidon rakenteita. Suunniteltu voimajohto sijoittuu alueelle, joka ei ole houkuttelevaa tai poronhoidon kannalta edullista laidunaluetta. Alueella ei varsinaisesti tehdä poronhoitotyötä.

Uuden voimajohdon rakentaminen ei siten tulisi juurikaan muuttamaan poronhoitoa alueella, vaikka uusi johtoalue pienentää laskennallisesti hieman paliskunnan laidunmaiden määrää.

12.5.1 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhdessä muiden Lohijärven paliskuntaan sijoittuvien maankäyttöä rajoittavien hankkeiden kanssa (esim. tuulivoimahankkeet, turvetuotanto, metsienhakkuut) voi hankkeet yhdessä aiheuttaa häiriö- ja häittavaikutuksia poronhoitoon ja siitä kerrannaisvaikutuksia porotalouteen. Mikäli paliskunnan alueella tai sen lähialueilla, joissa poroja laiduntaa, on meneillään useita rakennushankkeita, voi useassa paikassa tapahtuva melu rajoittaa porot laiduntamaan suppeammalla alueella tai porot voivat lähteä vaeltamaan muiden paliskuntien alueille. Melu voi aiheuttaa haittaa etenkin vasoma- ja rykimäaikana. Yhdessä laajat maankäyttöhankkeet myös supistavat laidunmaana käytettäviä laidunalueita ja voivat yksipuolistaa tai heikentää porojen luonnosta saatavaa ravinnon määrää.

12.6 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Voimajohdon suunnitteluvaiheessa voidaan pyrkiä myös sijoittamaan voimajohto laidunalueisiin nähden optimaalisella tavalla. Tämän hankkeen osalta voimajohdon sijoittelussa ei nähdä syntyvän suurta haittaa poronhoidon näkökulmasta.

Voimajohdon aiheuttamien vaikutusten osalta merkittävin vaihe vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä, ajoittuu voimajohdon rakentamiseen. Rakentaminen tulisi ajoittaa poronhoitoalueella siten, ettei se häiritse kiivainta vasomisaikaa, eikä rykimäaikaa, jolloin syntyvä häiriö ja haitat vähentyisivät.

Voimajohtoalueiden puiden hakkuut tulisi tehdä lumettomana aikana, jolloin pystytään paremmin estämään korkeiden, vaaratilanteita aiheuttavien, kantojen syntyminen. Rakentamisen yhteydessä

syntyvät ja rakennettavat ojat tulisi myös muotoilla loivapiirteiseksi. Tämä helpottaisi poronhoitajien ja porojen liikkumista alueella.

Poronhoidolle aiheutuvaa haittaa rakennusvaiheessa ja myös toiminnan aikana voidaan lieventää ja vähentää riittävällä yhteydenpidolla Lohijärven paliskunnan kanssa, jolloin tarvittavat poronhoitotyöt voidaan sovittaa parhaiten yhteen rakennustoimenpiteiden kanssa.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tärkein epävarmuustekijä vaikutusten arvioinnissa on, ettei porojen käyttäytymistä voida tarkasti ennustaa.

Vaikutusten arviointia ei ole suoranaisesti tehty porotalouteen, koska ei tiedetä tarkasti, miten laidunalueiden muutokset lopulta vaikuttavat poronhoitoon ja porojen tuottavuuteen. Lisäksi porotalouden vaikutukset voivat keskittyä paliskunnassa ainoastaan muutamia poronhoitajia koskeviksi, jolloin suhteelliset vaikutukset ovat suuremmat yksittäisiä poronhoitajia kohtaan kuin koko paliskunnanalueella keskimäärin.

12.8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Vaikutusten arvioimiseksi poronhoitoon on haastateltu Lohijärven paliskunnan poroisäntää ja pyritty kartoittamaan, miten voimajohtohanke vaikuttaa alueen poronhoitoon. Lisäksi aineistona on käytetty TOKAT-aineiston laiduntietoja sekä vastaavien hankkeiden vaikutusten arviointeja ja tutkimustuloksia.

Keminmaa–Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohto sijoittuu toteutuessaan Lohijärven paliskunnan eteläosaan noin 3–2,5 kilometrin matkalla. Muilta osin voimajohto ei sijoitu poronhoitoalueelle.

Voimajohto sijoittuu aivan paliskunnan eteläosaan lyhyellä matkalla. Voimajohtohanke on jo nykyisin johtoaluetta ja johtoalueen läheisyyteen sijoittuu asutusta ja viljelyksiä, jotka eivät ole laidunalueita. Uusi voimajohto ei sijoitu paliskunnan tärkeille laidunmaille. Voimajohto supistaa hiekan paliskunnan käytettävissä olevaa laidunmaata, mutta tuolla alueella laidunalueen menetyks ei vaikuta merkittävästi poronhoitoon, johtuen jo olemassa olevista häiriötekijöistä.

Hankkeen rakentamisvaiheessa melu voi kantautua porojen laidunalueille ja aiheuttaa lievää haittaa ja porojen häiriintymistä. Rakentamisen ajan vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja laadultaan palautuvia.

Voimajohtohanke toiminnan aikana porojen uskotaan sopeutuvan melko hyvin voimajohtohanke aiheuttamaan muutokseen, jos poroja ylipäänsä liikkuu johtoalueella.

Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ja vähentää voimajohtohanke hyvällä suunnittelulla ja rakentamisen aikatauluttamisella. Puuston raivauksessa olisi tarve kiinnittää huomiota siihen, ettei maastoon jäisi kulkemista haittaavia korkeita kantoja. Lisäksi ojien loivapiirteisellä muotoilulla helpotetaan porojen ja poronhoitajien liikkumista alueella.

Kokonaisuutena voimajohtohanke aiheuttamat vaikutukset poronhoidolle arvioidaan jäävän vähäisiksi, koska sekä poronhoitoon kohdistuvan muutoksen suuruus on pieni sekä vaikutusalueen herkkyys poronhoidon osalta on vähäinen.

13 IHMISET JA ELINOLOT

13.1 Voimajohtohankkeen tyypillisimmät vaikutuksen ihmisiin sekä vaikutusmekanismit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä.

Yleisesti voimajohtohankkeiden merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset ovat asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten osalta. Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä voimajohtohanke koronamelusta, sähkö- ja magneettikentistä, maiseman muutoksesta, vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin sekä voimajohtohanke koetuista terveysvaikutuksista. Vaikutuksia aiheutuu maa- ja metsätaloudelle niiltä osin kuin uusi voimajohto vaatii uutta johtoaluetta.

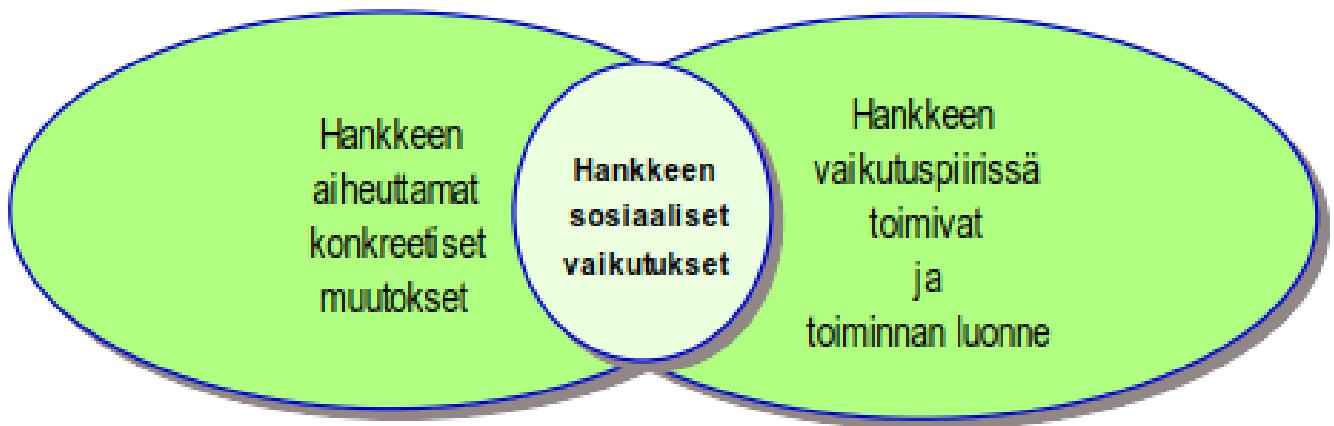
Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä voimajohtohanke rakentamisen, että sen käytön aikana. Käytännössä ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat kiinteästi sidoksissa hankkeen muihin vaikutuksiin, kuten vaikutuksiin maankäyttöön (maa- ja metsätalous, virkistyskäyttö, asuminen, matkailu), maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä poronhoitoon, ja muodostavat yhteenvetona kaikkea siitä,

miten asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Alla on esitetty voimajohtohankkeen tyypillisiä vaikutuksia ihmisiin ja elinoloihin vaikutusmatriisin muodossa (Taulukko 24).

Frank Vanclayn (2002) mukaan sosiaalisten vaikutusten arviointi on kahden osatekijän yhdistämistä (Kuva 85). Yhtäältä on olemassa tietty hanke, joka tuottaa lähtötilanteeseen muutoksia ja rajoituksia. Toinen osatekijä muodostuu hank-

keen vaikutusalueen väestö- ja elinkeinorakenteesta, sekä yhteisöstä ja yksittäisten ihmisten toiminnasta ja elämänpiiristä. Hankkeeseen kohdistetaan näin erilaisia toiveita, odotuksia, epäilyjä ja uhkakuvia. Vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja yhteisöllisesti: niiden kokeminen riippuu kunkin ihmisen asuinpaikasta, elinkeinoista, terveydentilasta ja niin edespäin. Sosiaaliset vaikutukset ovat siten luonteeltaan välillisiä ja liittyvät samanaikaisesti yksilöiden ja yhteisöjen kokemuksiin.



Kuva 85. Sosiaalisen vaikutuksen arviointi Vanclayn mallia soveltaen.

Taulukko 24. YVA-tukiaineistoon perustuva vaikutusmatriisi tyypillisistä ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista (Reinikainen ja Karjalainen 2005).

Osavaikutus	Voimajohtohanke/toimijaryh- mät	Vaikutus	Merkitys
väestörakenne	<i>Alueen arvo asuin- ja lomapaik- kana</i> maanomistajat, johtoalueen lähi- asukkaat, mökkiläiset	Voimajohdot saattavat vähentää tulomuuttoa ja lisätä lähtömuuttoa, kokemus tontin arvon laskusta	vähäinen -
palvelut	<i>kytköksissä edelliseen</i>		ei vaikutusta 0
asuminen	<i>asumisviihtyisyys</i> johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläi- set	Lähellä johtoa turvallisuuden tunne heikentyy, pelot, maiseman muutos arkiympäristössä, melu- haitta (koronailmiö)	merkittävä ---
työllisyys	<i>johdon rakentamisen aikana</i> <i>paikalliset yrittäjät</i>	hieman paikallista urakointia	vähäinen + / 0
elinkeinotoiminta	<i>haitat ja hyödyt maa- ja metsäta- ludelle</i> maanviljelijät, metsänomistajat, metsätalousyrittäjät	maan tiivistyminen rakentamisen aikana, pylväiden kierto, metsä- alan väheneminen, joulukuusten kasvattaminen	kohtalainen -- ja vähäinen +

Osavaikutus	Voimajohtohanke/toimijaryh- mät	Vaikutus	Merkitys
liikkuminen	<i>liikkuminen johtokäytävää pitkin</i> "ulkoilijat", metsästäjät, metsän- omistajat	uusia reittejä esimerkiksi moottori- kelkoille, hiihtämiseen, metsäauto- teitä	vähäinen +
virkestys	<i>marjastus, sienestys, metsästys</i> lähiasukkaat, luontoharrastajat	"passipaikkoja" metsästäjille, mar- jastus, sienestys, maisemakuvan muutos	vähäinen + kohtalainen --
terveys	<i>sähkö- ja magneettikentät</i> johtoalueen lähiasukkaat, mökkiläi- set	pelot sähkö- ja magneettikentistä ja mahdollisissa terveysvaikutuk- sista	merkittävä --
turvallisuus	<i>törmäysriski</i> vapakalastajat, harsoviljely, lähi- asukkaat, ulkoilijat, maanviljelijät	törmäys pylväisiin, vavan osumi- nen voimajohtoon, harsojen tarttu- minen johtoon, maastopalo johti- men pudotessa	vähäinen -
valinnanvapaus ja tasa- arvo, vaikutusmahdolli- suudet	<i>tasapuolinen kohtelu (esimerkiksi</i> <i>maiden lunastus), vaikutusmahdolli-</i> <i>suudet itseään koskevissa pää-</i> <i>töksissä</i> kaikki osalliset	tunne että voi/ei voinut vaikuttaa, metsän hakkuut ulkopuolisen an- tamasta käskystä	kohtalainen ++ tai --
yhteisöllisyys, identiteetti, sosiaaliset ongelmat	<i>maiseman muutos kylä- tai muussa</i> <i>miljöössä, paikan luonne ja henki</i> kylien asukkaat, kylä- ym. yhdistyk- set	hanke voi yhdistää ja luoda verkos- toja eri toimijoiden välille (sosiaali- sen pääoman kasvu), toisaalta eri tilat ja kylät voivat kiistellä johtorei- teistä	kohtalainen ++ tai --

13.2 Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät

13.2.1 Yleistä sähkö- ja magneettiken- tistä

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).

Voimajohdon sähkövaraus synnyttää ympärilleen **sähkökentän**, joka riippuu johdon jännitteestä. Voimajohtojen sähkökentän voimakkuuden yksikkö on kilovolttia (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 voimajohdoilla, mutta suunniteltaessa johdon maadoituksia maaperän johtavuus on merkittävä mitoitus tekijä.

Voimajohdon sähkökentän ominaisuuksiin kuuluu, että sen läheisyydessä olevat maasta eristetyt, sähköä johtavat esineet – metallilapioit, työkalut jne. – varautuvat sähköisesti. Myös ihminen varautuu työskennellessään johdon alla. Tavallisesti tätä ei huomaa, mutta käyttäessä paksupohjaisia jalkineita, esimerkiksi kumisaappaita, saattaa ihminen tuntea heikon kipinän koskiessaan maadoitettuun esineeseen, esimerkiksi metalliseen aitatolppaan. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin tekokuituisen puseron riisumisen

yhteydessä syntyvä kipinä. Myös esimerkiksi saateenvarjon kipinäminen voimajohtoon alla on vaaratonta ja johtuu sähköisestä varautumisesta.

Sähkövirta puolestaan aiheuttaa voimajohtoon 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 käytetään yksikköä mikrotesla (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.

13.2.2 Suositusarvot väestön pitkäaikaisesta altistumisesta sähkömagneettisille kentille

Ionisoimattoman säteilyn altistuksen rajoittamiseksi on annettu useita kansainvälisiä suosituksia. Euroopan unionin neuvosto antoi vuonna 1999 suosituksen 1999/519/EY väestön altistumisen rajoittamisesta sähkömagneettisille kentille 0 Hz–300 GHz:n taajuuksilla. Tämä perustui kansainvälisen ionisoimattoman säteilyn komission (ICNIRP) vuonna 1998 julkaisemiin ohjearvoihin. Vuonna 2009 ICNIRP julkaisi staattisten magneettikenttien osalta uudet ohjearvot. Vuonna 2010 ICNIRP julkaisi uudet ohjearvot 1 Hz–100 kHz:n taajuisille sähkö- ja magneettikentille ja vuonna 2013 optiselle säteilylle. Ohjearvot perustuvat tieteellistä näyttöä arvioineisiin kirjallisuuskatsauksiin. Tutkimustietoa on kuitenkin arvioitu säännöllisesti esimerkiksi Maailman terveysjärjestön (WHO) ja EU:n komission alaisten tieteellisten komiteoiden toimesta. Nykyisin voimassa olevia väestön altistumista koskevia suosituksia pienemmän altistuksen haitallisista vaikutuksista ei ole saatu tieteellistä näyttöä.

Sähkömagneettisten kenttien aiheuttama säteily on ionisoimatonta säteilyä, jolle altistumiselle sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan tullessa asetuksessaan (1045/2018) 'ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta'. Asetuksen valmistelutyössä oli pohjana Euroopan unionin neuvoston suositus sähkömagneettisille kentille altistumisen rajoittamisesta.

STM:n asetuksen raja-arvot on annettu kehon sisäisinä suureina, joita ei voi mitata. Toimenpidetasot on annettu mitattavina ulkoisen kentän suureina. Asetuksen mukainen väestön altistuksen rajoittamisen toimenpidetaso on voimajohtojen aiheuttamalle pienitaajuiselle **magneettikentälle** 200 mikroteslaa (μT).

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

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu kymmeniä vuosia (muun muassa WHO 2007, Matthes ja Ziegelberger 2008, ICNIRP 1998, ICNIRP 2010, Korpinen ym. 2012 ja Gonzales ym. 2012). Lähtökohtana on, että annetut arvot suojaavat riittävän hyvin merkittävän ajan kestävän sähkö- ja magneettikenttäaltistuksen kaikilta tunnetuilta mahdollisilta haittavaikutuksilta. Arvot on johdettu sähkömagneettisten kenttien osoitettujen (akuuttien) vaikutusten perusteella ja niissä on otettu huomioon turvamarginaali, mistä johtuen arvojen katsotaan kattavan epäsuorasti myös mahdolliset pitkän aikavälin vaikutukset.

Maailman terveysjärjestö WHO:n kansainvälinen syöpätutkimuskeskus IARC on luokitellut pienitaajuiset magneettikentät luokkaan 2B eli mahdollisesti syöpää aiheuttaviin. Riskin lisäystä ei ole kuitenkaan voitu osoittaa tieteellisesti pätevästi. Ryhmään 2B kuuluu pientaajuisien magneettikenttien lisäksi esimerkiksi eräät vihannes-säilykkeet, Aloe vera ja pakokaasu.

Voimajohtojen synnyttämä sähkö- ja magneettikenttä esiintyy ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Sähkö- ja magneettikentät ovat suurimpia siellä, missä virtajohtimet ovat lähimpänä maata eli johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Voimajohtoon **magneettikenttä** on verrannollinen voimajohtojen kulkevaan virtaan, joka on suurin 400 kilovoltin johdoissa. Väestölle asetettu magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikroteslaa ei ylitä edes suoraan johtojen alla, jossa magneettikenttä on suurimmillaankin noin 20 mikroteslaa. Kun etäisyys 400 kilovoltin johdon keskilinjasta on 50–70 metriä ja 110 kilovoltin johdon keskilinjasta 25–40 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta.

Sähkökentän voimakkuus riippuu voimajohdon jännitteestä. 400 kilovoltin voimajohdon alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 10 kV/m ja 110 kilovoltin voimajohdon alla 2–3 kV/m. Siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskiliinjasta sähkökenttä vaimenee nopeasti. Myös kasvillisuus ja rakennelmat vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti. Voimajohtojen sähkökentille ei ole raja-arvoja, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohtoilta vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle.

Joissakin tutkimuksissa on saatu viitteitä, että magneettikentillä saattaisi olla vaikutuksia selvästi pienemmilläänkin altistumistasoilla kuin mitä STM:n asetuksen suosittelemat enimmäisarvot ovat. Eniten keskustelua ovat herättäneet tutkimushavainnot, joiden mukaan lasten leukemiaa voisi esiintyä hieman normaalia enemmän silloin, kun magneettivuon tiheys asunnossa on yli 0,4 μT . Erilaisten syöpien ja 0,4 μT tasoisen magneettikenttääaltistuksen välisestä yhteydestä onkin tehty kymmeniä kansainvälisiä lisätutkimuksia, mutta selkeää näyttöä yhteydestä ei ole havaittu. Myöskään eläinkokeiden yhteydessä magneettikenttääaltistus ei ole aiheuttanut koe-eläimissä syöpää. On myös otettava huomioon, että 0,4 μT taso ylittyy jo useimpien sähköisten kodinkoneiden ja -laitteiden läheisyydessä (Taulukko), joten arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustavassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdollista.

