

TAUSTA

Läntisten-Jylkän sähköasemien välinen johto-osuus on osa Kokkolan Ventusnevan ja Muhoksen Pyhänselän välistä johtoreittiä, jolle on tehty ympäristövaikutuksen arviointi vuonna 2010, FCG:n toimesta. Kyseisessä YVAssa johtolinjaa jaettiin päävaihtoehtoon VE A joka ulottui Kokkolasta Siikajoelle, sekä useaan ala-vaihtoehtoon Siikajoen ja Muhoksen väliselle osuudelle. Tähän tiedostoon on koottu ne osiot YVAssa jotka koskevat päävaihtoehtoa VE A:ta, sekä tarkemmin niitä asioita jotka koskevat Läntisten ja Jylkän välistä osuutta Kalajoen seudulla. Otsikoinnin numerointi seuraa alkuperäistä YVA-selostusta. YVA löytyy kokonaisuudessaan osoitteesta: <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/hankkeet/arkisto/ventusneva-pyhanselka/Sivut/default.aspx>

SISÄLLYSLUETTELO

TAUSTA	1
SISÄLLYSLUETTELO	1
LIITTEET	2
4. TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT	3
4.3 Tarkasteltavat vaihtoehdot	3
4.4. Reittivaihtoehtojen poikkileikkaukset	3
6. VAIKUTUKSET LUONNONOLOIHIN	3
6.3. Vaikutusmekanismit	3
6.6. Vaikutukset kasvillisuuteen	4
6.7. Vaikutukset eläimistöön	5
6.7.1. Nisäkkäät.....	5
6.7.2. Linnut.....	5
6.8. Vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin;	7
6.8.1. Natura-alueet	7
6.8.2. Luonnonsuojelualueet	8
6.8.3. Muut luonnon monimuotoisuuskohteet	8
6.9. Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin; <i>Liito-orava</i>	9
6.9. Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin; <i>Saukko</i>	10
6.9. Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin; <i>Muut uhanalaiset ja harvinaiset lintulajit</i>	10
6.9. Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin; <i>Uhanalaiset ja harvinaiset kasvilajit</i>	10
7. VAIKUTUKSET MAISEMAAN.....	11
7.1. Nykytila.....	11
7.2 Vaikutusmekanismit	13
7.4 Vaikutukset lähi- ja kaukomaisemaan	13

Harmaat = Pöyryn lisäämiä

8 VAIKUTUKSET KULTTUURIPERINTÖÖN.....	17
Perinnemaisemakohteet, Muinaisjäännöskohteet	17
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	17
8.4 Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin	18
Pääjohtoreitti VE A välillä Kokkola-Siikajoki	19
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	19
8.5 Vaikutusten lieventäminen	20
12 KESKEISET VAIKUTUKSET	20
12.8 Vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	20
12.9 Ympäristövaikutusten seuranta ja raportointi	20
13 JATKOSUUNNITTELU.....	21
LÄHTEET.....	22

LIITTEET

Yleisnäkömääkartta	Yleisnäkömääkartta 400 kV voimajohtohankkeesta
Liitekartat 6-8	Yleisnäkömääkartan karttalehdet 6, 7 ja 8 (Läntisten-Jylkän sähköasemien välinen johto-osuus Läntisten suunniteltu tuulipuistoalue sijoittuu liitekartalle 6, Jylkän sähköasema sijoittuu liitekartalle 8.

4. TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT

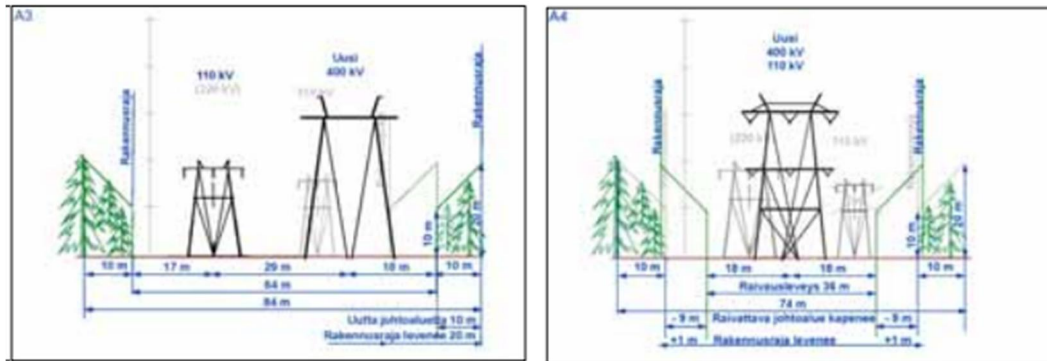
4.3 Tarkasteltavat vaihtoehdot

YVA-hankkeessa tarkasteltiin Kokkolan Ventusnevan ja Muhoksen Pyhänselän välillä yhtä pääreitinvaihtoehtoa A sekä Siikajoen ja Muhoksen välillä kuutta vaihtoehtoista alavaihtoehtoreittiä A1, A2, B, B1, B2 ja B3.

Sorrosta Siikajoen Tuomiojalle reitti noudattaa nykyisten 220 kV ja 110 kV voimajohtojen yhteistä reittiä sijoittuen pääosin purettavan 110 kV voimajohdon paikalle. Nykyinen 220 kV voimajohto otetaan hankkeen toteutuessa 110 kV käyttöön. Valmisteltavana toimenpiteenä johtoa saneerataan vuosina 2009–2010. Alaviirteen, Himangan ja Tyngän asutustaajamien kohdalla uusi voimajohto rakennetaan 400 + 110 kV yhteispylväsrakenteena nykyisten purettavien voimajohtojen keskelle.

4.4. Reittivaihtoehtojen poikkileikkaukset

YVAssa esiteltiin seuraavia pylväsratkaisuja Läntisten ja Jylkän sähköasemien väliselle osuudelle.



Kuva 1 Himanka – Jylkkä väliselle osuudelle suunniteltu johtolinjan tyyppi (vasemmalla) ja Tyngälle suunniteltu johtolinjan tyyppi (oikealla).

6. VAIKUTUKSET LUONNONOLOIHIN

6.3. Vaikutusmekanismit

Voimajohdon rakentaminen edellyttää puustosta vapaata johtoauekaa. Laajimmat kasvillisuus- ja elinympäristövaikutukset aiheutuvat uusilla johtoreittiosuuksilla, joiden johtoauekelta raivataan puusto kokonaan. Ympäristövaikutukset ovat pääosin vähäisemmät alueilla, joissa uusi reitti sijoittuu vanhaan johtokäytävään tai leventää sitä.

Voimajohtoauekilla raivataan kasvillisuutta säännönmukaisesti noin viiden vuoden välein. Raivattaessa jätetään kasvamaan matalia ja hidaskasvuisia lajeja, kuten katajia ja pajuja.

Olemassa olevaan johtokäytävään Kokkola–Siikajoki välillä rakennettava voimajohto tarvitsee uutta johtoauekaa pylvästyypistä riippuen 0-10 metriä, jolloin raivattava alue levenee 0-10 metriä.

Pylväät rakennetaan betonielementtiperustuksille ja pääosin pylväät tuetaan harustamalla. Pylväspaikkojen kohdalla maaperää joudutaan yleensä jonkin verran muokkaamaan. Rakennusvaiheiden vaikutukset ovat kutakuinkin avohakkuun suuruisia.

Harmaat = Pöyryn lisäämiä

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu metsäympäristöjen linnustolle lievää pesimäympäristön menetystä sekä tilapäistä häiriötä metsän raivauksen lisäksi työkoneiden melusta. Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kohdistuvat lähinnä kookkaisiin ja hidasliikkeisiin lintuihin, jotka saattavat menehtyä tai loukkaantua törmätessään johtimiin. Voimajohtojen pylvää ja johtimet saattavat myös houkuttaa petolintuja sopivan korkeina ympäristön tähytyspaikkoina. Uusien voimajohtoreittien rakentaminen aiheuttaa luontoalueiden pirstoutumista, millä saattaa olla kohteen laajuudesta riippuen haitallisia vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille. Voimajohtohankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia vesistöihin tai pohjavesiin.

6.6. Vaikutukset kasvillisuuteen

Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kasvillisuusmuutoksia raivattavilla johtoaukeilla sekä niihin rajoittuvissa metsä- ja suoekosysteemeissä. Kasvillisuudessa tapahtuvat muutokset ovat suurimmillaan heti rakentamisen jälkeen, jolloin puuston raivauksen ja maanpinnan rikkoontumisen seurauksena vapaan kasvutilan osuus lisääntyy ja kilpailuolosuhteet muuttuvat. Aukon koko ja muoto vaikuttavat kasvupaikan pienilmastoon eli valoisuuteen, lämpötilaan ja sen vaihteluihin, maaperän kosteuteen, ravinteiden saatavuuteen sekä tuulisuuteen.

