
Fingrid Oyj:n Keski-Suomi – Oulujoki 400 kV voimajohtohanke

Natura-arvio hankkeen vaikutuksista
Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo Natura 2000 –alueeseen (FI 1102607)



Lauri Erävuori

YMP30133

27.6.2012

 **SITO**

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	2
	1.1 Natura-arviointi.....	2
2	HANKKEEN KUVAUS	3
3	TARKASTELTAVA REITTIOSUUS JA TEKNISET RATKAISUT	4
	3.1 Voimajohdon rakentaminen	5
	3.2 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito	6
4	LÖYTÖSUO-KARPASSUO-REIKÄSUO NATURA 2000 –ALUE	6
	4.1 Alueen suojeluperusteet	8
5	VAIKUTUSALUE JA VAIKUTUSMEKANISMIT	8
	5.1 Nykyiset muutokset johtoalueella.....	9
6	LÄHTÖAINEISTOT JA MENETELMÄT	11
7	HANKKEEN VAIKUTUKSET	11
	7.1 Vaikutukset luontotyyppeihin	12
	7.2 Vaikutukset luontodirektiivin lajeihin	12
	7.3 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja alueella tavattaviin muuttolintuihin	13
	7.3.1 Vaikutukset elinympäristöihin	13
	7.3.2 Melun vaikutukset.....	13
	7.3.3 Liikkumisen vaikutukset.....	14
	7.3.4 Voimajohtorakenteiden vaikutukset.....	15
	7.4 Lajikohtainen törmäysriskin vaikutusarvio	18
	7.5 Yhteisvaikutukset	20
	7.6 Vaikutusten lieventäminen	20
8	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	21
9	JOHTOPÄÄTÖKSET	21
10	LÄHTEET	21

1 JOHDANTO

Tässä Natura-arviossa on tarkasteltu Fingrid Oyj:n Keski-Suomi – Oulujoki 400 kilovoltin voimajohtohankkeen vaikutuksia Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo Natura 2000–alueen suojeluperusteisiin. Tarkastelu koskee YVA-menettelyn reittiosuutta 3B. Tämä Natura-arvio on osa YVA-menettelyä ja asiakirjana sisältyy YVA-selostuksen liitteisiin. Hanketta ja sen perusteluja on kuvattu tarkemmin YVA-selostuksessa.

1.1 Natura-arviointi

Natura–arvioinnin lähtökohtana on luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen arviointivelvollisuus, jos hanke yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -alueen valinnan perusteena olevia luonnonarvoja. Jos hanke tai suunnitelma todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura-alueen suojelun perustana olevia luonnonarvoja, on vaikutukset arvioitava asianmukaisella tavalla. Sama koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Natura-arviointi tulee laatia Euroopan unionin tuomioistuimen päätöksen (C-127/02) mukaisesti, ellei objektiivisten seikkojen perusteella ole poissuljettua, että heikentäviä vaikutuksia alueeseen aiheutuu joko erikseen tai yhdessä.

Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseksi taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos arviointi ja lausuntomenettely osoittavat hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Mikäli arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 –verkostoon, voidaan lupa kuitenkin myöntää taikka suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erityäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole. Jos alueella on luonto-direktiivin liitteessä I tarkoitettu ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi tai liitteessä II tarkoitettu ensisijaisesti suojeltava laji, noudatetaan tavanomaista tiukempia lupaedellytyksiä ja lisäksi asiasta on hankittava komission lausunto.

Mikäli suojeluperusteina olevia luontoarvoja joudutaan merkittävästi heikentämään, on heikennys ympäristöministeriön kompensoitava. Heikentyvän alueen tilalle on esimerkiksi etsittävä korvaava alue (vastaavat suojeluperusteen lajit ja luontotyypit) luonnonmaantieteellisesti samalta seudulta. Kompensatioalue on käytännössä poistuvaa aluetta suurempi alue. Kompensatiotoimet on oltava keskeisiltä osiltaan toteutettu ennen heikentämisen tapahtumista. Ympäristöministeriö valmistelee ehdotukset uusista alueista ja vie ne valtioneuvoston hyväksyttäväksi.

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritetty milloin luonnonarvot heikentyvät tai milloin ne merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission (2000) julkaisemassa ohjeessa todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet. Esimerkiksi sadan neliömetrin menetys luontotyypin alueesta voi olla merkittävä, jos kysymyksessä on harvinaisen kasvilajin pieni kasvupaikka, kun taas laajan harjukankaan kannalta vastaava menetys voi olla merkityksetön.

Arvioitaessa häiriön merkittävyyttä voidaan käyttää lähtökohtana Neuvoston direktiivin 92/43/ETY määrittelemää luontotyypin ja lajin suotuisan suojelun tasoa. Suotuisa suojelun taso tarkoittaa luontotyypeillä:

- luontotyypin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy kyseessä olevalla alueella ovat vakaita tai laajenemassa

- erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa
- alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa.

Suotuisa suojelun taso tarkoittaa lajeilla:

- lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö.

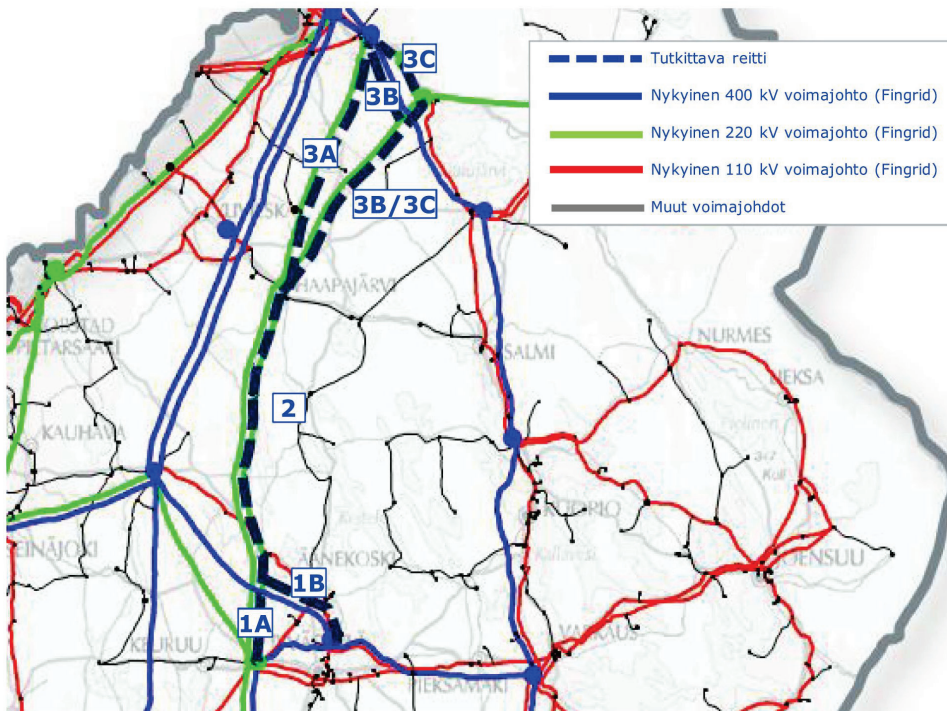
Vaikutusten merkittävyyttä koko alueen kannalta arvioidaan alueen koskemattomuuskäsitteen kautta. Luontodirektiivissä ja komission tulkintaohjeissa korostetaan, että hanke ei saa uhata alueen koskemattomuutta ts. koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen täytyy säilyä elinvoimaisena, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston.

2 HANKKEEN KUVAUS

Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:llä on sähkömarkkinalakiin (386/1995) perustuvat velvoitteet järjestelmävastuusta ja verkon kehittämisestä. Kantaverkon kehittämisessä otetaan huomioon Suomen ilmasto- ja energiasstrategia, eurooppalaisten sähkömarkkinoiden kehitys- ja asiakas-tarpeet sekä verkon ikääntyminen.

Nykyisin Keski-Suomen ja Oulujoen välinen sähkönsiirto perustuu kantaverkon 400 ja 220 kilovoltin (kV) jännitteisiin voimajohtoihin. Osana kantaverkon pitkän aikavälin kehittämissuunnitelmaa on etelä-pohjoissuuntaista siirtokapasiteettia vahvistettava uudella 400 kilovoltin voimajohtoyhteydellä Keski-Suomesta Oulujoelle (kuva 1). Tarkasteltavan 400 kilovoltin voimajohdon päätepiste on etelässä Petäjävvedellä tai Laukaassa ja pohjoisessa Oulujokivarressa Muhoksella, Pyhänselän sähköasemalla. Voimajohtohankkeen suunnittelussa lähtökohtana on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisesti ensisijaisesti hyödyntää olemassa olevia johtokäytäviä. Suunniteltu voimajohto sijoittuu pääosin nykyisten 220 tai 400 kilovoltin jännitteisten voimajohtojen yhteyteen.

Hankkeessa tarkastellaan uuden 400 kilovoltin voimajohdon rakentamista Muhoksen Pyhänselän sähköasemalle alkaen etelästä joko Petäjäveden sähköasemalta (vaihtoehto 1A) tai Laukaan Vihtavuoren sähköasemalta (vaihtoehto 1B). Multian Puskianmäeltä pohjoiseen Haapajärvelle asti (osuuksia 2) uusi voimajohto rakennetaan nykyisen 220 kilovoltin voimajohdon paikalle, nykyiselle johtoalueelle. Pohjoisempana Haapajärven ja Muhoksen Pyhänselän sähköaseman välillä uudelle voimajohdolle tarkastellaan kolmea vaihtoehtoista reittiä (3A, 3B tai 3C). Tutkittavat reittivaihtoehdot on esitetty alla (Kuva 1).

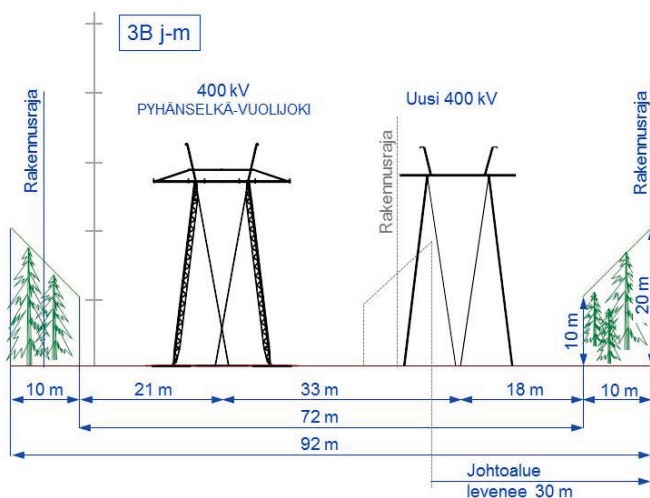


Kuva 1. Tutkittavat voimajohtoreitit ja nykyiset voimajohdot.