Taulukko 25. Magneettivuon tiheyksiä eri etäisyyksillä kodin sähkölaitteista (Säteilyturvakeskus 2006).

Laitte	Magneettivuon tiheys annetulla etäisyydellä, μT		
	3 cm	30 cm	1 m
Tehosekoitin	25-130	0,6-2	0-0,1
Kuivausrumpu	0,3-8	0,1-0,3	0
Pesukone	0,8-50	0,2-3	0-0,2
Kahvinkeitin	1,8-25	0,1-0,2	0
Astianpesukone	3,5-20	0,6-3	0,1-0,3
Pora	400-800	2-3,5	0,1-0,2
Sähköuuni	1-50	0,2-0,5	0
Sähkölevy	6-200	0,4-4	0-0,1
Parranajokone	15-1500	0,1-9	0-0,3
Tuuletin	2-30	0-4	0-0,4

Hiustenkuivaaja	6-2000	0-7	0-0,3
Silitysrauta	8-30	0,1-0,3	0
Mikroaaltouuni	75-200	4-8	0,3-0,6
Jääkaappi	0,5-1,7	0-0,3	0
Televisio	2,5-50	0-2	0-0,2

Säteilyturvakeskus on todennut, että suoranaisia oikeudellisia perusteita asuinrakennusten, lomamasuntojen 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 terveystieteiden tutkimuskeskuksen oppaan (Korpinen 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suoja-alueita voimajohtoalueen ulkopuolelle.

Fingrid seuraa sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksiin liittyviä uusia tutkimustuloksia. Vuodesta 2009 alkaen yhtiö on ulkopuolisen asiantuntijatahon kanssa tuottanut muutaman keran vuodessa julkaistavia tilannekatsauksia, joissa käsitellään sähkö- ja magneettikenttiin liittyviä lääketieteellispainotteisia tutkimuksia, jotka ovat erityisen kiinnostavia väestöaltistuksen näkökulmasta (<http://www.leenakorpinen.fi/julkaisut/tilannekatsaus>).

13.2.3 Hankkeen voimajohtojen sähkömagneettiset kentät

Maankäytön suunnittelussa ja rakennuslupia käsiteltäessä Fingrid suosittelee sähköturvallisuuden takia, että tontit ja pihapiirit sijoitettaisiin kokonaan johtoalueen ulkopuolelle. Hankkeen voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu päiväkotia, kouluja, leikkikenttiä tai leikkipuistoja.

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 (muun muassa 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 mittaus-
tulokseen merkittävästi pienentämällä kentänvoi-
makkuutta. Todellinen sähkökentän voimakkuus
voimajohtojen läheisyydessä jäänee siis alhai-
semmaksi kuin seuraavassa esitetyt laskennalli-
set sähkökentän voimakkuudet.

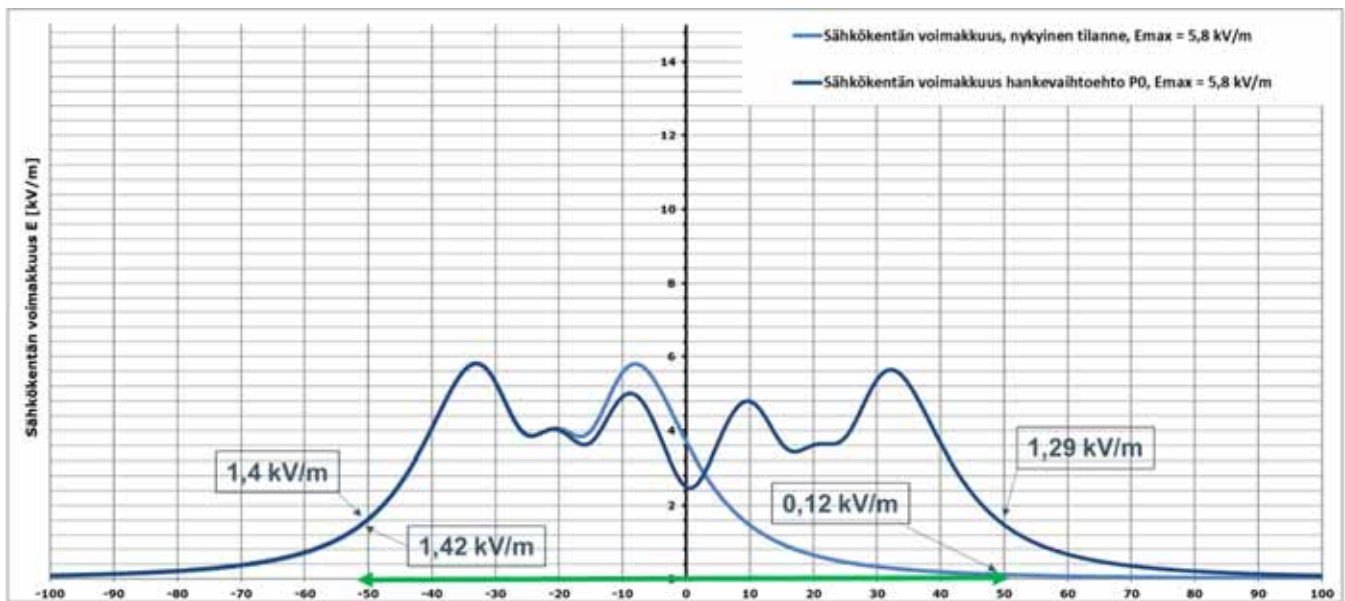
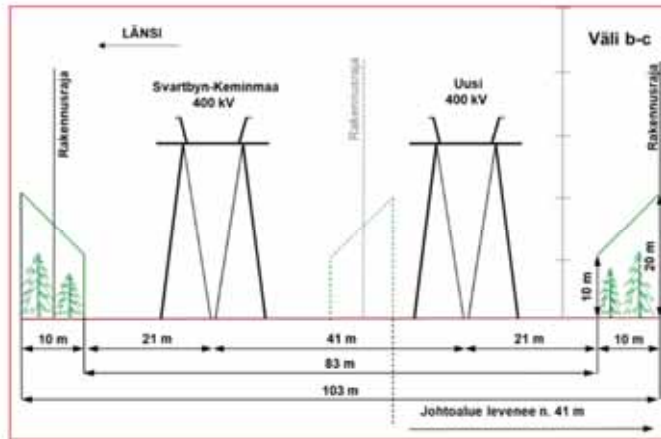
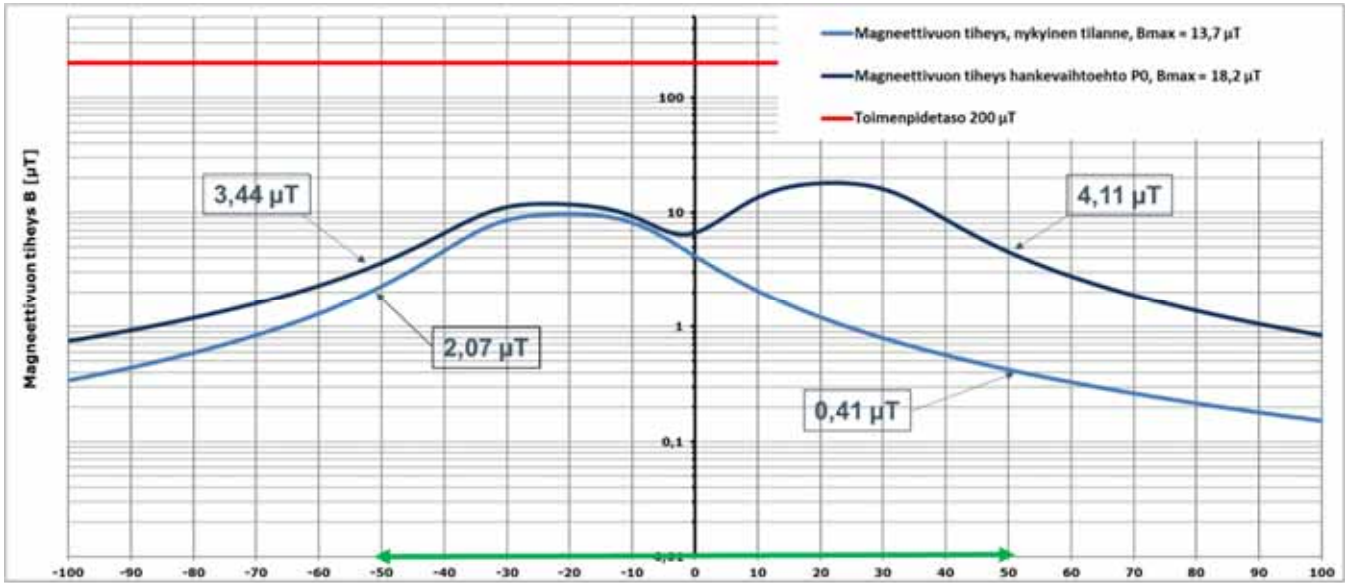
Nykyisen ja tulevan tilanteen sähkömagneettisten
kenttien arvoja on vertailtu raja-arvoihin (Kuva 86
– Kuva 88). Muutoksen havainnollistamiseksi ku-
vissa on nostettu esille sähkö- ja magneettikent-
tien arvot tulevan rakennusrajoitusalueen ulko-
reunalla.

Esitetyt arvot on laskettu Fingridin perusskena-
rion markkinatilanteen mukaisilla vuonna
2025/2030 esiintyväksi ennustetuilla voimajohto-
jen pääasiallisen siirtosuunnan keskimääräisillä
virta-arvoilla (110 kilovoltin johdolla 244 ampeeria
ja 400 kilovoltin johdolla 756-896 ampeeria). Kes-
kimääräisten virta-arvojen käyttö on perusteltua,
koska kuormitusvirran maksimiarvot ovat käytän-
nössä harvinaisia. Esitetyt arvot edustavat tilan-
netta noin metrin korkeudella kohdassa, jossa

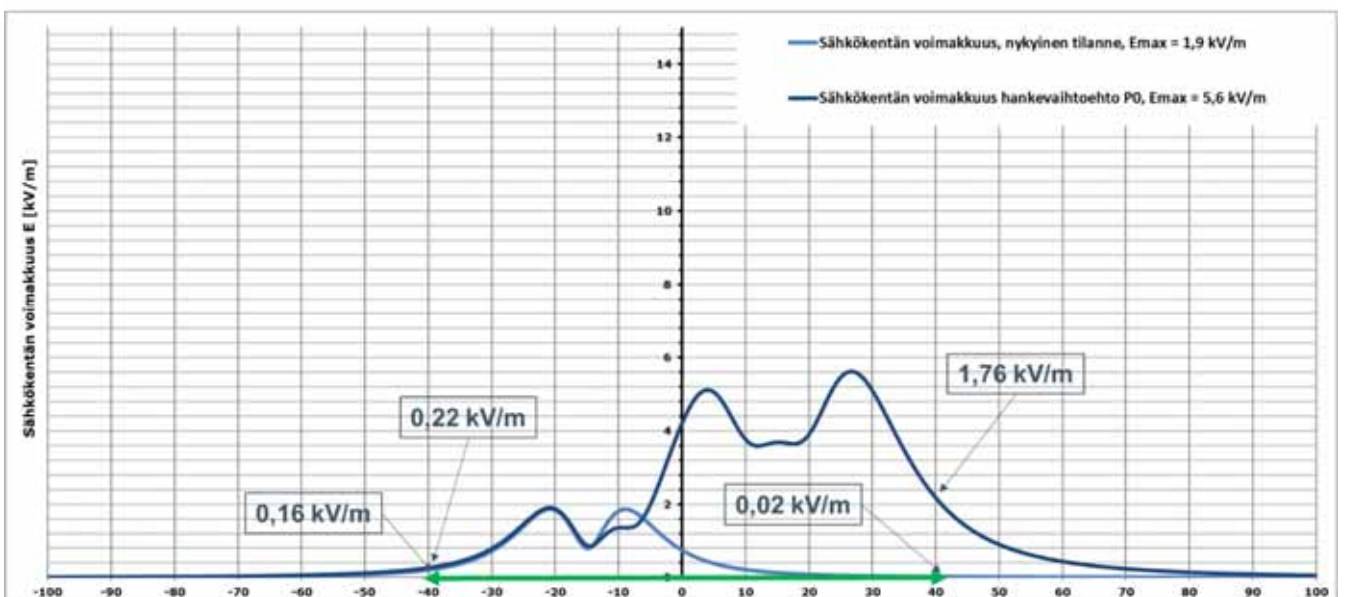
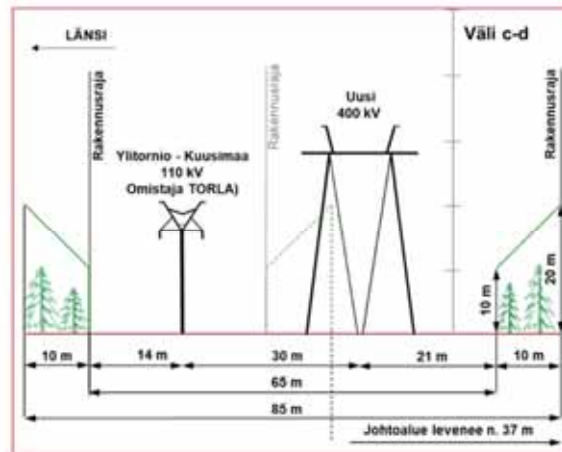
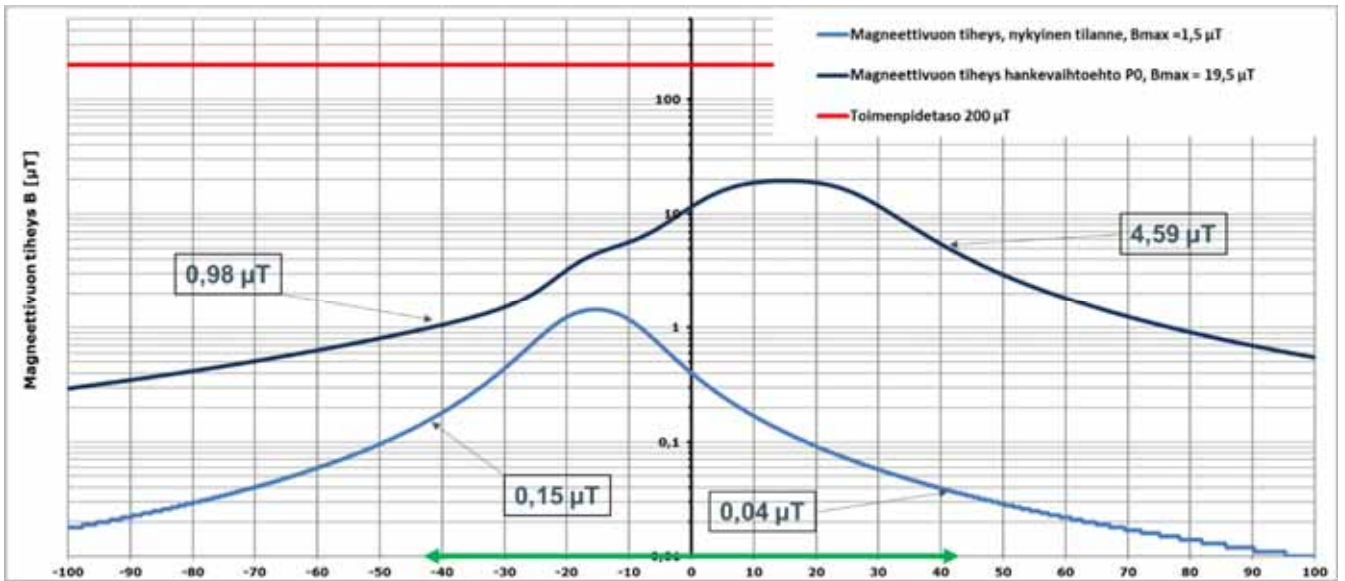
johtimet riippuvat lähimpänä maata. Tämä on tyy-
pillisesti pylväsvälin keskikohta, jossa kentät ovat
suurimmillaan.

Sähkö- ja magneettikenttien arvot ovat esitetty
esimerkinomaisesti eikä niitä voida soveltaa suo-
raan tietyn yksittäisen kohteen tarkempaan tar-
kasteluun. Kenttien suuruuteen vaikuttavat useat
ympäristön ominaisuudet ja voimajohtojen tekniset
yksityiskohdat.

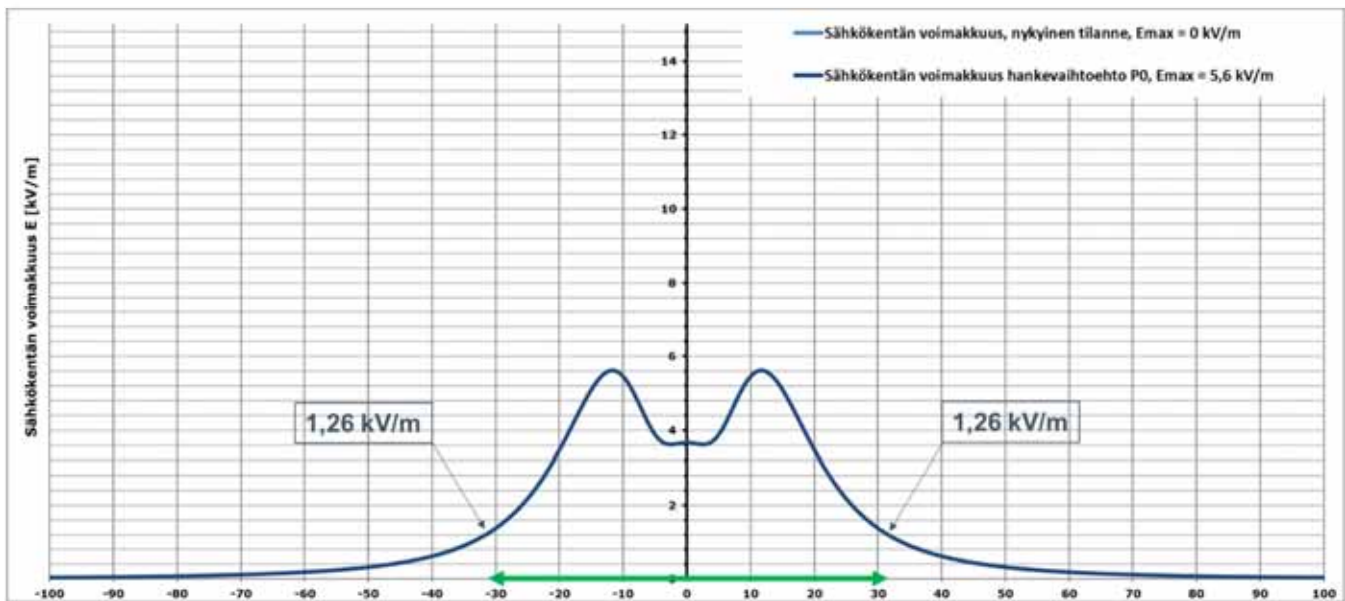
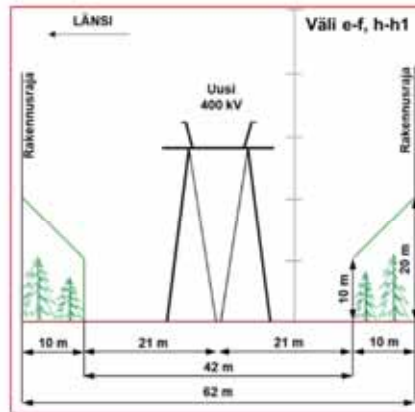
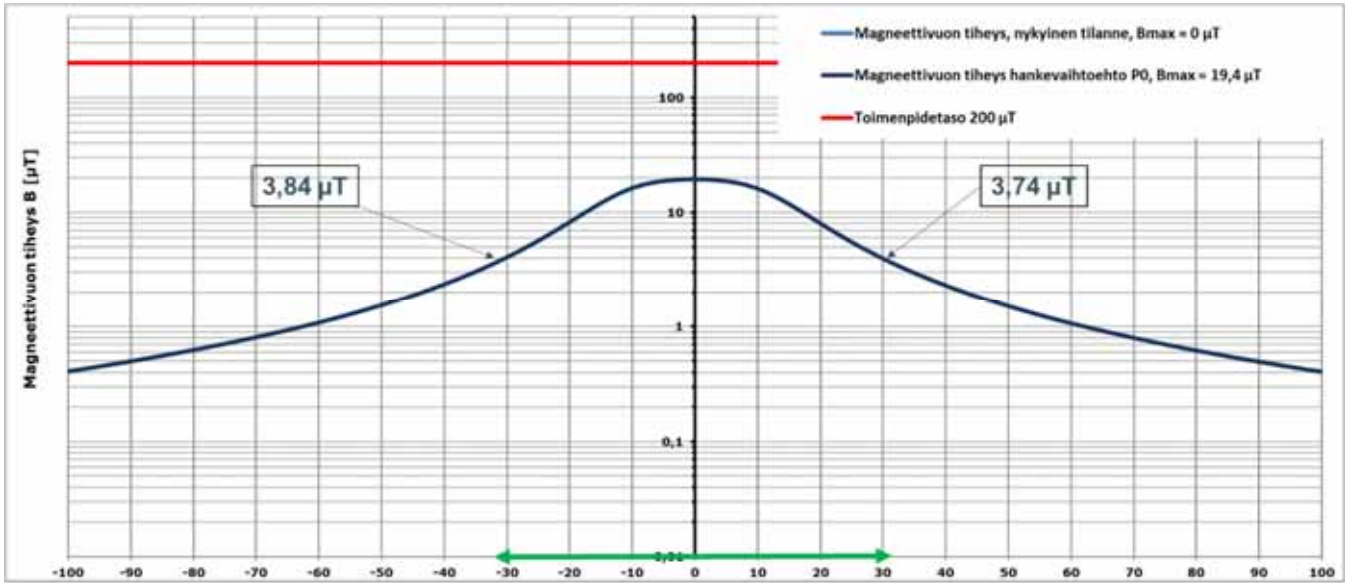
Tehtyjen laskelmien mukaan uusi voimajohto ei
aiheuta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen
(STMA 1045/2018) toimenpidetasoa ylittävää
magneettikenttää. Lisäksi rinnakkaiset voimajoht-
dot voivat vaimentaa toistensa kenttien suuruutta.
Myös vaihejärjestyksen optimoinnilla voidaan
joissain tapauksissa pienentää yksittäisessä koh-
teessa esiintyviä sähkö- ja magneettikenttien ar-
voja.