Uuden voimajohtoalueen muuttuneista ympäristöoloista hyötyvät kilpailijat ja pioneirilajit, jotka valtaavat johtoaukean nopeasti. Tuoreilla ja kuivahkoilla kankailla tällaisia lajeja ovat mm. maitohorsma, vadelma, lillukka sekä monet heinät. Metsälajistossa lisääntyvästä valosta kärsivät mm. mustikka, oravanmarja, kerrossammal ja isokynsisammal. Seinäsammal taantuu aluksi, mutta sopeutuu ajan kuluessa.

Metsäympäristössä johtoaukeille kasvaa yleensä muutamassa vuodessa tiheä vesakko, joka on rehevimmillä kasvupaikoilla haapaa, koivua, pihlajaa sekä pajuja kasvavaa lehtipuuvaltaista taimikkoa. Karummilla kasvupaikoilla taimikossa vallitsevat mänty ja kataja.

Kasvillisuuden suhteen puustoisuuden ja maanpeitteen muutoksille herkimpiä ovat lehdot ja kestävimpiä nuoret kuivahkot ja kuivat kangasmetsät. Suurimmat muutokset aiheutuvat kokonaan uuden voimajohtoreitin rakentamisesta, jolloin johtoalueelle jää metsä- ja suokasvillisuutta noin 50 metrin leveydeltä. Luonnonympäristö pirstoutuu ja voimajohtojen läheisyyteen syntyy reunavaikutteista ympäristöä. Reunavaikutuksen katsotaan yltävän keskimäärin 2-3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metriä (Heinonen ym. 2004). Vaihtoehdoissa, jossa johtoaukea levenee nykyisen voimajohdon rinnalle, reunavaikutteinen alue laajenee nykyisestä. Kasvillisuudelle aiheutuvat muutokset eri johtoreittivaihtoehtojen kohdalla eivät ole merkittäviä tavanomaisten kangasmetsien ja ojitettujen soiden osalta. Rehevemmän kasvillisuuden kohteet, kuten joenrantalehdot, sekä ojittamattomat suot, on käsitelty selostuksen kappaleessa 6.8 *Vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin*.

Avosoilla ja harvapuustoisilla soilla pylväiden väliin jäävällä johtoalueella kasvillisuus ei juuri muutu. Puustoisilla soilla puuston poisto lisää etenkin varpujen ja heinien kasvua. Suo-osuuksilla merkittävimmät kasvillisuuteen kohdistuvat muutokset aiheutuvat voimajohtopylväiden rakentamisesta. Kasvillisuutta häviää pylväspaikoilla, ja niiden läheisyydessä kasvillisuus muuttuu kosteuden suhteen vaatimattomamman lajiston eduksi. Työkoneiden liikkuminen keskittyy johdon keskilinjaan. Kulku-urat ja turvemassojen poisto saattavat muuttaa paikallisesti suon vesitasapainoa, ja pintakasvillisuus porkkautuu helposti märän turpeen sekaan. Muutokset ovat suurimmillaan heti rakentamisen jälkeen, joskin rikkoutuneen alueen kasvillisuus

palautuu hitaasti takaisin luonnontilaan soiden kasvillisuustyyppien hitaasta uusiutumiskyvystä johtuen.

Avoimista voimajohtoaukeista saattavat hyötyä uhanalaiset ja taantuneet niittykasvit. Tutkimuksen mukaan (Heliölä & Pöyry 2008) johtoaukeiden kustannustehokkainta luonnonhoitoa olisi niiden käyttäminen karjan luonnonlaitumina. Niitty- ja ketokasvillisuuden kannalta soveliaiden johtoaukeiden laatua voidaan parantaa myös lyhentämällä raivauskiertoa. Tällaisia kohteita saattaa löytyä hankealueen johtoreittivaihtoehdoilta.

6.7. Vaikutukset eläimistöön

6.7.1. Nisäkkäät

Runsasti haapaa, pihlajaa, pajua, männyn taimia ja katajaa kasvavat johtoaukeat ovat hirvien suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Lajista tehtiin havaintoja kaikilla hankkeen voimajohtovaihtoehdoilla. Metsäjänis karttaa talvella voimajohtoaukeita. Synnä voi olla paksun lumipeitteen vuoksi vaikeutunut ravinnonhankinta tai riski tulla saalistetuksi avoimella alueella.

Avohakkuuaukean tavoin heinittyvät johtoaukeat lisännevät myyräkantoja paikallisesti. Runsaat pikkujärsijäkannat houkuttelevat alueille petoeläimiä sekä petolintuja. Ainakin ketun on todettu hakeutuvan voimajohtoalueille. Havaintoja on myös karpän ja lumikon liikkumisesta.

Voimajohtohankkeella ei katsota olevan haitallisia vaikutuksia tavanomaiseen ja yleiseen eläinlajistoon. Eräät nisäkäslajit, kuten saukko ja liito-orava, sekä niihin kohdistuvat vaikutukset on käsitelty selostuksen kappaleessa 6.9 *Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin*.

6.7.2. Linnut

Linnustoon kohdistuvina vaikutuksina metsäympäristöjen pesimäalueen menetykset ovat merkitykseltään paikallisia ja vähäisiä, lähinnä avohakkuun kaltaisia. Pääosin karuilla ja talousmetsävaltaisilla kangasmailla ja ojitetuilla rämeseduilla linnuston elinympäristöt jopa monipuolistuvat johtoaukealle muodostuvien lehtipuutaimikoiden myötä. Reunavaikutuksen lisääntyminen edistää tiettyjen lajiryhmien, kuten rastaiden, menestymistä alueella.

Lintujen alttius törmätä voimajohtoihin vaihtelee lajiryhmittäin. Törmäysriskin on todettu olevan merkittävin lajeilla joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla (Janss 2000). Useiden ulkomaisten tutkimusten perusteella potentiaalisia törmääjiä ovat vesilinnut, kurjet, haikarat, kyyhkyt, kahlaajat, lokit, suuret päiväpetolinnut, pöllöt sekä kanalinnut (Alonso ym. 1999, Martin 1990, Bevenger 1995, Deng ym. 2001).

Lintujen on todettu melko tehokkaasti väistävän voimajohtimia ja näin kykenevän välttämään törmäyksen. Törmäysriski kuitenkin kasvaa, jos näkyvyys on huono sateen, sumun, pilvisyyden tai vuorokaudenajan vuoksi. Paikallisten pesivien lintujen on tutkimusten mukaan havaittu oppivan väistämään voimajohtoja todennäköisemmin kuin läpimuuttavan linnuston (Alonso ym. 1999 teoksessa Ferrer & Janss 1999). Muuttolinnustolle voimajohtot aiheuttavat merkittävämmän riskin, sillä tuolloin linnut usein laskeutuvat ja nousevat hämäräaikana, jolloin niiden havainnointikyky on

heikompi. Lisäksi muutonaikainen levoton parvikäyttäytyminen ja paniikkitilanteet heikentävät reagoitokykyä väistötilanteissa.

Koistisen (2004) tutkimuksen mukaan koko Suomessa linnuston keskimääräinen vuotuinen sähköjohtimiin törmäämisestä aiheutuva kokonaiskuolleisuus on laskennallisesti arvioiden 200 000 yksilöä, mikä merkitsee noin 0,7 kuolettavaa törmäystä voimajohtokilometriä kohden vuodessa. Törmäystodennäköisyys on arvioitu suuremmaksi alueilla joilla pesii tai jonne kerääntyy paljon lintuja, kuten kosteikkoalueilla. Erään tutkimuksen mukaan (Haas 2005) törmäysriski on suurempi alue- ja jakeluverkossa kuin kantaverkossa, sillä korkealle sijoittuva ja paksujohtoinen voimajohto on havaittavampi kuin pienemmät sähkölinjat. Lisäksi vaihejohtimien väli voimalinjoissa on niin suuri, ettei suurikaan lintu yllä kahteen johtimeen yhtä aikaa, jolloin sähköiskujen riski vähenee. Teoreettisesti voidaan ajatella, että suurissa voimajohdoissa törmäysriski kuitenkin kasvaa, sillä törmäyksen mahdollistavia johtimia on enemmän.

Fingrid Oyj on teettänyt useita linnuston törmäysriskitutkimuksia voimajohtohankkeiden suunnittelun yhteydessä (Koskimies 2003, Koskimies ym. 2008, Koskimies 2009). Tutkimuksissa on tarkkailtu voimajohdon korkeuden muutoksen vaikutuksia linnustoon ja mm. Pernajanlahdella johtorakenteen muutoksen ei todettu lisänneen törmäysriskiä kosteikkoalueen linnustolle. Tutkimuksissa voimajohtojen aiheuttaman törmäysriskin merkitystä on arvioitu lajiston suotuisan suojelun tason kautta ja yleinen riski populaatiotasolla on todettu vähäiseksi. Esimerkiksi Pomarkun Isonivan (2009) ja Hyvinkään Järvisuon-Ridasjärven (2008) Natura-alueiden kattavissa linnustoseurannoissa ei törmäyksiä havaittu ja törmäysriskin arvioitiin olevan erittäin matala. Törmäysriskin pienuutta kuvaa parhaiten johtimia väistäneiden yksilöiden osuus, joka oli selvityksissä 0,05 - 0,006 %:n luokkaa voimajohtojen ohi lentäneistä linnuista.