3 TARKASTELTAVA REITTIOSUUS JA TEKNISET RATKAISUT

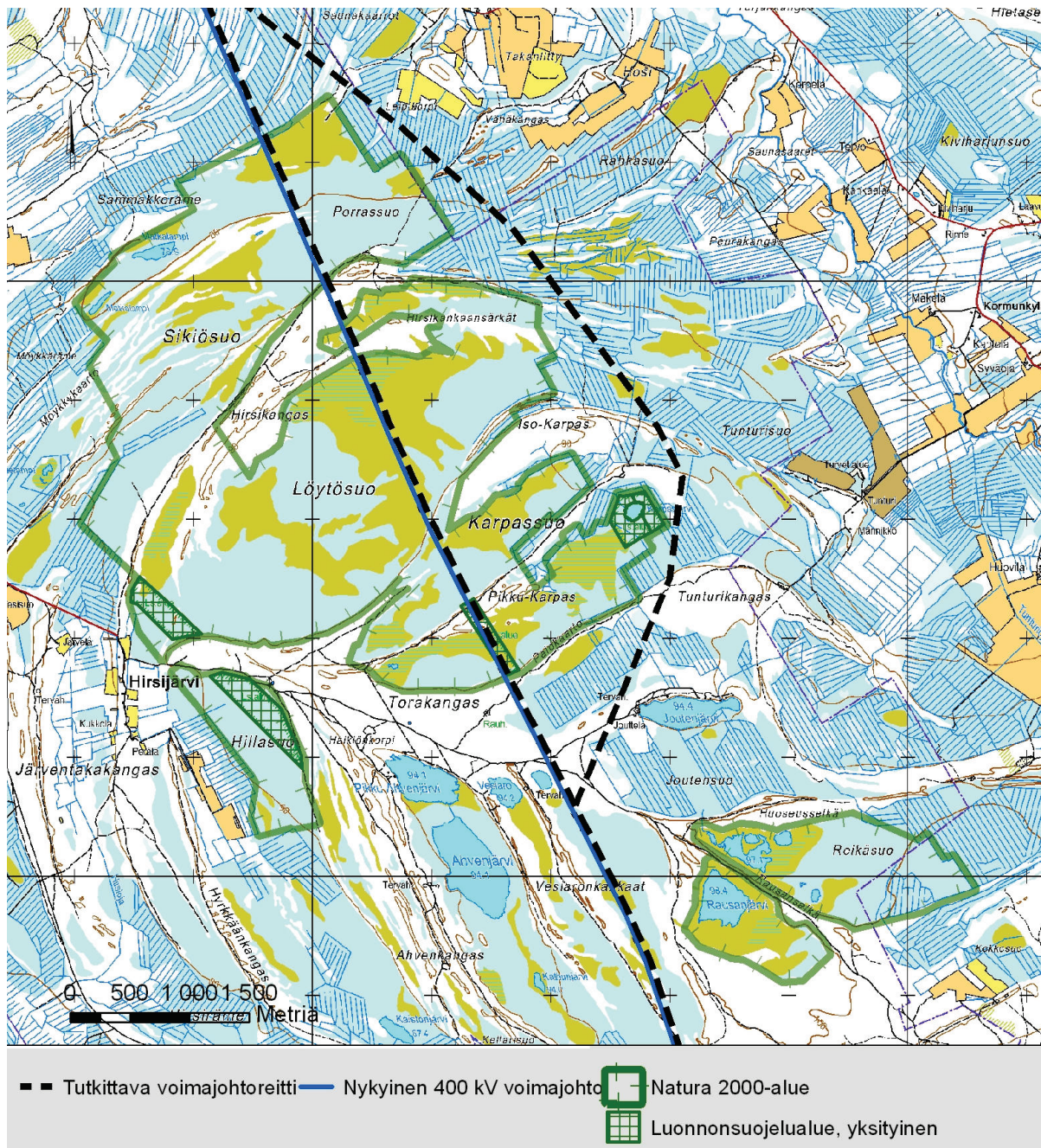
Uuden 400 kilovoltin voimajohdon perusratkaisuna käytettävä pylvästyppi on tukivaijerein eli haruksin tuettu, teräksestä valmistettu portaalipylväs. Pylvään ylimmät osat eli ukkosulokkeet ulottuvat keskimäärin noin 35 metrin korkeudelle. Pylvästyppi on siten kooltaan Natura-alueella sijaitsevaa nykyistä 400 kV voimajohtoa vastaava.

Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo Natura-alueella pylväsratkaisuna tarkastellaan nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle sijoittuvaa uutta 400 kV voimajohtoa (Kuva 2). Pylvästyppi on haruksin tuettu, teräksestä valmistettu portaalipylväs. Johtoalue levenee noin 30 metriä. Koko johtoalueen leveydeksi tulee tällöin noin 92 metriä. Siitä noin 72 metriä on johtoaukeaa, joka pidetään puustosta vapaana. Natura-alueelle on tarve sijoittaa alustavan suunnitelman mukaan kymmenen pylvästä. Pylväiden etäisyys toisistaan on noin 300-400 metriä.



Kuva 2. Poikkileikkaus voimajohtorakenteista. Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle, sen itäpuolelle. Johtoalue levenee noin 30 metriä.

Tässä Natura-arviossa tarkastellaan reittiosuuden 3B (Kuva 3) vaikutuksia Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo Natura 2000-alueeseen. Kyseinen reittivaihtoehto ylittää Natura-alueen.



Kuva 3. Tarkasteltava reittivaihtoehto suhteessa Natura 2000 -alueeseen ja Naturan kiertoareittien.

3.1 Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä voimajohtohanke voidaan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen.

Perustustyövaihe tehdään uuden voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen tai nykyiselle johtoalueelle rakennettaessa mahdollisesti ennen vanhan voimajohdon purkua. Perustustyövaiheessa pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja jännitetasosta riippuen noin 200-400 metriä. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massavaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla kreosoottikyllästettyä puuta, kyllästämätöntä puuta,

betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi tapauskohtaisesti edellyttää myös poraamista tai louhimista. 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 neliometriä. Lisäksi pylvään maadoittamiseksi johtoaukealle kaivetaan maadoituselektrodit. Maadoitukset estävät ihmisille ja ympäristölle haitallisten jännitteiden leviämisen ympäristöön.

Seuraavana työvaiheena **pystytetään pylväät**. Sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Nykyiselle johtoalueelle rakennettaessa työvaihetta edeltää vanhojen rakenteiden purku.

Viimeinen päätyövaihe on **johtimien asentaminen**. Johtimet tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on johdinta 1-3 kilometriä. Asennus tapahtuu yleensä ns. kireänävetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisenä käytetään räjäytettäviä liitoksia, joiden tekemisestä aiheutuu hetkellistä melua.

Työkoneet ovat perustusvaiheessa pääosin tela-alustaisia kaivinkoneita ja pylväs- ja johdintyövaiheissa autonostureita ja kuormatraktoreita sekä telatraktoreita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu voimajohdolle johtavilla teillä ja johtoaukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.

3.2 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito

Voimajohdon kunnossapittäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Rakentamisvaiheen jälkeen johtoaukea pidetään avoimena **raivaamalla** se koneellisesti tai miestyövoimin noin 5-8 vuoden välein. Kasvamaan jätetään katajia ja matalakasvuista kasvustoa (ns. valikoiva raivaus).

Voimajohtojen **reunavyöhykkeet** käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puiden latvoja katkaistaan helikopterisauhauksella. Jos suurin osa reunavyöhykepuista on ylipitkiä, on yleensä järkevintä käsitellä reunavyöhyke kokonaisvaltaisesti avohakkaamalla. Maanomistajalla on puuston omistajana oikeus päättää, miten voimajohdon kunnossapidon edellyttämä reunavyöhykepuiden hakkuu ja myynti järjestetään.

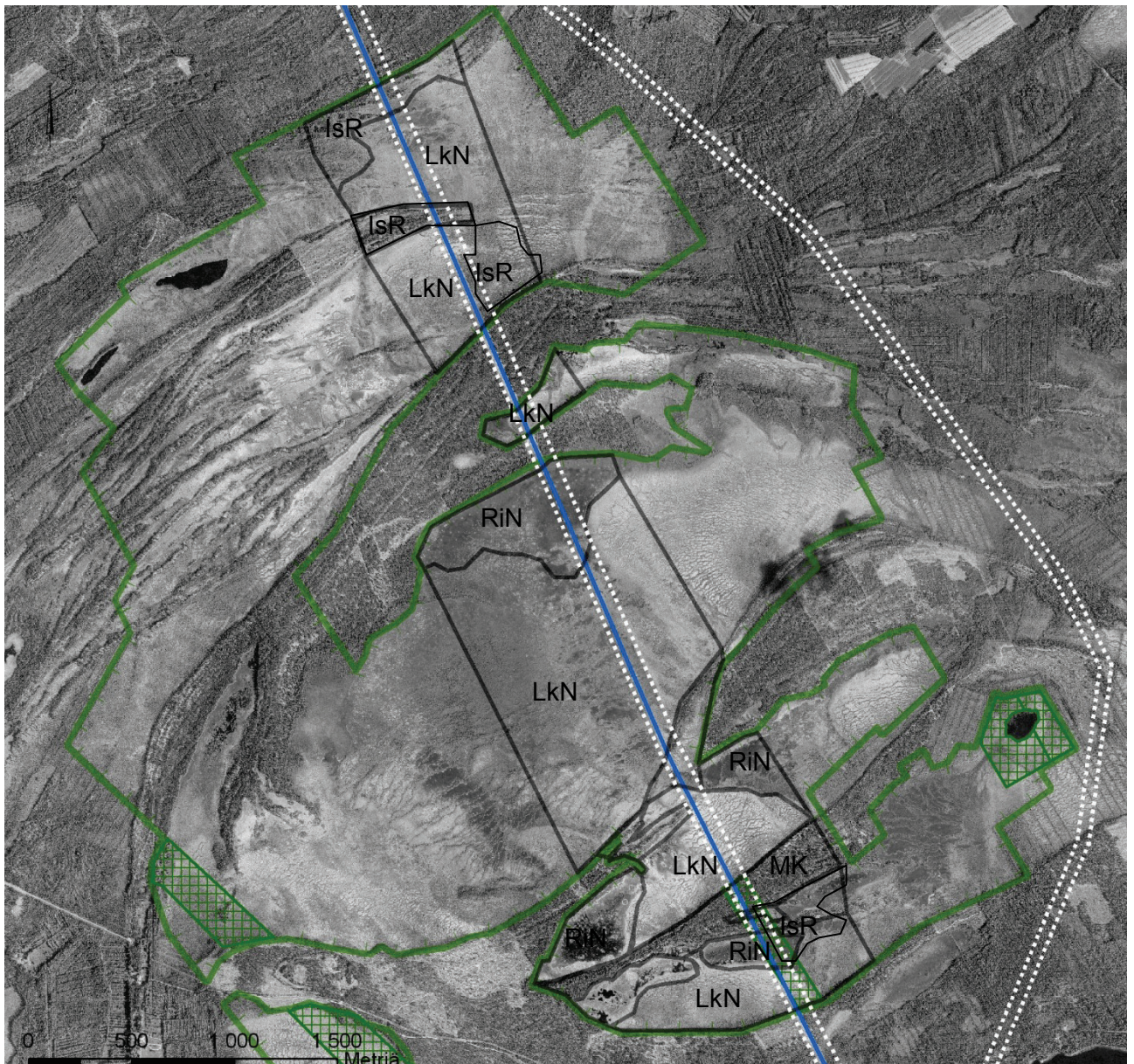
Kantaverkon voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa noin 60–80 vuotta. Tämän jälkeen voimajohto todennäköisesti perusparannetaan, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

4 LÖYTÖSUO-KARPASSUO-REIKÄSUO NATURA 2000 –ALUE

Alue sijaitsee Rokuanvaaralta luoteeseen jatkuvan harjun laidoilla ja se on pinta-alaltaan 1 516 hehtaaria. Natura-alue koostuu kahdesta erillisestä osasta: Reikäsuon alueesta sekä Löytösuo-Karpassuon alueesta. Natura-alue on rantavoimien ja tuulen muovaamaa rantavalli- ja rantadyynikenttää. Alueen keskellä on soraisempi harju, josta rantavallit suuntautuvat viistoon. Rantavallien väliin on kehittynyt erikoisia "rantakaartosoita". Näille soille on tyypillistä tasaisuus ja jänteiden puuttuminen.