Kuva 86. Magneettivuon tiheys ja sähkökentän voimakkuus nykyisessä tilanteessa ja hankevaihtoehdossa (väli b-c). Punainen viiva osoittaa magneettivuon tiheyden toimenpidetasoa.



Kuva 87. Magneettivuon tiheys ja sähkökentän voimakkuus nykyisessä tilanteessa ja hankevaihtoehdossa (c-d). Punainen viiva osoittaa magneettivuon tiheyden toimenpidetasoa.



Kuva 88. Magneettivuon tiheys ja sähkökentän voimakkuus nykyisessä tilanteessa ja hankevaihtoehdossa (väli e-f, h-h1). Punainen viiva osoittaa magneettivuon tiheyden toimenpidetasoa.

13.3 Voimajohtojen aiheuttama melu

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisen tarjittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyä jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi.

Johtimien tai eristimien (Kuva 89) pinnalla ilmevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta. Koronan esiintyminen pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä, koska ympäristön viihtyisyyden heikentymisen lisäksi ääni ilmentää energiahäviötä. Koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritseväna. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen.

Voimajohtorakenteista voi aiheutua myös muuta kuin koronaääntä. Ääniä voi syntyä esimerkiksi tuulen ravistellessa johdon eri osia, kuten teräspylviä, johtimia, orsia, haruksia, huomiopaloja 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 äänitasomittauksia 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 Cigrén (International Council on Large Electric Systems) tekemien voimajohtojen koronakartoitusten tuloksia, joissa melutaso on alle 46 dB.

Aikaisempien mittausten perusteella asumiseen käytettävien alueiden melutason päivä- ja yöajan ohjearvot (55 ja 50 dB, uusilla alueilla yöohjearvo 45 dB) eivät ylitä nyt arvioitavana olevan voimajohdon läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Koronan aiheuttamat äänihäiriöt myös vaimenevat huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.



Kuva 89. Voimajohtopylvään eristimiä, joissa koronapurkauksia voi esiintyä.

13.4 Nykytila

Tutkittava voimajohtoreitti sijoittuu Tornionjokilaaksoa reunustaville harvaan asutuille maaseutualueille ja päätty Tornionjokilaaksoon, joka erottuu tiheällä jokilaakson asutuksella.

Tornionjokilaakso kulttuurisesti ainutlaatuinen aluekokonaisuus, jossa valtakunnan rajojen merkitys on pieni niin kulttuurisesti kuin toiminnallistekin. Seudulla puhutaan kolmea kieltä: suomea, ruotsia ja meänkieltä. Tornionjoen varsi on vanhinta kiinteästi asuttua seutua. ja Tornionjoki on ollut laaksolaisille tärkeä kulkuväylä 1900-luvun alkuvuosikymmenille saakka. Tornionjoen kulttuurinen, virkistyskäyttöllinen ja maisemallinen merkitys on erittäin suuri asutuksen keskittyessä niiden varsille.

Selvitysalue on yhdistelmä maaseutua harvaan-asuttua maanseutua ja luonnonalueita sekä monikerroksista vanhaa kulttuurimaisema. Alueen herkkyys muutoksille riippuu näkökulmasta, varsinkin jokilaaksossa on runsaasti ihmistoiminnan kerroksia.

Asutusta, ympäristöä ja eri toimintoja on kuvattu tarkemmin luvussa 6 .

13.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Voimajohtohankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona lähtötietoihin sekä arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Arvioinnin tärkeänä tietona on käytetty tietoja vaikutusalueen maankäytöstä, kuten asutuksesta, vapaa-ajan asutuksesta, elinkeinoista, ja mahdollisista häiriintyvistä kohteista ja palveluista (esimerkiksi päiväkodit, sairaalat).

Tässä luvussa käsitellään muuttuvan maankäytön vaikutuksia ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta, eli analysoidaan mahdollisia vaikutuksia asukkaiden ja muiden alueella liikkuvien tai toimivien näkökulmasta käsin, eri osapuolten kannalta ja erilaisista näkökulmista.

Arvioinnissa on otettu huomioon hankealueen asukkaiden ja muiden toimijoiden esittämät mielipiteet ja palautteet. voimajohtohankkeesta YVA-ohjelman nähtävillä olon yhteydessä ja yleisötilaisuudessa. Tässä hankkeessa palautetta on kerätty myös karttapalauttejärjestelmällä. Eri kanavista saatu palaute on esitelty luvussa 13.5.1 .

Voimajohtohankkeen vaikutuksia ihmisiin ja elinoloihin on tarkasteltu ensin kartoittamalla, kuinka paljon loma- ja vakituista asutusta ja elinkeinotoimintaa sijoittuu suunnitellun voimajohtohankkeen lähialueelle. Asuinviihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja matkailuun kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä muun muassa maiseman muutoksen johdosta tai mahdollisista huolista voimajohtoihin liittyen.

Vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu tarkastelemalla vaihtoehtojen sijaintia suhteessa merkittäviin virkistysalueisiin sekä siihen, sijoittuuko voimajohto nykyiseen vai uuteen johtokäytävään.

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin kuluu **myös terveysvaikutusten arviointi**. Terveysvaikutuksia voidaan arvioida tilastollisesti väestötasolla, joten terveysvaikutuksiin ei voida ottaa suoraan kantaa. Välillisesti kuitenkin käytetään uusinta tutki-

mustietoa liittyen sähkö- ja magneettikenttiin. Lisäksi terveys linkittyy hyvinvointiin ja viihtyvyyteen.

Sähkö- ja magneettikenttiä on kuvattu käyrädiagrammeihin tässä selostuksessa. Diagrammeissa esitetään sähkö- ja magneettikenttien voimakkuus ja ulottuminen käyrinä nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa. Näitä keskimääräisillä sähkönsirroilla tehtyjä laskelmia verrataan altistumiselle annettuihin toimenpidetasoihin. Sähkö- ja magneettikentälaskelmien laatimisesta on vastannut Fingridin asiantuntija, sähkövoimatekniikan insinööri Pasi Saari.

Vaikutusarviointissa on käsitelty myös ukkosta ja salamointia sekä TV- ja radiohäiriöitä voimajohtohankkeen tuntumassa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty soveltuvien osin IMPERIA-menetelmää. Vaikutusten merkittävyys on näin sidoksissa hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruuteen ja laajuuteen, vaikutuksen kohteena olevien väestön määrään sekä vaikutuksen keston. Elinympäristön nykytilanne on tärkeä lähtökohta vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa. Voimajohto uudessa maastokäytävässä (paikka, jossa ei ole aiemmin tietä) muuttaa ympäristöä enemmän kuin nykyisen voimajohtohankkeen rinnalle rakentaminen. Arvioinnissa on otettu huomioon vaikutusten kohdistuminen eri väestöryhmiin (esimerkiksi loma- tai vakituiset asukkaat).

Arvioinnissa on hyödynnetty Fingridin ja muiden toimijoiden kokemuksia ja tutkimuksia, jotka liittyvät voimajohtohankkeiden vaikutuksiin. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon sosiaalisten vaikutusten arvioinnista laadittuja seuraavia oppaita ja kirjallisuutta.

Asiantuntija-arvion vaikutuksista ihmisiin on laatinut FM (maantiede) Taina Klinga Sitowise Oy:stä yhteistyössä muun työryhmän kanssa.

13.5.1 Vuorovaikutus ja palautteen keruu

Karttapalauttejärjestelmä

Karttapalauttejärjestelmän avulla on saatu yhteensä 23 kirjallista palautetta hankkeesta. Karttapalautteeseen oli mahdollista vastata Fingridin verkkosivuilta ja siitä tiedotettiin myös yleisötilaisuudessa.

Karttapalauttejärjestelmä oli kaikille avoin, ja sen kautta jokaisen hankkeesta kiinnostuneen oli mahdollista jättää palautetta hankkeesta ja sen

mahdollisista vaikutuksista. Karttapalautejärjestelmä korvasi perinteisen asukaskyselyn. Karttapalautejärjestelmän hyötynä on se, että palaute saadaan paikkaan sidotuksi ja näin ollen paremmin tulkittua ja huomioitua.

Yleisötilaisuudet

YVA-ohjelmavaiheessa järjestettiin kaikille avoin yleisötilaisuus Torniossa. Tilaisuuteen osallistui noin 40 henkilöä. Ohjelma tilaisuudessa koostui Fingridin, YVA-menettelyn ja YVA-ohjelman esittelystä ja vapaasta keskustelusta ja kommentoinnista suunnitelmakarttojen äärellä. Tilaisuudessa kerrottiin myös, kuinka asukkaiden ja muiden toimijoiden on mahdollista osallistua ja jättää palautetta hankkeesta.

Tilaisuudessa käytiin vilkasta keskustelua karttojen äärellä alustuksien jälkeen. Tilaisuudessa tiedusteltiin hankkeen mahdollisen toteutuksen käytännön asioista (esim. voimajohdon sijainti, sähkö- ja magneettikenttien laajuus ja vaikutukset, teiden käyttöä rakennusaikana ja sen jälkeen sekä miten luontoarvot, ihmiset ja muu ympäristö huomioidaan suunnittelussa). Yleisesti ottaen osallistujat suhtautuivat hankkeeseen kriittisesti, etenkin jos voimajohto sijoittuu heidän mailleensa tai asutuksen lähialueelle.

Saadut mielipiteet

Ohjelmasta jätettiin 10 mielipidettä, joista osassa oli useampi allekirjoittaja. Mielipiteissä tuotiin esiin muun muassa uusia reittiehdotuksia ja useita näkemyksiä hankkeen mahdollisista vaikutuksista asumiseen, viihtyvyyteen, terveyteen ja elinkeinoelämään. Yleistäen voidaan sanoa, että reittiä vastustetaan, mikäli se sijoittuu asunnon tai lomamökin läheisyyteen. Huolena on, että hanke

Taulukko 26. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyysskriteerit.

Vähäinen	Vain yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä. Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta. Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita johtoalueen välittömässä läheisyydessä. Alueella/paikalla on vähäistä merkitystä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla. Paljon nykyisiä ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky on suuri. Hankealueen elinkeinot eivät ole riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista tai eivät ole herkkiä hankkeen ympäristövaikutuksille.
Kohtalainen	Potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran. Jonkin verran häiriintyviä kohteita johtoalueen välittömässä läheisyydessä, kuten asutusta ja korkeintaan yksittäisiä herkkiä kohteita esimerkiksi koulu, päiväkot, sairaala. Alueella/paikalla ei ole merkitystä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla. Alueella/paikalla on kohtalaista merkitystä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla. Melko paljon nykyisiä ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Muutoksia ympäristössä ajoittain. Alueen sopeutumiskyky on kohtuullinen.

laskee kiinteistöjen arvoa tai että korvaukset eivät kata menetettyä maata tai puustoa. Myös mahdolliset terveysvaikutukset aiheuttavat huolta.

Osallisten näkemyksiä

Paikalliset ihmiset ovat ottaneet aktiivisesti kantaa hankkeeseen. Kannanotoissa on tuotu esiin voimajohdon kielteisiä vaikutuksia viihtyvyyteen, maisemaan, kiinteistön arvoon, virkistyskäyttöön, matkailuun, terveyteen sekä maa- ja metsätalouteen. Palautteessa on osoitettu huolta myös linnustosta ja muista ympäristön luontoarvoista sekä voimajohdon sähkö- ja magneettikentästä ja niiden vaikutuksista terveyteen ja puhelin- sekä muiden verkkojen toimintaan. Myös vaihtoehtoisia linjausvaihtoehtoja sekä voimajohdon maa-kaapelointia on esitetty. Palautteista on välittynyt huoli alueen tulevaisuudesta. Lisäksi palautteista käy ilmi kodin ympäristön suuri merkitys elämässä.

Palautteissa on vastustettu hanketta. Eniten kritiikkiä on aiheuttanut voimajohdon linjaus Tornionjoen Vuennonkosken ylityskohdassa ja sen läheisyydessä. Voimajohdon ylityskohdaksi on ehdotettu nykyisen voimajohdon kohtaa tai YVA-ohjelman mukaisesta ylityskohdasta 500 metriä eteläisempää sijaintia. Kaikkiaan saatu palaute kohdentui Vuennonkosken ja Iso Mustajärven alueelle.

13.5.2 Vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruus

Seuraavissa taulukoissa on kuvattu vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyysskriteerit ja muutoksen suuruuden kriteerit (Taulukko 26 ja Taulukko 27).

	Hankealueen elinkeinot voivat olla jonkin verran riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista tai ovat jonkin verran herkkiä hankkeen ympäristövaikutuksille.
Suuri ---	Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti häiriintyviä kohteita johtoalueen välittömässä läheisyydessä, kuten asutusta ja joitain herkkiä kohteita, esimerkiksi koulu, päiväkot, sairaala. Alueella/paikalla on suurta merkitystä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla. Vähän nykyisiä ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Melko rauhallinen tai melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Hankealueen elinkeinot ovat suurelta osin riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista tai ovat herkkiä hankkeen ympäristövaikutuksille.
Erittäin suuri ----	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti häiriintyviä kohteita johtoalueen välittömässä läheisyydessä, kuten asutusta ja herkkiä kohteita kuten koulu, päiväkot, sairaala. Alueella/paikalla on erittäin suurta merkitystä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta tai muulla tavalla. Ei lainkaan nykyisiä ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Rauhallinen tai pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Hankealueen elinkeinot ovat hyvin riippuvaisia hankkeen vaatimista maa-alueista tai ovat hyvin herkkiä hankkeen ympäristövaikutuksille.

Taulukko 27. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt muutoksen suuruusluokan kriteerit.

Erittäin suuri ++++	Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä johtojärjestelyjen myötä) asuin- ja elinympäristössä ovat erittäin suuria, laaja-alaisia ja/tai kohdistuvat erittäin tärkeiksi koettuihin asioihin. Vaikutukset voivat aiheuttaa erittäin suuria myönteisiä muutoksia totutuissa tavoissa tai toiminnoissa, ja edistävät toimintoja merkittävästi. Hanke vähentää altistumista ympäristöriskeille erittäin suuresti. Muutokset voivat erittäin suuresti lisätä alueen yhteisöllisyyttä tai vahvistaa identiteettiä erittäin suuresti. Erittäin suuria myönteisiä vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Suuri +++	Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä johtojärjestelyjen myötä) asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, melko laaja-alaisia ja/tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Vaikutukset voivat aiheuttaa suuria myönteisiä muutoksia totutuissa tavoissa tai toiminnoissa, ja edistävät toimintoja. Hanke vähentää altistumista ympäristöriskeille suuresti. Muutokset voivat suuresti lisätä alueen yhteisöllisyyttä tai vahvistaa identiteettiä suuresti. Suuria myönteisiä vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Kohtalainen ++	Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä johtojärjestelyjen myötä) asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia ja/tai kohdistuvat melko tärkeiksi koettuihin asioihin. Vaikutukset voivat aiheuttaa kohtalaisia myönteisiä muutoksia totutuissa tavoissa tai toiminnoissa, voivat edistää toimintoja. Hanke vähentää altistumista ympäristöriskeille kohtalaisesti. Muutokset voivat kohtalaisesti lisätä alueen yhteisöllisyyttä tai vahvistaa identiteettiä kohtalaisesti. Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Vähäinen +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä johtojärjestelyjen myötä) asuin- ja elinympäristössä ovat pieniä, pienialaisia ja/tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Vaikutukset voivat aiheuttaa vähäisiä myönteisiä muutoksia totutuissa tavoissa tai toiminnoissa, mutta eivät edistä toimintoja. Hanke vähentää altistumista ympäristöriskeille vähäisesti.