Erillisiä selvityksiä Ventusneva– Pyhänselkä voimajohtohankkeen linnustovaikutusten arviointia varten ei ole YVAmenettelyn yhteydessä laadittu, joten vaikutusarvioinnit pohjautuvat yleiseen olemassa olevaan tutkimustietoon voimajohtojen vaikutuksista linnustoon sekä hankekohtaisesti lintutieteellisten yhdistysten antamiin lausuntoihin, lintuharrastajien yleistietoon alueen linnustosta sekä arvioijan omakohtaisiin kokemuksiin muuttolinnuston merkittävimmistä levähdysalueista hankealueella.

Hankkeen vaikutusalue on linnustovaikutusten arvioinnissa kaikkein laajin. Tarkastelualue linnuston osalta on ulotettava jopa useiden kymmenien kilometrien etäisyydelle voimajohdosta, mikä johtuu suurten lintumassojen muutonaikaisesta liikehännästä poikkisuuntaan voimajohtolinjaan nähden sekä, alueesta riippuen, tärkeiden pesimäalueiden sijainnista linjavaihtoehtoon nähden.

Merkittävimpien linnustoon kohdistuvien törmäysriskialueiden tarkastelussa pää- paino on joutsenten, hanhien ja kurkien liikehännän suuntautumisessa, sillä suurten raskasliikkeisten lintujen kyky väistää voimajohtoa on heikompi kuin pienempien lajien. Lisäksi on arvioitu tunnettujen pesimäalueiden lähistölle sijoittuvien linjavaihtoehtojen aiheuttamaa riskiä uhanalaiselle ja erityistä suojelua vaativalle petolinnustolle. Hankkeen vaikutusten osalta ne alueet joilla alustavien tietojen perusteella arvioidaan olevan haitallisia vaikutuksia muutto- ja pesimälinnustoon, tai vaikutusten ilmeneminen on hyvin epävarmaa, on esitetty kuvassa 100.

Linnuston kannalta merkittäviä kohteita hankkeen olemassa olevien sekä suunniteltujen voimajohtojen varrella ovat laajat peltoalueet jotka ovat suurten lintujen muutonaikaisia lepäilyalueita ja aiheuttavat siten nousu- ja laskutilanteissa törmäysriskin kasvua.

Ratkaisevaa törmäysriskin kannalta on suurten lintujen saavuttama lentokorkeus sekä vuorokaudenaika jolloin linjan ylilentoja tapahtuu. Muuttolentokorkeudessa olevalle linnustolle voimajohdot eivät aiheuta haittaa. Merkittävimpiä joutsenten, hanhien ja kurkien muuttokerääntymiä johtoreitin varrella esiintyy Kokkolassa (ent. Lohtajan) Sorron ja Korvelan peltoaukeilla sekä Viirretjokivarren peltoaukealla, Kalajoen (ent. Himangan) Tomujoen peltoaukealla, Kalajoen Pitkäsenkylän–Tyngän peltoaukealla, Siikalatvan Mankilankylän pelloilla sekä Tyrnävän ja Muhoksen laajoilla peltoalueilla. Lisäksi hankkeen vaikutusalueella on pienempiä peltoalueita ja suoalueita (mm. Taarinneva), joilla esiintyy muutonaikaista ja pesivää linnustoa, mutta niillä suurten massojen kerääntymät eivät ole niin merkittäviä.

Määrällisesti eniten törmäyksiä voidaan olettaa tapahtuvan kanalintujen kohdalla (teeri, metso) sillä niiden elinympäristöä esiintyy kautta koko voimajohtoreitin kaikilla tarkastelluilla vaihtoehdoilla. Lisäksi kanalinnut liikkuvat törmäysriskialueilla läpi vuoden. Kanalintujen osalta kasvavan törmäysriskin merkittävyyden arviointi on hankalaa, kuten myös riskin selvittäminen mahdollisilla maastoinventoinneilla. Törmäysriski arvioidaan kuitenkin merkitykseltään vähäiseksi tai kohtalaiseksi, sillä törmäysmenetysten ei arvioida aiheuttavan merkittävää kannanmuutosta riistalajeihin lukeutuville linnuille.

Kokkolan ja Kalajoen muutonkerääntymisalueet

Kokkolan (Lohtajan) Sorron ja Korvelan peltoaukeilla suurten muuttolintujen liikehdintä merelle on aiheuttanut jo aiemmin useita kymmeniä törmäyksiä voimajohtoihin (Länsi-Suomen ympäristökeskus, sähköposti, H. Hongell 28.4.2009). Viirretjokivarren peltoalueelta suurten muutollaan levähtelevien lintujen on havaittu kulkevan merelle ja takaisin peltoalueen suuntaisesti, jolloin alueelle sijoittuva entistä korkeampi voimajohto saattaa aiheuttaa niille törmäysriskin kasvua (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry, 9.6.2009). Huomiopallojen käyttö edellä mainituilla alueilla olisi perusteltua.

Kalajoen Pitkäsenkylän pelloille kerääntyy kevätmuuton aikana suuria hanhi- ja joutsenparvia sekä kurkia. Lintujen muutto jatkuu tältä alueelta pohjoiseen pää- osin johtolinjan suuntaisesti sen länsipuolella eikä poikkisuuntaista liikehdintää merelle tapahdu siinä määrin kuin edellä mainituilla lähempänä merta sijaitsevilla peltoalueilla. Suurten lintujen, etenkin hanhien, muutonaikainen liikehdintä voimalinjan yli on vähäisempää, sillä vanhaan johtokäytävään sijoittuva voimajohto sijaitsee Tyngällä mikä on suhteellisen etäällä (1–3 km) Pitkäsenkylän laajan peltoaukean merkittävimmistä kerääntymisalueista. Kalajoen jokivarren suuntaisesti voimajohdon yli peltoalueella lentää jonkin verran muun muassa joutsenia, jolloin voimajohto aiheuttaa niille kohtalaista törmäysriskin kasvua.

6.8. Vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin;

6.8.1. Natura-alueet

Läntisen ja Jylkän sähköasemien välillä ei sijaitse Natura-alueita.

Harmaat = Pöyryn lisäämiä

6.8.2. Luonnonsuojelualueet

Nykyiset voimajohdot tai suunnitellut uudet voimajohtovaihtoehdot eivät sijoitu nykyisellään luonnonsuojelulla perustetuille luonnonsuojelualueille minkään sijaintikuntansa alueella.

6.8.3. Muut luonnon monimuotoisuuskohteet

Kansallisesti ja kansainvälisesti arvokkaiden kohteiden (Natura-alueet, suojeluohjelmien alueet, IBA-alueet) lisäksi muita luontokohteita ovat hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat metsälain (Metsäl 10 §) ja vesilain (VesiL 15a ja 17a §) mukaiset arvokkaat luontotyypit, perinnebiotoopit sekä muut luonnon monimuotoisuuden kannalta alueellisesti ja paikallisesti tärkeät kohteet (mm. laajat luonnontilaiset suot, suojellut jokiosuudet).

Liito-oravan elinympäristöinä merkittävät luontokohteet on käsitelty erikseen kappaleessa 6.9 *Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin*. Huomionarvoisia ovat myös hankealueen useat laajat peltoaukeat joilla on merkitystä, osin yhdessä suoalueiden kanssa, lintujen muutonaikaisina levähdysalueina, näitä on käsitelty kappaleessa 6.7.2 *Vaikutukset lintuihin*.

Useiden paikallisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden suokohteiden laiteita on ojitettu, mutta alueiden vesitalous on vielä suhteellisen hyvä. Suot ovat Kilpasuota ja Lintusuota lukuun ottamatta karuja, eikä niillä havaittu maastokäynneillä uhanalaisten kasvien esiintymiä. Metsälain mukaisten ojitamattomien soiden vesitasapainon säilyttämiseen on tarpeen kiinnittää huomiota johtopylväiden perustusten suunnittelussa.

Uusi voimajohto pirstoo paikoin luonnontilaisia laajoja soita, jolloin niiden luonnontila heikkenee ja vaikutuksia aiheutuu myös pesimälinnustolle. Kasvillisuuteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset keskittyvät rakentamisaikaan. Lehto- ja korpikohteilla merkittävä osa luontotyypistä häviää kokonaan tai muuttuu reunavaikutuksen myötä.