Alueella on sekä hyvin karuja soita että ravinteisempiäkin soita. Suot ovat vaihtelevasti puustoisia rämeitä ja ruohoisia nevoja. Rausanjärven kaakkoispuolella on linnuston kannalta merkittävä ruopparimpineva. Alue on täysin luonnontilainen. Johtoalueen suotyypit on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 4).

Alue kuuluu valtakunnalliseen soidensuojelun perusohjelmaan. Kohteen suojelu toteutetaan lakisääteisenä luonnonsuojelualueena. Alueesta vain pieni osa on toistaiseksi suojeltu yksityismaiden luonnonsuojelualueina.



Kuva 4. Natura-alueen suotyypit johtoalueen ympäristössä (IsR=isovarpuräme, LkN=lyhytkorsineva, RiN=rimpineva, MK=kangasmetsä).

Natura-alueen pesimälinnustoon kuului kesällä 2011 johtoalueen läheisyydessä kurki, suokukko, kapustarinta, suopöllö, liro ja uhanalainen laji. Vesilintuja pesi etäämpänä johtoalueesta Natura-alueen niillä osilla, joissa esiintyy allikoita. Löytösuon Ahvenjärvellä havaittiin kuikkapari heinäkuun käynnillä. Lajin pesinnästä ei kuitenkaan saatu varmuutta. Kaakkuri pesi Karpassuon Karpasjärvellä. Löytösuolla ja viereisellä Pikku-Ahvenjärvellä havaittiin inventoinnissa laulujoutsenparit, jotka todennäköisesti myös pesivät kohteilla. Uhanalainen laji havaittiin vain nykyisen voimajohtodan pohjoisosassa Löytösuon alueella, jossa pesiviä pareja saattoi olla kaksi. Alueella nähtiin heinäkuun alussa kolme varoittavaa lintua samanaikaisesti. Pesiviä kurkipareja havaittiin kolme, mutta ne sijaitsivat etäällä voimajohtoreitistä.

4.1 Alueen suojeluperusteet

Alueen suojeluperusteena on sekä luontodirektiivi että lintudirektiivi. Suojeluperusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit ovat:

Luontotyyppi	Osuus Natura-alueesta, prosenttia
Humuspitoiset lammet ja järvet	2
*Aapasuot	89

* Priorisoitu luontotyyppi

Natura-alueen suojeluperusteena esiintyvä lintudirektiivin liitteen I lajisto ja liitteen I ulkopuoliset säännöllisesti esiintyvät lajit ovat (p=paria):

Laji	Paikkalinnut	Muuttolinnut		
		Pesivät	Talvehtivat	Levähtävät
Helmipöllö	1-2p			
Hiiripöllö		1p		
Kaakkuri		1p		
Kalatiira		4p		
Kapustarinta		20p		
Kuikka		1p		
Kurki		1-2p		
Laulujoutsen		2p		
Liro		87p		
Metso	1-2p			
Palokärki		1p		
Pikkulokki		22p		
Pohjantikka		1p		
Pyy	3-5p			
Suokukko		20p		
Suopöllö		1-2p		
Uhanalainen laji		2p		
Lintudirektiivin liitteen I ulkopuoliset säännöllisesti pesivät lajit				
Mustaviklo		1p		
Jänkäkurppa		5p		
Tuulihaukka		1p		
Metsähanhi		1-5p		
Nuolihaukka		1p		

Natura-alueella ei esiinny luontodirektiivin liitteen II lajistoa. Muusta lajistosta Natura-lomakkeella mainitaan ruskopiirtoheinä sekä kuukkeli. Ruskopiirtoheiniä esiintyy paikoin jopa yleisesti Löytösuo-Karpassuon alueen karuilla nevapinnoilla. Kuukkeli on metsälaji, jota tavataan Natura-alueella ja sen ulkopuoleisilla hiekkapohjaisilla männikkökankailla.

5 VAIKUTUSALUE JA VAIKUTUSMEKANISMIT

Voimajohtohankkeella on vaikutuksia Natura-alueelle sekä rakentamisaikana että käytön aikana (eli kun uuden voimajohtohankkeen rakenteet ovat paikoillaan ja käytössä). Vaikutukset voivat olla sekä suoria että välillisiä. Vaikutukset ovat erilaisia myös laajuudeltaan ja ajalliselta kestoltaan.

Hankkeen vaikutukset keskittyvät uudelle johtoalueelle, joka sijoittuu nykyisen johtoalueen yhteyteen. Välillisesti vaikutukset voivat olla laajempia mm. kosteustasapainomuutosten kautta. Vaikutuksia tarkastellaan myös suhteessa koko Natura-alueeseen. Rakentamisaikaiset vaikutukset ovat johtoalueella suoria menetyksiä luontotyyppin pinta-alassa sekä mekaanisia häiriöitä, jotka kohdistuvat luontotyyppin luonnontilaan ja tyyppilliseen lajistoon kasvillisuuspeitteen ja tur-

vemaan pinnan rikkoutuessa. Rakentamisaikainen mekaaninen häiriö on luonteeltaan tilapäinen, mutta sen vaikutusaika voi olla pitkä kasvillisuustyypin uusiutumiskyvyn huomioon ottaen.

Mekaanisessa kulutuksessa suon pintakasvillisuus porkkautuu helposti märän turpeen sekaan ja tällaisen rikkoutuneen alueen kasvillisuus palautuu hitaasti takaisin luonnontilaan. Pintakasvillisuuden porkkautumista voidaan tehokkaasti vähentää käyttämällä tela-alustaisia työkoneita. Liikuttaessa suolla tela-alustaisella työkoneella kenttäkerroksen kasvillisuuteen ei jää juurikaan havaittavia jälkiä riippumatta siitä, tapahtuuko liikkuminen kesä- tai talviaikaan. Rämeet kestävät varpuja kasvavan kenttäkerroksensa ansiosta kulutusta hieman märkiä nevoja paremmin ja rämeen kasvillisuus myös uusiutuu nevojen kasvillisuutta nopeammin.

Kulumisen lisäksi rakentamisvaiheen välillisiä vaikutuksia luontotyypeille voivat olla paikalliset kosteustasapainon muutokset. Huomioon ottaen johtoalueen nykyisen tilan sekä voimajohtojen rakentamis- ja purkumenetelmät sekä pyrkimys ajoittaa rakentaminen roudan aikaan johtoalueiden luontotyypin kenttäkerroksen kasvillisuuden uusiutuminen ja luonnontilan ennallistuminen kestää arviolta muutamasta vuodesta reiluun kymmeneen vuoteen. Voimajohtojen käytön aikana luontotyypeille ei aiheudu uusia vaikutuksia.

Voimajohtoja rakennettaessa liikkuminen keskittyy johdon keskilinjalle ja pylväspaikoille eikä johtoalueen ulkopuolella liikuta. Luontotyypin luonnontila ei heikkene merkittävästi liikuttaessa johtoalueella tela-alustaisilla työkoneilla. Kun rakentamisen jälkityöt toteutetaan asianmukaisesti, johtoalueen kenttäkerroksen kasvillisuus voi alkaa välittömästi palautua luonnontilaan eikä johtoalueen ulkopuolisille Natura-alueen osille ja luontodirektiivin luontotyypin vesitaloudelle tai luontaiselle kasvillisuudelle aiheudu heikennyksiä.

Suunniteltu voimajohtohanke ylittää Natura-alueen nykyisen 400 kV voimajohtojen rinnalla. Uusi voimajohto sijoittuu kaikkiaan noin 4,5 kilometrin matkalla Natura-alueelle. Uusi voimajohto rakennetaan nykyisen voimajohtojen rinnalle, jolloin johtoalue levenee noin 30 metriä. Rakenteeltaan uusi voimajohto vastaa nykyistä 400 kV voimajohtoa korkeudeltaan ja johdinten paksuudeltaan. Nykyisen johtoalueen pinta-ala Natura-alueella on noin 28 hehtaaria, josta avoinna pidettävää johtoaukeaa on noin 18,9 hehtaaria. Uusi johtoalue vaatii lisäpinta-alaa noin 13,5 hehtaaria, josta johtoaukean osuus on 9 hehtaaria. Uuden voimajohtojen rakentamisen jälkeen johtoalueen pinta-ala olisi noin 42,5 hehtaaria, josta johtoaukeaa olisi noin 28 hehtaaria.

Luontotyyppeihin kohdistuva vaikutusalue rajoittuu uuteen johtoalueeseen. Linnuston osalta vaikutusalue käsittää alueen kokonaisuutena.

Suoria vaikutuksia kohdistuu luontotyyppeihin pylväiden perustusten alueella. Yhden pylvään alueella muutosten laajuus kohdistuu noin 20 x 30 metrin alueelle. Lisäksi johtoalueella liikkuminen vaikuttaa märillä osilla aiheuttaen painumia suon pintaan. Avosoilla vaikutuksia ei muutoin juurikaan synny tai ne ovat palautuvia, kuten työkoneiden aiheuttamat painumat ja kasvukerroksen rikkoutuminen. Rämeillä muutokset ovat palautumattomia etupäässä puuston poistosta johtuen. Rämeiden mätäspinnat voivat myös muuttua osittain lähinnä työkoneiden aiheuttamien painumien kautta sekä valoisuuden lisääntymisenä. Tyypillisesti tämä ilmenee välipintalajiston lisääntymisenä.

Epäsuoria vaikutuksia voi syntyä rakentamisaikaisesta melusta, joka voi häiritä linnustoa rakentamisen aikana. Uusi voimajohto on korkeudeltaan, johtimiltaan ja pylväsväleiltään nykyistä voimajohtoa vastaava. Uuden voimajohtojen vaikutus lintujen törmäysriskiin ei siten muutu nykyiseen nähden oleellisesti.

5.1 Nykyiset muutokset johtoalueella

Reikäsuon osa-alue sijaitsee sivussa voimajohtohankkeesta eikä siihen kohdistu vaikutuksia. Tässä on siksi keskitytty Löytösuo-Karpassuon muodostamaan aluekokonaisuuteen. Löytösuo-Karpassuo on voimajohtoalueella tyypiltään pääosin avointa lyhytkorsinevaa, jossa puustoa ei

esiinny. Suoalueella esiintyy hiekkakaartoja, joiden reunaosissa esiintyy myös rämeitä, jotka ovat tyypiltään isovarpurämeitä.

Nykyisen voimajohdon johtoalueen luonnontila on ympäristöönsä nähden muuttunut avosoilla ainoastaan pylväspaikoilla. Pylväspaikoilla muutokset eivät ole heijastuneet ympäröiviin nevoihin, vaan suon kasvillisuus on välittömästi pylvään vieressäkin vastaavaa kuin häiriöttömillä osilla. Maastoinventoinnin perusteella voidaan todeta, että pylväspaikoillakin muutokset ovat rajoittuneet korkeintaankin noin 1-2 metrin etäisyydelle pylväsalasta. Muutokset erottuvat pylväspaikalla lievänä suopinnan kuivumisena, paikoin pylväsjalkojen luona esiintyy myös pieniä pajupensaita. (Kuva 5). Rämeille sijoituessaan nykyinen johtoalue on muuttanut niiden luonnetta puuston poistosta johtuen (Kuva 5). Pääosin suon pintakasvillisuus on säilyttänyt rämeiden piirteet, mutta puuston poistosta seuraava pienilmastomuutos vaikuttaa myös pintakasvillisuuteen. Esimerkiksi isovarpurämeelle tyypillinen peittävä varpukasvillisuus on huomattavasti vähäisempää. Märemmissä kohdissa työkonien aiheuttamat painanteet ovat muuttaneet rahkasammalmättäiden luonnehtimaa suota välipintaisen tyypiseksi, jossa sarat ovat vallitsevia.