	<p>Muutokset voivat vähäisesti lisätä alueen yhteisöllisyyttä tai vahvistaa identiteettiä vähäisesti.</p> <p>Vähäisiä myönteisiä vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.</p>
Ei vaikutusta	<p>Hankkeen aiheuttamat muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä) asuin- ja elinympäristössä ovat merkityksettömiä tai kohdistuvat merkityksettömiksi koettuihin asioihin.</p> <p>Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin.</p> <p>Altistuminen ympäristövaikutuksille ei ylitä haitattomaksi arvioitua tasoa (ohjearvot ja suositukset), terveyshaittojen riski ei ole merkityksellinen.</p> <p>Muutokset eivät vähennä alueen yhteisöllisyyttä eivätkä heikennä identiteettiä.</p> <p>Ei vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.</p>
Vähäinen	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä) asuin- ja elinympäristössä ovat pieniä, pienialaisia ja/tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin.</p> <p>Vaikutukset voivat aiheuttaa vähäisiä muutoksia totutuissa tavoissa tai toiminnoissa, mutta eivät estä toimintoja.</p> <p>Altistuminen ympäristövaikutuksille voi ajoittain vähäisesti ylittää haitattomaksi arvioitua tasoa (ohjearvot ja suositukset), terveyshaittojen riski on vähäinen.</p> <p>Muutokset voivat vähäisesti vähentää alueen yhteisöllisyyttä tai heikentää identiteettiä vähäisesti.</p> <p>Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.</p>
Kohtalainen	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä) asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia, melko pienialaisia ja/tai kohdistuvat melko tärkeiksi koettuihin asioihin.</p> <p>Vaikutukset voivat aiheuttaa kohtalaisia muutoksia totutuissa tavoissa tai toiminnoissa, mutta eivät estä toimintoja.</p> <p>Altistuminen ympäristövaikutuksille voi ylittää haitattomaksi arvioidun tason (ohjearvot ja suositukset), terveyshaittojen riski on kohtalainen.</p> <p>Muutokset vähentävät kohtalaisesti alueen yhteisöllisyyttä tai heikentävät identiteettiä kohtalaisesti.</p> <p>Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.</p>
Suuri	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä) asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia ja/tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin.</p> <p>Vaikutukset voivat estää totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttaa esimerkiksi estevaikutusta.</p> <p>Altistuminen ympäristövaikutuksille ylittää haitattomaksi arvioidun tason ja terveyshaittojen riski on suuri.</p> <p>Muutokset vähentävät suuresti alueen yhteisöllisyyttä tai heikentävät identiteettiä suuresti.</p> <p>Suuria kielteisiä vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.</p>
Erittäin suuri	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset (esimerkiksi maisemavaikutukset, muutokset virkistyskäytössä) asuin- ja elinympäristössä ovat hyvin suuria, laaja-alaisia ja/tai kohdistuvat hyvin tärkeiksi koettuihin asioihin.</p> <p>Vaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttaa esimerkiksi huomattavaa estevaikutusta.</p> <p>Altistuminen ympäristövaikutuksille ylittää pysyvästi haitattomaksi arvioidun tason ja terveyshaittojen riski on erittäin suuri.</p> <p>Muutokset vähentävät erittäin suuresti alueen yhteisöllisyyttä tai heikentävät identiteettiä erittäin suuresti.</p> <p>Erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.</p>

13.6 Vaikutukset ihmisiin ja elinoloihin

Yksi voimajohtohankkeen konkreettisimmista vaikutuksista on se, että 400 kilovoltin voimajohto suurena rakenteena voi heikentää asutuksen lähialueiden viihtyisyyttä. Viihtyisyysvaikutukset ovat suurilta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin, sillä maisema muodostaa keskeisen osan elinympäristöä. Lähimaisemavaikutukset korostavat ihmisten välittömässä elinympäristössä ja

pihapiireissä, joissa on voimajohto. Tähän viihtyisyyteen kytkeytyy voimajohtohankkeiden kohdalla myös mahdollinen huoli voimajohtoon terveysvaikutuksesta.

Elinympäristön muutoksen kokeminen on yksilöllistä ja tutun ympäristön maisemakuvan muuttuminen voi tuottaa suuren vaikutuksen koettuun viihtyvyyteen. Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin ja niiden merkittävyyteen vaikuttaa elinympäristön herkkyytaso. Voimajohto suhteutuu muuhun ih-

misen muokkaamaan ympäristöön, jolloin voimajohtoa ei koeta välttämättä häiritseväksi. Tässä hankkeessa suuri osa elinympäristöstä on kuitenkin maaseutua ja luonnonympäristöä, jolloin voimajohto saattaa tuntua vieraalta rakenteelta. Kaikilla osuuksilla lukuun ottamatta vaihtoehtoa Vuennonkoski eteläinen on jo nykyisin voimajohto, mikä lieventää muutoksen laajuutta. Nykyinen voimajohto on jo tavallaan vähentänyt ympäristön herkkyyttä muutokselle. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että ympäristön häiriötekijän olemassaolo oikeuttaisi muuttamaan ympäristöä lisää.

Erityisen herkkiä kohteita kuten päiväkotia, kouluja, leikkikenttiä tai leikkipuistoja ei ole tiedossa tutkittavien voimajohtoreittien alueelta.

Keminmaa-Yli-Liakan osuus ja Tornionjoki-laakson suuntainen osuus

Keminmaan uuden sähköaseman ja Yli-Liakan välinen osuus on hyvin harvaan asuttua maaseutualueutta, jossa voimajohto sijoittuu jaksolla nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Höynälänmaan kylä on harvaa asutusta on Lautamaantien varrella. Kyläasutukseen ei kohdistu vaikutuksia viihtyisyyden näkökulmasta, sillä asutus on yli 300 metrin etäisyydellä voimajohdoista peitteisessä metsäisessä maastossa.

Riukkalammen rannalla yksi kesäasunto noin 150 metrin päässä nykyisestä voimajohdosta. Uusi voimajohto tulee nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle, eri puolelle kuin rakennus. Voimajohdot sijoittuvat lampeen nähdessä kesämökin taakse, joten muutokset voivat aiheuttaa vähäistä tai korkeintaan kohtalaista haittaa kesämökin viihtyisyydelle.

Uusi voimajohto sijoittuu jaksolla pääosin nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalla. Osuuden alkupäässä on Yli-Liakan vanhaa kyläasutusta, joka levittyy tutkittavan voimajohtoreitin läheisyyteen Paakkolantien varrella. Kyläasutus jää pääosin etäälle voimajohtoreitistä, jolloin siihen ei kohdistu vaikutuksia suhteellisen peitteisessä ympäristössä. Aluetta tosin halkoo jo useampi voimajohto, joten uusi voimajohto lisää infrastruktuurin määrää lähiympäristössä.

Pohjoisempana voimajohtoreitille sijoittuu Kuusimaan ja Aapajoen kylät, joissa voimajohtoreitin lähialueella (100-300 metriä) on noin 15 asuin- tai lomarakennusta.

Kuusimaan rakennuksista yksi on noin 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta. Voimajohto

kaventaa pihapiiriä ja heikentää viihtyisyyttä kohtalaisesti tai suuresti.

Osuuksien elinympäristö on osittain maaseutumaisen herkkää, etenkin pienillä peltoaukeilla. Pienissä kylissä, erityisesti Kuusimaassa ja Aapajoella, asutus sijoittuu voimajohdon molemmin puolin, jolloin voimajohto jakaa kyliä kahtia jo nykytilanteessa. Tutkittava uusi voimajohto vahvistaa voimajohdon jakavaa vaikutusta. Vaikutus ei ole kuitenkaan toiminnallinen eikä voimajohto estä liikkumista eikä se vaikuta yhteisöllisyyteen. Uusi voimajohto saattaa heikentää kylien viihtyisyyttä ja vähentää kylien identiteetille tärkeää maaseutumaisuutta. Vaikutusta voi pitää kohtalaisena.

Osuuksien osalta yhteenvetona voi todeta, että vaikutukset ihmisten elinoloihin jäävät kokonaisuutena kohtalaiseksi. Merkittävyyttä vähentää voimajohdon sijoittuminen pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle.

Martimon osuus

Tutkittava voimajohtoreitti ylittää tiheään asutun Tornionjokilaakson ja Martimon kylän pääosin nykyisen voimajohdon rinnalla. Vaihtoehdossa **Vuennonkoski eteläinen** voimajohto sijoittuu loppuosastaan uuteen maastokäytävään. Asutus on keskittynyt Torniontien varteen ja Tornionjoen rannalle. Rannoilla on enimmäkseen vapaa-ajan-asutusta. Ruotsin puolella on tiheää jokirannan asutusta.

Vaihtoehdossa **Vuennonkoski eteläinen** tutkittava voimajohtoreitti erkanelee uuteen maastokäytävään Vuennonkosken kohdalle. Voimajohtoreitin lähialueella (100-300 metriä) on yksi asuinrakennus ja 7 lomarakennusta. Lomarakennuksista yksi on noin 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta. Uusi voimajohto heikentää sen viihtyisyyttä ja maisemaa merkittävästi. Alueella on kaavoissa osoitettuja rantarakennuspaikkoja, joiden viihtyvyys heikentyy paikoin merkittävästi ja yhtä rakennuspaikkaa ei voi toteuttaa. Kyseiselle rakennuspaikalle ollaan YVA-ohjelmavaiheessa saadun palautteen mukaan rakentamassa rakennusta. Tämä aiheuttaa haittaa maanomistajille ja palautteen mukaan korvaavia paikkoja jokirannasta on vaikea löytää. Törmässä on yksi asuinrakennus ja lomarakennus, jotka jäävät tässä vaihtoehdossa voimajohtojen saartamaksi. Varsinkin lomarakennuksen viihtyisyys heikentyy merkittävästi.

Vaihtoehdossa **Vuennonkoski pohjoinen** tutkittava voimajohtoreitti ylittää Tornionjoen nykyisen

400 kilovoltin voimajohdon rinnalla. Sen lähialueella (100-300 metriä) on 5-6 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta (osin samoja kuin vaihtoehdossa Vuennonkoski eteläinen). Vaikutukset tämän vyöhykkeen taloihin ovat kohtalaisia. Edellä mainituista lomarakennuksista yksi on 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta, mutta nykyisen voimajohdon puolella, joten vaikutukset viihtyisyyteen ovat kohtalaisia. Osayleiskaavassa on osoitettu rantarakennuspaikkoja molemmin puolin vaihtoehtoa. Niiden viihtyvyys heikentyy paikoin kohtalaisesti eikä kahta rakennuspaikkaa voida toteuttaa.

Vastarannalla **Ruotsin puolella** vaihtoehdossa **Vuennonkoski eteläinen** on vain yksi asuinrakennus voimajohtoreitin lähialueella (100-300 metriä). Vaihtoehdossa **Vuennonkoski pohjoinen** Ruotsin puolella on noin 15 asuinrakennusta voimajohdon lähialueella. Näihin yksittäisiin asuintaloihin kohdistuu vastaavia haittoja kuin Suomen puolella.

Vaihtoehtojen välissä Törmän kohdalla on pieni matkailuyritys, jolla on leirintäalue, paikkoja matkailuautoille sekä vuokrattavia mökkejä. Yrittäjä välittää myös kalastuslupia. Alueen maisema muuttuu voimajohdon myötä, mutta liiketoimintaan tuskin kohdistuu käytännön vaikutusta. Omistajalta on tiedusteltu näkemystä asiaan ja lisätietoja toiminnasta. Omistaja ei koe voimajohtoa haitallisena matkailuyrityksen toiminnan kannalta.

Vuennonkoski on tunnettu kalastuspaikka ja tämä mahdollisuus on yksi alueen vetotekijöitä. Vaikutusta kalastukseen on käsitelty tarkemmin luvussa 6.8.2. Uusi voimajohto kuitenkin heikentää tämän perinteikkään kalastuspaikan viihtyisyyttä ja tunnetta luonnon keskellä olosta.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin kokonaisuutena eivät rajoitu vain rakennusten ja rakennuspaikkojen lähiympäristöön. Tornionjokilaakso muodostaa avaran maisematilan, jossa uudet rakenteet näkyvät pitkälle molemmin puolin rajaa (ks. luku 7.5 Vaikutukset maisemaan). Tämä heikentää asuinpaikan viihtyisyyttä maiseman ja tutun elinympäristön muuttumisen myötä laajalti. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee riippuen etäisyydestä rakenteisiin ja katselukulmasta. Nykyinen 400 kilovoltin voimajohto halkoo jokilaaksoa ja sitä ympäröiviä kyläalueita. Tutkittava uusi voimajohto vahvistaa voimajohdon jakavaa vaikutusta ja pirstoo aluetta varsinkin vaihtoehdossa Vuennonkoski eteläinen. Vaikutus ei ole kuitenkaan toiminnallinen eikä voimajohto estä liikkumista.

Uusi voimajohto kuitenkin väistämättä muuttaa osaltaan alueen identiteetin kannalta keskeistä komeaa kahden valtakunnan jokilaakson maisemaa, jossa on nähtävissä erilaisia ihmistoiminnan kerrostumia. Uusi voimajohto muodostaa tälle uuden rakenteen, mutta alueen ainutlaatuisen kulttuuriin muutoksella ei ole vaikutusta.

Osuuden osalta voidaan todeta yhteenvetona, että vaikutukset ovat kokonaisuutena kohtalaisia johtuen muutamiin asuin- tai lomarakennuksiin kohdistuvasta haitasta sekä melko laaja-alaisista kulttuurimaisemaan kohdistuvista muutoksista. Merkittävyyttä vähentää voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle.

13.6.1.1 Terveys

Voimajohto ei tehtyjen tutkimusten mukaan aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, mutta lähialueella asuvat tai liikkuvat saattavat kokea huolta voimajohdoista ja niiden mahdollisista terveysvaikutuksista. Kokemuksia kielteisistä terveysvaikutuksista ei voida sulkea pois.

13.6.1.2 Kiinteistöjen arvo

Suomessa on pyritty kahdessa tutkimuksessa vertailuaineiston perusteella selvittämään voimajohtojen vaikutusta omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa ja Kauko 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 (Rahkila ym. 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 ja Kauko 1998). Tyypillisesti voimajohdon vaikutuksen voidaan

katsoa jatkuvan noin sadan metrin etäisyydelle voimajohtorakenteista (Papinsaari 2014).

Yhteenvedon tutkimuksista voi todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa ja Kauko 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen kiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa ja Kauko 1998 ja Papinsaari 2014). 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 lunastustoimituksissa maksetaan korvauksia myös kiinteistön arvon alenemisesta perusteena voimajohdon sijoittuminen kiinteistön välittömään läheisyyteen. Korvauksen suuruuteen vaikuttavat muun muassa etäisyys johtoalueeseen ja pylväeseen, 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)

Korkeimman oikeuden ratkaisussa 1999:61 maisemahaitasta johtuen jäännöskiinteistön arvonalentumisprosentit vaihtelivat yhdestä prosentista kuuteen prosenttiin tapauskohtaisesti. Kuuden prosentin arvonalentumiskohteissa pylvään etäisyys kiinteistöstä vaihteli 25 ja 40 metrin välillä ja etäisyys lähimmästä johdosta oli runsaat 10 metriä.

13.6.1.3 Radio- ja TV-häiriöt sekä sydämentahdistimen toiminta

Voimajohtot eivät häiritse radion FM-lähetyksiä (ULA), eli yleisimpiä Yleisradion ja paikallisradioiden ohjelmia. Television katseluakin voimajohto voi häiritä vain harvoissa tapauksissa.

Sähkönjakelurakenteiden, varkaudenestolaitteiden ja metallinpaljastimien sähkö- ja magneettikentät voivat vaikuttaa sydämentahdistimen toimintaan. Tahdistimen häiriintymistä voidaan vähentää säätötoimenpitein ja erityisesti tahdistin-

valinnoin. Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta on mahdollista. Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkuessaan alittamaan voimajohtot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä voimajohtopylväitä.

13.6.1.4 Salamointi ja voimajohtot

Ilmatieteen laitoksen mukaan voimajohtot eivät lisää salamointia eivätkä ohjaa ukkospilvien liikkeitä. Koska voimajohtopylväät ovat usein lähiympäristönsä korkeimpia kohteita ja lisäksi maadoitettuja, pyrkivät alueella joka tapauksessa esiintyvät salamot kohdistumaan nimenomaan voimajohtopylväiden kautta maahan. Näin voimajohtot itse asiassa parantavat salamaturvallisuutta lähiympäristössään. Myöskään salamoinnin määrään voimajohtot eivät voi vaikuttaa.

13.6.1.5 Työllisyys

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 majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

13.6.1 Voimajohdon rakentamisvaiheen vaikutukset

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu väliaikaista häiriötä asumiseen, elinoloihin ja virkistyskäyttöön esimerkiksi melu- ja maisemahaittojen kautta. Toisaalta liikkuminen alueella saattaa helpottua uusien teiden ja teiden muokkausten myötä. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat väliaikaisia ja rajoittuvat paikallisiksi.

Rakentamisesta koituvat häiriöt koetaan yksilöllisesti. On todennäköistä, että rakentamisesta ai-

heutuvat häiriöt häiritsevät enemmän, jos suhtautuminen hankkeeseen on muutenkin kielteinen. Rakentamisesta aiheutuvat häiriöt kohdistuvat etenkin rakennuskohteen lähietäisyydellä sijaitseviin rakennuksiin ja loma-asutuksiin, ja näihin yksittäisiin kohteisiin kielteiset vaikutukset voivat olla suuria.

Rakentamisesta saattaa aiheutua lieviä myönteisiä välillisiä vaikutuksia paikallisille yrittäjille, esimerkiksi majoitus- ja ravintolapalveluille.

13.6.2 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Voimajohdon rakennustyön vaiheista tiedotetaan etukäteen maanomistajille, millä pyritään lieventämään voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvaa haittaa. Puretavasta voimajohdosta ei jää pelloille maanviljelytoimenpiteitä haittaavia rakenteita.

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. 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.

Voimajohto ei aiheuta terveydensuojelulain tarkoittamia vaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

Voimajohtojen koronamelua ei voida täysin estää, mutta sitä tulee ehkäistä mahdollisuuksien mukaan teknisillä ratkaisuilla ja voimajohtojen huoltamisella.

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

heuttamien fysikaalisten vaikutusten (sähkömagneettiset kentät ja melu) osalta toimenpidetasot ja ohjearvot eivät ylitä. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia. Sähkömagneettisia kenttiä voidaan tarvittaessa pienentää myös voimajohdon johtimien vaihejärjestyksen optimoinnilla.

13.6.3 Hankkeiden yhteisvaikutukset

Alueella ei ole tiedossa muita hyväksytyjä hankkeita. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei ihmisten elinolojen näkökulmasta ole.

13.6.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia yksittäisiin ihmisiin, joilla on vakituinen tai loma-asunto voimajohdon läheisyydessä. Suurimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat alle 100 metrin etäisyydellä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Voimajohdon lähialueelle (alle 100 metriä) jää yhteensä 1-3 asuinrakennusta ja 0-1 loma-asuntoa. Näistä 2 asuinrakennusta ja yksi lomarakennus sijoittuvat Vuennonkosken eteläiselle vaihtoehdolle. Kummatkin Vuennonkosken vaihtoehdot estävät Törmän asemakaavassa osoitettujen lomarakennuspaikkojen osittaisen toteutumisen; Vuennonkoski eteläinen estää yhden rakenteilla olevan rakennuspaikan toteutumisen ja Vuennonkoski pohjoinen estää 2 rakennuspaikan toteutumisen sekä supistaa kahta rakennuspaikkaa. Maankäytön näkökulmasta Vuennonkoski pohjoisella on kielteisempi vaikutus, joskin Vuennonkoski eteläisessä vaikutuksen suuruus kasvaa, koska kyseessä on toteutumassa oleva rakennuspaikka.

Voimajohtohanke voi vaikuttaa sosiaalisiin yhteisöihin (kylät ja asutuskeskittymät) erityisesti Tornionjokilaaksossa, jossa uusi voimajohtorakenne halkoo avaraa jokimaisemaa tuoden uuden kerrostuman kulttuurimaisemaan. Myös maaseutualueella on muutamia kyliä, joiden asutuksen väliin ja elinympäristöön voimajohto sijoittuu. On kuitenkin epätodennäköistä, että voimajohtohanke vaikuttaa alueella liikkumiseen ja ihmisten väliseen vuorovaikutukseen. Vaikutukset ovat sosiaalisesta näkökulmasta pääosin paikallisia ja kohdistuvat yksittäisiin rakennuksiin.

Terveysvaikutusten osalta hanke ei sähkö- ja magneettikenttälaskelmien perusteella aiheuta raja-arvoja ylittävää sähkö- tai magneettikenttää. Tästä huolimatta huoli mahdollisista terveysvaikutuksista voi olla todellista, ja aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia ihmisen hyvinvointiin.

Voimajohtojen aiheuttama koronamelu saattaa muun muassa sääolosuhteista riippuen ulottua lähimpien asuin- ja loma-asutusten pihoille. Koronamelu ei ylitä melun ohjearvoja, mutta se saataan kokea häiritsevänä. On yksilöllistä, kuinka hyvin koronamelun kuulee ja kuinka häiritsevänä se koetaan. Koronamelun voimakkuuteen vaikuttaa muun muassa sääolosuhteet ja vuodenajat.

Kielteiset kokonaisvaikutukset jäävät kuitenkin kohtalaiseksi. Lieventävänä tekijänä on se, että voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon viereen. Näillä alueilla kohteen herkkyys ja edelleen muutoksen suuruus on vähäisempi kuin täysin uuden voimajohdon kohdalla.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista ehkäistä ja lieventää jonkin verran esimerkiksi pylväiden sijoittelulla. Kaikkia kielteisiä vaikutuksia ei kuitenkaan ole mahdollista estää.