Johtoreitti ylittää neljä suojeltua jokiosuutta Perhonjoella, Siiponjoella, Kalajoella ja Pyhäjoella.

Suurimpaan osaan Kokkola–Siikajoki välille sijoittuvista luonnon monimuotoisuuskohteista johtoreitillä VE A on korkeintaan lieviä haitallisia vaikutuksia. Luontokohteille aiheutuvat pinta-alamenetykset ovat pienet, koska uusi voimajohto sijoittuu nykyisen yhteyteen ja johtoalue levenee vain vähän. Kokkola–Kalajoki välillä levennys on metrin nykyisen voimajohdon molemmin puolin, Kalajoki–Siikajoki välillä johtoalue levenee 10 metriä nykyisen itäpuolelle.

Luonnontilaisilla soilla kasvillisuuteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat suurimmat voimajohdon rakentamisaikaan. Lehto- ja luhtakasvillisuutta ei häviä, mutta kasvillisuus saattaa muuttua voimajohdon läheisyydessä reunavaikutteisen alueen laajetessa. Kangasmetsäsaarekkeita ja vähäpuustoisia soita jää voimajohtoalueelle. Lintujen muutonaikaisilla levähdysalueilla Kokkolan ja Kalajoen peltoalueilla sekä Pahanevalla ja Taarinnevalla voimajohdon aiheuttama törmäysriski kasvaa. Perinnebiotooppikohteella ja joenylityskohdissa johtoalueen levenemisestä aiheutuu lähinnä lieviä paikallisia maisemavaikutuksia.

Seuraavassa taulukossa on esitetty tiivistetysti kaikki luontovaikutusarvioinnissa käsitellyt kohteet sekä hankkeen niille aiheuttamien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutusten luokitus			
Ei vaikutuksia/ myönteinen vaikutus	Lievä haitallinen vaikutus	Kohtalainen haitallinen vaikutus	Merkittävä haitallinen vaikutus

<i>kohde</i>	<i>Linja</i>	<i>Kartta/nro</i>	<i>Sivu</i>	<i>Vaikutus ja sen merkitys</i>
KALAJOKI (Sis. Himanka)				
Pitkäsenkylän peltoaukea	VE A	7/222	58	Törmäysriski muuttolinnustolle lisääntyy jonkin verran. Sijoittuu merkittävimmistä kerääntymisalueista > 1km etäisyydelle ja muuton pääsuunta johtolinjan suuntaisesti. Vaikutuksen merkittävyys osittain epäselvää. Huomiopallot suositeltavia.
Kalajoen alajuoksu	VE A	7/119	59	Voimajohtoalue levenee 10 metriä itään, jolloin reunavaikutteinen alue levenee, rantaluontoa pirstoutuu. Suojellun jokiosuuden vesistönylitys 70 metriä. Voimajohdolla ei vaikutuksia jokielistöön.

6.9. Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin; *Liito-orava*

Liito-orava (*Pteromys volans*) on valtakunnallisesti uhanalainen, vaarantunut (VU) laji, ja luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulaissa kielletty (LSL 49 §).

Keväällä 2009 tehdyssä liito-oravaselvityksessä voimajohdon VE A läheisyydestä löytyi kuusi liito-orava-esiintymää, jotka sijoittuvat välille Kokkola–Lohtaja. Lisäksi Himanka–Kalajoki välillä on kahdeksan aiemmin tiedossa ollutta liito-oravaesiintymää. Inventoinnissa löydettyjen liito-oravaesiintymien kohdalla VE A sijoittuu nykyisen voimajohdon paikalle, jolloin johtoalue levenee metrin voimajohdon molemmin puolin. Liito-oravan esiintyminen ja tehdyt havainnot tulee tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

Elinalueet sijoittuvat voimajohdon molemmin puolin. Johtoalue levenee vain vähän, joten vaikutus liito-oravien kulkuyhteyksiin on vähäinen.

Ennalta tiedossa olleet (UHEX, Ympäristö- hallinnon eliölajit -tietojärjestelmä) liito-orava-esiintymät sijaitsevat pääosin 160 – 900 metrin etäisyydellä nykyisestä voimajohdosta, joten ne jäävät hankkeen vaikutusalueen ulkopuolelle. Selvitysalueen maastoinventoinneissa ei löydetty muualta merkkejä liito-oravasta. Liito-oravalle soveliaita varttuneita kuusimetsiä on lähinnä jokien ja ojien varsilla kapeina kaistaleina. Nämä pienialaiset kohteet ovat usein eristyneitä, sillä pellot katkaisevat kulkuyhteyksiä. Lisäksi ruokailualueiksi soveltuvia lehtipuumetsiä on niukasti.

Harmaat = Pöyryn lisäämiä

Voimajohdon rakentamisen seurauksena ei häviä liito-oravaesiintymiä, joten hankkeen toteuttaminen ei heikennä liito-oravan suotuisan suojelun tasoa. Liito-oravien liikkuminen voimajohdon eri puolilla sijaitsevien elinalueen osien sekä elinalueiden ja ruokailualueiden välillä ei merkittävästi vaikeudu nykytilanteeseen verrattuna, koska johtoalue levenee nykyisestä vain metrin molemmin puolin. Näin ollen vaikutus liito-oravien kulkuyhteyksiin on vähäinen.

6.9. Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin; *Saukko*

Saukko (*Lutra lutra*) on valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) laji sekä luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Useat voimajohtovaihtoehtojen joet ovat saukon elinympäristöä. Saukko kuuluu ainakin Lestijoen, Kalajoen, Ängeslevänjoen, Tyrnävänjoen ja Muhosjoen eläimistöön. Saukolla on laaja reviiri, jonka eri osiin se saapuu säännöllisin väliajoin. Voimajohtohanke ei heikennä saukon ravinnonsaantimahdollisuuksia tai elinympäristön laatua, sillä rantakasvillisuuden muutokset kohdistuvat vain kapealle kaistaleelle, rantatörmää ei muokata eikä johtopylväitä rakenneta välittömästi rantaviivaan.

6.9. Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin; *Muut uhanalaiset ja harvinaiset lintulajit*

Reittivaihtoehdon VE A alueelle sijoittuu kahden uhanalaisen (EN ja VU) ja erityisesti suojeltavan (LSa 22§, liite 4) lintulajin reviirit (ei Läntisen ja Jylkän sähköasemien välisellä osuudella). Lajien esiintymätiedot ovat salassa pidettäviä (viranomaisten toiminnan julkisuudesta annettu laki (621/1999) 24 §) ja ne ovat viranomaisen tiedossa. Voimajohtohankkeella ei arvioida olevan merkittävää, lajien populaatiokokoa heikentävää vaikutusta, mikäli VE A ei toteudu Tyrnävän Lintusuon osalta ja Revonnevan–Ruonnevan Natura-alueita sivuavan johtoreitin rakennustyöt suoritetaan linnuston pesimä- ajan ulkopuolella. Lisäksi Tyrnävän Lintusuon pesimälajistossa esiintyy uhanalaisuusluokituksen mukaisista lajeista ampuhaukka (*Falco columbarius*, VU), jonka potentiaalista elinympäristöä on myös hankealueen muilla laajoilla ojittamattomilla suoalueilla. Varsinaisten uhanalaisten lajien lisäksi uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettäväksi (NT) tai alueellisesti uhanalaisiksi (RT) luokitelluista lintulajeista hankkeen eri johtovaihtoehtojen alueella pesivät todennäköisesti muun muassa pikkukuovi (*Numenius phaeopus*), keltävästäräkki (*Motacilla flava*) ja teeri (*Tetrao tetrix*). Kuten muuhunkin linnustoon, myös näihin lajeihin kohdistuvien törmäysvaikutusten arviointi on osin puutteellista käytettävissä olevan tiedon perusteella.

6.9. Vaikutukset uhanalaisiin ja suojeltaviin lajeihin; *Uhanalaiset ja harvinaiset kasvilajit*

Johtoreittivaihtoehdoilla tai niiden vaikutusalueella ei ole tiedossa olevia tai inventoinneissa havaittuja valtakunnallisesti uhanalaisten eikä rauhoitettujen kasvilajien kasvupaikkoja. Alueellisesti uhanalaisista (RT) lajeista johtoreittien läheisyyteen sijoittuvat kulleron ja rimpivihvilän kasvupaikat (ei Läntisen ja Jylkän sähköasemien välisellä osuudella).

Taulukossa 6 on esitetty uhanalaisten eliölajien tietokannassa olleet uhanalaisten lajien havaintopaikat, maastoinventoinneissa havaitut lajit sekä lausunnoissa ja haastatteluisissa saadut tiedot. Uhanalaisuusluokitus on uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmän esityksen

mukainen (Rassi ym. 2001). Uhanalaisia ovat ää- rimmäisen uhanalaiset (CR), erittäin uhanalaiset (EN) ja vaarantuneet (VU) lajit. Valtakunnallisesti silmälläpidettävät (NT) lajit eivät ole uhanalaisia lajeja. LC - luokassa olevat lajit ovat elinvoimaisiksi luokiteltuja, mutta voivat lukeutua alueellisesti uhanalaisiksi lajeiksi (RT).