Kuva 5. Rämeillä johtoalue muuttaa suon piirteitä. Tyypillisesti isovarpurämeen piirteet säilyvät lukuun ottamatta poistuvaa puustoa (vasen kuva). Avoimilla nevoilla muutokset rajoittuvat pylväspaikkaan (oikea kuva). Valokuvat Löytösuo-alueelta.

Natura-alueella on kaikkiaan 10 voimajohtopylvästä. Nevaosilla muutoksia on aiheutunut noin 0,4 hehtaarin alueella eli pylväspaikoilla. Nevaosilla ei ole juurikaan erotettavissa rakentamisen tai kunnossapidon yhteydessä syntyneitä työkonien jälkiä (Kuva 6). Johtoalueestakin siis yli 90 % on avosuo-osuuksilla luonnontilaista suoaluetta.

Nykyinen johtoalue sijoittuu rämeille noin 450 metrin matkalla. Tästä suurin osa on Löytösuoalla sijaitsevaa harvaa kitukasvuista mäntyä kasvavaa rahkarämettä. Pikku-Karpaksen eteläpuolella esiintyy varsinaista isovarpurämettä noin 80 metrin matkalla, jossa puusto on ollut huomattavasti tiheämpää. Myös Hirsikankaansärkkien alueella on ollut varsinaista isovarpurämettä, kuten myös Porrassuolla muutaman kapean kaarron kohdalla. Rahkarämeillä muutokset ilmenevät pääasiassa puuston puuttumisena. Sen sijaan pintakasvillisuus on säilynyt rahkarämeille tyypillisenä ruskorahkasammalmättäiden vallitsemana ympäristönä (Kuva 6). Isovarpurämeet ovat menettäneet tyypilliset piirteet, joskin muutoksista huolimatta alueet on edelleen luokiteltavissa rämeiksi (vesitasapaino ei ole oleellisesti muuttunut, mutta puusto on poistunut).



Kuva 6. Puuttomalla avosualueella muutoksia ei ole juurikaan nähtävillä pylväspaikkoja lukuun ottamatta. Hiekkaisilla kaarroilla puusto puuttuu ja karukkokankaalla on nähtävissä eroosiota (vasen kuva). Rämeillä näkyy muutos selvemmin puuston poistumana sekä mätäspinnan osittaisena muuttumisena (oikea kuva).

6 LÄHTÖAINEISTOT JA MENETELMÄT

Arvioinnin lähtöaineistona on käytetty ympäristöhallinnon tietoja Natura-alueen luontotyypeistä ja lajeista. Uhanalaisten lajien esiintymätiedot pyydettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta.

Natura-alueella tehtiin maastoinventoinnit kesä-elokuussa 2011. Maastoinventoinneissa selvitettiin johtoalueen ja sen läheisyyden (400 metriä leveästi johtoalueen molemmiin puolin) luontotyytit sekä suon lajistoa. Maastotöistä vastasi FM biologi Lauri Erävuori. Lisäksi selvitettiin alueen pesimälinnustoa johtoalueen läheisyyteen keskittyvillä pesimälinnustokartoituksilla 18.5., 10.6. ja 20.6.2011. Linnustokartoituksen teki FM biologi Jyrki Matikainen.

Lähtöaineiston ja maastoinventointien perusteella on laadittu arvio hankkeen aiheuttamista vaikutuksista. Linnuston törmäysriskiarvio perustuu alueella havaittuun pesimälinnustoon sekä muualla Suomessa tehtyihin törmäysselektioihin. Tämän arvion yhteydessä ei tehty linnuston lentoseurantaa alueella. Vaikutusten laajuutta ja voimakkuutta arvioitaessa hyödynnettiin maastoinventoinneissa todettuja havaintoja muutoksista pylväspaikkojen läheisyydessä sekä aiempia kokemuksia suoalueille sijoittuvista voimajohtopylväistä ja niiden vaikutuksista suoalueeseen. Natura-arvion on laatinut FM biologi Lauri Erävuori.

7 HANKKEEN VAIKUTUKSET

Uusien pylväiden rakentaminen aloitetaan rakentamalla perustukset ja edelleen pylväsrakenteet. Viimeiseksi asennetaan johtimet. Suorat vaikutukset kohdistuvat avosoilla lähinnä uusien pylväiden pylväspaikkoihin ja puustoisilla suoalueilla myös koko johtoaukeaan. Johtoalueella liikkuminen työkaluilla rakentamisaikana voi aiheuttaa vaikutuksia, kuten pintakasvillisuuden rikkoutumista ja painumia suon pintaan. Voimajohtohankkeessa välittömät vaikutukset rajoittuvat johtoalueelle.

Rakentamisen aikana johtoalueen maaperän pintakerros rikkoontuu työkaluilla käytöstä johtuen. Pääasiassa rikkoutuminen keskittyy johtoalueen keskiosaan, jossa sijaitsevat pylväät. Rakentamisvaiheessa liikkuminen työkaluilla tapahtuu pääsääntöisesti johtoaukealla.

Natura-alueella avosoiden selvät pysyvät muutokset rajoittuvat pylväspaikkoihin. Pylväspaikat muuttuvat ympäröivään suoalueeseen nähden kuivemmiksi perustusten takia. Kokemuksen mukaan muutokset eivät heijastu pylväspaikkaa kauemmaksi. Pysyvät muutokset kohdistuisivat

kaikkiaan noin alle hehtaarin alalle, arviolta noin 0,4-0,6 hehtaarin alalle. Tällä ei ole merkitystä luontotyypin edustavuuteen Natura-alueella, koska muutoksia kohdistuu alle prosenttiin luontotyypistä.

Puustoisilla suoalueilla suotyypin ominaispiirteet muuttuvat oleellisimmin siten, että aiemmin puustoinen suo muuttuu puuttomaksi. Rahkarämeillä muutos on muutoin verraten vähäinen; rahkarämemättäät ja niillä vallitseva karu varpuvaltainen kasvillisuus säilyttää ominaispiirteensä. Isovarpurämeillä muutos on suurempi, sillä isokokoisten varpujen luonnehtima kasvillisuus muuttuu pienvarpuvaltaiseksi ja märimmillä paikoilla suon pintaan muodostuviin painanteisiin voi muodostua välipintaisen suon luonnehtimaa kasvillisuutta, lähinnä indifferenttejä saroja. Rämeitä muuttuu pinta-alallisesti noin 1,2 hehtaaria. Rämeiden kokonaispinta-ala Natura-alueella on arviolta yli sata hehtaaria.

7.1 Vaikutukset luontotyypeihin

Hankkeella on vaikutuksia suojeluperusteena olevista luontotyypeistä luontotyyppiin aapasuot. Voimajohtohankkeessa suorat vaikutukset kohdistuvat johtoalueelle. Johtoalueen ulkopuolelle kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua ns. reunavaikutuksen kautta. Reunavaikutuksen keskimääräinen ulottuvuus on noin 50 metriä ja maksimissaankin herkimmissä ympäristöissä muutamia satoja metrejä. Huomioiden suoalueiden tyypit, ei reunavaikutus ulotu kasvillisuuteen juurikaan johtoaluetta laajemmalle. Avosoilla reunavaikutusta ei synny. Voimajohdon rakentamisen ei arvioida vaikuttavan pintavesien virtauksiin tai määriin perustuen nykyisen voimajohdon maastossa havaittuihin vaikutuksiin, joten hanke ei vaikuta Natura-alueen vesitasapainoon. Arvioidut vaikutukset luontotyypeihin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Arvioidut vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin.

Luontotyyppi	Hankkeen vaikutukset luontotyyppiin
Humuspitoiset lammet ja järvet	Ei sijaitse hankealueella tai sen lähiympäristössä. Hankealueelta ei ole vesistöyhteyttä luontotyyppikohteille. Hanke ei aiheuta muutoksia veden laadussa. Hankkeella ei ole heikentäviä vaikutuksia luontotyyppiin.
*Aapasuot	<p>Avosoilla nevapinnat muuttuvat noin 0,4-0,6 ha alalla (=pylväspaikat). Avosoilla pysyviä muutoksia ei aiheudu laajemmin.</p> <p>Rämesuot muuttuvat noin 1,2 hehtaarin alalta puuttomiksi. Muuttuvista rämeistä noin 60-70 prosenttia edustaa rahkarämettä, jossa suon pintakasvillisuudessa ei tapahdu muita oleellisia muutoksia. Isovarpurämeiden luonne muuttuu matalavarpuisemmaksi ja kenttäkerrokseltaan harvemmaksi.</p> <p>Työkoneet rikkovat suon pintakasvillisuutta sekä voivat aiheuttaa peitteettömiä uria. Muutokset ovat palautuvia. Nykyisellä voimajohtoalueella ei ole nähtävissä muutoksia suokasvillisuudessa johtoalueella. Ainoastaan paikoin erottuu kapea painuma, joka on aiheutunut mönkijästä kunnossapitotöiden yhteydessä.</p> <p>Kokonaisvaikutukset ovat pinta-alallisesti vähäisiä eikä Natura-alueen luontotyypin ominaispiirteet vaarannu. Johtoalueella esiintyvät suotyypit ja lajisto ovat laajalti edustettuna myös johtoalueen ulkopuolella. Luontotyyppiin kohdistuvat vaikutukset eivät ole merkittävästi haitallisia, kun muutokset suhteutetaan luontotyypin kokonaispinta-alaan. Hanke ei myöskään muuta oleellisesti suoekosysteemejä. Isovarpurämeillä muutokset ovat voimakkaimmat, mutta kyseistäkin suotyyppiä on alueella laajalti suoalueiden reunaosissa.</p>

7.2 Vaikutukset luontodirektiivin lajeihin

Alueella ei esiinny luontodirektiivin liitteen II lajeja.

7.3 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja alueella tavattaviin muuttolintuihin

Linnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset vaikuttavat siihen, miten kukin laji pystyy käyttämään määrättyä aluetta ravinnonhankintaan ja lisääntymiseen.

Vaikutuksista keskeisimpiä ovat muutokset fyysisessä elinympäristössä, melu sekä häiriöt, kuten liikkuminen jalan tai ajoneuvoilla. Nämä vaikuttavat yksilöiden käyttäytymiseen mm. seuraavilla tavoilla:

- Elinympäristön muuttuminen epäsojivaksi tai sen laadullisesti heikentyessä yksilö siirtyy toisaalle tai pyrkii sopeutumaan muuttuneeseen tilanteeseen. Tyypillisesti laadullisesti heikentyneessä elinympäristössä mm. parimäärät pienenevät sekä lisääntyminen heikenee. Elinympäristön muuttuminen voi tarkoittaa muutoksia fyysisessä ympäristössä (esim. rakentaminen) tai väliillisesti aiheutuvaa elinympäristön muutosta esimerkiksi metsien rakenteessa, vedenlaadussa jne.
- Melu heikentää elinympäristöä laadullisesti ja sen on todettu mm. karkottavan yksilöitä etäämmäksi melulähteestä vähentäen linnustotiheyksiä. Melu voi myös heikentää pariumista.
- Liikkumisen aiheuttamat häiriöt aiheuttavat tyypillisesti pakokäyttäytymisen, joka voi heikentää yksilön elinkelpoisuutta vähentämällä mm. ruokailuun käytettävissä olevaa aikaa ja heikentämällä pesinnän onnistumista.