14 KÄYTÖSTÄ POISTON JÄLKEISET VAIKUTUKSET

Kantaverkon voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60-80 vuotta. Tämän jälkeen voimajohto mitä todennäköisimmin perusparannetaan, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

Voimajohdon käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä työkalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Voimajohdon purkamisen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä hankealueella ja sen ympäristössä.

Perustusten ja maadoitusjohtimien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan ne. Perustusten purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Erityisesti metsä- ja suoalueilla ympäristöön kohdistuvat vaikutukset jäävät pienemmiksi, jos perustuselementit jätetään paikoilleen ja maanpäälliset osat sovitetaan ympäröivään maisemaan. Peltoalueilla ja rakennetussa ympäristössä olevien perustusten purkaminen on tarkoituksenmukaisempaa alueiden tulevaisuuden käyttöä ajatellen. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistamista voidaan harkita aluekohtaisesti perustusten tavoin. Purettava materiaali kierrätetään, uusiokäytetään tai hyödynnetään energiana mahdollisuuksien mukaan.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Voimajohdon poistuttua käytöstä sen vaatima alue voidaan palauttaa alkuperäiseen käyttöönsä (esimerkiksi maa- ja metsätalousalueet) tai maisema voidaan palauttaa alkuperäiseen tilaansa (maisemakuva). Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Sähkönsiirron järjestelyjen purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palaa aikanaan lähes ennalleen. Purkamisen jälkeen voimajohtoalueen luontotyytit ja kasvillisuus saavat ennallistua, mikä tapahtuu eri kasvupaikkatyypeillä eri nopeudella. Jotkut rakentamisalueet voivat jäädä pysyvästi avoimiksi alueiksi, joissa esiintyy hyvin niukasti kasvillisuutta. Kasvillisuuden palautuminen ennalleen voi viedä useita, jopa kymmeniä vuosia. Palautuminen riippuu myös voimajohtoalueen maankäytöstä purkamisen jälkeen.

Poronhoito

Voimajohdon tullessa käyttöikänsä päähän, se todennäköisesti uusitaan samalle paikalle. Näin ollen rakennettavasta voimajohdosta tulee pysyvä haitta laidunalueille. Voimajohdon uusiminen aiheuttaa rakennustöitä ja melua, joka aiheuttaa hetkellistä meluhaittaa laidunalueille. Porot voivat välttää meluisaa rakennusaluetta rakentamisen aikana, mutta palaavat takaisin käyttämilleen alueille todennäköisesti rakentamistöiden loputtua.

Jos voimajohto puretaan kokonaan pois, kasvillisuus saa palautua ennalleen johtoalueella, mutta palautuminen hanketta edeltäneeseen tilaan voi viedä pitkään. Porot voivat ajautua käyttämään helppokulkuisempaa raivattua johtoaluetta, jolloin laitumet voivat kuluu epätasaisesti.

15 YHTEISVAIKUTUKSET

Voimajohtohankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu mm. luontovaikutusten ja ihmisvaikutusten tarkastelun yhteydessä.

Seudun suunnitellut ja toteutetut tuulivoima-alueet sijoittuvat verrattain laajalle alueelle, mutta painottuvat rannikkoseudulle tuulisuuden ja sähkönsiirtoyhteyksien vuoksi. Hankkeen lähialueella Torniossa sijaitsee toiminnassa oleva Kitkiäisvaaran tuulivoimapuisto. Puistossa on kahdeksan tuulivoimalaa. Tuulivoimapuisto on yhteydessä olemassa olevaan 110 kilovoltin voimajoh-

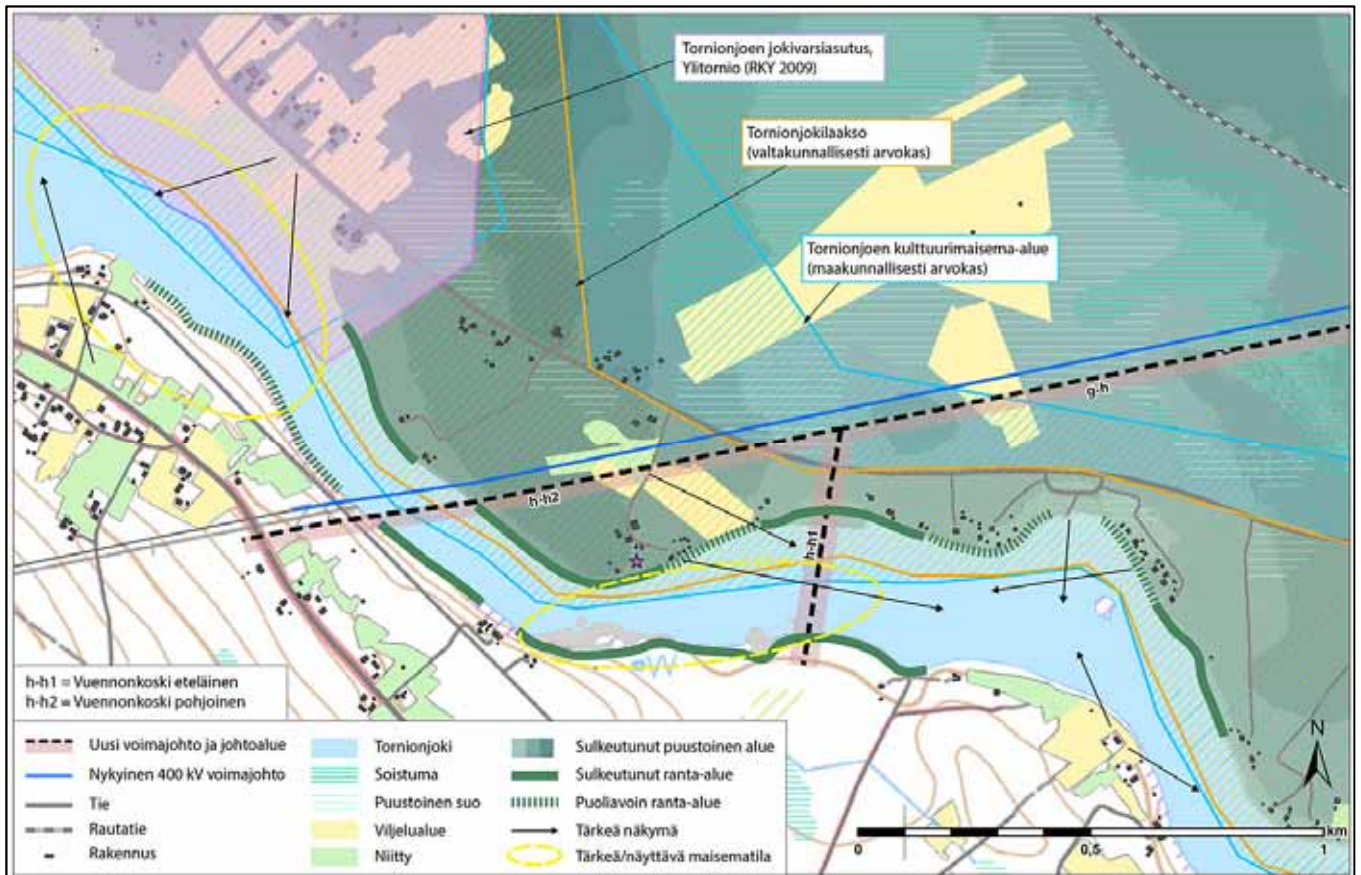
toon, jonka sijoittuu tämän hankkeen voimajohdon itäpuolelle. Tuulivoimapuistolla ja voimajohdolla ei ole kumuloituvia vaikutuksia.

Voimajohtoreitti sijoittuu Länsi-Lapin maakunta-kaavassa tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvaksi alueeksi merkitylle Honkamaan alueelle. Voimajohtohanke ei estä tuulivoiman toteuttamista.

16 RAJAT YLITTÄVÄT VAIKUTUKSET

Ruotsin puolella vaihtoehdossa **Vuennonkoski eteläinen** on yksi asuinrakennus voimajohtoreitin lähialueella (100-300 metriä). Vaihtoehdossa **Vuennonkoski pohjoinen** Ruotsin puolella on noin 15 asuinrakennusta voimajohdon lähialueella. Näihin yksittäisiin asuintaloihin kohdistuu vastaavia haittoja kuin Suomen puolella aiheutuen Ruotsin osuuden (Tornionjoki-Messaure) voimajohdosta. Suomen puoleisella voimajohtosuudella on vaikutuksia Ruotsin puolelle maisemavaikutusten kautta.

Uuden voimajohdon vaikutukset kohdistuvat Ruotsin puolelta tarkasteltuna Vuennonkosken ylityskohtiin. Vaihtoehto **Vuennonkoski pohjoisen** vaikutukset maisemaan ovat pitkälti samat kuin Suomen puolelta tarkasteltuna. Uuden voimajohdon myötä maisema muuttuu entistä rakennetummaksi erityisesti Risudden kylän etelä-laidasta tarkasteluna, jossa nykyinen voimajohto sijoittuu läheisiä pihapiirejä ympäröivien peltoaukioiden laidalle. Voimajohdot ovat visuaalisesti havaittavissa pihapiireistä ja Potilan tieltä tarkasteltuna. Metsäsaarekkeet ja pihojen kasvillisuus voivat peittää näkymiä paikallisesti. Vaihtoehto Vuennonkoski pohjoisen ylityskohdan vaikutuksia rantamaisemaan voidaan Ruotsin puolella pitää kohtalaisina. Kylämiljööseen vaikutukset ovat pääosin kohtalaisia, mutta paikallisesti tietyistä kohdin tarkasteluna vaikutukset voivat olla jopa suuria voimajohdon pohjoispuolisilta ranta-alueilta ja niiden tuntumasta tarkasteltaessa, koska kyseisellä alueella jokiympäristö on luonteeltaan puoliavointa (Kuva 90).



Kuva 90. Maisema-analyysikartta Vuennonkosken ylityskohdasta.

Myös vaihtoehdon Vuennonkoski eteläinen vaikutukset Ruotsin puolen maisemaan ovat vastavat kuin Suomen puolella. Ruotsin puolen ranta-alueilta avautuu vähemmän suorina näkymälinjoja uudelle voimajohdolle joessa olevan mutkan ansiosta. Maiseman luonteen ja mittakaavan muutos on kuitenkin yhtä merkittävä molemmiin puolin Tornionjokea. Vaihtoehto Vuennonkoski eteläisen ylityskohdan vaikutuksia Ruotsin puolen maisemaan voidaan pitää vähintään kohtalaisina, paikoin jopa suurina.

Ruotsin puoli Vuennonkoskea on Suomen puolta suositumpi kalastuspaikka. Vuennonkoskella kalastetaan lähinnä rannalta käsin. Vuennonkoski ei ole Tornionjoen keskeisimpiä kalastuspaikkoja.

Uusi voimajohto Vuennonkoskella ei estä kalastusta, mutta kalastajan on huolehdittava, etteivät vapa ja siima pääse ulottumaan viittä metriä lähemmäksi voimajohdon virtajohtimia. Voimajohto kuitenkin heikentää tämän perinteikkään kalastuspaikan viihtyisyyttä ja tunnetta luonnon keskellä olosta erityisesti vaihtoehdossa Vuennonkoski eteläinen, jossa uusi voimajohto ylittää Vuennonkosken uudessa maastokäytävässä. Vaihtoehdossa Vuennonkoski pohjoinen voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, eikä uusi voimajohto vaikuta yhtä voimakkaasti viihtyisyyttä tai kalastusta heikentävänä tekijänä, koska paikalla on jo voimajohto.

Vuennonkoskea lasketaan kajakeilla ja kanooteilla. Uusi voimajohto ei estä tätä virkistyskäyttöä, mutta muuttaa joelle ja joelta aukeavaa maisemaa. Vaihtoehto Vuennonkoski eteläinen vaikuttaa voimakkaasti maisemaan ja sillä on suuri kielteinen vaikutus Vuennonkosken alueen asutukselle ja vähäinen kielteinen vaikutus joen virkistyskäytölle. Nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuvalla vaihtoehdolla Vuennonkoski pohjoinen on vähäinen vaikutus maisemaan ja sitä kautta virkistyskäyttöön ja asutukseen voimajohdon sijoituksessa Tornionjoen kapeaan kohtaan, jossa näkyvät voimajohdon suuntaan ovat rajoittuneita.

17 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arviointityön aikana on tunnistettu epävarmuudet mahdollisimman kattavasti ja arvioitu niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Arviointiselostuksessa esitettyihin johtopäätöksiin ei arvioida sisältyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä. Epävarmuustekijät ovat osa suunnitteluympäris-

töä. 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 sijoitussuunnittelussa määritellään pylväiden tarkempi rakenne ja pylväspaikat, jotka määrittyvät mitatun maastoprofiilin ja lujustarkastelun mukaan. Arvioinnin yhteydessä on kuitenkin tunnistettu kohteet, joissa pylvässuunnittelulla voidaan lieventää tai poistaa haitallisia vaikutuksia. Tällaiset lieventämistoimenpiteet on esitetty lieventämistoimenpiteissä.

Fingrid laatii voimajohdon jatkosuunnittelua, rakentamista sekä voimajohdon kunnossapitoa varten ympäristökohdeohjeet. Ohjeet laaditaan kohdekohtaisesti sisältäen konkreettiset rajoitukset ja toimenpiteet haitallisten vaikutusten lieventämiseksi tai poistamiseksi.

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

Arvioinnin pohjaksi tehtyjen luontoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuisen vaihteluun sekä maastoinventointien rajalliseen keston. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa, joka voi jossain määrin vaihdella vuosittain.

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia voimajohtorakenteiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli voimajohtoreittien ympäristön metsät kaadettaisiin, voimajohtorakenteet näkyisivät laajahkoille alueille. Maasto hankealueella on suhteellisen tasaista, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla juuri ole.

Sähkö- ja magneettikenttien laskettujen voimakkuuksien tiedetään vastaavan mitattuja arvoja, eikä laskennan oletuksiin liity merkittäviä epävarmuuksia. Sähkömagneettisten kenttien vaikutusta on tutkittu pitkään. Terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä, mutta toisaalta kenttien haittoja ei ole voitu poissulkea tieteellisesti vakuuttavalla tavalla (Nyberg ja Jokela 2006). Voimajohtojen lisäksi ympäristössämme on myös

muista lähteistä aiheutuvia sähkö- ja magneettikenttiä.

18 YMPÄRISTÖONNETTOMUUDET JA RISKIT

Hankkeessa suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat olla tulvat ja myrskyt. Ilmastomuutoksen on todettu vaikuttavan ilman lämpötilaan, sadantaan, haihduntaan ja sitä kautta hydrologiseen kiertoon. Hankealueelta on laadittu tulvavaarakartta (Kuva 91). Tornionjoen ylityksessä on tarpeen huomioida tulvavaara pylväiden sijoittelussa.

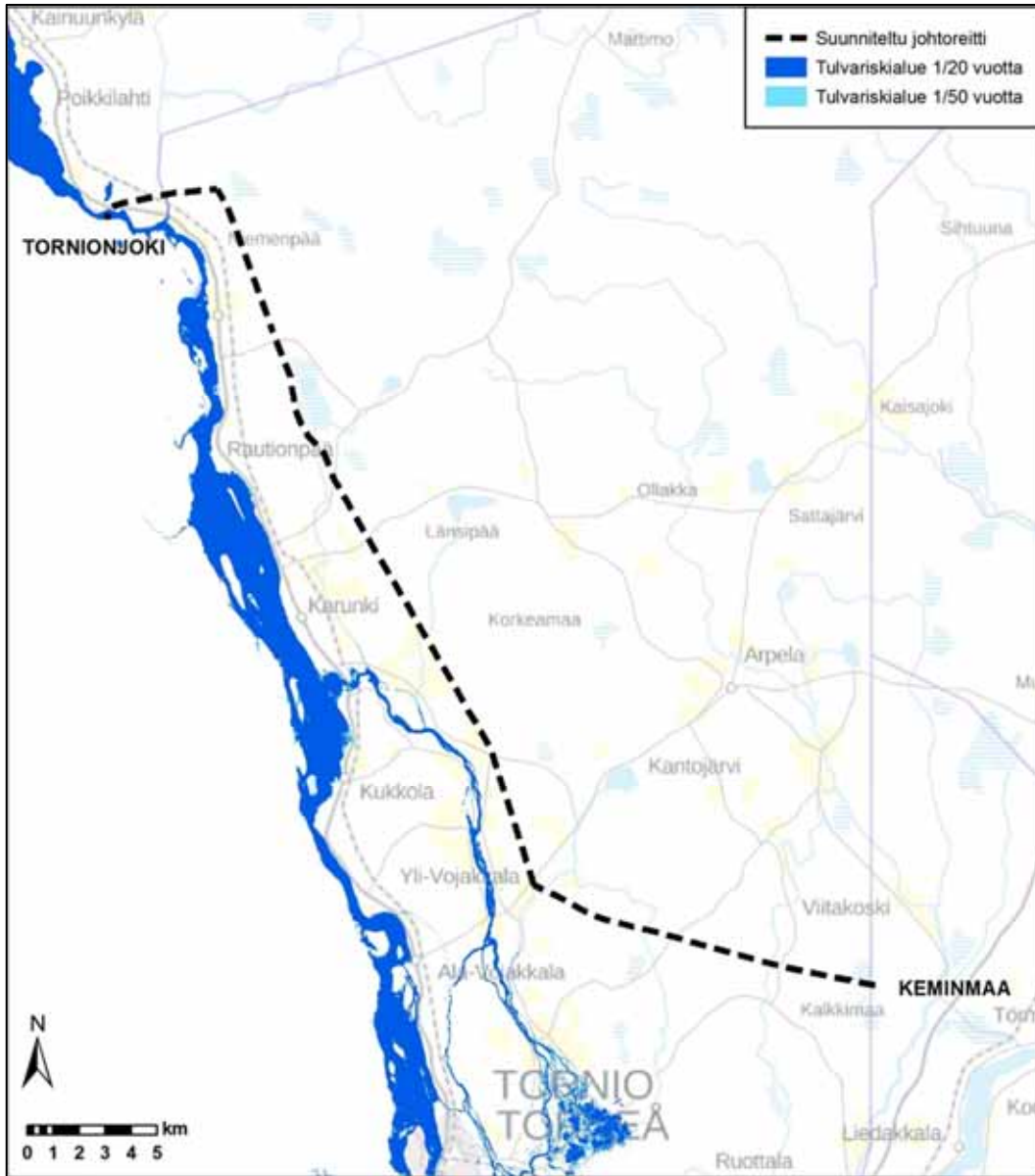
Osalla suunniteltua voimajohtoa sulfaattimaiden esiintymisriski on koholla. Sulfaattimaiden kaivuu voi aiheuttaa vesistöjen happamoitumista, mikäli sulfaattipitoisia maita ei käsitellä hallitusti. Sulfaattimaiden esiintyminen tutkitaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä ja sulfaattimailla rakennettaessa toimitaan kohdassa 8.5 kuvatusti.

Kantaverkon voimajohtoihin liittyvistä mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista aiheutuva riski ympäristölle arvioidaan pieneksi. Kantaverkon voimajohdot suunnitellaan niin sanotusti puuvarmoiksi, jolloin puut eivät taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Myrskyt eivät lisää merkittävästi tätä riskiä, eikä myrskyistä ole merkittävää vaaraa voimajohdon käyttövarmuudelle. Rakenteiden mitoituksessa huomioidaan Suomessa oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt siten, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Mahdollisista rakenteiden rikkoutumisista ympäristöolosuhteiden vaikutuksesta ei arvioida aiheutuvan erityistä vaaraa ympäristölle.

Johtojen sähköinen suojaus on toteutettu siten, että sähköiskun vaara on minimoitu. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisäänty tilanteissa, joissa metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Palojen sammuttamisesta on ohjeistettu pelastuslaitoksia. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois tapahtumien ajaksi.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävien ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti pohjavesialueilla ja vesistöjen sekä suunnittelussa tunnistettujen ympäristökohteiden läheisyydessä. Tunnistettujen ympäristökohteiden arvojen säilyminen rakentamisen aikana varmistetaan erillisellä ohjeistuksella.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä on ohjeistettu erikseen. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.