Taulukko 6. Suomen ympäristökeskuksen UHEX-tietokannan mukaiset aiemmat uhanalaisten lajien havaintopaikat sekä maastoinventoinneissa havaitut tai tietoon tulleet esiintymät. **Läntisen – Jylkän välinen osuus YVAa käsittäneestä johtokäytävästä.**

Karttalehti / kohdenumero	Lajinimi	Uhanalaisluokka	Sijainti
7 / 92	Liito-orava	VU	Kalajoki
7 / 93	Liito-orava*	VU	Kalajoki
7 / 94	Liito-orava*	VU	Kalajoki
7 / 95	Liito-orava*	VU	Kalajoki
7 / 96	Liito-orava*	VU	Kalajoki
* Hankkeen vaikutusalueen ulkopuolelle jäävän lajin esiintymistä /kasvupaikkaa ei tarkastettu maastoinventoinneissa 2009, mutta elinympäristö ennallaan.			

7. VAIKUTUKSET MAISEMAAN

7.1. Nykytila

Tarkasteltava johtoreitti sijoittuu maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan ja tarkemmin määriteltynä eteläiseltä osaltaan Keski-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon ja pohjoispuoliskoltaan Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon.

Keski-Pohjanmaan jokiseudulle ja rannikolle ovat ominaisia kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät laajahkot karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on suhteellisen tasaista, mutta paikoin myös kumpareista. Soiden laajuus johtuu lähinnä yleisestä tasaisuudesta. Kokkolan, Lohtajan ja Kalajoen kohdalla mereen saakka työntyville harjujaksoille on muodostunut laajoja soraisia ja hiekkaisia rantakerrostumia. Jokien yläjuoksulla asutus on yleensä sijoittunut laakson reunalla oleville kumpareille. Pellot ovat asutuksen ja joen välissä.

Nykyinen 220 kV voimajohto sijoittuu monessa paikassa peltoaukealle tai viljelyalueen reunamille. Myös nykyiset rinnakkain olevat 220 kV + 110 kV voimajohdot halkovat monin paikoin peltoaukeita. Paikoitellen myös suunniteltu 400 kV voimajohto sijoittuu peltoaukealle tai pellon reunaan. Laajimmat olevien tai suunniteltujen voimajohtojen vaikutuspiiriin kuuluvat peltoalueet sijoittuvat Kälviänjokilaaksoon, Korvelan ympäristöön, Lohtajanjokilaaksoon, Viiretjokilaaksoon, Himangan eteläpuolelle Lestijokilaaksoon, Kuruun, Kalajoen länsipuolelle Tynkään, Jylkkään, Tikkakankaan itäpuolelle Siikajokilaaksoon, Paavolan kaakkoispuolelle, Saarikosken itäpuolella Siikajokilaaksoon ja Oulujokilaaksoon.

Harmaat = Pöyryn lisäämiä

Avoimessa viljelymaisemassa voimajohto näkyy kauas. Päiväsaikaan nykyiset 220 kV voimajohdon pylväsrakenteet voidaan erottaa jopa 1,5-2 kilometrin päähän edellyttäen kuitenkin selkeätä säätä. 400 kV pylväsrakenne tulee olemaan monin paikoin samankaltainen kuin nykyinen pylväk mutta sitä noin 10–15 metriä korkeampi.

Peltoalueiden välillä voimajohto sijoittuu metsäalueille, jotka ovat paikoin hyvinkin laajoja ja yhtenäisiä. Pitkiä metsäisiä osuuksia sijoittuu mm. Kokkolan etelä- ja kaakkoispuolelle, Himangan ja Pöntiön välille, Kurun ja Tyngän välille, Loopinkankaan ja Jylkän välillä sekä Pyhäjokilaakson ja Tuomiojan välille. Metsäiset osuudet eivät ole kauttaaltaan suljettua tilaa, sillä metsän lomaan sijoittuu myös soita ja hakkuuaukioita. Pohjoisimman 400 kV alavaihtoehdon alustava reitti sijoittuu myös metsäiseen maastoon välillä Mt 8110 – Vt 4 Temmeuksessa (VE A). Loppuosuus Valtatieltä 4 aina Oulujokilaaksoon saakka on myös metsäistä ja soista.

Metsäalueilla voimajohto ei nykytilanteessa näy kauas maisemakuvassa. Pylväsrakenteet ja johtimet peittyvät nopeasti puuston lomaan johtoaukealta pois siirryttäessä. Johtoalueen rajautuessa hakkuuaukeaan tai avosualueeseen tilanne on tietenkin toinen.

Asutusta sijoittuu olevien voimajohtojen läheisyyteen lähinnä jokilaaksojen tai peltoaukeiden ylityskohdissa. Jokilaaksoissahan asutus on perinteisesti sijoittunut nauhamaisesti jokivarteen. Viljelysaukeilla voimajohdon/johtojen läheisyyteen sijoittuu lähinnä tilakeskuksia.

Voimajohto laajoilla viljelyalueilla:

Kalajoki

Tyngällä voimajohtoreitit leikkaavat valtakunnallisesti merkittävää Kalajokilaakson kulttuurimaisemaa. Viljelysaukea levittyy Kalajoen molemmin puolin. Jokilaaksole tulee leveyttä noin kaksi kilometriä. Kohtaan, jossa nykyiset 220 kV ja 110 kV voimajohdot peltolaakson ylittävät, osuu suurehko saareke, jonka kautta voimajohdot kulkevat. Voimajohtojen läheisyyteen sijoittuu jonkin verran asutusta.

Jylkässä nykyinen 220 kV voimajohto ylittää siltä kohdin noin 1,5 kilometrin levyisen avotilan, joka on pääosin peltoa. Samalla peltoaukealla on myös 110 kV voimajohtoja hieman eri reitillä. Nykyiset 220kV ja 110 kV voimajohdot halkovat Pyhäjokivarren maakunnallisesti arvokasta maisema-alueutta. Ylityskohdassa peltoala on hyvin kapea (kuva 107).



Kuva 107. Nykyiset voimajohdot halkovat Pyhäjokivarren maakunnallisesti merkittävää maisema-alueutta.

Harmaat = Pöyryn lisäämiä

7.2 Vaikutusmekanismit

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksista. Muualla kuin valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla (esim. teollisuus- tai voimalaitosympäristöt) voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevinä. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy myös visuaalisia vaikutuksia, joiden voimakkuus, havaittavuus jne. riippuvat paljolti tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. Maisemavaikutuksen kokemiseen vaikuttaa merkittävästi myös havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin.

Peitteisessä maastossa, kuten esim. metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Visuaaliset vaikutukset saattavat tällöin jäädä hyvinkin vähäisiksi, sillä mitä lähempänä tarkastelupistettä on näkymiä katkaisevia elementtejä (esim. puustoa, rakenteita tai rakennuksia), sitä tehokkaammin näkymät kohti voimajohtoa peittyvät.

Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät saattavat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puun latvojen yläpuolelle. Voimajohtopylvään korkeus on pylvästyypistä riippuen 25–50 metriä. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esim. pellot, vesistöt tai puuttomat suot) tai korkeille maastonkohdille sijoittuvat voimajohtopylväät. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat mm. maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka voivat osittain peittää tai luoda taustaa voimajohtopylväälle. Voimajohdon näkyvyys korostuu, jos sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan luomaa taustaa. Tarkastelupiste ja -ajankohta vaikuttavat visuaalisesti siten, että näkymiä ja niissä tapahtuvia muutoksia arvioitaessa on merkitystä mm. vuodenajalla, säätilalla, vuorokaudenajalla ja katselupisteen korkeudella.

Uudella johtoaukealla 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 ympäristössä voimajohto saattaa muuttaa maiseman hierarkiaa alistaen ympäristönsä, kun taas esimerkiksi voimakkaasti rakennetun alueen suurimittakaavaisessa ympäristössä voimajohto ei mittakaavaltaan merkittävästi poikkea jo olevasta ympäristöstä.

Voimajohdon hallitsevuutta eri etäisyyksiltä tarkasteltuna on tutkittu eri lähteissä, mutta yksiselitteisiä numeerisia arvoja vaikutusten merkittävyyden raja-arvoiksi ei ole. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.