7.3.1 Vaikutukset elinympäristöihin

Pesivään lajistoon voi kohdistua haittaa silloin, kun lajin elinalueella tapahtuu muutoksia, jotka vaikuttavat pesivien parien määrään sekä pesimismenestykseen. Voimajohtohankkeen ei katsota aiheuttavan muutoksia Natura-alueen suojeluperusteena olevan lajiston elinympäristöön, koska uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle eivätkä elinympäristöt (laajat suoalueet) muutu oleellisesti.

7.3.2 Melun vaikutukset

Rakentamisen aikainen melu karkottaa linnustoa melulähteen lähiympäristöstä. Rakentamisesta aiheutuva melu vaimenee alle 40 dB:n noin 150 metrin päässä melulähteestä. Melua aiheutuu työkoneista sekä mahdollisesti alueella tehtävistä räjäytysliitosten tekemisestä. Räjäytysliitoksista aiheutuva melu on lyhytkestoinen. Voimajohtojen käytön aikana voimajohdoista lähtee tiettyissä sääolosuhteissa ns. koronamelua, joka kuitenkin vaimenee huomattavan nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta. Linnuston herkkyyttä ja reagointia meluun on tutkittu runsaasti mm. Hollannissa ja Yhdysvalloissa. Myös Suomessa ja Ruotsissa on tutkittu tieliikennemelun vaikutuksia linnustoon.

Hollantilaiset tutkijat toteuttivat 1990-luvulla mittavan tutkimuksen koskien liikennemelun vaikutuksia linnustoon (Reijnen ym. 1995). Tulokset osoittivat, että pesimätiheys oli alentunut tieväylien lähiympäristössä useilla lintulajeilla. Tietyllä melun kynnysarvolla pesimätiheys ei enää alentunut. Kyseinen kynnysarvo vaihtelee lajeittain. Tutkimuksissa määritettiin ns. "alentava tekijä" (decrease factor), joka on alue, jossa melu ylittää kynnystason vähentäen pesimätiheyttä 30-100 %. Kosteikkolajien osalta kynnysarvoksi määriteltiin 43-60 dB(A) (Reijnen ym. 1995, Reijnen ja Foppen 1997). Waterman ym. (2004) määrittivät tutkimuksessaan rautatien aiheuttaman melun kynnysarvoksi (jossa yksi prosentti linnuista poistui alueelta) kahlaajille 45 dB(A). Lajikohtainen kynnysarvo vaihteli pääasiassa 42-49 dB:n välillä, mutta esimerkiksi mustapyrstökuiirilla vaihteluväli oli 30-57 db(A).

Van der Zanden ym. (1980) tutkimuksessa lintujen pesimätiheyden todettiin alentuneen 500-600 metrin etäisyydellä maaseututiestä ja 1600-1800 metrin etäisyydellä valtatiestä. Vyöhykkeen leveyteen vaikuttaa merkittävästi tien leveys ja ennen kaikkea liikennemäärä ja liikenteen

etenemisnopeus. Vyöhykkeen leveys vaihtelee lajikohtaisesti ja toisaalta tehdyissä tutkimuksissa on varsin paljon eroavaisuuksia keskimääräisen vyöhykkeen leveydessä. Forman ym. (2002) osoittivat tutkimuksessaan, että 3 000-8 000 ajoneuvon päivittäisen liikennemäärän ei voida osoittaa vaikuttavan avomaalinnuston läsnäoloon tai pesintään. Sen sijaan yli 8 000 ajoneuvon liikennemäärä vähentää tai estää pesinnän noin 400 metrin etäisyydellä tiestä. Liikennemäärän lisäksi oleellinen tekijä on ajonopeus; useimmat ulkomaalaisista tutkimuksista on tehty yli 80 km/h ajonopeuksilla tieosuuksilla.

Ruotsissa toteutetussa tutkimuksessa selvitettiin tieliikenteen vaikutuksia viljelymaan (avomaa) ja metsälinnuston esiintymiseen tien laskennallisella vaikutusalueella. Viljelymaan linnustossa havaittiin yksilömäärän olevan vaikutusalueella (< 285 m) pienemmän kuin vaikutusalueen ulkopuolella, tosin ei johdonmukaisesti koko tutkimusalueella. Metsäalueella ei havaittu vaikutuksia tutkittujen lajien esiintymisessä, joskaan tutkimuksen perusteella ei voida osoittaa, ettei liikenneväylillä olisi vaikutuksia myös metsälinnustoon. (Helldin ja Seiler 2003)

Hankkeen rakentamisaikaisesta melusta aiheutuu tilapäistä, lyhytkestoista haittaa linnustolle. Pääasiassa haitat kohdistuvat pesimälinnustoon. Melu voi karkottaa linnustoa voimajohtoon lähiympäristöstä. Pesimälajien pesimämenestys voi heikentyä, jos pesintä on alkanut johtoalueen läheisyydessä ennen rakennustöiden aloittamista. Pahimmassa tapauksessa pesintä epäonnistuu. Vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen ajoittamisella pesimäajan ulkopuolelle. Tällöin rakentamisesta ei aiheudu merkittävää tilapäistäkään haittaa linnustolle.

7.3.3 Liikkumisen vaikutukset

Voimajohtohankkeessa rakentamisen aikainen liikkuminen tapahtuu pääsääntöisesti johtoalueella sekä johtoalueelle johtavalla tiestöllä.

Linnuston häiriöherkkyydestä on tehty tutkimuksia ulkomailla, muun muassa Yhdysvalloissa ja Australiassa. Niin sanotun suojaetäisyyden määrittelyyn liittyy useita tekijöitä, joiden vuoksi suojaetäisyyksien määrittelyä on kritisoitu. Suojaetäisyyteen vaikuttaa häiriön voimakkuus (ryhmällä laajemmalle ulottuva vaikutus kuin yksittäin liikkuvalla), linnun fysiologinen tila (esim. heikkokuntoinen lintu ei välttämättä reagoi häiriöön lainkaan tai ainakaan kovin aikaisin), sopivien elinympäristöjen määrä, häiriön suuntautuminen (suora lähestyminen voi aiheuttaa voimakkaamman pakoreaktion kuin sivuttain suuntautuva häiriö) ja mm. eläinryhmän koko ja lisääntymisvaihe (Whitfield ym. 2008). Edellä mainittujen tekijöiden ohella suojaetäisyys vaihtelee lajien välillä voimakkaasti. Tämän lisäksi jotkin lajit tottuvat alueella tavanomaiseen häiriöön, jolloin suojaetäisyys voi supistua.

Lintujen häiriytymiseen vaikuttaa usea eri tekijä. Bennett ja Zuelke (1999) esittävät kirjallisuuskatsaukseen perustuvassa artikkelissaan koosteen eri aktiviteettien vaikutuksista lintujen käyttäytymiseen (Taulukko 2). Aktiviteeteistä voimakkaimman vasteen aiheuttavat äkkinäiset liikkeet, voimakas melu sekä suora lähestyminen. Muuttolinnut ovat yleistäen paikkalintuja herkeempiä häiriöille, koska niiden ravinnonhankinta-aika on paikkalintuja rajoittuneempi. Ihmisen läsnäolo ja liikkuminen saa erityisesti keski- ja isokokoiset linnut siirtymään pääsääntöisesti etäämmälle. Usein lajit välttelevät kaikkein kuormittuneimpia alueita. Kuormittuneisuudella tarkoitetaan enemmänkin liikkumisen tai paikallaolokertojen taajuutta kuin yksilömäärää. Joidenkin lajien osalta on empiiristä tutkimustietoa pakoreaktioetäisyyksistä sekä lajin varoitusetäisyydestä.

Tehdyt tutkimukset ulkoilun linnustolle aiheuttamasta häiriöstä osoittavat, että ulkoilulla voi olla tilapäisiä vaikutuksia lintujen käyttäytymiseen ja liikkumiseen elinpiirillään tai paikallisella esiintymisalueellaan. Muutos lintulajin käyttäytymisessä ei välttämättä ole negatiivinen, jos laji pystyy edelleen hankkimaan ravintoa aiempaa vastaavalla panoksella.

Rodgers ja Smith (1997) laskivat kahlaajille ja vesilinnuille suojaetäisyyksiä, jotka minimoisivat haitat ruokaileville ja lepäileville linnuille. He suosittelivat 100 m suojavyöhykettä riittävänä etäisyytenä kävelijöihin. Etäisyyttä on mahdollista jopa pienentää, jos välissä on fyysisiä esteitä,

kuten tiheää kasvillisuutta ja kulkeminen suuntautuu linnustokohdetta sivuavasti, ei kohti. Finney ym. (2003) havaitsivat tutkimuksessaan, että selkeäksi ulkoilureitiksi rakennettu polku vähentää ihmisten poikkeamista kulku-uralta ja vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriötä verrattuna ”rakentamattomaan” polkuun. Tutkimuslaji (kapustarinta) vältti polun ympäristöä noin 200 m etäisyydellä, kun ulkoilureitti oli huonosti rakennettu ja epämääräinen. Reitin kunnostamisen jälkeen laji vältti ainoastaan noin 50 metrin aluetta polun läheisyydessä, koska retkeilijöiden poikkeaminen reitiltä väheni.

Taulukko 2. Liikkumismuodon vaikutuksia linnustoon sekä häiriöherkkyyteen vaikuttavia tekijöitä. Alkuperäinen lähde: Bennett ja Zuelke 1999.

Aktiviteetti	Häiriö linnustolle
Paikalla olo	Linnusto vältti paikkoja, joissa oli ihmisiä ja kävijämäärät olivat korkeita.
Etäisyys	Häiriö kasvoi linnun ja ihmisen välisen etäisyyden pienentyessä
Lähestymiskulma	Suoraan lähestyvä ulkoilija aiheutti suuremman häiriön kuin ohiajava ajoneuvo. Suora lähestyminen voi myös aiheuttaa voimakkaamman häiriön kuin sivuava lähestyminen.
Valokuvaajat	Valokuvaajat aiheuttavat muita liikkujia todennäköisemmin häiriötä, koska he pyrkivät aktiivisesti lähestymään lintua.
Aktiviteetin tyyppi ja nopeus	Hölkääjät aiheuttivat häiriötä herkemmin kuin kalastajat, kiipeilijät ja kävelijät johtuen nopeudesta. Hitaammat liikkumismuodot lintu kokee vähemmän uhkaavaksi.
Melu	Ulkoilijoiden aiheuttama melu lisää lintujen häiriytymistä. Melu ei kuitenkaan suoraan korreloi ulkoiluryhmän kokoon.
Lapset	Lapsiryhmä lisää häiriötä luultavasti johtuen lapsien aiheuttamasta suuremmasta kovemasta melusta sekä äkkinäisistä liikkeistä.
Koirat	Yleistäen koirien läheisyys saa linnut varuilleen. Kytkemätön koira aiheuttaa suoran uhan linnuille sekä aiheuttaa suurempaa häiriötä nopeiden ja arvaamattomien liikkeiden takia.
Hevoset	Ratsastajia linnut eivät näyttäisi kokevan uhkana, vaikka hevoset liikkuvat ajoittain nopeasti. Linnut väistivät ainoastaan tallaantumista.
Lintulajien häiriöherkkyyteen vaikuttavia tekijöitä	
Tekijä	Vaikutus
Muuttolintu vs. paikkalintu	Muuttolinnut vaikuttavat olevan paikkalintuja herkempiä häiriöille. Lajien välillä on kuitenkin suurta vaihtelua, eikä vastetta voida täysin yleistää. Muuttolinnut ovat erityisen herkkiä ravinnon hankintaan/ruokkimiseen käytetyn ajan vähentymiselle.
Poikasten ruokinta	Ruokinta-aika vähenee ja valppausaika lisääntyy ihmisten käyttämien polkujen lähellä. Poluilla liikkuminen ruokailu- ja levähtämisalueilla aiheuttaa lintujen siirtymisen etäämmälle. Yksilö palaa harvoin takaisin polun lähistölle. Häiriön taajuudella on vaikutusta lintujen käyttäytymiseen.
Kasvillisuuden peittävyys	Linnuilla on taipumus siirtyä kasvillisuuden suojaan ihmisten läheisyydessä, jos mahdollista. Linnut palaavat ravinnonhankinta-alueelle häiriön poistuttua.
Tottuminen	Lajista riippuen jotkin lajit voivat tottua ainakin osaan ulkoilun aiheuttamista häiriöistä tai saattavat palata takaisin välittömästi häiriön poistuttua. Herkemmat lajit jättävät elinympäristönsä pidemmäksi aikaa ennen palaamista tai eivät palaa lainkaan.
Elinympäristöjen määrä ja laatu	Elinympäristöllä voi olla kaksijakoinen vaikutus; mikäli elinympäristö on merkittävä ravinnonlähde, ei laji välttämättä reagoi häiriöön voimakkaasti. Toisaalta laji voi siirtyä pysyvästi tai pitemmäksi aikaa etäämmällä sijaitsevalle vastaavalle ympäristöalialle, mikäli sellaisia on tarjolla. Ts. sopivien elinympäristöjen riittävä määrä, läheisyys ja hyvä laatu lieventävät haittaa (olettaen, ettei kaikissa ympäristöissä aiheudu häiriötä)

Voimajohtohankkeeseen liittyvän rakentamisen aikainen liikkuminen häiritsee johtoalueen läheisyydessä linnustoa. Oleellisin haitta kohdistuu pesivään linnustoon. Alueella ruokailevaan linnustoon vaikutukset ovat suhteellisen vähäiset, koska vastaavaa ympäristöä on laajalti häiriövaikutusten ulkopuolella. Pesivä lajisto häiriintyy liikkumisesta johtoalueen lähiympäristössä, mikä voi johtaa pesinnän epäonnistumiseen. Liikkumisen aiheuttamia haittoja voidaan lieventää tehokkaasti vastaavalla tavalla kuin meluhaitan suhteen. Rakentamistöiden ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle poistaa pesimälinnustoon kohdistuvan haitan, jolloin merkittävää haittaa linnustolle ei aiheudu.

7.3.4 Voimajohtorakenteiden vaikutukset

Voimajohtorakenteiden vaikutukset linnustoon liittyvät pääasiassa lintujen törmäämiseen johtimiin. Kantaverkon voimajohdon johtimet sijaitsevat niin etäällä toisistaan, että sähköiskun vaaraa ei käytännössä synny.

Yleistä törmäyksistä voimajohtoihin

Seuraavassa on lainaus Koskimiehen (2009) raportista, jossa hän on tarkastellut törmäysriskiä voimajohtoihin. Lainauksessa esitettyjä viitteitä ei ole sisällytetty tämän arvion lähdeluetteloon.

”Voimajohtoihin törmää maailmassa todennäköisesti miljoonia lintuja vuosittain (Ferrer & Janns 1999, Haas ym. 2005). Vaikka voimajohdoista johtuvat törmäys- ja sähköiskukuolemat eivät suuresta yksilömäärästä huolimatta kuulu lintujen merkittävimpiin uhkiin, voivat ne joillakin lajeilla ja lintujen suosituimmilla kerääntymisalueilla nostaa kuolleisuutta niin paljon, että sillä on vaikutusta populaatioiden kokoon ja suojelutasoon.

Voimajohtojen vaikutusta lintupopulaatioihin on tutkittu eniten Yhdysvalloissa sekä Keski- ja Etelä-Euroopassa. Siellä maasto on suureksi osaksi viljelyalueita, kosteikkoja ja muuta avointa ympäristöä, jossa elää runsaasti esimerkiksi haikaroita, vesi- ja rantalintuja ja petolintuja. Tällaisessa maastossa voimajohdot muodostavat suuremman törmäysriskin kuin metsävaltaisissa ympäristöissä, missä linnut eivät samalla lailla keräänny isoiksi parviksi tai lennä pitkiä matkoja ruokailu- ja pesäpaikkojen välillä. Lisäksi avoimessa maastossa voimajohdot ovat houkuttelevampia lepäily-, suoja- ja tähytyspaikkoja, koska linnuille ei ole tarjolla muita korkeita toisin kuin metsissä.

Suomessa voimajohtojen uhkaa pesiville ja muuttaville linnuille on tutkittu yksityiskohtaisesti ja vertailukelpoisesti Pernajan Pernajanlahdella (Koskimies 2002, 2006), Hyvinkään Ritassaarensuolla (Koskimies ym. 2008) ja Pomarkun Isonevalla (Koskimies 2009). Lisäksi suppeampia selvityksiä on laadittu esimerkiksi Limingan Liminganlahdella (Peltomäki & Peltomäki 1995) ja Helsingin Vanhankaupunginlahdella (Piironen 1999).

Tietyllä paikalla tehtyjen tutkimusten lisäksi voimajohtojen uhkaa on arvioitu maassamme myös laajemmin. Piironen (1996) tarkasteli voimajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä lintujen suosimilla alueilla maaston ominaispiirteiden ja yksittäisillä käyntikerroilla havaitsemiensa lintujen perusteella. Selvitys jäi kuitenkin pintapuoliseksi linnustotietojen satunnaisuuden ja riskiarvioinnin yleisluontoisuuden vuoksi. Koistinen (2004) pohti voimajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä osana laajempaa lintutörmäysten arviointia, ja myös Rönkä (2009) on hiljattain tarkastellut lintujen törmäyksiä erilaisiin rakennelmiin. Koistisen (2004) mukaan voimajohdot eivät Suomessa muodosta merkittävää uhkaa, mutta hänen päätelmänsä perustuivat harvoin kriittisiin tutkimuksiin, joista tärkeimpiä oli Pernajanlahden maastotutkimus (Koskimies 2002).

Johtopäätöksenä tutkimuksista ja selvityksistä käy ilmi, että törmäykset voimajohtoihin eivät nosta merkittävästi lintujen kuolleisuutta Suomessa. Pernajanlahdella, missä pesii ja kerääntyy muuttoaikaan erittäin runsas ja monimuotoinen linnusto, havaittiin 400 tunnin tarkkailussa vain yksi törmäys (Koskimies 2002, 2006). Aineisto käsitti 19 234 voimajohtolinjan poikki lentänyttä lintua, ja väistämään joutuneita yksilöitäkin oli vain 0,5 % kaikista linnuista. Myös Ritassaarensuolla vain 0,05 % linnuista lensi niin läheltä johtimia, että ne välttivät törmäyksen äkkiväistöllä (aineistossa 9984 yks.). Pomarkun Isonevalla törmäysuhka on samaa ei-merkittävää luokkaa (Koskimies 2009). Vain muutamilla lajeilla, kuten teerellä, törmäysriski oli molemmilla soilla merkittävä. Myös uhka sähköiskusta on voimajohtolinjoilla pieni, koska johtimien välinen etäisyys on niin pitkä, että linnut eivät samanaikaisesti ylety koskettamaan kahteen johtimeen yhtäaikaan.

Nämä tutkimukset ja niistä tehdyt johtopäätökset koskevat nimenomaan kantaverkon voimajohtoja, eivät alemman jakeluverkon johtoja, joihin lintuja törmää johtokilometriä kohti todennäköisesti huomattavasti useammin. Jakeluverkon johtimet ovat ohuempia sekä kulkevat alempana ja usein puidenlatvojen alapuolella, minkä johdosta lintujen on vaikeampi havaita niitä (esim. Hiltunen 1953). Jakeluverkon johtojen aiheuttamaa törmäysriskiä ei Suomessa kuitenkaan ole tutkittu, eikä ulkomaisia tutkimustuloksia voida esimerkiksi maaston erilaisuuden vuoksi sellaisenaan soveltaa maahamme.”

Edellä esitetystä on tuotu esiin voimajohtojen vähäinen vaikutus lintujen törmäysriskeihin linnustollisesti merkittäväilläkin alueilla. Niin Ritasjärvensuo, Pernajanlahti kuin Isonvea ovat linnustollisesti huomattavasti rikkaampia kuin Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuon Natura 2000 -alue. Lisäksi edellä mainituilla kohteilla voimajohto sijoittuu linnustoalueelle tai sen reunaosiin.

Voimajohtorakenteen ja sen sijainnin vaikutus törmäysriskiin

Voimajohdon sijoittuminen suhteessa lintujen suosimaan alueeseen vaikuttaa ratkaisevasti siihen, miten suuren törmäysriskin johto aiheuttaa. Riskin suuruuteen vaikuttavat ainakin johdon tyyppi ja johtojen lukumäärä, kulkusuunta, etäisyys alueesta, johdon pituus alueen lähetyksillä sekä maastotyyppi voimajohdon tuntumassa.

Johdon kulkusuunta vaikuttaa törmäysriskiin etenkin suhteessa lintujen suosimaan muuttosuuntaan ja mahdolliseen paikallisten lintujen suosimaan lentosuuntaan esimerkiksi pesimä- ja ruokailualueiden välillä. Itä-länsisuuntaiset johdot ovat linnuille periaatteessa vaarallisimpia, koska ne kulkevat poikittain päämuuttosuuntaan nähden, ja etelä-pohjoissuuntaiset vastaavasti turvallisimpia.

Paikallisesti riskiä voi nostaa se, että johto sijoittuu monesta osa-alueesta koostuvan aluekokonaisuuden sisälle tai siten, että alueen lähetyksillä, johdon toisella puolella, sijaitsee vastaavan tyyppinen tai muuten lintujen suosima alue, jolle tutkimusalueen linnut lentävät säännöllisesti esimerkiksi ruokailemaan. Mitä lähempänä aluetta johto kulkee, sitä suurempi riski siitä periaatteessa alueen linnustolle koituu, koska vähäisetkin lentomatkat saattavat linnut johdon lähetyksille. Samasta syystä matka, jonka johto kulkee alueen tuntumassa, kasvattaa riskiä törmäykseen.

Voimajohdon ja sen lähiympäristön maastotyyppillä on merkitystä törmäysriskiin, koska se vaikuttaa lintujen lentoreittien sijoittumiseen johtoon nähden. Mikäli alueen ja johdon välissä on esimerkiksi korkeita mäkiä, jotka pakottavat linnut nousemaan korkealle, riski törmäykseen pienenee. Jos johto taas kulkee tällaisten mäkien yli, siitä voi koitua suurempi riski kuin alavalla tasamaalla sijaitsevasta johdosta. Samoin kapeiden kosteikkojen, järvensalmien, jokilaaksojen tai peltoaukeiden tai muiden avomaiden poikki lintualueen lähetyksillä kulkevat johdot ovat keskimääräistä vaarallisempia, koska ne kulkevat todennäköisesti lintujen suosimien luontaisten lentoreittien poikki.

Lajiryhmien törmäysalttius

Seuraavassa taulukossa on esitetty lajiryhmien törmäysalttius perustuen Haasin ym. (2005) luokitukseen (Riski/DH) sekä Pertti Koskimiehen muun kirjallisuuden (mm. Ferrer & Janss 1999) ja maastokokemuksen perusteella tarkentamaan luokitukseen (Riski/PK). Viimeisessä sarakkeessa on plussalla (+) lueteltu olennaisimpia ominaisuuksia, jotka kasvattavat riskiä, sekä miinuksella (–) niitä, jotka pienentävät sitä.

Hyvilläkin lintusoidilla pesimälajien ja -parien tiheys ja monimuotoisuus sekä muuttoaikaan levähtävien lintujen yksilömäärä jää yleensä selvästi pienemmäksi kuin lintuvesillä. Soilla suuri osa linnustosta on kahlaajia, joiden riski törmätä johtoihin ei ole aivan yhtä korkea kuin lintuvesien runsaimpiin lajiryhmiin kuuluvilla sorsilla ja muilla vesilinnuilla.

Taulukko 3. Lajiryhmien törmäysriski Haas ym. sekä Koskimiehen mukaan (Koskimies 2009b).

Lajiryhmä	R/H	R/K	
Kuikat ja uikut	2	2	+ raskas ja suoraviivainen; eivät kykene äkkiväistöihin; – lentelevät melko harvoin.
Merimetso	2	1,5	+ raskas ja suoraviivainen lentotapa, kookas – harvoin isoina parvina; yleensä avomerellä.
Haikarat ja kurjet	2	2	+ iso koko; ei äkkiväistöjä; usein parvissa; – hidas ja keveähkö lentotapa.
Sorsat	2	2,5	+ nopea ja suora lentotapa; lentelevät aktiivisesti; isoja; isot parvet.
Joutsenet ja hanhet	2	3	+ nopea ja suora lentotapa; kookkaita, isot parvet.
Petolinnut	1–2	1,5	+ iso koko; matkalento nopeaa ja suoraviivaista; huomiokyky saaliin seuraamisessa; – tarkka näkö.
Kanalinnut	2–3	2,5	+ nopea ja suora lentotapa, ei väistökykyä; iso koko; parvissa; – lento usein matalammalla.
Rantakanat	2–3	1,5	+ aktiivisia hämärässä ja yöllä; ei väistökykyä; – lentävät harvoin.
Kahlaajat	2–3	2	+ nopeita ja suoraviivaisia lentäjiä; parvissa; osa isoja; – väistökykyä.
Lokkilinnut	2	1,5	+ lentävät ruoanhaussa vilkkaasti; parvissa; isoja; – väistökykyä.
Ruokit	1	1	+ nopeita ja suoraviivaisia lentäjiä; parvissa; – lentävät matalalla veden yllä.
Kyyhkyt	2	1,5	+ nopeita ja suoraviivaisia lentäjiä; isoja; parvissa; – väistökykyä; lepäilevät johtimilla.
Käet	2	1	+ isoja; – keveähkö lentotapa ja yleensä matalalla; yksittäin.
Pöllöt	2–3	2,5	+ aktiivisia hämärässä ja yöllä; keveähkö lentotapa; saalistaessa huomiokyky saaliissa; isoja.
Kehräjä	2	2	+ aktiivinen hämärässä; saalistaessa huomiokyky saaliissa; iso; – keveähkö lentotapa.
Tikat	2	1,5	+ suora lentotapa, ei äkkiväistöjä; – lentävät harvoin avotaiivaalla; yksittäin.
Varikset	1–2	1	+ isoja; parvissa; – keveähkö lentotapa; väistökyky; lepäilevät johtimilla.
Varpuslinnut	2	1	+ parvissa; – pieni koko; väistökykyä.

7.4 Lajikohtainen törmäysriskin vaikutusarvio

Lajikohtainen arvio vaikutuksista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 4). Natura-alueen elinympäristöjen soveltuvuuteen linnustolle hankkeella ei ole vaikutuksia. Voimajohtoon suunta on etelästä pohjoiseen, mikä vähentää oleellisesti muuttavien lintujen törmäysriskiä.

Poomarkun Isonavalla vuonna 2009 tehdyssä selvityksessä Koskimies ei havainnut yhtään lintutörmäystä sadan tarkkailutunnin aikana keväästä syksyyn. Väistäneiden, törmäyksen uhkaamien lintujen osuus kaikista voimajohtojen poikki lentäneistä yksilöistä oli 0,006 %. Isonavan seurannan lisäksi vertailukelpoisella tavalla tehdyt selvitykset Pernajanlahdella (Koskimies 2002, 2006) ja Ritassaarensuolla (Koskimies ym. 2008) osoittavat lintujen riskin törmätä voimajohtoihin matalaksi.

Vesilinnustoa ei johtoalueen läheisyydessä tavata. Myös useimmat kahlaajat hakeutuvat alueille, jossa on avovettä. Tyypillisesti pääosa pesivistä avosuo- ja rämelinnuista ruokailee lähellä pesäpaikkojaan. Lajit pysyttelevät enimmäkseen avosuon piirissä ja lentelevät siellä enimmäkseen lähellä maanpintaa. Satunnaisesti alueella liikkuva edellisiin lajiryhmiin kuuluva yksilö voi teoriassa törmätä voimajohtoon. Yleisestikin ottaen törmäysriski on vähäinen Suomessa muualla tehtyjen törmäysseurantojen perusteella, joten todennäköisyys törmäykselle on hyvin pieni. Tämän vuoksi kyseisiin lajiryhmiin ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa, joka vaarantaisi lajien suojelutason tai aiheuttaisi populaatiotason muutoksia. Kahlaajien ja vesilintujen parimäärät ja tiheys on pieni Natura-alueella, mikä edelleen vähentää törmäystodennäköisyyttä.

Muilla lajeilla riski törmäykseen on niin ikään matala Natura-alueella. Lajien lentotapa, lentokorkeus sekä harvalukuisuus Natura-alueen voimajohtoa läheisillä osilla ovat pääperusteita alhaiselle riskiarviolle. Millään lintulajilla voimajohtojen ei arvioida aiheuttavan niin suurta törmäysriskiä, että ne alentaisivat merkittävästi populaation kokoa tai suojelun suotuisaa tasoa.

Taulukko 4. Arvio hankkeen vaikutuksista suojeluperusteena olevaan linnustoon lajikohtaisesti.

Lintudirektiivin liitteen I lajit			
Laji	Paikkalinnut	Muuttolinnut	Vaikutukset
Helmipöllö	1-2p		Pesimäympäristöt metsäalueilla. Johtoalue ei lajin tyypillistä elinympäristöä. Uuden voimajohtoon ei arvioida lisäävän lajin törmäysriskiä, koska voimajohtorakenteet vastaavat nykyisiä rakenteita kooltaan.
Hiiripöllö		1p	Pesii tyypillisesti suolaiteilla ja hakkuiden läheisyydessä. Lajin koosta ja yöaktiivisuudesta johtuen törmäysriski on kohtalaisen matala. Uuden voimajohtoon ei arvioida lisäävän lajin törmäysriskiä.
Kaakkuri		1p	Pesii etäällä voimajohtoalueesta sijaitsevista vesistöistä. Lentää tyypillisesti korkealla eikä lajin arvioida lentävän törmäyskorkeudella. Törmäysriski vähäinen.
Kalatiira		4p	Pesii etäällä voimajohtoalueesta sijaitsevien vesistöjen äärellä. Hyvä lentäjä, joka pystyy väistämään esteitä. Törmäysriski vähäinen.
Kapustarinta		20p	Pesii alueella. Linnun pieni koko ja lentoketteryys vähentää törmäysriskiä. Yleisesti ottaen lajin törmäysriski on matala. Törmäysriski on melko matala, mutta mahdollinen alueella pesimisen takia. Törmäysriskin ei arvioida muuttuvan nykyistä suuremmaksi.
Kuikka		1p	Pesii etäällä voimajohtoalueesta sijaitsevista vesistöistä. Lentää tyypillisesti korkealla eikä lajin arvioida lentävän törmäyskorkeudella. Törmäysriski vähäinen.
Kurki		1-2p	
Laulujoutsen		2p	Pesii etäällä voimajohtoalueesta sijaitsevien vesistöjen lähellä. Isokokoisena huono väistämään. Törmäysriski ei muutu oleellisesti nykyiseen nähden. Lajin törmäysriski on melko matala.
Liro		87p	Pesii alueella. laji on kooltaan pieni ja taitava lentäjä, mikä vähentää törmäysriskiä. Törmäysriski on melko matala, mutta mahdollinen alueella pesimisen takia.
Metso	1-2p		Soidinalueet ja keskeiset elinympäristöt metsäalueilla. Voi satunnaisesti liikkua alueella. Linnun rakenteesta ja lentotavasta johtuen törmäysriski on kohtalainen. Uusi voimajohto ei oleellisesti muuta tilannetta nykyiseen nähden. Muutoksen ei arvioida oleellisesti lisäävän törmäysriskiä.
Palokärki		1p	Esiintyy metsäalueilla. Lentää suhteellisen matalalla latvusten alapuolella. Törmäysriski ei kasva nykyiseen nähden. Törmäysriski on melko matala.
Pikkulokki		22p	Pesii etäällä voimajohtoalueesta sijaitsevien vesistöjen äärellä. Hyvä lentäjä, joka pystyy väistämään esteitä. Törmäysriski vähäinen.
Pohjantikka		1p	Suoalueet eivät ole lajin tyypillistä elinympäristöä. Lentää suhteellisen matalalla latvusten alapuolella. Uuden voimajohtoon ei arvioida oleellisesti lisäävän törmäysriskiä.
Pyy	3-5p		Keskeiset elinympäristöt metsäalueilla. Voi satunnaisesti liikkua alueella. Törmäysriski on matala. Uusi voimajohto ei oleellisesti muuta tilannetta nykyiseen nähden. Muutoksen ei arvioida oleellisesti lisäävän törmäysriskiä.
Suokukko		20p	Ei havaittu pesivän johtoalueen läheisyydessä kesällä 2011. Kahlaajat ovat hyviä lentäjiä ja pienen kokonsa vuoksi hyviä väistämään esteitä. Pesimäalueella ei yleensä lennä pitkiä matkoja. Tyypillisesti kahlaajat lentävät suhteellisen korkealla. Lajin törmäysriski on matala, mutta mahdollinen alueella pesimisen takia.
Suopöllö		1-2p	Nimensä mukaisesti soilla ja muissa avoimissa ympäristöissä saalistava laji. Saalistaa päivisin, hyvä näkö. Uuden voimajohtoon ei arvioida oleellisesti lisäävän törmäysriskiä.
Uhanalainen laji		2p	Laji pesii nykyisen voimajohtoon läheisyydessä. Parimäärä on pysytellyt vakiintuneena, joten voimajohto ei ole aiheuttanut lajin parimäärän pienenemistä. Uusi voimajohto on rakenteeltaan nykyistä vastaava eikä sen arvioida lisäävän törmäysriskiä. Lajin pesimäympäristön laatu ei heikkene eikä pinta-ala pienene. Hankkeen ei arvioida heikentävän lajin pesimäympäristön laatua tai populaatiota pitkälläkään aika välillä.

Lintudirektiivin liitteen I ulkopuoliset säännöllisesti pesivät lajit			
Laji	Paikkalinnut	Muuttolinnut	Vaikutukset
Mustaviklo		1p	Lajista ei tehty havaintoja vuonna 2011, joten lajin pesimäalue on tuntematon. Yleisesti ottaen kahlaajat ovat hyviä lentäjiä ja hyviä väistämään esteitä. Lajin törmäysriski yleisesti ottaen on matala. Törmäysriskin ei arvioida muuttuvan nykyiseen nähden suuremmaksi.
Jänkäkurppa		5p	Lajista ei tehty havaintoja vuonna 2011, joten lajin pesimäalue on tuntematon. Yleisesti ottaen kahlaajat ovat hyviä lentäjiä ja hyviä väistämään esteitä. Lajin törmäysriski yleisesti ottaen on matala. Törmäysriskin ei arvioida muuttuvan nykyiseen nähden suuremmaksi.
Metsähanhi		1-5p	Isokokoisena huono väistämään. Törmäysriski ei muutu oleellisesti nykyiseen nähden. Lajin törmäysriski on kuitenkin kohtalainen.
Tuulihaukka		1p	Laji pesii avomailla (viljelysmaat, suot) ja saalistaa avomaiden yllä. Lentokorkeus on tyypillisesti voimajohtojen yläpuolella. Hyvänä lentäjänä törmäysriski on matala. Voimajohtopylväisiin sijoitettujen pönttöjen soveltuvuutta lajin pesimäpaikoiksi on tutkittu 2000-luvulla. Törmäyksiä voimajohtoihin ei ole todettu.
Nuolihaukka		1p	Nuolihaukka pesii valoisissa metsissä, usein rantojen ja saarien harvoissa männiköissä. Saalistaa järven- ja merenlahdilla, peltoaukeilla ja rannoilla sekä asutuksen luona. Johtoalueen läheisyydessä ei ole lajille ominaista ympäristöä. Hyvänä lentäjänä törmäysriski on matala. Uuden voimajohtojon ei arvioida kasvattavan törmäysriskiä. Lajin esiintymisestä johtoalueen läheisyydessä ei ole tietoja.

7.5 Yhteisvaikutukset

Tässä tarkastellulla johtoreittivaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo Natura-alueen suojeluperusteisiin. Tiedossa ei ole hankkeita tai suunnitelmia, joiden kanssa syntyisi yhteisvaikutuksia.

7.6 Vaikutusten lieventäminen

Uuden voimajohtojon rakentaminen nykyisen yhteyteen ei merkittävästi kasvata lintujen törmäysriskiä, joka nykyisinkin on arvioitu vähäiseksi. Uusi voimajohto vastaa korkeudeltaan, johtimiltaan ja pylväsväleiltään nykyistä voimajohtoa, jolloin uuden voimajohtojon johtimet sijoittuvat suunnilleen nykyistä vastaavalle korkeudelle. Törmäysriskiä voidaan pienentää entisestään ukkosjohtimien huomiota herättävillä varoitusmerkinnöillä. Lähtökohtaisesti kyseisellä Natura-alueella ei arvioida huomiopallojen asentamista tarpeelliseksi.

Kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan oleellisesti vähentää ajoittamalla rakentamistyöt talviaikaan, jolloin routa ja lumipeite suojaavat suopintaa sekä kasvillisuusvaurioilta että painumilta. Lähtökohtaisesti suositus on, että rakentamistyöt ajoitetaan talviaikaan.

Linnustolle aiheutuvia rakennustöiden tilapäisiä haittoja voidaan niin ikään lieventää oleellisesti ajoittamalla rakentaminen pesimäajan ulkopuolelle. Tällöin rakentaminen ei keskeytä pesintää. Mikäli tämä ei ole mahdollista, tulee rakentaminen aloittaa ennen pesimäaikaa, jolloin linnusto ei aloita pesintää rakentamisalueen välittömässä läheisyydessä, jossa liikkumisesta ja melusta voi aiheutua haittaa.

8 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arvio linnuston riskistä törmätä johtimiin sisältää aina epävarmuuksia. Jokainen yksilö käyttäytyy omalla tavallaan, joten yksiselitteistä lukua tietyn lajin yksilön todennäköisyydestä törmätä voimajohtoon on mahdoton laskea.

Tässä arviossa ei ole tehty maastossa selvitystä linnuston lennoista johtoalueen poikki. Käytävissä on kuitenkin ollut kolmen eri alueen seurantaselvitykset (Isonevan, Pernajanlahden ja Ritasjärvensuon seuranta), jotka antavat hyvän kuvan törmäystodennäköisyyksistä voimajohtoihin linnustollisesti arvokkailla alueilla. Törmäyksien todennäköisyys on teoreettisestikin vähäinen huomioiden verrattain vähäisen pesimälinnustomäärän suoalueen niillä osilla, jotka sijaitsevat voimajohdon läheisyydessä. Seurantaselvitysten mukaan vain pienellä osalla johtoalueen poikki suuntautuvista lennoista lintulaji on joutunut tekemään äkkinäisen korjaavan liikkeen välttääkseen törmäyksen voimajohtoihin. Törmäyksiä tutkimuksissa ei havaittu.

Huomioiden kyseessä olevan voimajohdon sijainti ympäristössään, voimajohdon suunnan, Natura-alueen linnuston koostumuksen ja keskimääräiset parimäärät, ei aiemmin tehtyihin selviytyksiin perustuen kyseessä oleva hanke lisää linnuston törmäyksiä Natura-alueella. Yksittäiset törmäykset, jotka ovat aina mahdollisia, eivät vaikuta lajien populaatioihin.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän Natura-arvion johtopäätös on, että tarkastellulla voimajohtohankkeella ei ole Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo Natura-alueen suojeluperusteita merkittävästi heikentäviä vaikutuksia. Arvion perusteella haitallisia vaikutuksia kohdistuu aapasuot luontotyyppiin. Vaikutukset ovat osittain palautuvia, pinta-alallisesti vähäisiä eivätkä muutokset heikennä luontotyyppiä kokonaisuutena. Suoekosysteemin toiminnallisuuteen voimajohdolla ei ole vaikutusta.

Uusi voimajohto vastaa kooltaan nykyistä voimajohtoa eikä uuden voimajohdon sijoittumisen nykyisen rinnalle arvioida lisäävän linnuston törmäysriskiä siten, että siitä aiheutuisi Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle paikallispopulaationkaan heikentymistä. Samankokoisten voimajohtorakenteiden johtimet sijoittuvat samalle korkeudelle, mikä vähentää törmäysriskiä. 400 kV voimajohdon johtimet erottuvat paksuutensa ansiosta varsin hyvin erityisesti laajoilla avosoilla, joissa johtimet eivät häviä taustaan.

10 LÄHTEET

Airaksinen, O. ja Karttunen, K. 1998: Natura 2000 –luontotyyppiopas. Suomen ympäristö-keskus, Luonto ja luonnonvarat, Ympäristöopas 46.

Alonso, J. A. & Alonso, J. C. 1999b: Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking (ks. Ferrer & Janss, s. 113–124).

Alonso, J. C., Alonso, J. A. & Munoz-Pulido, R. 1994: Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. – *Biological Conservation* 67: 129–134.

Bennett, K. A. & Zuelke, E. F. 1999: The Effects of recreation on birds: A literature review. Delaware natural heritage program. Division of fish & wildlife. Department of natural resources and environmental Control.

Bentrup, G. 2008: Conservation buffers: design guidelines for buffers, corridors, and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 110 p.

Blair, R. B. 1996: Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications* 6(2), 506-519.

EUNIS database 10.4.2012; Löytösuo-Karpassuo-Reikäsuo (<http://eunis.eea.europa.eu/sites/FI1102607>)

Ferrer, M. & Janss, G. (toim.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. – *Quercus*, Madrid. 238 s.

- Finney, S. K., Pearce-Higgins, J. W. & Yalden, D. W. 2005: The effects of recreational disturbance on an upland breeding bird, the golden plover *Pluvialis apricaria*. *Biological Conservation* 121 (2005) 53-63.
- Forman, R. T. T., Reineking, B. & Hersperger, A. M. 2002: Road Traffic and Nearby Grassland Bird Patterns in a Suburbanizing Landscape. *Environmental Management* Vol. 29, No. 6, pp. 782-800.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. & Schürenberg, B. 2005: Protecting birds from powerlines. – Council of Europe Publishing, *Nature and environment*, No. 140: 1–68.
- Heldin, J. O. ja Seiler, A. 2003: Effects of roads on the abundance of birds in Swedish forest and farmland. *Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure – IENE 2003*.
- Hill, D., Hockin, D., Price, D., Tucker, G. Morris, R. & Treweek, J. 1997: Bird disturbance: improving the quality and utility of disturbance research. *Journal of Applied Ecology* 34:275-288.
- Hiltunen, E. 1953: Sähkö- ja puhelinlankoihin lentäneistä linnuista. – *Suomen Riista* 8: 70–76.
- Janss, G. & Ferrer, M. 1998: Rate of bird collision with power lines: effects of conductor-marking and static wire-marking. – *Journal of Field Ornithology* 69: 8–17.
- Koskimies, P. 2002: Pernajanlahden voimajohtolinjan vaikutus linnustoon. – Tutkimuraportti Fingrid Oyj:lle 15.12.2002. 64 s.
- Koskimies, P. 2009: Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Raportti.
- Koskimies, P. 2009b: Pomarkun Isonvan linnusto vuonna 2009. Pesimälinnusto, läpimuuttajat ja lintujen riski törmätä voimajohtoihin. Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 17.12.2009.
- Koskimies, P., Kuntsi, V., Metsänen, T., Niiranen, S. & Toiminen, P. 2008: Hyvinkään Ritassaarensuon voimajohtojen vaikutus linnustoon. – Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 10.12.2008. 52 s.
- Longcore, T. & Rich, C. 2001: A review of the Ecological Effects of Road Reconfiguration and Expansion on Coastal Wetland Ecosystems. The Urban Wildlands Group, Inc. Los Angeles, USA.
- Miller, J. R., Wiens, J. A., Hobbs, N. T. & Theobald, D. M. 2003: Effects of human settlement on bird communities in lowland riparian areas of Colorado (USA). *Ecological Applications* 13(4) 1041-1059.
- Milsom, T. P., Langton, S. D., Parkin, W. K., Peel, S., Bishop, J. D., Hart, J. D. & Moore, N. p. 2000: Habitat models of bird species distribution: an aid to the management of coastal grazing marshes. *Journal of Applied Ecology* 2000, 37, 706-727.
- Pöyry Environment oy 2009: Hista-Siikajärvi-Nupuri –osayleiskaava. Natura-arvio. Raportti 67080604EC, 18.3.2009.
- Reijnen R., & Foppen, R. 1997: Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity and Conservation* 6, 567-581.
- Reijnen R., & Foppen, R. 2006: Chapter 12: Impact of road traffic on breeding bird populations. Kirjassa Davenport, J. and J. L. Davenport (toim.): *The ecology of transportation: managing mobility for the environment*, 255–274. Springer, The Netherlands.
- Reijnen, R., Foppen, R. Ter Braak, C & Thissen, J. 1995: The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* 32: 187-202.
- Rodgers, J. A. & Smith, H. T. 1997: Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from human disturbance in Florida. *Wildlife Society Bulletin* 25: 139-145.
- Ruddock, M. & Whitfield, D. P. 2007: A Review of Disturbance in Selected Bird Species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage
- Stillman, R. A., West, A. D., Caldow, R. W. G. & Le V. Dit Durell, S. E. A. 2007: Predicting the effect of disturbance on coastal birds. *Ibis* (2007) 149, 73-81.
- Van Der Zande, A. N., Ter Keurs, W. J. & Van Der Weijden, W. J. 1980: The impacts of roads on the densities of four bird species in an open field habitat: evidence of a long distance effect. *Biological Conservation* 18:299-322.
- Waterman, E., Tulp, I., Reijnen, R., Krijgsveld, K. & ter Braak, C. 2004: Noise disturbance of meadow birds by railway noise. *inter noise 2004 - The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering*. Prague, Czech Republic.

Whitfield, D. P, Ruddock, M. & Bullman, R. 2008: Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. *Biological Conservation* 141 (2008) 2708-2717.

Ympäristöhallinnon OIVA-palvelu 15.3.2012.