Kuva 91. Tulvariskialueet (tulva kerran 20. ja kerran 50. vuodessa).

19 KESKEISET VAIKUTUKSET

on havainnollistettu myös kartoille kohdennettuna tekstinä liitteessä 2.

Seuraavassa on esitetty taulukkomuodossa hankkeen keskeisimmät vaikutukset. Vaikutuksia

Suuntaa-antava vaikutusten merkittävyyden luokittelu	
+	Suuri tai erittäin suuri myönteinen vaikutus
+	Vähäinen tai kohtalainen myönteinen vaikutus / Myönteisten vaikutusten osuus kielteisiä suurempi
0	Neutraali muutos tai ei vaikutusta / taustatieto
-	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus / Kielteisten vaikutusten osuus myönteisiä suurempi
--	Suuri tai erittäin suuri kielteinen vaikutus

	MAANKÄYTTÖ JA ELINKEINOT	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	LUONNONYMPÄRISTÖ	IHMISET JA ELINOLOT	KOKONAISVAIKUTUKSET JAKSOLLA
Keminmaa – Yli-Liakkan osuus	<p>Harvaan asuttu osuus. Yksi lomarakennus noin 150 metrin etäisyydellä johtoalueesta. Vakiuinen asutus sijoittuu yli 300 metrin etäisyydelle.</p> <p>Ei ristiriidassa kaavojen suhteen.</p> <p>Metsätaloutteen kohdistuu tilakohtaista haittaa, jonka suuruus vaihtelee tilan koosta ja sijainnista riippuen.</p> <p>Ei vaikutuksia poronhoitoon (ei poronhoitoaluetta).</p>	<p>Viitajärven maisemakuva muuttuu johtojärjestelyjen seurauksena entistä selvästi rakennetummaksi ja vaikutus on kohtalainen.</p> <p>Metsäalueilla maisemavaikutukset ovat neutraaleja tai vähäisiä peitteisyydestä johtuen.</p> <p>Yli-Liakkan peltoalueilla maisemakuva muuttuu nykyistä rakennetummaksi, vaikkakin alueella sijaitsee jo voimajohtoja. Peltojen kanssa vuorottelevat metsälaikut katkaisevat näkymiä ja vaikutukset maisemaan ovat korkeintaan kohtalaisia.</p>	<p>Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät johtoalueen muuttamisesta puuttomaksi. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat puustoisille suoalueille sekä lehtometsiin.</p> <p>Lievennystoimenpiteet huomioiden vähäisiä vaikutuksia linnustoon.</p> <p>Tutkittu johtoreitti heikentää tai hävittää kahden suojellun lajin esiintymät ilman lievennystoimenpiteitä (ks. luvut 21 ja 22), vaikutus on kielteinen ja suuri.</p> <p>Kokonaisvaikutukset ovat kohtalaisen kielteiset.</p>	<p>Vähäinen vaikutus Riukkalammen loma-kiinteistöön. Muutoin vaikutukset neutraaleja.</p> <p>Keminmaan ja Tornion rajalla kohtalaisia vaikutuksia johtoalueen poikki sijoitettavaan virkistysreittiin johtoalueen leventyessä ja maisemakuvan muuttuessa paikallisesti virkistysreitillä nykyistä laajemmalla alueella.</p> <p>Vähäiset kokonaisvaikutukset.</p>	<p>Vähäiset-kohtalaiset kielteiset kokonaisvaikutukset.</p> <p>Merkittävimmät vaikutukset ovat paikallisia kohdistuen Viitajärven maisemakuvaan sekä Tynnyrikummun luontoarvoihin, joihin voi kohdistua suuria kielteisiä vaikutuksia.</p>

	MAANKÄYTTÖ JA ELIN- KEINOT	MAISEMA JA KULTTUU- RIYMPÄRISTÖ	LUONNONYMPÄRISTÖ	IHMISET JA ELINOLOT	KOKONAISVAIKUTUKSET JAKSOLLA
Martimon osuus	Vuennonkosken eteläinen vaihtoehto				
	<p>Voimajohdon lähi-alueella (100-300 metriä) on yksi asuinrakennus ja 6 lomarakennusta. Haitta loma-asutukselle on kohtalainen.</p> <p>Voimajohto estää yhden rakennuspai-kan toteuttamisen sekä heikentää viihtyvyyttä viereisillä rakentamattomilla tonteilla. Haitta on suuri.</p> <p>Poronhoitoon vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, koska muutos ympäristössä on vähäinen. Laidunmaa supistuu hieman ja rakentamisesta aiheutuu häiriötä.</p> <p>Voimajohto on osoitettu Tornionjoen yleiskaavassa, mutta ei ranta-asemakaa- vassa.</p> <p>Kokonaisvaikutus on kohtalaisen kielteinen.</p>	<p>Tornionjoen ranta-alueella pienipiirteisen koskimaiseman luonne ja mittakaava muuttuvat merkittävästi ja maisematilan yhtenäisyys heikkenee. Ranta-alueilta avautuu esteettömiä näkymiä johtoalueelle.</p> <p>Vaikutukset ovat suuria ja kielteisiä.</p>	<p>Luonnonympäristö on pääasiassa talousmetsää tai ojitettuja soita. Kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.</p> <p>Tornionjoen rannan niittyalueeseen ei kohdistu oleellisia muutoksia, mutta rantapensaikko häviää ainakin osittain. Alueella esiintyy jokipajuja, jotka on mahdollista säilyttää</p>	<p>Voimajohto heikentää Tornionjokivarressa sijaitsevien johtoalueen vieressä sijaitsevien lomakiinteistöjen viihtyvyyttä ja maisemakuvaa. Vaikutus on kohtalainen.</p> <p>Kaavoissa osoitetujen, toteutumattomien rantatonttien viihtyisyys heikentyy selvästi nykyiseen nähden ja yhtä rakenteilla olevaa rakennuspaikkaa ei voida toteuttaa. Vaikutukset ovat suuret.</p> <p>Ruotsin puolella on yksi asuinrakennus voimajohdon lähialueella, johon kohdistuu kohtalaista viihtyvyyttä heikentävää haittaa</p>	<p>Kohtalaiset kielteiset kokonaisvaikutukset, mutta yksittäiseen rakenteilla olevaan rakennuspaikkaan vaikutukset ovat erittäin suuria.</p> <p>Merkittävimmät kielteiset vaikutukset Tornionjoen ranta-asutukseen ja ranta-kiinteistöihin sekä Tornionjoen pienipiirteiseen maisemaan.</p>

MAANKÄYTTÖ JA ELINKEINOT	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	LUONNONYMPÄRISTÖ	IHMISET JA ELINOLOT	KOKONAISVAIKUTUKSET JAKSOLLA
Vuennonkosken pohjoinen vaihtoehto				
<p>Voimajohdon lähi-alueella on viisi asuinrakennusta (100-300 metriä). Lähin rakennus sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä nykyisen voimajohdon puolella. Haitta loma-asutukselle on kohtalainen.</p> <p>Voimajohto estää kahden rakennuspaikan toteuttamisen, supistaa kahta toteutumaton rakennuspaikkaa sekä heikentää viihtyvyyttä vierisillä rakentamattomilla tonteilla. Haitta on suuri.</p> <p>Osayleiskaavassa on osoitettu rantarakennuspaikkoja molemmin puolin voimajohtoa Tornionjoen rantaan. Tonttien viihtyvyys heikenee kohtalaisesti.</p> <p>Ei eroa vaikutuksissa poronhoitoon tai metsätalouteen. Kokonaisvaikutukset ovat kohtalaisen kielteiset.</p>	<p>Metsäisemmät ympäristöt katkaisevat näkymiä voimajohdolle ja Tornionjoen mutka katkaisee pitkien, suorien näkymien syntymisen etelästä tarkasteltaessa. Voimajohto ei muodosta uutta elementtiä maisemaan, mutta maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi.</p> <p>Vaikutukset ovat kohtalaisia.</p>	<p>Luonnonympäristö on pääasiassa talousmetsää.</p> <p>Kokonaisvaikutukset ovat vähäiset.</p>	<p>Voimajohto heikentää rakentamattomien lomatonttien ja lähimmän olemassa olevan rakennetun kiinteistön viihtyvyyttä kohtalaisesti.</p> <p>Ruotsin puolella on noin 15 asuinkiinteistöä voimajohdon lähi-alueella. Näihin kohdistuu vastavasti kohtalaista viihtyisyyshaittaa kuin Suomen puolella.</p>	<p>Kohtalaiset kielteiset vaikutukset.</p> <p>Merkittävimmät kielteiset vaikutukset Tornionjoen ranta-asutukseen sekä Tornionjoen maisemaan.</p>

YHTEENVETO KOKONAISVAIKUTUKSISTA			
MAANKÄYTTÖ	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	LUONNONYMPÄRISTÖ	IHMISET JA ELINOLOT
<p>Kohtalaisen kielteiset vaikutukset metsätalouteen metsämaan poistuman takia.</p> <p>Muuhun elinkeinotoimintaan vaikutukset ovat vähäiset tai neutraalit.</p> <p>Hanke ei ole kaavojen maankäyttöön nähden ristiriitainen pois lukien Vuennonkosken vaihtoehtoja, jotka estävät lomakiinteistöiksi varattujen rakennuspaikkojen toteuttamisen tai heikentää oleellisesti niiden viihtyisyyttä.</p> <p>Asuin- ja lomakiinteistöihin kohdistuu Vuennonkoskella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, vaikutukset ovat merkittävämmät Vuennonkosken eteläisellä vaihtoehdolla.</p>	<p>Suuri kielteinen vaikutukset maisemaan Vuennonkosken eteläisellä vaihtoehdolla. Vaikutus korostuu koskimaisen luonteen ja asutuksen takia.</p> <p>Kohtalaiset kielteiset vaikutukset Vuennonkosken pohjoisessa vaihtoehdossa.</p> <p>Muutoin vähäiset-kohtalaiset kielteiset vaikutukset maatalousympäristöissä ja Viitajärvellä.</p>	<p>Suuri kielteinen vaikutus Tynnyrikummun suojeltuihin lajeihin ilman lieventämistoinimia.</p> <p>Kohtalaisen kielteinen vaikutus puustoisille soille. Kokonaisuudessa vaikutukset ovat vähäiset, koska hankealueella ei esiinny laajoja suokokonaisuuksia.</p> <p>Linnustoon vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun esite-tyille kohteille asennetaan huomiopallot.</p> <p>Metsäympäristöissä johto-alue muuttuu puuttomaksi. Toisaalta avoimet ympäristöt luovat toisen tyyppisiä ympäristöjä, joita suosivat avoimien ympäristöjen lajit. Metsäympäristöihin vaikutukset ovat vähäiset kielteiset niiden talousmetsäluonteen takia.</p> <p>Pinta- ja pohjavesiin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.</p>	<p>Suuri kielteinen vaikutus Vuennonkosken eteläisellä vaihtoehdolla. Pohjoisella vaihtoehdolla kohtalainen kielteinen vaikutus.</p> <p>Kyläalueiden tuntumassa vaikutus on vähäinen-kohtalainen, metsäalueilla neutraali.</p> <p>Kuusimaalla yksittäiseen asuinkiinteistöön suuri kielteinen vaikutus.</p>

20 PYHÄNSELKÄ-TORNIONJOKI-MESSAURE -VOIMAJOHTO-HANKKEEN KOKONAISVAIKUTUKSET

1.1 Hankkeen jakautuminen osiin

Hankekokonaisuus Muhoksen Pyhänselän sähköasemalta Tornionjoen kautta Ruotsin Messauren sähköasemalle koostuu kolmesta osahankkeesta: Pyhänselkä – Keminmaa, Keminmaa – Tornionjoki sekä Tornionjoki – Messaure.

Kokonaishanke on jaettu osiin voimajohtohankkeen suunnittelu- ja luvitusvaiheiden sujuvoittamiseksi. Suomen puolelle sijoituvista hankeosista on toteutettu erilliset ympäristövaikutusten arviointimenettelyt, ensimmäisessä vaiheessa Pyhänselkä – Keminmaa ja toisessa vaiheessa Keminmaa – Tornionjoki. Koska kokonaishanke sijoittuu Suomeen ja Ruotsiin, on Ruotsiin sijoittuva osa jaettu omaksi osahankkeeksi perustuen siihen, että osahankkeeseen tulee soveltaa Ruotsin lainsäädännön mukaisesti kansallista YVA-menettelyä.

1.2 Osahankkeiden suunnittelutilanne

Ruotsin osalta hanke on esisuunnitteluvaiheessa (marraskuu 2019). Ruotsissa voimajohdon mahdollisten reittien määrittämiseksi on tehty useita sijaintitutkimuksia. Reittejä on tutkittu yleisellä tasolla ja tarkastelu on suoritettu noin kilometrin levyisellä tutkimuskäytävällä. Tutkimuskäytävistä on käyty alustavaa keskustelua viranomaisten, kuten lääninhallituksen, kuntien, Ruotsin puolustusvoimien ja alueen paliskuntien kanssa.

Sijaintitutkimusten puitteissa on päätetty jatkotutkimuksista ja kuulemisesta tutkimuskäytävään liittyen. Tarkastellun käytävän sisällä on muodostettu muutamia vaihtoehtoisia reittejä.

Johtoreitit käsitellään seuraavaksi ympäristölain 6 luvun mukaisessa rajaamiskuulemisessa. Kuulemisen jälkeen voidaan tutkimuskäytävän sisällä lisätä uusia johtoreittivaihtoehtoja tai tehdä muutoksia ehdotettuihin reitteihin. Ruotsissa YVA-menettely on siis vasta alkamassa.

Suomen osalta hanke on YVA-vaiheessa ja YVA-selostukset on laadittu sekä Pyhänselkä – Keminmaa että Keminmaa – Tornionjoki osuuksilta. Hanke etenee seuraavaksi yleissuunnitteluun.

1.3 Kokonaisarviointiin liittyvät epävarmuudet

Ruotsin puolella hanke (Tornionjoki-Messaure) on vasta esisuunnitteluvaiheessa (marraskuu 2019). Tarvittavia eri asianomaistahojen kuulemisia tai useimpia tutkimuksia ei ole vielä saatettu suoritettu loppuun. Tässä esitetyt hankkeen Ruotsin osuuden vaikutusten arvioinnin tulokset ovat alustavia ja luonteeltaan yleisiä.

Suomen puolella kokonaisarviointiin ei liity erityisiä epävarmuuksia, koska hankkeen Suomen puoleisesta osuudesta on laadittu YVA-selostukset.

1.4 Vaikutukset

Hankkeen merkittävät ympäristövaikutukset kohdistuvat maaomaisuuteen (metsätalous), ihmisten elinolosuhteisiin, maisemaan sekä luonnon- ja kulttuuriympäristöön. Nämä vaikutukset on esitetty taulukossa 1. Hankkeen yleiset ympäristövaikutukset on kuvattu alla.

Hankkeen vaikutukset **liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen** sekä **meluun** aiheutuvat rakentamisaikana. Kyseiset vaikutukset ovat paikallisia ja pistemäisiä sekä vaikutuksiltaan vähäisiä.

Hankkeen vaikutukset **kallioperään ja maaperään** ovat paikallista. Muutokset ovat pienialaisia ja ne kohdistuvat pylväspaikkoihin sekä tarvittaessa rakennettavien uusien kulkuteiden alueille.

Suomessa **pintavesiin** voi kohdistua paikallisia, tilapäisiä samentumavaikutuksia rakentamisaikana. Lähinnä vaikutukset kohdistuvat ojaverkostoon, suurempien vesistöjen ylitykset työkoneilla tehdään olemassa olevia siltoja pitkin. Hankkeen eteläosassa on laajoilla alueilla kohonnut todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Jotta sulfaattimaiden happamoitava vaikutus estetään, tutkitaan pylväspaikkojen maaperä ennen rakentamista. Mikäli sulfaattimaita esiintyy pylväspaikoilla, huolehditaan kaivumaiden asianmukaisesta käsittelystä, jolla estetään maaperän ja vesistöjen happamoituminen.

Ruotsissa voimajohto ylittää useita herkkiä ympäristöjä, kuten vesistöjä ja kosteikkoja. Näillä kohteilla on tarpeen toteuttaa suojaustoimenpiteitä, jotta minimoidaan muun muassa vaikutukset alueiden hydrologiaan voidaan minimoida ja estää vesistöjen samentumista. Työkoneilla liikkumista rantavyöhykkeillä ja vesistöissä vältetään mahdollisuuksien mukaan.

Voimajohdon rakentaminen ei muuta **pohjaveden** muodostumisolosuhteita eikä hanke vaikuta pohjaveden laatuun. Jatkosuunnittelussa kiinnitetään huomiota pohjavesialueilla pylväspaikkojen suunnitteluun siten, että pohjavesialueiden muodostumisalueille sijoitetaan mahdollisimman vähän pylväitä.

Liikenteeseen ei kohdistu tavanomaisesta poikkeavia vaikutuksia. Rakentamisaikana voimajohdorakenteita kuljetetaan maanteitse. Paikallisesti liikennettä pienillä paikallisteilla voi olla lyhytkestoisesti tavanomaista enemmän. Liikenneturvallisuudesta huolehditaan rakentamisaikana teiden ja ratojen ylityskohdissa noudattaen maanteiden ja rautateiden risteämiskäytäntöjä. Hanke ei vaaranna liikenneturvallisuutta.

Voimajohdon rakentamisaikana syntyy tavanomaista, rakentamisesta syntyvää **melua**, jonka päälähteet ovat työkoneet. Melutasot ovat alhaiset ja työmaan etenemisen takia lyhytkestoisia yhdessä paikassa.

Suomessa hanke on **valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen** eikä hanke ole ristiriidassa niiden kanssa. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavojen tai yleiskaavojen suhteen. Hanke ei estä suunnitellun, kaavojen mukaisen maankäytön toteuttamista.

Ruotsissa suunnitellulla voimajohtoreitillä ei ole asemakaavoja. Poroahoitoa, kulttuuriympäristöä, luonnonsuojelua ja ulkoilua koskeviin kansallisiin etuihin voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, jos riittäviä suojaustoimenpiteitä ei toteuteta. Vaikutukset näihin etuihin tutkitaan tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä, kuten myös tarvittavat suojaustoimenpiteet.

Virkistykseen kohdistuvat haitat ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia haittoja. Voimajohto ei sijoitu Suomessa virallisille virkistysalueille. Toisaalta voimajohto on uuteen maastokäytävään sijoituessaan uusi elementti, joka voidaan kokea maisemallisesti kielteisenä. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan rajoitu.

Ruotsissa voimajohtoreitti vaikuttaa kolmeen kansallisesti merkittävään ulkoilualueeseen ja rantojen suojelualueeseen. Voimajohto ei estä tai rajoita liikkumista alueilla eikä voimajohtosta aiheudu meluhaittaa toiminta-aikana. Koska voimajohtoalue muuttuu puuttomaksi, avoin johtokäytävä voi vaikuttaa visuaaliseen kokemukseen kielteisesti. Kokemusarvo voi heikentyä, mutta toisaalta alueiden saavutettavuus paranee. Kielteiset vaikutukset kokemukseen voivat olla pieniä tai kohtalaisia, ja toisaalta alueiden parantuvan saatavuuden positiiviset vaikutukset voivat olla pieniä tai kohtalaisia.

Hankkeen **ilmastovaikutukset** ovat vähäiset. Ilmanpäästöjä aiheutuu rakentamisaikana, mutta nämä eivät heikennä ilman laatua. Ilmanpäästöt aiheutuvat työkoneista, voimajohtopylväiden ja johtimien valmistamisesta sekä perustusten tekemisestä. Suurin kielteinen ilmastovaikutus aiheutuu sähkönsiirrossa syntyviä energiahäviöitä korvaavan sähkön tuottamisesta. Häviöiden hiilijalanjälki kuitenkin pienenee sähkön tuotantorakenteen muuttuessa.