7.4 Vaikutukset lähi- ja kaukomaisemaan

Voimajohtojen linjausvaihtoehdot sijoittuvat monin paikoin metsäisille alueille suljettuihin maisematiloihin etäälle asutuksesta. Kaukomaisemavaikutuksia ei tuolloin synny, eivätkä lähimaisemaankaan kohdistuvat vaikutukset ole merkittäviä. Sekä lähietä kaukomaisemavaikutukset ovat merkittävimpiä laajoilla peltoaukeilla, asutuksen ja vilkkaimpien kulkureittien läheisyydessä sekä vesistöjen ylityskohdissa. Niitä on tarkemmin käsitelty tämän luvun seuraavissa kappaleissa. Vaikutustarkastelut keskittyvät maisemallisesti tärkeisiin kohteisiin. Haittavaikutukset kasvavat kaukomaiseman osalta merkittävästi, mikäli johtoihin joudutaan asentamaan värikkäitä lintuhavaintopalloja.

Värikkäät pallot kiinnittävät katsojan huomion ja ovat vieraita elementtejä niin luonnon- kuin kulttuurimaisemassakin.

Kalajoki

Kalajokilaakson kulttuurimaisema, Kalajoki (VE A) (karttalehti 7, kohde 118). Kulttuuri- ja jokimaisema (RKY 1993). Kalajokea ympäröivät molemmin puolin laajat viljellyt peltoalueet. Maisemaan vaihtelua tuovat tilakeskukset, vanhat pihapiirit ja Kalajoen jokimaisema. Tyypillisiä ovat korkeat jokitörmät ja rantaan saakka ulottuvat pellot.

Tyngällä nykyiset 220 kV ja 110 kV voimajohdot leikkaavat valtakunnallisesti merkittävää Kalajokilaakson kulttuurimaisemaa (RKY 1993) ja erottuvat maisemassa paikoitellen varsin hallitsevina. Viljelysaukea levittyy Kalajoen molemmin puolin. Voimajohtojen läheisyyteen sijoittuu asutusta joen molemmilla puolilla. Kasvillisuussaarekkeet ja pihapiireihin liittyvä puusto pehmentävät jonkin verran voimajohtojen synnyttämää vaikutusta. Nykyiset voimajohdot on tarkoitus korvata yhdellä 400 kV ja 110 kV yhteispylväsrakenteella, joka on noin 35 metriä korkea. Voimajohto siirtyy myös noin 10 metriä kauemmaksi rakennuksista. Massiiviset rakenteet tulevat näkymään kauas ja tekevät johtoalueesta entistä hallitsevamman alueen maisemakuvassa. Maisemaan kohdistuva vaikutus on alueella suhteellisen merkittävä.



Kuva 115 (vasemmalla): Voimajohtoreitti ylittää Vääräjoen Tyngällä (VE A).

Kuva 116 (oikealla). Maisema-analyysi Tyngällä (VE A).



Kuva 117: Havainnekuvapari Tynkä. Yläkuvassa on kuvattu nykytilanne ja alhaalla suunniteltu 400+ 110 kV voimajohto.

Jylkän kulttuurimaisema (VE A) (karttalehti 8, kohde 120). Kulttuurimaisema. Laajahkojen peltoalueiden länsireunaan sijoittuu asutusta. Tyypillisiä ovat laidunmaat. Peltojen metsäsaarekkeet ovat kallioisia.

Jylkässä nykyiset 220 kV ja 110 kV jännitteiset voimajohdot ylittävät siltä kohdin noin 1,5 kilometrin levyisin avotilan, joka on pääosin peltoa. 220 kV voimajohto on tarkoitus muuttaa 400 kV voimajohdoksi, joka on n. 15 metriä korkeampi. Peltoosuudella nykyinen

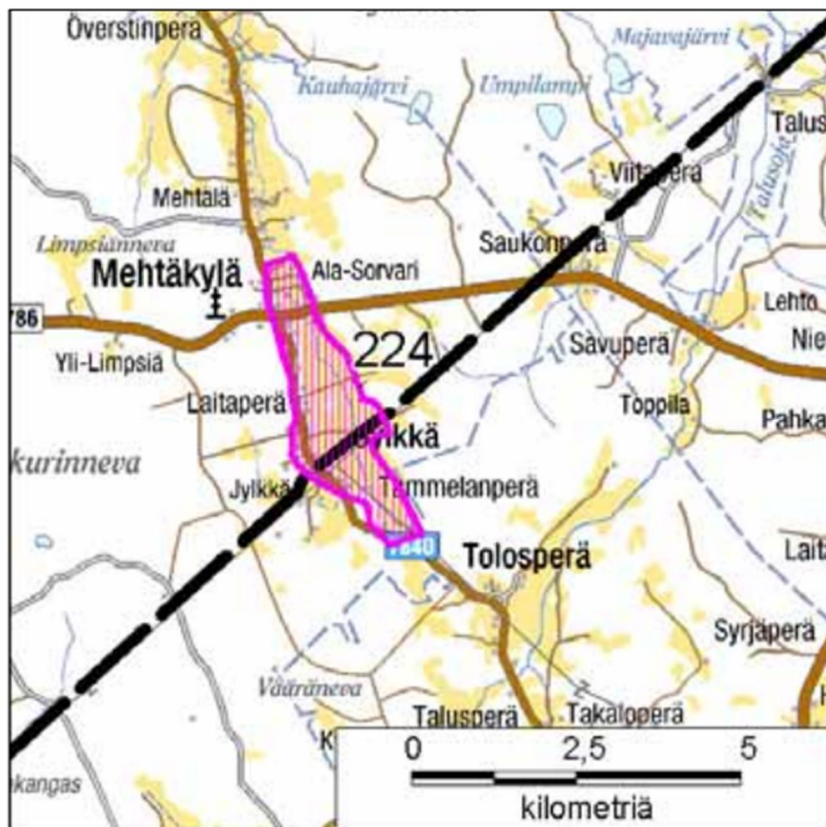
Harmaat = Pöyryn lisäämiä

110 kV voimajohto on suunniteltu korvattavaksi samankorkuisella, mutta kaksi kertaa leveämmällä 2 x 110 kV rakenteella. Voimajohdot tulevat näkymään kauas, sillä nykyisetkin rakenteet näkyvät tieltä käsin yli kilometrin päähän. Viljelyaukea on reunametsien kehystämä ja näin ollen nykyiset rakenteet sulautuvat osin taustaansa. Suunnitellut massiiviset rakenteet tulevat näkymään osittain puiden latvusten muodostaman siluetin yläpuolella. Maantien 7840 ja voimajohtojen yhtymäkohdassa asuinkiinteistö jää johtoalueiden väliin nykyisen 110 kV johtoalueen leikatessa asuinkiinteistön pihapiiriä etupihalla ja 220 kV johtoalueelle tuleva 400 kV johto takapihalla. Pylväsijoittelulla lisääntyvää maisemahaittaa voidaan lieventää. Maantien 7840 lounaispuolelle sijoittuu valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö Jylkän talonpoikaistila (RKY 2009), jonka aluerajausta voimajohdot osin leikkaavat. Aluerajauksen sisälle sijoittuu myös muuntoasema. Muuntoaseman koillispuolella kumpareelle sijoittuva nykyinen voimajohtopylväs erottuu maisemassa massiivisena ja hallitsevana. Mikäli nykyinen rakenne korvataan n. 15 metriä korkeammalla rakenteella, tulee talonpoikaistilan maisemakuva heikkenemään entisestään. Muutoin maisemaan kohdistuvat vaikutukset eivät ole kovin merkittäviä alueella.



Kuva 118 (oikealla): Jylkän kulttuurimaisema (VE A).

Kuva 119 (vasemmalla): Valtakunnallisesti merkittävässä kulttuuriympäristössä muuntoaseman läheisyyteen sijoittuva pylväs näyttää massiiviselta ja näkyy kauas



Kuva 120: Jylkän kulttuurimaisema

8 VAIKUTUKSET KULTTUURIPERINTÖÖN

Perinnemaisemakohteet, Muinaisjäännöskohteet

Johtokäytävän läheisyyteen ei sijoitu perinnemaisema- eikä muinaisjäännöskohteita osuudella Läntisten – Jylkän sähköasemien välillä.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset rakennetut ympäristöt on selvitetty Museoviraston ja Ympäristöministeriön sekä alueen kuntien, maakuntamuseon, maakuntaliiton ja Suomen ympäristökeskuksen tiedoista. Valtakunnallisista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista on tällä hetkellä olemassa kaksi luetteloa, RKY 1993 ja RKY 2009. Vaikutusarvioinnissa on huomioitu molempien luetteloiden kohteet ja rajaukset. Maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävässä kohteissa on hyödynnetty maakunta- ja yleiskaavojen materiaaleja.

Arviointiohjelman jälkeen aineistoa on täydennetty kunnallisilla rakennuskannan inventoinneilla. Nämä inventoinnit kohdistuvat vain vähäiseen osaan voimajohtoreitin varrella olevia rakennuskohteita, joten paikallisten kulttuuriperinnön arvojen kannalta aineistoa ei voida pitää kattavana. Paikallisia inventointeja ovat mm. Peltokorpea, Kalajokilaaksoa, Tyrnävää ja Paavolaa koskevat inventoinnit. Näistä on erityisesti huomioitu lähinnä ne kohteet, jotka sijoittuvat nykyisten, joko valtakunnallisten tai maakunnallisten arvoalueiden ulkopuolelle. Näissäkin tapauksissa voimajohtoreitin vaikutukset kohteisiin ovat maisemallisia. Voimajohtoreitin ja vaihtoehtojen varrelle on karttaan merkitty lisäksi maakunnallisia rakennuskohteita, jotka eivät sisälly laajempiin

Harmaat = Pöyryn lisäämiä

rakennetun ympäristön tai maiseman arvoalueisiin. Erilliset kohteet sijoittuvat voimajohdon varrelle, joskin voimajohdon vaikutus kohdistuu vain niiden lähimaisemaan, ei itse rakennuksiin. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan aineistoon, työhön ei ole sisällynyt varsinaista voimajohtoreittiä koskevaa inventointia tai maastotarkistuksia.

Arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on kartoitettu noin 100 metrin etäisyydellä uudesta voimajohdosta sijaitsevat tunnetut kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet, perinnemaisemat ja muut erityiskohteet. Muutosten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla ympäristöjen esteettisen laadun heikkenemistä. Saatujen tietojen perusteella on arvioitu muuttaako voimajohto kohteiden suojeluarvoja.

Museoviraston YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa mainittiin voimajohdon nykyisellä reitillä tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevan useita muinaisjäännöksiä, joiden sijaintitiedot perustuvat aiempien reitti-inventointien, kuntainventointien tai muiden tarkastusten yhteydessä saatuun tietoon. Uusilta linjauksilta ja niiden 100 metrin suunnitelma-alueelta ei ollut ennen YVA-menettelyä tiedossa kiinteitä muinaisjäännöksiä. Museoviraston lausunnossa pidettiin tarpeellisena vaihtoehtoisten voimajohtoreittien maastoinventointia YVA-menettelyn yhteydessä, jotta voitaisiin tunnistaa reitillä sijaitsevat ennestään tuntemattomat muinaisjäännöskohteet. Muinaisjäännösinventoinnit vaihtoehtoisten reittien A, A1, B, B1 ja B2 osalta teki Mikroliitti Oy syksyllä 2009. Syksyn 2009 inventointien tuloksena havaittiin eri reittivaihtoehtojen läheisyydessä toistakymmentä aiemmin tuntematonta muinaisjäännöskohdetta. Lisäksi inventoinnissa todettiin, että aiemmin muinaisjäännöksenä pidetty kohde Siikajoki Linnamaankangas ei ole muinaisjäännös. Muinaisjäännösinventoinnit vaihtoehtoisten reittien A2 ja B3 osalta teki Mikroliitti Oy keväällä 2010. Inventointien tuloksena havaittiin reittivaihtoehtojen läheisyydessä neljä aiemmin tuntematonta muinaisjäännöskohdetta.

Kulttuurihistoriallisten kohteiden arvioinnin ovat tehneet FM Jari Heiskanen ja FM Kalle Luoto FCG:stä.

8.4 Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin

Suunniteltu 400 kV voimajohto noudattaa Kokkolasta Siikajoelle nykyisten 110 ja 220 kV voimajohtojen linjausta.

Voimajohto leikkaa Keski- ja PohjoisPohjanmaan lukuisten jokien varsille keskittyneitä nauhamaisia kulttuurimaisemia. Pääosa voimajohtoreitistä sijoittuu jokilaaksojen välisille asumattomille seuduille. Maisematyyppi on pääosin ojitettua suometsää, joihin liittyy kankaita ja jokien varsille raivattuja viljelymaisemia. Maisemana alavuudesta ja maastopohjasta johtuen uuden voimajohdon näkyvyys tulee kasvamaan nykyisestä myös metsäalueilla.

Suunnitellun voimajohtoreitin ja vaihtoehtojen varrella on valtakunnallisia, maakunnallisia ja paikallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita tai alueita. Pääosin vaikutukset ovat maisemallisia, etupäässä aluekohteisiin kohdistuvia. Voimajohdon takia ei esimerkiksi jouduta purkamaan kulttuurihistoriallisesti merkittäviksi luokiteltuja rakennuksia. Uusia johtoalueita edellyttävät reittivaihtoehdot ovat pääosin sijoitettu nykyisten arvoalueiden ja –kohteiden aluerajauksen ulkopuolelle.

Nykyinen johtoreitti sijoittuu Kokkolan ja Siikajoen välillä valtakunnallisista Jylkän (RKY 2009), Kälviän kirkonkylän (RKY 1993), Raumankarin kulttuuriympäristön ja Lestijoensuu (RKY 1993) ja Kalajokilaakson kulttuurimaiseman (RKY 1993) –

rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueille. Maakunnallisia, joko maiseman tai rakennetun ympäristön kohteita ovat Peltokorpi, Himangan peltoalue, Marinkainen, Pitkäsenkylä-Tynkä ja Pyhäkoski. Näillä alueilla nykyisen voimajohdon voidaan katsoa aiheuttaneen jo merkittävän maisemamuutoksen, jota tuleva, korkeampi voimajohto ainoastaan vahvistaisi.

Yleisesti voimajohtoreitin merkitys maisemassa kasvaa merkittävästi uuden voimajohdon korkeamman rakenteen vuoksi. Nykyisten voimajohtojen korkeus on maksimissaan noin 20 metriä. Uuden voimajohdon korkeus on noin 35 metriä, jolloin se ylittää esim. metsäalueiden puuston keskikorkeuden. Uuden voimajohdon maisemavaikutus onkin näin ollen peitteisillä alueilla merkittävästi suurempi kuin nykyisen voimajohdon. Toisaalta visuaalisesti hallitsevan voimajohdon muut vaikutukset maisemaan voidaan arvioida palautuviksi eli jos rakenne joskus puretaan, on maisema palautettavissa pääosin ennalleen. Koska voimajohtoreittiin ja sen rakentamiseen ei liity suuria maaleikkauksia, ei se pääosin katkaise alueiden toiminnallisia yhteyksiä. Voimajohtoreitin vaikutuksia arvokkaisiin maiseman- ja rakennettujen ympäristön kohteisiin on arvioitu seuraavassa nykyisen johtoreitin ja vaihtoehtojen osalta.

Fyysisiä muutoksia kulttuuriperintöön voi aiheutua voimajohdon rakentamisesta muinaisjäännöskohteiden läheisyyteen. Johtoalueen raivaus ja rakentaminen saattaa vaarantaa arkeologisten kohteiden arvoa. Rakennussuunnitelmien tarkennuttua tulee selvittää yhteistyössä Museoviraston kanssa rakentamisen ja raivaamisen vaikutus reiteillä sijaitseviin muinaisjäännöskohteisiin.

Pääjohtoreitti VE A välillä Kokkola-Siikajoki

Kalajoki, Kalajokilaakson kulttuurimaisema. (karttalehti 6- 7, kohde 222) Voimajohto sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän (RKY-1993) kulttuurimaiseman etelä- osaan, jossa se ylittää Kalajoen varrelle muodostuneen nauhamaisen asutus- ja viljelymaiseman. Voimajohtoreitti sijoittuu myös Pitkäsenkylä-Tyngän maakunnallisesti merkittävään maisema-alueeseen. Voimajohtoreitin varrella on useita maataloustoimintaan liittyneitä kiinteistöjä, jotka omaavat kohteina ja alueena maakunnallisten lisäksi paikallisia kulttuurihistoriallisia arvoja. Uudesta, merkittävästi korkeammasta johtorakenteesta tulee nykyistä hallitsevampi elementti kulttuurihistoriallisesti merkittävässä viljelymaisemassa.

Kalajoki, Jylkän talonpoikaistila (karttalehti 8, kohde 120). Nykyiset voimajohdot ja muuntoasema sijoittuvat tilakeskuksen ja viljelymaiseman muodostamaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan (RKY 2009). Kohteen avoimeen lähimaisemaan liittyvän voimajohdon visuaalinen asema vahvistuu merkittävästi. Uusi, korkeampi 400 kV voimajohto kohoaa viljelymaiseman lisäksi viljelymaisemaan rajautuvan metsän yläpuolelle.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Kalajoki, Pitkäsenkylä-Tynkä (karttalehti 6-7, kohde 222). Voimajohtoreitti leikkaa Kalajoen varrella sijaitsevan maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen. Rajaus on voimajohdon osalta yhteneväinen Kalajokilaakson kulttuurimaiseman (RKY- 1993) kanssa. Uudesta, merkittävästi korkeammasta johtorakenteesta tulee nykyistä hallitsevampi elementti viljelymaisemassa.

8.5 Vaikutusten lieventäminen

Kulttuurihistoriallisten kohteiden ja alueiden ympäristössä tulisi pyrkiä voimajohdon huolelliseen suunnitteluun, erityisesti sen pylväiden sijoittelussa, jotta johtorakenne sulautuisi mahdollisimman hyvin ympäristöön eikä hallitsisi maisemaa. Kulttuurimaiseman kannalta voimajohdon sijoittaminen alavien jokilaaksojen ja tielinjojen ylitysten yhteydessä metsäalueille olisi suositeltavaa. Metsäalueet, matalinakin vähentävät voimajohdon ja avoimen tilan kontrastia.

Vaihtoehtoisilla reiteillä Fingrid Oyj varautuu kiinteiden muinaisjäännösten inventointiin voimajohdon vaikutusalueella, mikäli maastotöiden yhteydessä havaitaan mahdollisesti muinaisjäännöksiksi tulkittavia muodostumia.

Voimajohdon vaatima rakentaminen ja voimajohtoreitin raivaaminen tulee tehdä siten, että muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakennussuunnitelmien tarkennuttua tulee selvittää rakentamisen vaikutus reitillä sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin. Voimajohdon suunnittelussa tulee pylväiden paikat suunnitella siten, että muinaisjäännöskohteet säilyvät. Ennen voimajohtoreitin rakentamista kohteen läheisyyteen on neuvoteltava voimajohdon rakentamisesta ja pylväiden sijoittamisesta Museoviraston kanssa. Jos rakentaminen kuitenkin koskee kiinteitä muinaisjäännöksiä, on ennen rakennustöiden aloittamista varauduttava arkeologisiin tutkimuksiin.

12 KESKEISET VAIKUTUKSET

12.8 Vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Luonnon kannalta haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kiertämällä kohteita, joissa maastokäytävissä tai sen välittömässä ympäristössä esiintyy merkittäviä luontoarvoja. Voimajohdon jatkosuunnittelussa tarkastellaan selvityksissä esiinnousseet kohteet ja niiden kiertämismahdollisuudet sekä voidaanko haittavaikutuksia lieventää voimajohtopylväiden sijoitussuunnittelulla. Lintujen huomiopalloja käytetään kohdissa, joissa todetaan olevan huomattava riski lintujen törmäyksiin.

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

12.9 Ympäristövaikutusten seuranta ja raportointi

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

Nyt tarkastellusta Ventusneva-Pyhänselkä 400 kV voimajohtohankkeesta on suunniteltu teetetävän vastaavanlainen sosiaalisten vaikutusten kysely hankkeen valmistumisen jälkeen. Muun erillisen seurantaohjelman laatimiseen ei tässä hankkeessa arvioida olevan

tarvetta. Hankkeen luontovaikutusten mahdollinen tarkentaminen tulee ajankohtaiseksi valitun johtoreitin maastoon merkitsemisen jälkeen. Erityisen herkissä ja arvokkaissa luontokohteissa sekä linnustoltaan arvokkailla kohteilla tehdään tarvittaessa tarkemmat maastoselvitykset ja inventoinnit ennen rakentamista.

Fingrid Oyj on tehnyt pitkäjänteistä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten huomioonottamisen tutkimustyötä mm. Stakesin kanssa. Sähköjärjestelmään liittyviä kansantajuisia esitteitä ylläpidetään esim. voimajohtohankkeen etenemisestä ja voimansiirtojärjestelmän sähkö- ja magneettikentistä. Myös sähkö- ja magneettikenttiin liittyvää kansainvälistä tutkimustietoutta seurataan. Vuosittain julkaistavat Fingrid Oyj:n vuosikertomus ja yhteiskuntavastuuraportti sisältävät esimerkkejä käytännön ympäristöasioiden hoidosta.

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

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

Ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista valmistui vuonna 2005 tutkimushanke sosiaalisten vaikutusten arvioinnista Keminmaan sähköaseman ja Tornion terästehtaan 400 kV voimajohtohankkeesta. Vuonna 2009 valmistui Jyväskylän yliopistossa pro gradu – tutkielma “Sosiaalisten vaikutusten seuranta Fingridin 400 kV voimajohtohankkeesta Toivila-Vihtavuori”, jossa arvioitiin hankkeen sosiaalisia vaikutuksia voimajohtoalueen maanomistajien näkökulmasta (Vaali Martti 2009). Asukkaiden käsityksiä maatalousmaiseman arvosta ja voimalinjojen vaikutuksista siihen selvitettiin vuonna 2008 Lepsämäjoen ympäristössä.

Ekologisten vaikutusten tutkimista ja seurantaa jatketaan, jotta tuleville vastaaville hankkeille saadaan tietoa luontovaikutusten arvioinnin tueksi. Lisäksi lieventävien toimenpiteiden onnistumismahdollisuuksien puntarointi vaatii taustatietoa vastaavista toimenpiteistä.

13 JATKOSUUNNITTELU

YVA-menettelyn päätyttyä Fingrid Oyj valitsee toteutettavan reittivaihtoehdon ja käynnistää johtoreitin maastotutkimukset ja yleissuunnittelun, joihin sisältyy pylväiden sijoitussuunnittelu. Johtoreitin maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain mukaista tutkimuslupaa aluehallintovirastolta.

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

Alustavan aikataulun mukaan Fingrid Oyj:n tavoitteena on hakea rakentamislupaa vuoden 2011 aikana ja lunastuslupaa vuonna 2012. Uusi voimajohto on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2016.

LÄHTEET

Lähdeluettelossa vain tässä koosteteksissä mainitut lähteet.

- Alonso, J.A. & Alonso, J.C. 1999:** Mitigation on birds collision with transmission lines trough groundwire markings. Teoksessa: Ferrer, M. & Janss, P (toim.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. – Quercus.
- Bevanger, K. 1995:** Tetraonid mortality caused by collisions with powerlines in boreal forest habitats in central Norway. – Fauna Norwegica. Ser. C., Cinclus 18: 41- 51.
- Deng, J.D. & Federick, P. 2001:** Nocturnal flight behavior of waterbirds in close proximity to a transmission powerline in the Florida Everglades. – Waterbirds 24: 419- 424.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W & Schürenberg, B. 2005:** Protecting birds from powerlines. – Council of Europe Publishing, Natura and environment, No. 140: 1-68.
- Heinonen, P., Karjalainen, H., Kaukonen, M. & Kuokkanen, P. 2004:** Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus.- Edita Prima Oy.
- Heliölä, J. & Pöyry, J. 2008:** Niittymäisten johtoaukeiden tunnistaminen kaukokartoitusmenetelmillä. Suomen ympäristö 34/2008. Suomen ympäristökeskus.
- Janss, G. 2000:** Avian mortality from power lines: a morphologic approach of speciespecific mortality. – Biological Conservation 95: 353-359.
- Jussila, Timo & Rostedt, Tapani 2009a:** Siikajoki-Muhos voimajohtolinjausten muinaisjäännösinventointi 2009. Inventointiraportti.
- Jussila, Timo & Rostedt, Tapani 2009b:** Siikajoki-Muhos voimajohtolinjausten muinaisjäännösten täydennysinventointi Tyrnä- vällä, Limingassa (ja Muhoksella) 2009. Inventointiraportti.
- Keski-Pohjanmaan Lintutieteellinen yhdistys ry. 2009:** kirjallinen tiedonanto, J. Hassel 4/2009
- Koistinen, J. 2004:** Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto.
- Koskimies, P. 2003:** Pernajanlahden voimajohtolinjan vaikutus linnustoon. - Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle.

Harmaat = Pöyryn lisäämiä

- Koskimies, P. 2009:** Pomarkun Isonvan linnusto vuonna 2009. Pesimälinnusto, läpimuuttajat ja lintujen riski törmätä voimajohtoihin. - Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 17.12.2009
- Koskimies, P. 2009:** Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet; suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. – Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 27.11.2009
- Koskimies, P., Kuntsi, V., Metsänen, T., Niiranen, s. & Toiminen, P. 2008:** Hyvinkään Ritasaarensuon voimajohtojen vaikutus linnustoon. – Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 10.12.2008
- Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy. 2001:** Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmä. Kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.
- Martin, G.R. 1990:** The visual problems of nocturnal migration. – Teoksessa: Gwinner, E. (toim.) 1990: Bird Migration: Physiology and Ecophysiology, s. 185-197. Springer Verlag, Heidelberg.
- Poutiainen Hannu & Rostedt, Tapani 2010:** Siikajoki-Liminka voimajohtolinjausten muinaisjäännösten täydennysinventointi Siikajoella ja Limingassa 2010. Inventointiraportti.
- Rassi, P., Alanen, A. Kanerva, T. ja Mannerkoski, I. (toim.). 2001:** Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008:** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 8/2008. 572s.