Alue, jota hanke koskettaa on laaja johtuen voimajohtohankkeen pituudesta. Voimajohtoreitin olosuhteet ja ympäristön herkkyyks vaihtelevat eri osissa hanketta. Hanke sijoittuu erilaisiin ympäristöihin aina taajamaympäristöistä harvaan asutuille alueille sekä erämaisiin ympäristöihin. Noin puolet hankkeesta sijoittuu Suomen puolelle. Ruotsiin sijoittuvan hankkeen osan varrella on monia arvokkaita ja herkkiä ympäristöjä. Kokonaisarviointissa kaikkia vaikutuksia ei ole voitu Ruotsin osalta arvioida, koska suunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointi ovat vielä alkuvaiheessa. Reitin Ruotsin osilla on olemassa merkittävien kielteisten vaikutusten mahdollisuus, jos riittäviä suojatoimenpiteitä ei voida toteuttaa, mutta kokonaisuutena hankkeen vaikutukset kohdistuvat laajemmin vain joihinkin ympäristön osaluksiin.

	Pyhänselkä-Tornionjoki (Suomi)	Tornionjoki-Messaure (Ruotsi)	Kokonaisvaikutus
Asuminen	<p>Alle 100 m etäisyydellä voimajohtoreitistä on 9-12 asuinrakennusta ja 10-11 lomarakennusta. Voimajohto sijoittuu asutuskeskittymille tai niiden välittömään tuntumaan Oulussa Vesalassa ja Keminmaalla Kemijoella.</p> <p>Yksittäisiin asuin- ja lomakiinteistöihin kohdistuu jokilaaksoissa suuria kielteisiä vaikutuksia.</p> <p>Kohtalaisen kielteiset vaikutukset jokilaaksojen asutukseen voimajohton lähellä sekä Vesalan asemakaava-alueella.</p>	<p>Tornionjoen ja Messauren välinen alue on harvaan asuttu. Suunniteltu voimajohto ohittaa vain muutaman asuinalueen ja yksittäisen asunnon. Suunniteltu voimajohto sijoittuu mm. Kalix- ja Tornionjoen haja-asutusalueiden läheisyyteen. Vaikutuksia ei kohdistu asemakaavoitetuille alueille.</p> <p>Alustavan arvion mukaan voimajohton arvioidaan aiheuttavan merkityksettömiä-vähäisiä kielteisiä vaikutuksia asumisympäristöihin.</p> <p>Tällä hetkellä (marraskuussa 2019) ehdotetussa reittivaihtoehdossa voimajohto sijoitetaan muutaman yksittäisen asuinrakennuksen läheisyyteen. Alustavan arvion mukaan näille kohteille kielteiset vaikutukset voivat olla erittäin suuria.</p>	<p>Uusi voimajohto sijoittuu osittain taajama-alueille ja haja-asutusalueelle. Voimajohton katsotaan vaikuttavan suoraan vain muutamiin asuinympäristöihin sekä Suomen että Ruotsin alueella. Näille asuinympäristöille vaikutukset voivat olla kielteisiä.</p> <p>Uudella voimajohtolla voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia muutamille yksittäisille asunnoille ja lomamökeille.</p> <p>Uuden voimajohton ei arvioida aiheuttavan merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia vaikutusalueella sijaitseviin asuinympäristöihin.</p>

	Pyhänselkä-Tornionjoki (Suomi)	Tornionjoki-Messaure (Ruotsi)	Kokonaisvaikutus
		Lopullinen vaikutus asuinympäristöihin voidaan arvioida vasta, kun suunniteltu johtoreitti on päätetty ja yksityiskohtainen suunnittelu tarkoilla laskelmilla ja ehdotetuilla lieventämistoimenpiteillä on suoritettu.	
Luonnon-suojelu	<p>Kohtalaisen kielteiset vaikutukset maakuntakaavan ja Oulun uuden yleiskaavan SL-1 alueille ja monimuotoisuusalueille. Vähäiset kielteiset vaikutukset Nikkilänaavan Natura-alueeseen.</p> <p>Johtoalueen ulkopuolisiin suojelualueisiin tai Natura-alueisiin ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia.</p> <p>Ilman lievennystoimia voimajohto voi heikentää suojellun lajin yhden kasvupaikan olosuhteita siten, että laji saattaa taantua tai hävitä kyseiseltä paikalta. Kyseisessä kohdassa lievennystoimenpiteenä on etsiä tekninen ratkaisu, jolla lajien säilyminen voidaan turvata.</p>	<p>Tutkimuskäytävässä on kaksi erittäin laajaa Natura 2000 -aluetta, sisältäen Rånejoen alueen sekä Tornion- ja Kalix-joet. Vesistöalueisiin kytketyt Natura-alueet ulottuvat melkein koko tutkimuskäytävälle. Voimajohtoreitti sijoittuu Natura 2000 -alueille valitusta reitistä riippumatta. Vaikutuksia jokiin ja niiden sivu-uomiin sekä mahdollisia suojaustoimenpiteitä vesialueita ylitettäessä jatkotutkitaan. Tavoitteena on löytää ratkaisuja, joiden vaikutukset ovat hyväksyttävällä tasolla.</p> <p>Tutkimuskäytävällä on neljä kansallista luonnonsuojelualuetta, kolme luonnonsuojelualuetta ja suunnitteilla oleva luonnonsuojelualue. Valitun reitin ja mahdollisten toteutettavien suojaustoimenpiteiden avulla kielteisiä vaikutuksia voidaan välttää tai vähentää näillä alueilla.</p> <p>Tutkimuskäytävällä on myös pienempiä alueita, kuten biotooppien suojelualueita, joilla on muu lain suoja.</p> <p>Lopullinen vaikutus suojeltuihin luonnonympäristöihin voidaan arvioida vasta, kun suunniteltu johtoreitti on päätetty ja tarvittavat tutkimukset ja inventoinnit on suoritettu.</p>	<p>Voimajohto vaikuttaa moniin luonnonympäristöihin, joista useat kuuluvat erilaisiin suojelualueisiin. Erityisesti voimajohton Ruotsin puoleisella alueella herkimille luonnonympäristöille on vaarassa aiheutua haitallisia vaikutuksia.</p> <p>Suojaustoimenpiteitä toteutetaan niin paljon kuin mahdollista, jotta kielteisiä vaikutuksia suojeltuun luonnonympäristöön voidaan vähentää.</p> <p>Uuden voimajohton ei odoteta aiheuttavan rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia maa-alueille sijoitettiin suojeltuihin luonnonympäristöihin.</p>
Luonnon monimuotoisuus	Laajoilla suoalueilla voimajohto muuttaa maisemapiirteitä, mutta soiden ekosysteemimuutokset jäävät vähäisiksi ollen voimakkaimpia puustoisilla soilla. Laajoilla suoalueilla voimajohto aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtorakenteisiin. Törmäysriskiä vähennetään asentamalla lintupallot tarvittaviin kohteisiin.	Voimajohto muuttaa suurta osaa maisemasta ja vaikuttaa alueen yleisimpiin luontotyyppeihin. Pinta-alaltaan suurimpia luontotyyppejä tutkimuskäytävällä ovat havumetsät ja kosteikot. Riskinä on ekologisten yhteyksien heikentyminen tai katkeaminen ja lajien monimuotoisuuden paikallinen vähentyminen.	<p>On olemassa riski, että ekologiset suhteet voivat heikentyä ja lajien monimuotoisuus voi vähentyä paikallisesti, ts. johtoalueella.</p> <p>Voimajohtolla kokonaisuutena arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.</p>

	Pyhänselkä-Tornionjoki (Suomi)	Tornionjoki-Messaure (Ruotsi)	Kokonaisvaikutus
	<p>Metsäympäristöissä johtoalue muuttuu puuttomaksi. Toisaalta avoimet ympäristöt luovat toisen tyyppisiä ympäristöjä, joita suosivat avoimien ympäristöjen lajit. Hanke pirstoo metsäalueita uuden johtokäytävän alueella. Pääosa metsämaasta on metsätalouden luonnehtimaa tasarakenteista ja nuorehkoa/varttunutta metsää.</p> <p>Hankkeella on kokonaisuudessaan vähäinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen.</p>	<p>Kosteikoilla voimajohtokäytävä voi vaikuttaa hydrologiaan ja aiheuttaa lintujen törmäysriskin. Jos huoltoreitti ylittää kosteikon, se voi pysäyttää veden luonnollisen virtauksen ja voi monissa tapauksissa luoda ojia, jotka muuttavat veden kulkusuuntaa. Tämä voi johtaa siihen, että kosteikon ennen avoimet osat voivat metsittyä ja vettä voi kertyä aiempaa enemmän huoltoreitti ympärille. Lisäksi muuttunut ympäristö voi muuttaa lajien jakautumista alueella.</p> <p>Voimajohto itsessään voi olla uhka linnuille, joilla on vaikeuksia välttää ilmajohtoja. Törmäysriskiä voidaan vähentää asettamalla johtoihin merkit avoimilla paikoilla, joissa törmäysriski on suurentunut.</p> <p>Metsäalueella voimajohtokäytävä muuttuu puuttomaksi. Käytävä voi näin muodostaa esteen ja rikkoa yhtenäisen metsäalueen. Reunavaikutus suosii tiettyjä lajeja ja toisaalta haittaa toisia lajeja.</p> <p>Suurin osa vaikutusalueeseen kuuluvasta metsästä on tuotantometsää, joka on homogeenistä, yleisesti melko nuorta ja luonnonarvoiltaan vähäistä.</p> <p>Alustavasti voimajohtojen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen voivat olla rajallisesti kielteiset.</p>	<p>Tornionjoen muodostaessa luonnollisen esteen, on epätodennäköistä, että valtioiden rajat ylittäviä ekologisia leviämisyhteyksiä olisi Suomen ja Ruotsin luonnonympäristöjen välillä.</p>
Metsä- ja maatalous	<p>Johtoalueelle jää metsämaata (ml. kitumaat) noin 980 hehtaaria. Voimajohto sijoittuu viljelyalueille alle 7 km pituudelta.</p> <p>Voimajohtojen seurauksena metsämaata poistuu metsätalouden piiristä ja voimajohto pirstoo kiinteistöjä. Suurimmat haitat voimajohtojen syntyvät kiinteistöjen pirstoutuessa. Uusi voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohtojen paikalle tai rinnalle, joten pirstoutuminen ei lisääntynyt, joskin yksittäiseen kiinteistöön voi kohdistua toistuvaa rasitetta.</p> <p>Voimajohtojen vaikutus yksityisille metsänomistajille.</p>	<p>Tutkimuskäytävästä suurin osa on metsätalousaluetta (180 kilometrin kokonaispituudesta 159 km koostuu metsämaasta). Lähinnä alueen itäosassa voimajohto voi valitusta reitistä riippuen edelleen pirstoa metsäaluetta, joka on ennestään pirstoutunutta nykyisen voimajohtojen takia. Käytävän ja sen reuna-alueiden vaatiman alueen pinta-ala on suhteellisen pieni, eikä se estä alueen metsätaloudellista hyödyntämistä johtoalueen ulkopuolella. Metsätaloudelle aiheutuvien kielteisten vaikutusten odotetaan olevan lyhytaikaisia ja vähäisiä.</p>	<p>Voimajohtojen arvioidaan olevan kielteisiä vaikutuksia metsätaloudelle metsätalouden poistuman seurauksena. Voimajohto pirstoo metsäkiinteistöjä. Negatiivisten vaikutusten arvioidaan olevan metsätaloudelle vähäisi-kohtalaisia.</p> <p>Maataloudelle ei odoteta aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia.</p> <p>Uuden voimajohtojen ei arvioida aiheuttavan rajat ylittäviä vaikutuksia metsätaloudelle tai maataloudelle.</p>

	Pyhänselkä-Tornionjoki (Suomi)	Tornionjoki-Messaure (Ruotsi)	Kokonaisvaikutus
	Peltoviljelylle haitat ovat vähäiset, koska peltoalueita on johtoreitillä vähän ja pylväspaikkoja on tarve sijoittaa pelloille vain yksittäin.	Viljelysmaan osuus tutkimuskäytävällä on vähäinen. Maataloudelle ei odoteta aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia.	
Vaikutukset muihin elinkeinoihin	<p>Hanke ei rajoita tai estä luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyviä olemassa olevia tai suunniteltuja hankkeita.</p> <p>Oulun, lin, Simon ja Keminmaan alueilla voimajohto supistaa porojen laidunala ja muuttaa laidunalueiden luonnetta. Voimajohtoaukea voi helpottaa kulkemista laidunalueille. Vähäinen kielteinen vaikutus.</p>	<p>Voimajohto saattaa sijoittua louhoksen alueelle. Mahdolliset reittitarkennukset tai pylväiden sijoittamiset tarkastellaan louhosyrittäjän kanssa. Tämän jälkeen voidaan arvioida vaikutuksia ja seurauksia louhostoimintaan.</p> <p>Tutkimuskäytävällä on pieni alue, jolle suunnitellaan tuulivoimalatointia. Uusi voimajohto ei toistaiseksi vaikuta tuulivoimalan toiminnan laajentumismahdollisuu-teen alueella, ja voimajohdon rakentamisen kielteiset vaikutukset tuulivoimatoiminnalle ovat merkityksettömiä.</p> <p>Joet ja niiden sivujoet ovat tärkeitä Itämeren ammattikalastukselle. Alustavan arvion mukaan voimajohdon jokien ylitykset voidaan toteuttaa ilman kielteisiä vaikutuksia ammattikalastukselle.</p> <p>Johtoreitti tulee sijoittumaan usealle porotaloudellisesti merkittäväälle alueelle riippumatta siitä, mihin johtoreitti tutkimuskäytävässä sijoittuu. Näille alueille sijoittuu kansallisesti tärkeitä poronhoidon ydinalueita, vaellusreittejä sekä poronhoitoon liittyviä rakenteita. Porotalouteen ja poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään yhteistyössä vaikutusten alaisten paliskuntien kanssa, sillä poronhoito on erittäin monita- hoista ja paliskunnilla on ainutlaa- tuinen tieto ja kokemus alueiden käytöstä poronhoitoon.</p>	<p>Uuden voimajohdon ei odoteta rajoittavan nykyisiä tai suunniteltuja hankkeita. Rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia ei odoteta olevan.</p> <p>Voimajohdon kielteisiä vaikutuksia Ruotsin porotalouteen tutkitaan yhteistyössä asianomaisten palis- kuntien kanssa hyväksyttävien rat- kaisujen löytämiseksi. Kokonaisar- viointi tehdään siten myöhem- mässä vaiheessa. Suomessa poron- hoitoon kohdistuu vähäinen kiel- teinen vaikutus.</p> <p>Uuden voimajohdon ei odoteta ai- heuttavan rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia muihin elinkeinoihin.</p>
Maisema	Topografialtaan vaihtelevilla ja suuripiirteisillä metsä- ja suojak- soilla voimajohdon maisemavaiku- tukset jäävät pääasiassa vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Osuuksilla, joissa uusi voimajohto sijaitsee nykyisen voimajohdon rinnalla, vaikutuksia voidaan pitää jopa neutraaleina.	<p>Tutkimuskäytävällä on monia koh- teita, joilla on ainutlaatuisia maise- mallisia arvoja. Suurin osa on erä- maanomaista asumatonta aluetta, joka on arvokasta virkistys-, ul- koilun- ja matkailun kannalta.</p> <p>Suurin osa johtoreitistä on suunni- teltu kulkemaan nykyisen 400 kV:</p>	Maisemakuvaan kohdistuvien kiel- teisten vaikutusten oletetaan ole- van neutraaleja / merkityksettö- miä tai kohtalaisia riippuen alueen topografiasta, herkkyydestä ja sen läheisyydestä asuinympäristöihin. Paikallisesti kielteiset vaikutukset voivat olla suuria.

	Pyhänselkä-Tornionjoki (Suomi)	Tornionjoki-Messaure (Ruotsi)	Kokonaisvaikutus
	<p>Osuudella Pyhänselkä-Keminmaa muodostuvalla uudella johtokäytävällä on yhtenäisiä metsäalueita pirstova vaikutus. Uudessa johtokäytävässä sijaitseva voimajohto on myös uusi elementti maisemassa ja lähtökohtaisesti sillä on maisemakuvaa heikentäviä vaikutuksia. Avoimilla suoalueilla maisemakuvan muutokset voivat olla kohtalaisia.</p> <p>Hankkeella on kohtalaiset vaikutukset maisemaan jokiympäristöissä. Vaikutus korostuu jokilaaksoissa sijaitsevan asutuksen takia.</p> <p>Hankkeella on kohtalaiset vaikutukset laajoilla suoalueilla, joissa voimajohtorakenne muodostaa uuden elementin luonnonympäristöön.</p>	<p>n voimajohdon rinnalla. Tämän arvioidaan vähentävän maisemaan kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Jokivarsilla on erityisen suuria maisemakuvallisia arvoja, pitkät näkölinjat ja suuret maisema-alueet. Erityisesti Rånejoella Karsbergetin luonnonsuojelualueella, Kalixjoella Svartbystä etelään ja Tornionjoella Potilassa on tarve tarkastella maisemakuvan muutosta. Nämä ylitykset voivat myös vaatia korkeampia voimajohtopylväitä vesistön kummallekin puolelle, mikä voi voimistaa vaikutuksia maisemaan.</p> <p>Lopullisia vaikutuksia maisemakuvaa voidaan arvioida vasta, kun reitti suunnitellulle voimajohdolle on päätetty. Vaihtoehtoisilla reititiedoituksilla maiseman piirteet eroavat toisistaan samoin kuin alueiden herkkyys visuaalisille muutoksille.</p>	<p>Maisemakuvassa keskeiset vaikutukset kohdistuvat jokiympäristöihin.</p> <p>Voimajohdolla on kielteisiä vaikutuksia Tornionjoen kohdalla molemmin puolin jokea.</p>
Kulttuuriympäristöt	<p>Vaikutusalueen kulttuuripiirit tukeutuvat pitkälti jokilaaksojen perinteiseen maankäyttöön sekä jokilaaksojen hyödyntämiseen energiantuotantoon. Monilla arvokkailla kulttuuri- ja luonnonmaisema-alueilla voimajohto sijaitsee kohdassa, jossa kyseisen maisema-alueen kulttuuripiirteet ovat heikommin havaittavissa tai edustettuna, mikä osaltaan lieventää vaikutusten merkittävyyttä. Poikkeuksena on Iso Matinsuo, Vesalan Aittokoski, Kemijokilaakso ja Vuennonkoski Tornionjoella, joissa voimajohto voi muuttaa tai erota havaittavammin maiseman ominaispiirteistä ja mittasuhteista ja siten heikentää kulttuuriympäristön arvoja vähintään kohtalaisesti.</p> <p>Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia. Kohteet tulee kuitenkin huomioida jatkosuunnittelussa.</p>	<p>Voimajohdolla saattaa olla vaikutuksia kolmeen kansallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristön suojelualueeseen, vaikka voimajohto ei sijoitu kaikille näistä alueista.</p> <p>Tutkimuskäytävälle sijoittuu myös kolme Norrbottenin kulttuuriympäristöohjelman kattamaa aluetta ja useita muinaisjäännöksiä ja muita kulttuurihistoriallisista jäännöksiä.</p> <p>Lopullinen vaikutus ympäröivään kulttuuriympäristöön voidaan arvioida vasta, kun suunnitellun voimajohdon reitti on päätetty ja tarvittavat tutkimukset ja kartoitukset on suoritettu.</p> <p>Saamelaista kulttuurimaisemaa ja kulttuuriperintöä tarkastellaan yhteistyössä paliskuntien kanssa neuvottelemalla ja näkökohdat huomioidaan suunnittelun aikana.</p>	<p>Negatiivisten vaikutusten odotetaan kohdistuvan niihin kulttuuriympäristöihin, jotka sijoittuvat johtoreitille tai sen välittömään tuntumaan.</p> <p>Yksittäiset muinaisjäännökset on tärkeä huomioida jatkosuunnittelutyössä. Nämä tulee ottaa huomioon pääasiassa pylväiden sijoittelussa.</p> <p>Tornionjoen alueella syntyy rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia, joihin uuden voimajohdon vaikutuksesta alueen kulttuuriympäristöjen maisemallisiin ja visuaalisiin ominaisuuksiin.</p>
Puolustusvoimien toiminta	Ei vaikutuksia.	Tornionjoen ja Messauren välisellä alueella on useita Ruotsin puolustusvoimien intressialueita. Joillakin näistä alueista on olemassa erityinen tarve rajoittaa liikkumista.	Voimajohdolla ei ole vaikutuksia Suomen alueella Suomen puolustusvoimien toimintaan.

	Pyhänselkä-Tornionjoki (Suomi)	Tornionjoki-Messaure (Ruotsi)	Kokonaisvaikutus
		<p>Viestintä- ja tutkajärjestelmiin vaikuttavat tekniset häiriöt voivat myös vaikuttaa haitallisesti asevoimien toimintaan.</p> <p>Puolustusvoimien alueet ovat erittäin laajoja, joten niitä ei voida välttää. Messauren sähköasema sijaitsee tällaisella alueella.</p> <p>Nämä alueet käsittävät alueita, joissa on kielletty korkeiden rakenteiden rakentaminen tai lentoliikenne matalalla. Lisäksi alueella on lentokentän suoja-alue sekä ampumarata-alueen esteistä vapaa suoja-alue.</p> <p>Puolustusvoimien kiinnostuksen alaisille alueille annetaan tietyissä tapauksissa etusija ja ne asettavat reunaehdot voimajohdon tekniselle suunnittelulle. Puolustusvoimien intressialueet rajoittavat myös johdon sijoittumista, mikä rajoittaa joissain tapauksissa mahdollisuuksia välttää muita herkkiä ympäristökohteita.</p> <p>Huomioimalla suunniteltavat suojaustoimenpiteet, on voimajohdon sijoittaminen mahdollista alueiden läpi. Puolustusvoimien kiinnostuksen alaisten alueiden läpi sijoittuvan uuden voimajohdon kielteisiä vaikutuksia pidetään alustavasti pieninä tai kohtalaisina.</p>	<p>Voimajohdon Ruotsin puoleinen osa sijoittuu pääosin Ruotsin puolustusvoimien eri intressialueiden läpi, ja vaikutukset ovat alustavasti arvioituna kielteisiä.</p> <p>Uuden voimajohdon ei katsota aiheuttavan rajat ylittäviä kielteisiä vaikutuksia asianomaisten maiden puolustusvoimien toimintaan.</p>

21 TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus edellyttää, että hanke on ympäristöllisesti hyväksyttävä eikä hankkeesta muodostu merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia millään vaikutusarvioinnin osalla.

Mikään johtoreittiosuus tai vaihtoehto ei aiheuta niin suuria merkittäviä haittoja, että niiden perusteella ratkaisu olisi todettavissa suoranaisesti toteuttamiskelvottomaksi. Toteuttaminen edellyttää kuitenkin asuin- ja lomakiinteistöjen osalta toimenpiteistä sopimista Vuennonkoskella eteläisessä vaihtoehdossa.

Nyt tarkasteltavana olevassa hankkeessa voimajohtoreittiosuudet ovat toteuttamiskelpoisia, mutta Tynnyrikummun alueella esiintyviin suojelutuihin lajeihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset edellyttävät lievennystoimenpiteitä tai luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa. Kyseisessä kohdassa lievennystoimenpiteenä on etsiä tekninen ratkaisu, jolla lajien säilyminen voidaan turvata.

Vuennonkosken alueella eteläisellä vaihtoehdolla on suuria kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja loma-asutukseen. Vuennonkoski pohjoinen vaihtoehdon vaikutukset maisemaan ja lähikiinteistöjen maisemakuvaan ovat vähäisemmät.

Iso Mustajärven vaihtoehtoilla ei ole oleellisia eroja vaikutuksissa. Samankaltaiset vaikutukset kohdistuvat hieman eri alueelle. Itäisempi vaihtoehto on metsätaloudelle parempi, kun taas läntisempi vaihtoehto on luonnonympäristölle myönteisempi.

22 VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Voimajohtohankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ja jopa ehkäistä monin tavoin. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on käsitelty vaikutuskohtaisesti luvuissa 6 - 13 .

Monia esimerkiksi luonnon tai arkeologian arvokaisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan välttää kohteiden huolellisella huomiomisella voimajohdon jatkosuunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Jatkosuunnittelussa huomioidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetut kohteet ja tarkastellaan mahdollisuuksia lieventää vaikutuksia pylväiden sijoitussuunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla. Arviointiselostuksessa ja muissa selvityksissä arvokkaiksi tunnistetuista kohteista laaditaan kohdekohtainen ohjeistus kohteiden arvojen säilymiseksi. Tarvittaessa kohteet merkitään maastoon rakentamisajaksi.

Yksi keskeisimmistä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoista on pylväiden sijoitussuunnittelu. Maisemaan ja samalla asutuksen viihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia lieventää pylväiden sijoittaminen mahdollisuuksien mukaan puuston tai metsänreunan taakse maisemaltaan arvokkaiden peltoaukeiden ylityksissä. Lähimaiseman, päänäkymäsuuntien ja pihapiirien kannalta pylvään sijainnilla on suurta merkitystä. Myös liikenneväylien kohdilla pylväiden sijoitusta harkitaan tekniset ohjeet ja maankäytön tarpeet huomioon ottaen.

Paksuturpeisilla ja märillä suoalueilla merkittävimmät muutokset aiheutuvat rakentamisaikana. Näillä suoalueilla rakentamisen ajoittamisella talviaikaan maan ollessa lumipeitteinen ja roudassa sekä käyttämällä telapohjaisia työkoneita voidaan oleellisesti vähentää suopinnan vaurioita ja syviä ajouria.

Linnustolle aiheutuvien törmäysriskien vähentämiseksi johtimiin voidaan asentaa lintupalloja laajoilla suo- ja peltoalueilla sekä jokiylytysten kohdalla. Lintupallokohteet on esitetty luvussa 10.4.1 .

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä esitetyt esisuunnitteluvaiheen mukaiset johtoreitit tarkentuvat maastotutkimus- ja yleissuunnitteluvaiheissa. Johtoreittiin voidaan tehdä tarkistuksia haitallisten vaikutusten lieventämiseksi liittyen esimerkiksi maankäyttöön ja erityisesti asutukseen ja maanviljelyyn. Myös esitetyt johtoalueen leveydet voivat vähäisessä määrin muuttua. Hankkeen jatkovaiheissa maanomistajiin ollaan henkilökohtaisesti yhteydessä.

Rakentamisvaiheessa haittoja voidaan lieventää maanomistajien ja lähiasukkaiden ennakoivalla tiedottamisella. Voimajohdon aiheuttamien fyysikaalisten vaikutusten (sähkömagneettiset kentät ja melu) osalta suositus- ja ohjearvot eivät ylity. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää vaikutuksia. Sähkömagneettisia kenttiä voidaan tarvittaessa pienentää myös voimajohdon johtimien vaihejärjestyksen optimoinnilla.

Tynnyrikummun alueella esiintyviin suojeltuihin lajeihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset edellyttävät lievennystoimenpiteitä. Kyseisessä kohdassa lievennystoimenpiteenä on etsiä tekninen ratkaisu, jolla lajien säilyminen voidaan turvata.

23 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI

Fingrid seuraa isojen voimajohtohankkeiden toteutuksen laatua teettämällä erilaisia maanomistaja- ja viranomaiskyselyjä. Kyselyissä selvitetään miten voimajohtoalueen maanomistajat ja hankkeessa mukana olleet viranomaiset ovat kokeneet hankkeen toteutuksen ja millaisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin voimajohdolla on käytännössä ollut. Nyt tarkasteltavan voimajohtohankkeen valmistumisen jälkeen on suunniteltu teetettävän vastaavatyypinen palautekysely. Muun erillisen seurantaohjelman laatimista ei arvioida tarpeelliseksi.

Fingrid on tehnyt pitkäjänteistä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten huomioonottamisen tutkimustyötä muun muassa Stakesin kanssa (nykyisin Terveys- ja hyvinvoinnin laitos). Sähköjärjestelmään liittyviä kansantajuisia esitteitä ylläpidetään esimerkiksi voimajohtohankkeen etenemisestä ja voimajohtojen sähkö- ja magneettikentistä. Myös sähkö- ja magneettikenttiin liittyvää kansainvälistä tutkimustietoutta seurataan. Tähän liittyen on vuodesta 2009 lähtien yhteistyössä professori Leena Korpisen kanssa julkaistu tilan-

nekatsauksia, joissa käsitellään sähkö- ja magneettikenttiin liittyviä lääketieteellispainotteisia tutkimuksia.

Fingrid rahoittaa erilaisia voimajohtojen maisema- ja luontovaikutuksiin liittyviä tutkimuksia, joiden avulla lisätään tietoa voimajohtojen todellisista vaikutuksista ja parannetaan vaikutusten ennustettavuutta. Tutkimuksissa on käsitelty esimerkiksi seuraavia aiheita:

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

Fingrid kannustaa maankäytön suunnittelijoita ja maanomistajia voimajohtoalueiden turvalliseen hyödyntämiseen. Fingrid on julkaissut maanomistajille suunnattuja ideakortteja, jotka kertovat voimajohtoalueiden käytön mahdollisuuksista ihmisten ja luonnon hyväksi.

24 JATKOSUUNNITTELUSTA

YVA-menettelyä seuraavat voimajohtoreitin maastotutkimukset ja yleissuunnittelu, joihin sisältyy pylväiden sijoitussuunnittelu. Maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain mukaista tutkimuslupaa Maanmittauslaitokselta.

Sähkömarkkinalain mukaista hankelupaa haetaan Työ- ja elinkeinoministeriöltä, kun investoin-

tipäätös johdon rakentamisesta on tehty. Yleissuunnittelun valmistuttua haetaan lunastuslupaa valtioneuvostolta, minkä jälkeen alkaa lunastusmenettely. Molempiin lupavaiheisiin liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

24.1 Jatkosuunnittelussa huomioitavaa

Voimajohtopylväiden sijainnin suunnittelussa otetaan huomioon lähiympäristön asutus ja muut herkät kohteet sekä pylväiden vaikutukset maa- ja metsätaloustöiden suorittamiseen siten, kun se on teknisten reunaehtojen kannalta mahdollista. Maanomistajiin ollaan yleissuunnitteluvaiheessa henkilökohtaisesti yhteydessä.

Sulfaattimaiden esiintyminen tulee kartoittaa suunnitelluilla pylväspaikoilla ennen rakentamista.

Tynnyrikummun alueella esiintyvien suojeltujen lajien osalta voimajohtohankkeen toteuttaminen suunnitellusti riippuu luonnonsuojelulain poikkeusluvan edellytysten täyttymisestä sekä poikkeusluvan saamisesta. Tynnyrikummun alueella tulisi tutkia tunnettujen, vuosina 2018 ja 2019 havaittujen esiintymien kiertämistä.

24.2 Ympäristökorteilla ohjeet jatkosta

Monia esimerkiksi luonnon tai arkeologian arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan välttää kohteiden huolellisella huomiomisella voimajohtojen jatkosuunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetuista suojeltavista kohteista laaditaan hankkeen seuraavia vaiheita varten kohdekohtainen ohjeistus, joka sisältää tarvittavat lieventämistoimenpiteet kohteiden arvojen säilymistä varmistamiseksi. Tarvittaessa kohteet merkitään maastoon rakentamisajaksi.

25 LÄHTEET

Bentrup, G. 2008: Conservation Buffers: Design Guidelines for Buffers, Corridors, and Greenways. Reference list. U.S. Forest Service Southern Research Station. General Technical Report SRS-109.

Cajanus, J. 1985: Voimajohton vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto, kiinteistöoppi.

Fingrid Oyj 2001: Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400 kV johtohankkeesta. Pyhänselkä (Muhos) – Tornion seutu (Ruotsi).

GTK. 2017. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.

GTK. 2017. Digitaalinen maaperäkartta 1:100 000. Geologian tutkimuskeskus.

GTK.2017. Happamien sulfaattimaiden kartoitusaineisto 1: 1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Viitattu: 1.6.2017. Internet: 10Thttp://www.gtk.fi/tietopalvelut/palvelukuvaukset/happamat_sulfaattimaat.html10T

Heliölä, J. ja Pöyry, J. 2008: Niittymäisten johtaukeiden tunnistaminen kaukokartoitusmenetelmällä. Suomen ympäristö 34. Suomen ympäristökeskus.

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

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U-M. (toim) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus 2019. Punainen kirja. The 2019 Red List of Finnish Species. Ympäristöministeriö.

ICNIRP (International Commission On Non Ionizing Radiation Protection). 1998: ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 hz – 100 khz). Published in: Health Physics 99(6):818-836. 10Thttp://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPLFgdl.pdf.10T

ICNIRP (International Commission On Non Ionizing Radiation Protection). 2010: ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (up to 300 ghz). Published in: Health Physics 74 (4):494-522. 10T

Jensletter J-L. L. & Klokov K. 2002. Sustainable reindeer husbandry. Arctic council. 157 s.

Korpinen L. 2003. Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Helsinki, Sosiaali- ja terveysministeriö, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaia 2003:12, 64 s.

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

Kuussaari, M., Ryttylä, T., Heikkinen, H., Manninen, P., Aitolehti, M., Pöyry, J., Pykälä, J. ja Ikkävalko, J. 2003: Voimajohtaukeiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. Suomen ympäristö 638, luonto ja luonnonvarat, 65 s.

Lapin liitto. Länsi-Lapin maakuntakaava (YM 19.2.2014)

Maanmittauslaitos. 2010: Tietoa voimajohtaualueen lunastustoimituksesta. Esite E1061 2/2010.

Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy. 2001: Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Matthes, R. ja Ziegelberger, G. (toim.). 2008: Risk Factors for Childhood Leukaemia. Proceedings of an ICNIRP Workshop, Berlin, May 5-7, 2008. Radiation Protection Dosimetry 132(2):107-274; 2008.

Museovirasto. 2017: Muinaisjäännösrekisteri. [Viitattu 21.8.2017]. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto. 2017: Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt. [Viitattu 20.8.2017]. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Paliskuntain yhdistys, 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa.

Paliskuntain yhdistys, 2017. Tiedot paliskunnista. www.paliskunnat.fi

Papinsaari, H. 2014: Voimalinjan vaikutus haja-asutusalueilla olevien asuin- ja lomatoimien hintoihin. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Maankäyttötieteiden laitos.

Peltomaa, H. ja Kauko, T. 1998: Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998.

Poromies 2/2018. Porotalouden tilastot 2016–2017.

Poronhoidon paikkatiedot –aineisto (TOKAT). 2018.

Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. 2007: Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaus-toimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisu 99.

Reinikainen, K. ja Karjalainen, T. 2005: Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes Työpapereita 2.

Savolainen-Mäntyjärvi, R. ja Kauppinen, T. 1999: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta voimalinjan toteuttamisessa. Stakes Aiheita 43/1999.

Sito Oy. 2004: Länsisalmi – Kymi 400 kV voimajohtoon sosiaalisten vaikutusten seuranta.

Sito Oy. 2011: Länsi-Lapin maakuntakaavan taustaselvitykset: Maisema ja luonnonympäristö. Erävuori, L. ja Järvitalo, A. 109 s.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2002: Väestön ionisoimatonta säteilyaltistusta rajoittavan sosiaali- ja terveysministeriön NIR-asiatuntijaryhmän muistio. Helsinki, Sosiaali- ja terveysministeriö, Sosiaali- ja terveysministeriön työryhmämuistioita, 38, 64 s.

Säteilyturvakeskus. 2006: Sähkömagneettiset kentät Kirjasarjassa Säteily- ja ydinturvallisuus,

osa 6. http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/kirjasarja/fi_FI/kirjasarja6/

Säteilyturvakeskus. 2011: Voimajohdot ympäristössämme. Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia.

Tornion kaupunki. Tornion yleiskaava 2021 (KV 14.12.2009).

WHO (World Health Organization). 2007: Extremely Low Frequency Fields. Environmental Health Criteria 238. ISBN 978-92-4-157238-5.

Ympäristöministeriö. 1993a: Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristösuojelu- osasto, Mietintö 66/1992. 199 s.

Ympäristöministeriö. 1993b: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Ympäristösuojeluosasto mietintö 66/1992. 204 s.

Lapin liitto 2011: Lapin ilmastostrategia 2030. Lapin liitto. Julkaisu 2772011. ISBN 978-951-9244-59-4.

Valtioneuvosto 2017. Päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017.

FINGRID

Hankkeesta vastaava:

Fingrid Oyj
PL 530
00101 HELSINKI

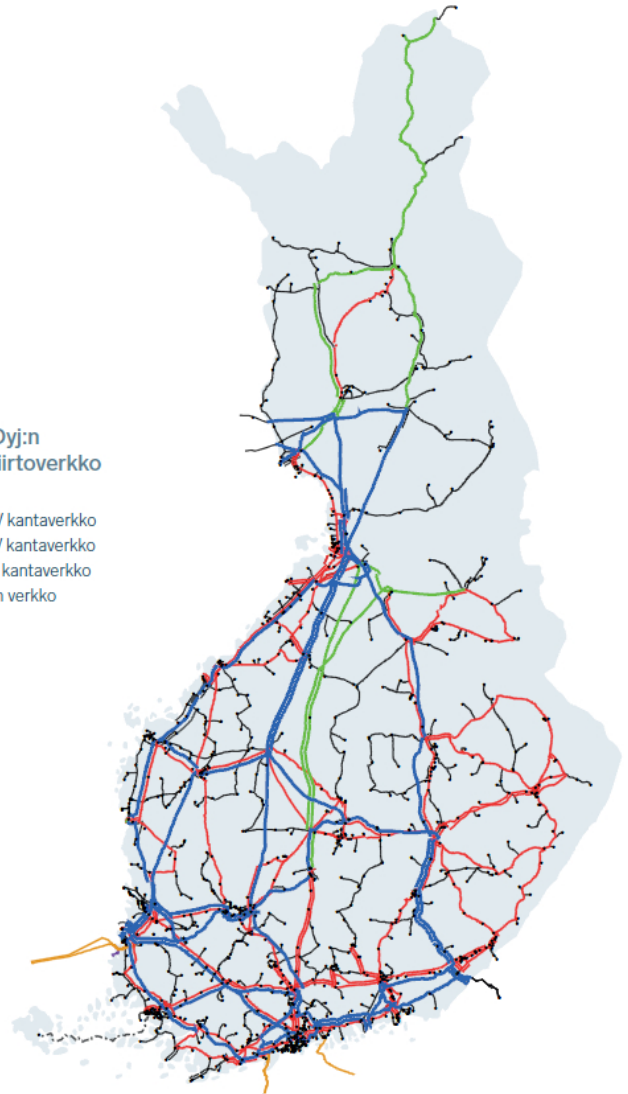
Käyntiosoite:
Läkkisepäntie 21, Helsinki

Yhteyshenkilöt:
Projektipäällikkö
Mika Penttilä
Tekninen asiantuntija
Tommi Raussi

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

Fingrid Oyj:n
voimansiirtoverkko
1.1.2018

— 400 kV kantaverkko
— 220 kV kantaverkko
— 110 kV kantaverkko
— muiden verkko



YVA-konsultti:

Sitowise Oy
Tuulikuja 2, 02100 Espoo

Yhteyshenkilö:
Projektipäällikkö
Lauri Erävuori

Puhelin 020 747 6062
etunimi.sukunimi@sitowise.fi

Yhteysviranomainen:

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PL 8060, 96101 Rovaniemi

Käyntiosoite:
Hallituskatu 3 B, 96100 Rovaniemi

Yhteyshenkilö:
Ylitarkastaja
Hannu Raasakka

Puhelin 0295 037 000
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi