



LAGERWEY DEVELOPMENT OY

IIN PAHKAKOSKEN TUULIVOIMAPUISTO

Luonnonsuojelulain 65 § mukainen

Natura-arviointi

Poikainlammit–Karhusuo (FI1100400)

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
2	HANKEALUE JA Hankkeen kuvaus	4
2.1	Sijainti ja alueen kuvaus.....	4
2.2	Hankkeen vaihtoehdot.....	5
2.3	Sähkönsiirto.....	7
2.4	Hankkeen tekninen kuvaus	8
2.4.1	Hankkeen maankäyttötarve	8
2.4.2	Tuulivoimapuiston rakenteet	8
2.4.3	Sähkönsiirron rakenteet.....	11
2.4.4	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen	12
2.4.5	Huolto ja ylläpito	13
2.4.6	Käytöstä poisto.....	14
3	Poikainlammit-Karhusuon Natura-alue (FI1100400)	15
3.1	Alueen yleiskuvaus	15
3.2	Suojeluperusteet	16
3.2.1	Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit	16
3.2.2	Luontodirektiivin liitteen II lajit.....	16
3.2.3	Lintudirektiivin liitteen I lajit.....	16
3.2.4	Muu lajisto	17
3.3	Suojelun toteuttaminen	17
4	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	19
4.1	Lainsäädäntö.....	19
4.2	Natura-arviointi	19
4.3	Arvioinnin kriteerit	20
4.4	Aineisto	23
4.4.1	Lähtökohdat ja arviointia tukeva aineisto	23
4.5	Maastotyömenetelmät	23
5	Vaikutusmekanismit	24
5.1	Tuulivoimahankkeen yleisiä linnustovaikutuksia.....	24
5.2	Voimajohtojen vaikutukset linnustoon	25
5.2.1	Voimajohtojen rakentaminen.....	25
5.2.2	Lintujen riski törmätä voimajohtoihin	26
5.3	Voimajohtojen rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	28
5.4	Vaikutusalue	28
6	Natura-arviointi	29
6.1	Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit	29

6.2	Luontodirektiivin liitteen II lajit.....	30
6.3	Suojeluperusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lajit ja muuttolinnut	30
6.3.1	Lajikohtainen tarkastelu	30
6.3.2	Yhteenveto lajikohtaisista vaikutuksista	41
6.4	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	42
6.5	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen (koskemattomuus)	42
7	Epävarmuustekijät	43
8	Lieventävät toimenpiteet	44
9	Ehdotus vaikutusten seurannaksi	45
10	Yhteenveto ja johtopäätökset	45
	Kirjallisuus.....	47

1 JOHDANTO

Lagerwey Development Oy suunnittelee tuulivoimapuiston sekä siihen liittyvien sähkönsiirron voimajohtojen rakentamista Iin kunnan Pahkakosken alueelle. Tämä työ on tuulivoimapuiston YVA-menettelyyn liittyvä Natura-arviointi, jossa tarkastellaan suunnitellun tuulivoimapuiston sekä sen sähkönsiirron voimajohtojen vaikutuksia Poikainlammit-Karhusuon (FI1100400) Natura-alueelle. Poikainlammit-Karhusuon Natura-alue on liitetty Suomen Natura 2000 -verkostoon sekä luonto- (*SCI = Site of Community Interest*) että lintudirektiivin (*SPA = Special Protected Area*) mukaisena alueena, ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (*SAC = Special Areas of Conservation*).

Poikainlammit-Karhusuon Natura-alue sijoittuu suunnitellun tuulivoimahankkeen lounaispuolelle siten, että hankkeella ja/tai siihen liittyvillä sähkönsiirron voimajohtoilla saattaa yksin tai yhdessä seudun muiden hankkeiden kanssa todennäköisesti olla suoria tai välillisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteissa mainittuihin luontodirektiivin mukaisiin luontotyyppeihin, kasvi- tai eläinlajeihin tai lintudirektiivin mukaisiin lajeihin.

Hankkeen yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on todennut hankkeen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa (Dnro POPELY/445/2015), että hankkeessa on perusteltua laatia Suomen luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n mukainen Natura-arviointi Poikainlammit-Karhusuon (FI1100400) Natura-alueelle Metsähallituksen antaman lausunnon mukaisesti. Metsähallituksen lausunnon mukaan Poikainlammit-Karhusuo sekä sen pohjoispuolelle sijoittuva Isosuo toimivat ekologisena kokonaisuutena, ja hankkeessa suunnitellaan sähkönsiirron voimajohtoja Poikainlammit-Karhusuon sekä Isosuon väliselle alueelle. Natura-arviointivelvoite koskee myös kaavoitusta, sillä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 197 §:n 1 momentin mukaan kaavaa hyväksyttäessä ja vahvistettaessa on noudatettava luonnonsuojelulain (1096/1996) 10. luvun säännöksiä Natura 2000-verkostosta.

Natura-arvioinnin tuloksena esitetään arvio siitä heikentääkö Pahkakosken tuulivoimapuistohanke merkittävästi niitä luontoarvoja, joiden perusteella arvioitava alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antaa Natura-arvioinnista erillisen luonnonsuojelulain 65 §:n 2. momentin mukaisen lausunnon.

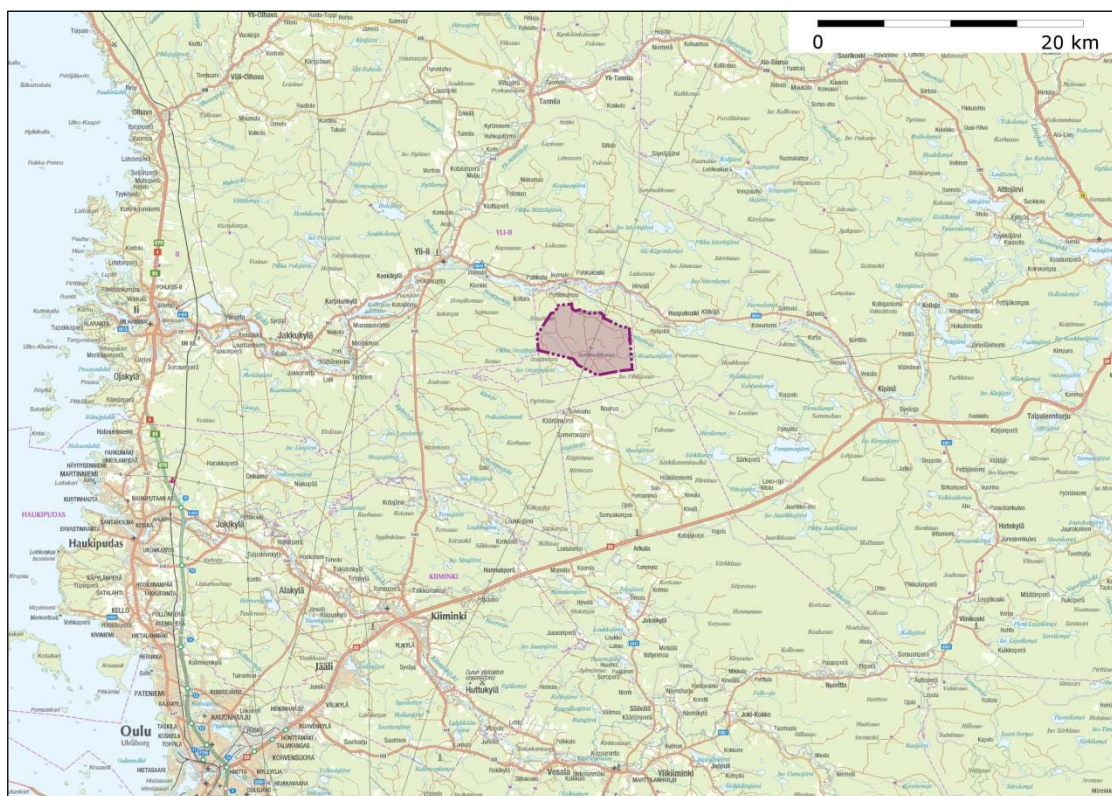
Natura-arvioinnin ovat laatineet FM biologit Ville Suorsa ja Minna Tuomala sekä FT biologi Marjo Pihlaja FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä.

2 HANKEALUE JA HANKKEEN KUVAUS

2.1 Sijainti ja alueen kuvaus

Hankealueen koko on noin 2550 ha. Se sijaitsee Oulun kaupungin alueen sisällä sijaitseval-
la Iin kunnan Pahkakosken enklavailla noin 8,5 km Yli-Iin keskustasta kaakkoon ja noin 29
kilometriä Iin keskustasta itään (kuva 1). Iijoki virtaa noin 2 km suunnittelualueen pohjois-
puolella.

Hankealueen länsiosassa on Pahkakosken yhteismetsän aluetta ja itäosassa on yksityistä
maanomistusta. Hankkeesta vastaava on tehnyt maanvuokrasopimuksia Pahkakosken yh-
teismetsän sekä yksityisten maanomistajien kanssa.

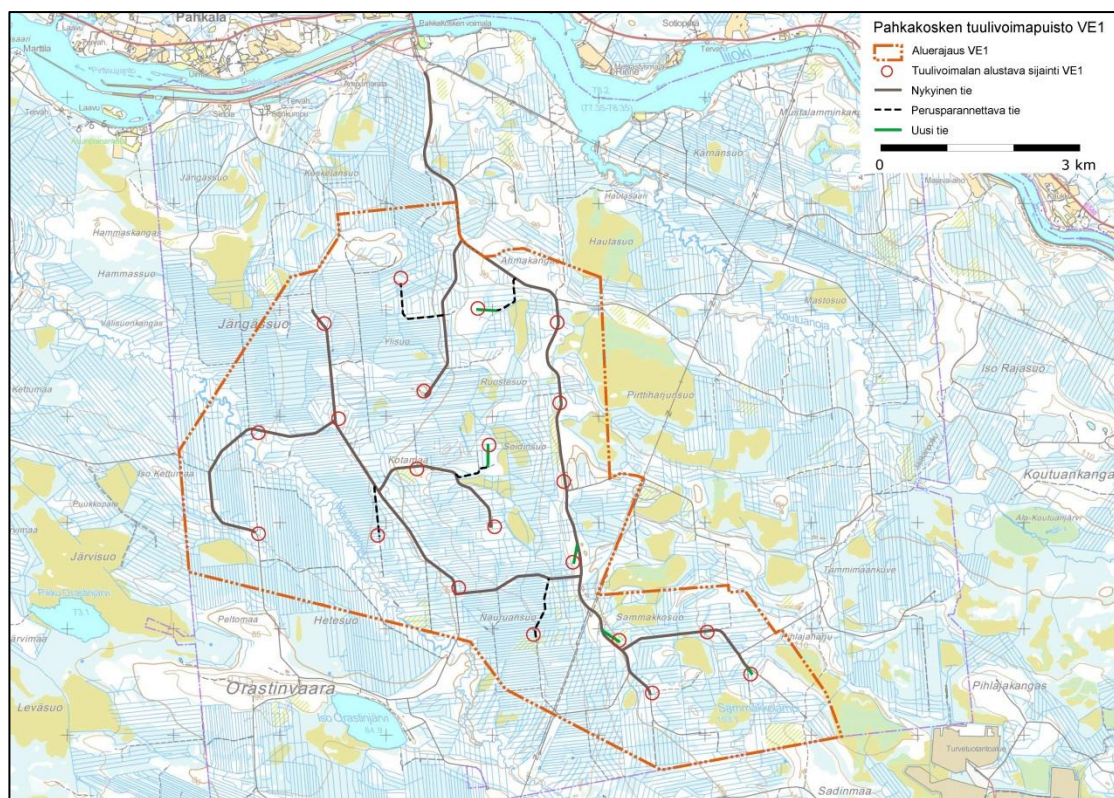


Kuva 1. Hankealueen sijainti Oulun kaupungin alueen sisällä sijaitseval-
la Iin kunnan Pahkakosken enklavailla.

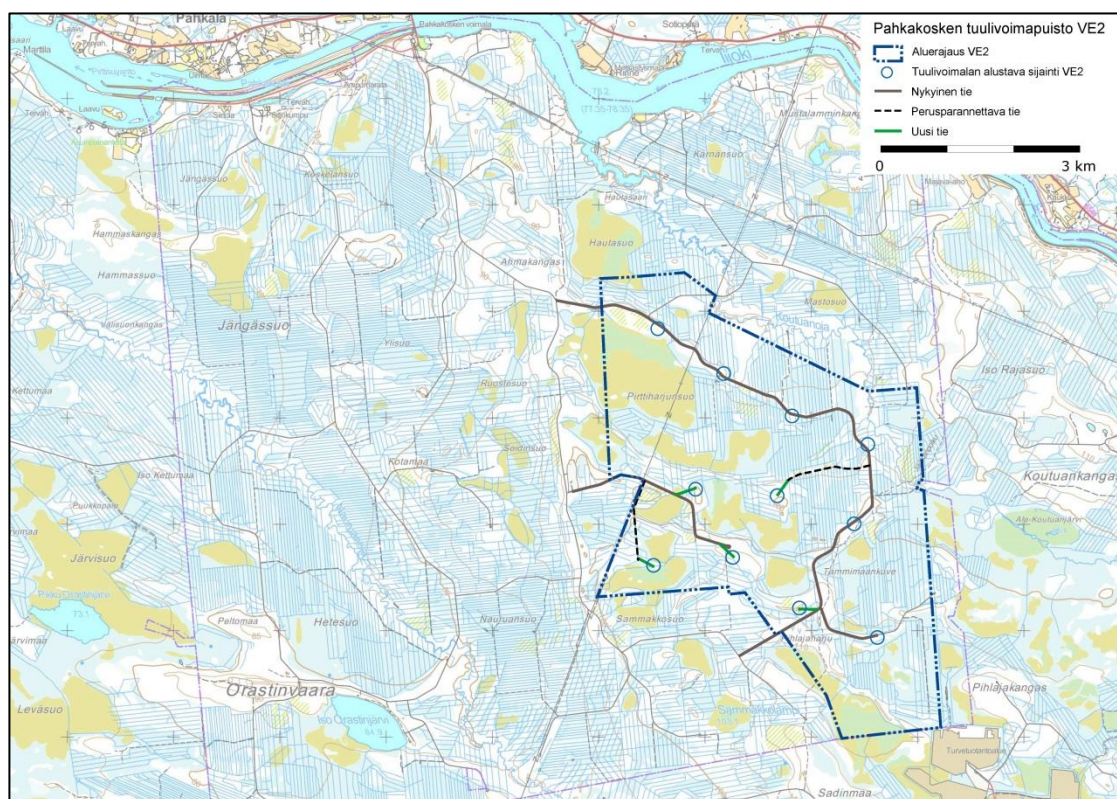
2.2 Hankkeen vaihtoehdot

Pahkakosken tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea varsinaista tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä.

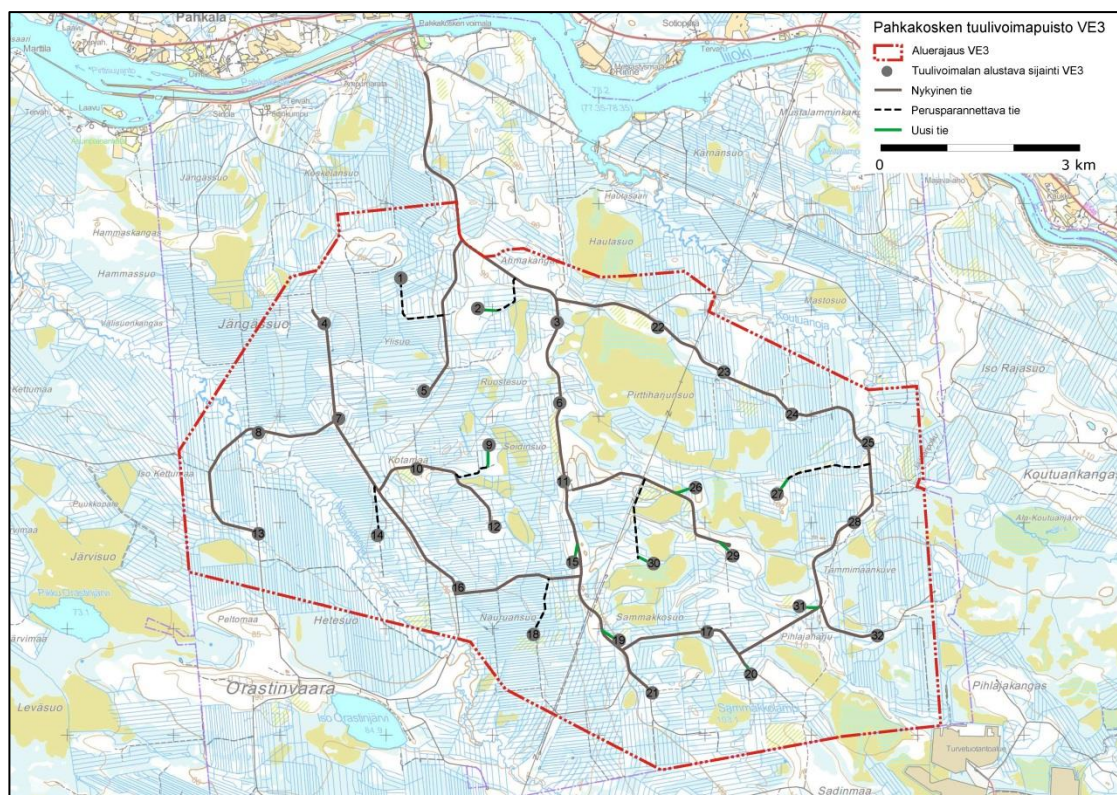
VE 0 Tuulivoimalat	Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
VE1 Tuulivoimalat	Hankealueen länsiosaan toteutetaan 21 tuulivoimalaa.
VE2 Tuulivoimalat	Hankealueen itäosaan toteutetaan 11 tuulivoimalaa.
VE3 Tuulivoimalat	Molemmat alueet toteutuvat, yhteensä 32 tuulivoimalaa.



Kuva 2. Tarkasteltava vaihtoehto VE1, 21 voimalaa.



Kuva 3. Tarkasteltava vaihtoehto VE2, 11 voimalaa.

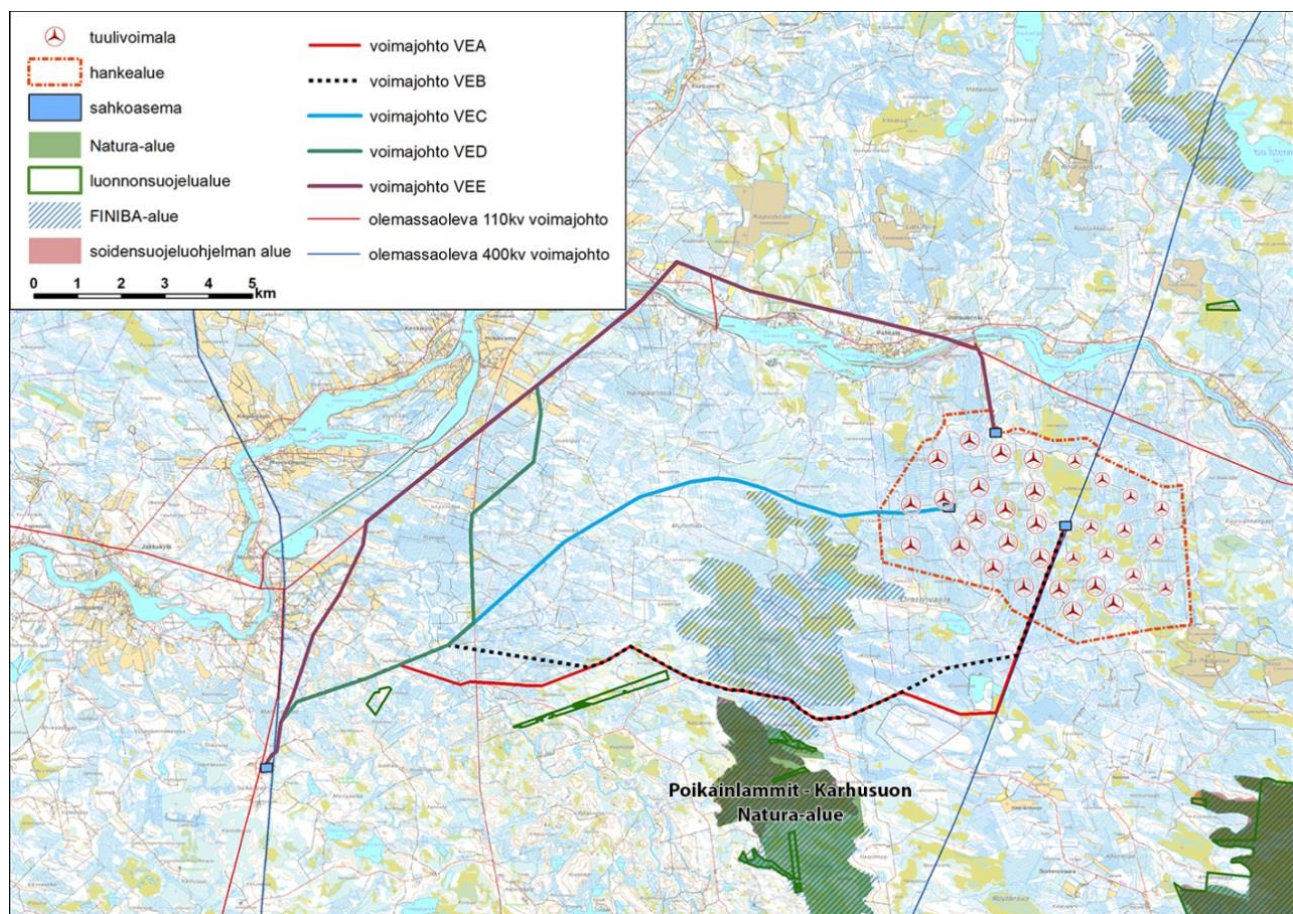


Kuva 4. Tarkasteltava vaihtoehto VE3, 32 voimalaa.

2.3 Sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirron toteuttamiseksi on tarkasteltu viittä eri sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Kaikissa toteuttamisvaihtoehdoissa sähkönsiirron liittymispiste on Fingrid Oyj:n Isokankaan sähköasemalla hankealueen länsipuolella.

VE 0	Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, joten sähkönsiirtoa ei tarvita.
VEA	Eteläinen vaihtoehto, voimajohtoreitin pituus on 20,9 km
VEB	Eteläinen vaihtoehto, voimajohtoreitin pituus on 21,2 km
VEC	Keskiosan vaihtoehto, voimajohtoreitin pituus 18,2 km
VED	Pohjoinen vaihtoehto, voimajohtoreitin pituus 25,6 kilometriä.
VEE	Pohjoinen vaihtoehto, voimajohtoreitin pituus 24,4 kilometriä.



Kuva 5. Sähkönsiirtovaihtoehdot suhteessa arvioituun Natura-alueeseen.

2.4 Hankkeen tekninen kuvaus

2.4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Pahkakosken tuulivoimapuiston hankealueen laajuus on noin 2550 ha. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6000 m²/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman ja voimajohdon alueesta.

Tuulivoimayksiköt sijoittuvat länsiosassa Pahkakosken yhteismetsän alueille ja itäosassa yksityisten maanomistajien alueille. Hankkeesta vastaava on tehnyt maanvuokraussopimuksia maanomistajien kanssa.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10 metriä leveä.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 5 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 21–23 metriä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Hankealueelle rakennetaan muuntoasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten suunniteltu ilmajohto tarvitsee noin 26 metriä leveän puuttoman johtoaukean, jonka lisäksi puuston korkeutta rajoitetaan noin 10 metrin levyisellä alueella johtoaukean molemmin puolin. Mikäli voimajohto sijoittuu nykyisten johtojen rinnalle, tarvitaan uutta johtoaluetta noin 16–23 metriä. Ilmajohdon pituus hankevaihtoehdosta riippuen on noin 18–25 kilometriä.

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapeleiden ja sähkönsiirtoreitin sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

2.4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Yleistä

Tuulivoimapuisto muodostuu valitun vaihtoehdon mukaisesti enintään 32 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista (maakaapeli), puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista (maakaapeli), sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta 110 kV sähköasemasta ja 110 kV ilmajohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätaloustyöhön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimapuiston aluetta ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä.

Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneille on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä, nk. hybridirakenteena.

Suunnitellut tuulivoimalat ovat teräsrakenteisia tai hybridituulivoimaloita. Valittavasta voimalatyypistä riippuen voimalan yksikköteho on 3 – 5 MW ja kokonaiskorkeus 208 - 245 m. Tuulivoimaloiden napakorkeus on voimalaitostyypistä riippuen enintään noin 170 metriä ja roottoriympyrän halkaisija maksimissaan noin 160 metriä.

Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta.

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen sitä on noin 300 - 1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan automaatiojärjestelmän kautta. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja sulkee itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismin roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se voi mahdollisen vuodon aikana pitää kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä voidaan käyttää vaihtoehtoisesti keskitehoisia vilkkuvia tai kiinteitä punaisia valoja.

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 m ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 m. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1600 metriä. Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnon-sora ja eri rakeiset hiekkalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppinä on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maanainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään 5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Uudet tiet tuulivoimapuiston alueella mitoitetaan 30 tonnin akselipainolle. Painavimmat kuljetukset ovat naselli eli koneisto-osa, joka painaa noin 100 tonnia, sekä nosturin painavin osa. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

2.4.3 Sähkönsiirron rakenteet

Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

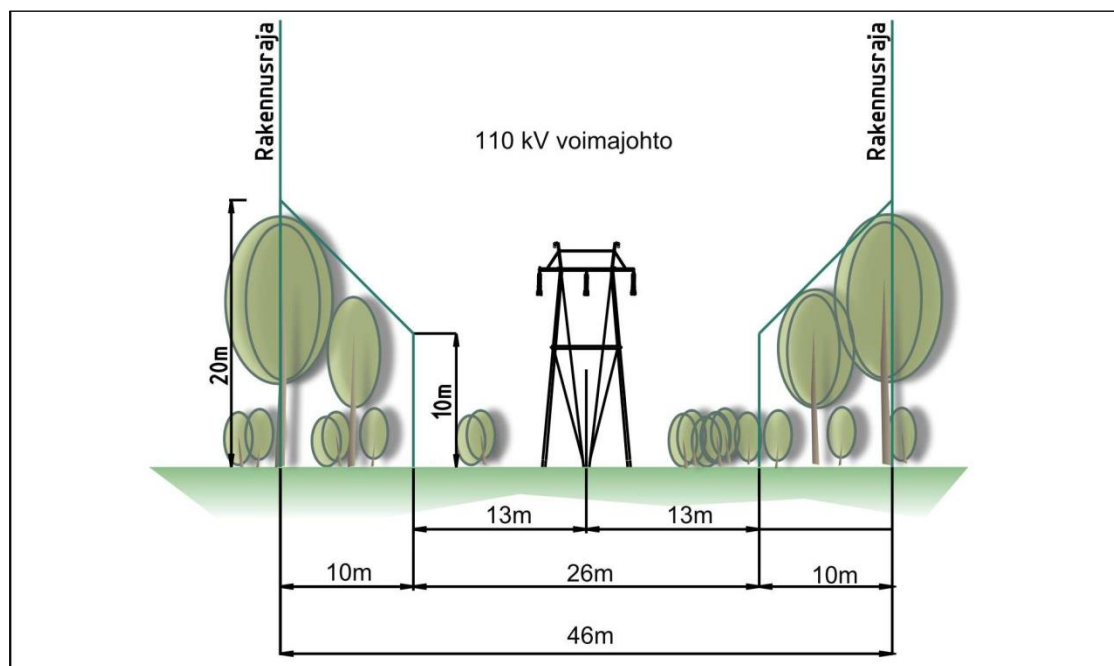
Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan keskijännitemaakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa.

Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään maakaapeleilla hankealueelle rakennettavalle sisäiselle 110 kV sähköasemalle. Sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan 110 kV ilmajohto länteen Fingrid Oyj:n Isokankaan sähköasemalle, jonka kautta tuulivoimapuisto liittyy valtakunnan sähköverkkoon. Ilmajohdolle tarkastellaan tässä vaiheessa viittä eri linjavaihtoehtoa, joiden pituudet ovat 18,2 km – 25,6 km. Sähkönsiirtovaihtoehdosta riippuen reitti rakennetaan uuteen maastokäytävään tai nykyisten 400 kV tai 110 kV voimajohtojen rinnalle.

Suunniteltujen 110 kV voimajohtopylväiden korkeus on noin 20 m, ja yläorsi sijoittuu noin 16–18 m korkeudelle. Näin ollen johtimet roikkuvat noin 14–16 m korkeudella ja voimajohdorakenteessa ylimmäksi sijoittuvat ukkosenjohtimet roikkuvat noin 20 m korkeudessa.



Kuva 6. Uuteen johtokäytävään sijoittuvan 110 kV voimajohtoalueen poikkileikkaus.

2.4.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella nostoalueiden ja teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Tuulivoimaloiden rakentamisalueeksi tarvitaan noin 60 x 70 metrin alue, jolta raivataan kasvillisuus. Lisäksi torninosturin kokoamiseen tarvitaan noin 6 x 200 metrin alue. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen muualla paitsi voimalan nostoalueella ja huoltoteiden alueella.

Tieverkostoon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 3,5 km, vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 2,5 km ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 6 km. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m³/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vaihtoehdossa VE1 vastaa noin 2 500 – 3 100 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Vaihtoehdossa VE2 kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 1 400 – 1 700 kuljetusta ja vaihtoehdossa VE 3 noin 3 800 – 4 800 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Lisäksi alueella on kattava ajotieverkosto, jota ei mahdollisesti tarvitse kuin leventää joistain kohdista, mutta parantamistarve selviää vasta tarkemmassa jatkosuunnittelussa. Vaihtoehdossa VE1 näitä olemassa olevia ajoteitä on noin 18 km, vaihtoehdossa VE2 noin 10 km ja vaihtoehdossa VE3 noin 25 km. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta ja niitä otetaan mahdollisuuksien mukaan hankealueelta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia; torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Oulu tai Kemlin Ajos). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 150–180 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa hankevaihtoehdossa VE1 noin 3 200 – 3 800 kuljetusta, hankevaihtoehdossa VE2 noin 1 700 – 2 000 kuljetusta ja hankevaihtoehdossa VE3 noin 4 800 – 5 800 kuljetusta.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–8 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–3 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäädytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden. Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2017–2018, joiden aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet.

Voimajohtoon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.

Voimajohtoa varten poistetaan puusto noin 26 metriä leveältä alueelta, mikäli voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohtoon rinnalle, vaadittava puuton alue on 16–26 metriä. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä

vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä.

Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänävetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien.

Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä vaihtoehdossa VE1 on noin 5 600 – 6 900 kuljetusta, VE2 on noin 3 000 – 3 700 kuljetusta ja vaihtoehdossa VE3 noin 8 600 – 10 500 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika vaihtoehdossa VE1 on noin kaksi vuotta muodostuen kahdesta rakentamiskaudesta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta), vaihtoehdossa VE2 noin yhden vuoden eli yhden rakentamiskauden ja vaihtoehdossa VE3 noin kaksi vuotta eli kaksi rakentamiskautta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisaikajaksolle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne vaihtoehdossa VE1 noin 20–40 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen kahden rakentamiskauden aikana. Vaihtoehdossa VE2 keskimääräinen raskas liikenteen määrä on noin 30–40 ajoneuvoa vuorokaudessa yhden rakentamiskauden aikana ja vaihtoehdossa VE3 noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa kahden rakentamiskauden aikana. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–14 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa vaihtoehdossa VE1 noin 2 kuljetusta vuorokaudessa, vaihtoehdossa VE2 noin 2 kuljetusta vuorokaudessa ja vaihtoehdossa VE3 noin 3–4 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

2.4.5 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppien huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakkoimaton huoltokäynti voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin 3 käyntiä vuodessa.

Tuulivoimaloiden vuosi- ja vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosi- ja vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan

tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Voimajohto

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1-3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reuna-puuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reuna-vyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5-8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10-25 vuoden vä-lein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj, 2010).

2.4.6 Käytöstä poisto

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20-25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaat-teessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alu-miinia ja kuparia ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrote-taan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työ-maalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, ku-ten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin - voimansiirto (akseli ja vaihteisto), generaattori, kuori ja kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Perustukset jäte-tään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttämisen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Voimaloiden purkamisessa tulee kierrätettäväksi paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan myydä. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla. Voimaloissa olevat vaaralliset aineet tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

Voimajohdot

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50-70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mah-dollista jatkaa 20-30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jää-neen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

3 POIKAINLAMMIT-KARHUSUON NATURA-ALUE (FI1100400)

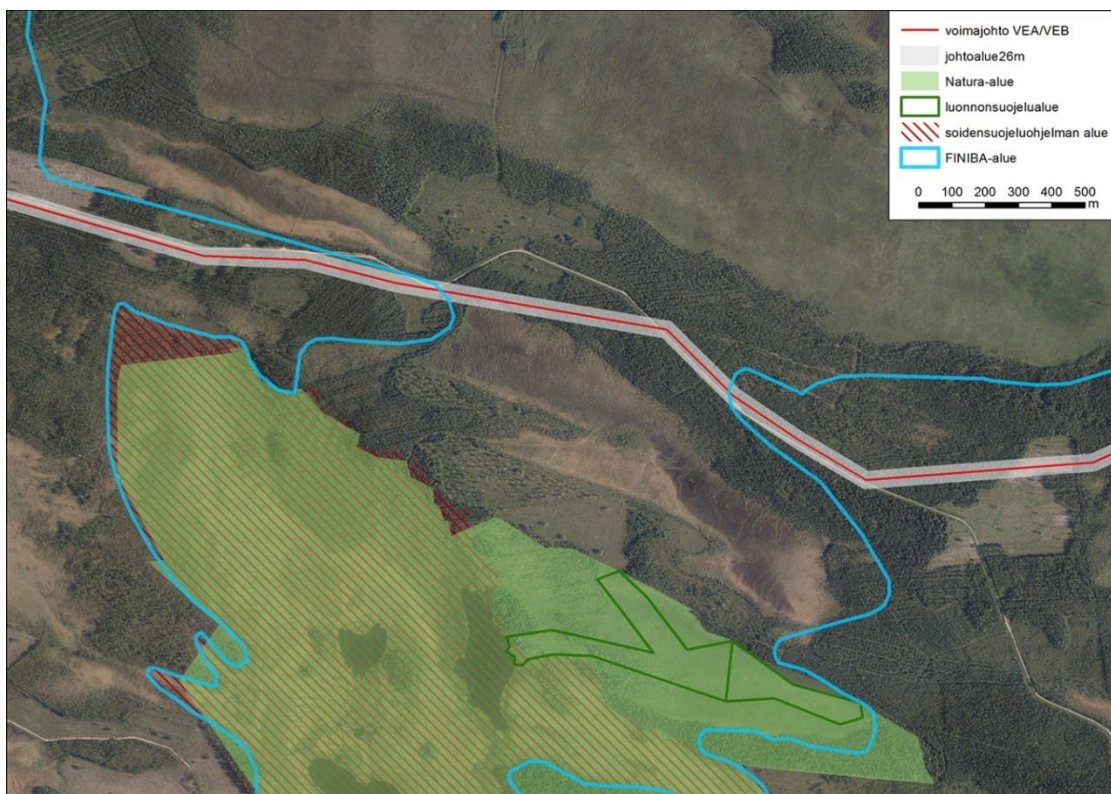
3.1 Alueen yleiskuvaus

Poikainlammit-Karhusuon Natura-alue (FI1100400) on 1025 hehtaarin laajuinen pääosin suoelinympäristöistä koostuva kokonaisuus Pahkakosken suunnitellun tuulivoimapuiston lounaispuolella sekä sen sähkönsiirtoon suunniteltujen voimajohtojen eteläpuolella (kuva 5). Natura-alue sijoittuu tuulivoimapuiston vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 noin 5,1 km etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 7,2 km etäisyydelle tuulivoimapuiston lounaispuolelle (kuva 5). Suunnitellut sähkönsiirron voimajohtovaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat tuulivoimapuiston lounaispuolella, Pirttikankaan alueella noin 350 m etäisyydelle Natura-alueen pohjoispuolella (kuva 5 ja kuva 7). Muut sähkönsiirron voimajohtovaihtoehdot (VEC, VED ja VEE) sijoittuvat yli 4,9 km etäisyydelle Natura-alueen pohjoispuolella (kuva 5).

Natura-alue on liitetty Suomen Natura 2000 -verkostoon sekä luonto- (*SCI = Site of Community Interest*) että lintudirektiivin (*SPA = Special Protected Area*) mukaisena kohteena, ja muodostettu erityisten suojelutoimien alueeksi (*SAC = Special Areas of Conservation*) 24.3.2015 annetulla ympäristöministeriön asetuksella, joka on tullut voimaan 17.4.2015 (354/2015).

Poikainlammit-Karhusuon alue edustaa Pohjanmaan-Kainuun aapasuovyöhykkeen aapasaita, jolla on pääasiassa karuja ja keskiravinteisia rimpisiä nevoja ja rahkasammalten vallitsevia nevoja. Karhusuolla on laajoja lettoja, mm. rimpilettoa. Suomaisemassa metsäsaarekkeet erottuvat selvästi suomaisemasta. Kallioperässä on kalkkia, minkä vuoksi vaateliaampaakin kasvilajistoa esiintyy alueella.

Suoyhdistymä on eheä, luonnontilainen kokonaisuus ja maisemallisesti hieno. Karhusuo on monipuolinen suokokonaisuus rimpinevoineen ja lettoineen. Karhusuolla esiintyy mm. lettorikkoa ja valtakunnallisesti uhanalainen kaitakämme. Alueen eteläosassa on noin 185 hehtaarin laajuinen letto. Suon linnusto on edustava.



Kuva 7. Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueen sijoittuminen suhteessa suunnitellun Pahkakosken tuulivoimapuiston sähkönsiirron voimajohtovaihtoehtoihin VEA ja VEB.

3.2 Suojeluperusteet

3.2.1 Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit

Taulukko 1. Natura-alueen suojeluperusteissa mainitut luontodirektiivin (92/42/EEC) liitteen I mukaiset luontotyyppit, niiden peittävyys, edustavuus sekä yleisarviointi Natura-tietolomakkeen (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2005) mukaan. Priorisoidut luontotyyppit on kursivoitu. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyyppin suojelulle.

Koodi	Natura-luontotyyppi	Peittävyys (%)	Edustavuus	Yleisarviointi
3160	Humuspitoiset lammet ja järvet	2	erinomainen	hyvin tärkeä
3260	Pikkujoet ja purot	<1	erinomainen	erittäin tärkeä
7310	<i>Aapasuot</i>	35	erinomainen	erittäin tärkeä
7230	letot	18	hyvä	hyvin tärkeä

Taulukko 2. Päivitetyt tiedot Natura-alueen suojeltavista luontotyypeistä sekä niiden pinta-ala (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2015). Priorisoidut luontotyyppit on kursivoitu.

Koodi	Natura-luontotyyppi	Pinta-ala (ha)
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	17,2
3260	Pikkujoet ja purot	0,9
7110	<i>Keidassuot</i>	64,0
7140	Vaihettumissuot ja rantasuot	9,6
7230	Letot	10,7
7310	<i>Aapasuot</i>	629,0
9010	<i>Luonnonmetsät</i>	2,8
9080	<i>Metsäluhdut</i>	8,3
91D0	<i>Puustoiset suot</i>	167,0

3.2.2 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-tietolomakkeella (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2005) alueen suojeluperusteena esitetään luontodirektiivin liitteen II eliölajeista yksi kasvilaji: lettorikko (*Saxifraga hirculus*). Lettorikko esitetään samaan tapaan alueen suojeluperusteena myös Natura-tietolomakkeen päivitetyissä tiedoissa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2015).

3.2.3 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Taulukko 3. Natura-tietolomakkeella (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2005) mainitut lintudirektiivin (2009/147/EY) liitteen I lintulajit, jotka ovat alueen suojeluperusteena.

Laji	Pesimäkanta (paria)
laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	1
uivelo (<i>Mergus albellus</i>)	1
metso (<i>Tetrao urogallus</i>)	1
ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	1
kurki (<i>Grus grus</i>)	3–5
kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	2
liro (<i>Tringa glareola</i>)	53–79
suopöllö (<i>Asio flammeus</i>)	3–5
palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	1

Taulukko 4. Natura-tietolomakkeella (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2005) mainitut alueen suojeluperusteena olevat säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut.

Laji	Pesimäkanta (paria)
teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	1
pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	2
kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	2
valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	4
leppälintu (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	13–18
pensastasku (<i>Saxicola rubetra</i>)	16–23
kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	6–10
harmaasieppo (<i>Muscicapa striata</i>)	5

Taulukko 5. Vuonna 2015 päivitetty (epäviralliset) tiedot Natura-alueen lintudirektiivin (2009/147/EY) 4. artiklan mukaisista lajeista. Lintudirektiivin liitteessä I luetellut lajit on alleviivattu.

Laji	Pesimäkanta (paria)
<u>laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)</u>	2–3
tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>)	4–6
<u>uivelo (<i>Mergus albellus</i>)</u>	1
<u>ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)</u>	2–3
<u>teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)</u>	22–31
<u>metso (<i>Tetrao urogallus</i>)</u>	5–10
<u>kurki (<i>Grus grus</i>)</u>	5–6
<u>kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)</u>	2–3
<u>liro (<i>Tringa glareola</i>)</u>	21–31
jänkäkurppa (<i>Lymnocyptes minimus</i>)	6–12
<u>suopöllö (<i>Asio flammeus</i>)</u>	2–3
<u>palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)</u>	1–2
keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	28–44
kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	9–14
salassa pidettävä laji	1

3.2.4 Muu lajisto

Natura-tietolomakkeessa (2005) Natura-alueelta mainitaan muina tärkeinä kasvi- ja eläinlajeina seuraavat lajit: putkilokasveista kaitakämmekä, punakämmekä, valkolehdokki, kirjorahkasammal, suovalkku ja ruskopiirtoheinä sekä linnuista keltavästäräkki, käpytikka, metsäviklo, metsäkirvinen, niittykirvinen, västäräkki, kirjosieppo, talitiainen, vihervarpunen, urpiainen ja pajulintu sekä nisäkkäistä karhu.

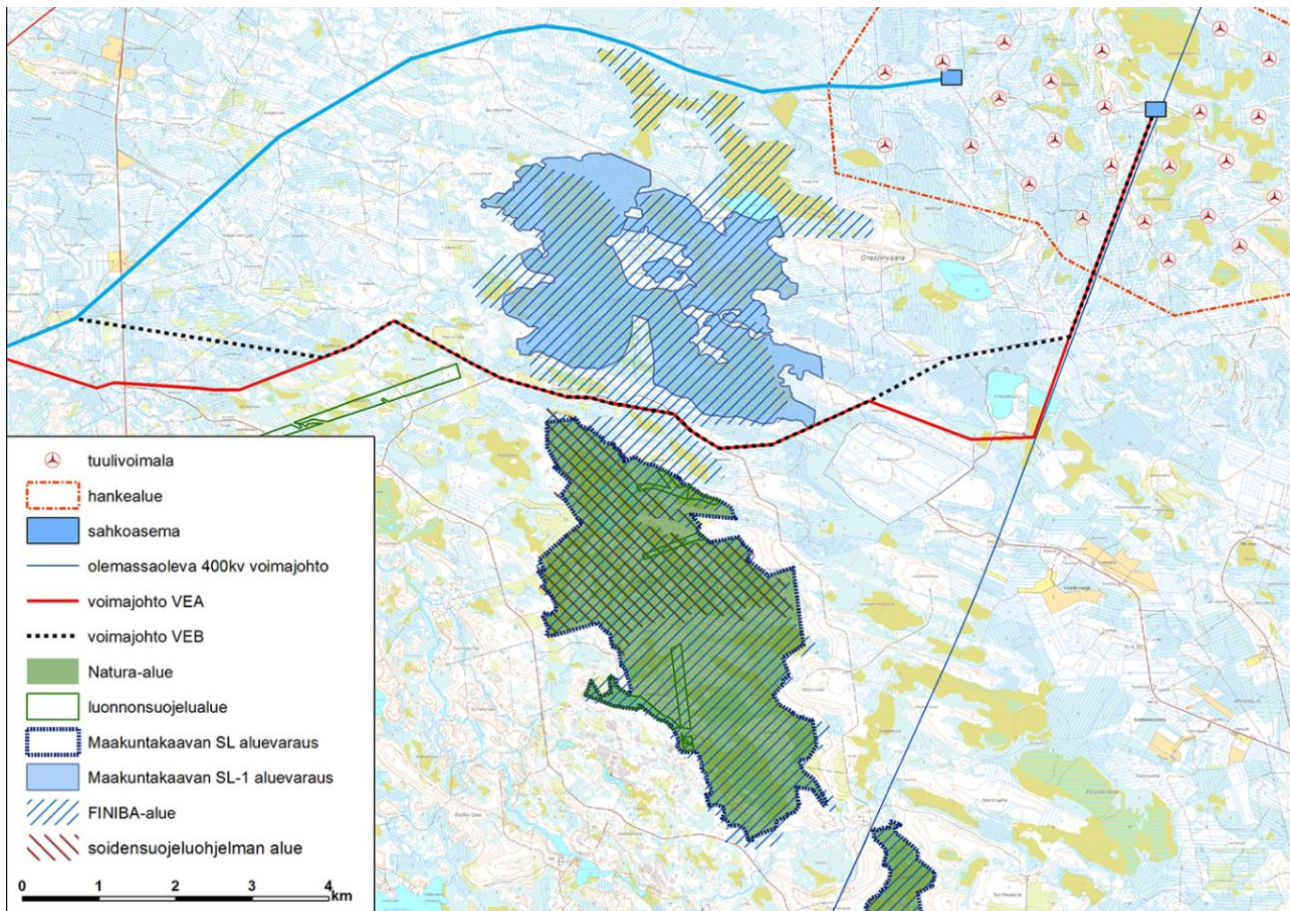
3.3 Suojelun toteuttaminen

Natura-alueen pohjoisosa eli Poikainlampien alue kuuluu valtakunnalliseen soidensuojelun perusohjelmaan kohdenimellä Poikainlammit (SSO110418). Natura-alueen pohjois- ja keskiosa sijoittuu yksityisiä luonnonsuojelualueita: Poikainlammit-Karhusuon luonnonsuojelualue (YSA117743), Poikainlammit-Karhusuon luonnonsuojelualue (YSA117766), Takakankaiden luonnonsuojelualue (YSA117760), Poikainlammit-Karhusuon luonnonsuojelualue

(YSA117638, YSA300146), Poikainlammit-Karhusuon luonnonsuojelualue (YSA117637) ja Joutsenlampi luonnonsuojelualue (YSA117841).

Natura-alueen eteläosaan sijoittuva Karhusuo on suojeluohjelmien ulkopuolinen alue. Natura-alueen suojelu toteutetaan lakisääteisenä luonnonsuojelualueena. Natura-alue on merkitty kokonaisuudessaan luonnonsuojelualueeksi kaavamerkinnällä SL Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihekaavassa.

Natura-alue kuuluu kokonaisuudessaan laajempaan Panumajärven ympäristön suot (810323) FINIBA-alueeseen eli kansallisesti tärkeään lintualueeseen.



Kuva 8. Natura-alueen suojelun tilanne sekä muut alueelle sijoittuvat suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

4 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

4.1 Lainsäädäntö

Natura-arvioinnista säädetään luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksissä. Ensimmäisen säännöksen (65 §) mukaan hanke tai suunnitelma ei saa yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy mikäli hankkeen vaikutukset:

- kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- ovat luonteeltaan heikentäviä,
- laadultaan merkittäviä ja
- ennalta arvioiden todennäköisiä.

Kynnys arvioinnin suorittamiseksi voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi (Söderman 2003). Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Toinen mainittu säännös (66 §) koskee heikentämiskieltoa. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseksi taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Suomen Natura 2000 -verkostoon. Lupa voidaan kuitenkin myöntää taikka suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole. Jos alueella esiintyy luontodirektiivin liitteessä I tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia luontotyyppiejä (*ns. priorisoitu luontotyyppi*) tai liitteessä II tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia lajeja (*ns. priorisoitu laji*), noudatetaan tavanomaista tiukempia lupaedellytyksiä ja lisäksi asiasta on hankittava komission lausunto. Lupaviranomaisen on ennen lupapäätöstä varmistettava, että arvioinnit ovat asianmukaisia ja niissä esitetyt johtopäätökset ovat perusteltuja.

Mikäli suojeluperusteina olevia luontoarvoja joudutaan merkittävästi heikentämään, on ympäristöministeriön kompensoitava heikennys. Heikentyvän alueen tilalle on esimerkiksi etsittävä korvaava alue (vastaavat suojeluperusteet, lajit ja luontotyypit) luonnonmaantieteellisesti samalta alueelta. Kompensaatioalue on käytännössä heikennyksen vuoksi poistuvaa aluetta laajempi alue. Kompensaatiotoimet on oltava keskeisiltä osiltaan toteutettuina ennen toisen alueen suojeluarvojen heikentämisen tapahtumista. Ympäristöministeriö valmistelee ehdotukset uusista alueista ja vie ne valtioneuvoston hyväksyttäväksi.

4.2 Natura-arviointi

Natura-arvioinnissa keskitytään suojelun perustana oleviin luontotyypeihin tai lajeihin. *Luonnonarvot*, joita Natura-arviointi koskee ilmenevät Natura-tietolomakkeista ja ne ovat:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiejä tai
- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja.

Heikentämistä arvioitaessa huomioidaan luontotyyppin tai lajin suotuisaan suojelutasoon kohdistuvat muutokset sekä hankkeen vaikutus Natura 2000 -verkoston eheyteen ja koskemattomuuteen, millä tarkoitetaan tarkastelun alaisen kohteen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon. Heikentyminen voi olla luontotyyppin tai lajin elinympäristön laadullista heikkenemistä tai lajin kohdalla yksilöihin kohdistuvaa häiriövaikutusta, yksilöiden kuolleisuuden lisääntymistä ja/tai lisääntymisme-

nestyksen heikkenemistä. *Merkittävyys* arvioinnissa keskitytään mahdollisen muutoksen laajuuteen, joka suhteutetaan alueen kokoon sekä luontoarvojen merkittävyyteen ja sijoittumiseen. *Todennäköisyyttä* harkittaessa arviointiin on ryhdyttävä, mikäli merkittävät heikentävät vaikutukset ovat todennäköisiä.

Arviointivelvollisuus koskee valtioneuvoston päätöksissä lintudirektiivin mukaisiksi SPA-alueiksi ilmoitettuja tai ehdotettuja alueita, luontodirektiivin mukaisiksi SCI-alueiksi ilmoitettuja tai ehdotettuja alueita sekä Natura 2000 -verkostoon jo sisällytettyjä alueita. Arvioinnin piiriin kuuluvat myös sellaiset alueet, joista komissio ilmoittaa käynnistävänsä neuvottelut alueen liittämisestä Natura 2000 -verkostoon (LsL 67 §). Arviointivelvollisuus kohdistuu vain alueen suojeluperusteissa mainittuihin luontotyypeihin ja lajistoon. SPA-alueilla arviointivelvollisuus ei kohdistu luontotyypeihin eikä luontodirektiivin liitteen II lajeihin, vaikka ne Natura-tietolomakkeella olisikin mainittu. Vastaavasti SAC-alueilla ei arvioida vaikutuksia lintudirektiivin mukaiseen lajistoon.

Tarkka vaikutusarvio suoritetaan ainoastaan sillä osalla Natura-aluetta, johon hanke tai suunnitelma todennäköisesti vaikuttaa. Natura-arvioinnissa kuitenkin peilataan myös hankkeen merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen ja sen eheyden kannalta. Lisäksi arvioidaan vaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

4.3 Arvioinnin kriteerit

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritetty milloin luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa (Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset) todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet. Merkittävyyden arviointiin vaikuttaa muutoksen laajuus.

Luontoarvojen heikentyminen voi olla merkittävää jos:

- Suojeltavan lajin tai luontotyyppin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.
- Olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.
- Hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta.
- Luontotyyppin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen johdosta.
- Ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Vaikutusten suuruutta on arvioitu viisiportaisella asteikolla, joka kuvaa luontotyyppin heikentyvän tai häviävän pinta-alan osuutta tai lajin heikentyvää tai häviävää yksilömäärää suhteessa Natura-alueen luontotyyppin pinta-alaan tai lajimäärään (taulukko 6).

Vaikutusten todennäköisyyttä on arvioitu seuraavan luokituksen mukaisesti: varma, erittäin todennäköinen, todennäköinen, odotettavissa, ennakoitavissa ja epätodennäköinen sekä erittäin epätodennäköinen.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty myös apuna vaikutusten merkittävyyden luokitusta ja arviointia alueen luontoarvoille soveltuviin kriteereihin (taulukko 7). Vaikutusten merkittävyydestä voidaan todeta, että mikäli suunnitelma tai hanke tuottaa suuren merkittävän vaikutuksen luontotyyppille tai lajille, niin vaikutukset ovat merkittävästi suojeluperusteita heikentäviä. Tällöin suunnitelma tai hanke heikentää luontotyyppiä tai lajia siten, että luontotyyppi tai laji häviää pitkällä tai lyhyellä aikavälillä.

Taulukko 6. Vaikutusten suuruuden luokitus ja käytetty kriteeristö. Lukumääräisiä arvioita ei voida esittää, vaan voimakkuus riippuu muun muassa lajin tai luontotyypin esiintymän edustavuudesta ja herkkyydestä muutoksiin. Vaikutukset voivat olla myös epäsuoria.

Vaikutuksen suuruus	Kriteerit
Erittäin suuri vaikutus	Vaikutus kohdistuu luontotyyppin säilymisen ja edustavuuden kannalta erittäin merkittävään osaan Natura-alueella sijaitsevasta luontotyyppistä tai erittäin merkittävään osaan Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta
Voimakas vaikutus	Vaikutus kohdistuu luontotyyppin säilymisen ja edustavuuden kannalta merkittävään osaan Natura-alueella sijaitsevasta luontotyyppistä tai huomattavaan osaan Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta
Kohtalainen vaikutus	Vaikutus kohdistuu luontotyyppin säilymisen ja edustavuuden kannalta kohtalaiseen osaan Natura-alueella sijaitsevasta luontotyyppistä tai kohtalaiseen osaan Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta
Lievä vaikutus	Vaikutus kohdistuu luontotyyppin säilymisen ja edustavuuden kannalta vähäiseen osaan Natura-alueella sijaitsevasta luontotyyppistä tai pieneen osaan Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta
Ei vaikutusta	Ei muutoksia tai muutokset kohdistuvat erittäin pieneen osaan luontotyyppistä tai Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta

Vaikutusten todennäköisyyttä on arvioitu seuraavan luokituksen mukaisesti: varma, erittäin todennäköinen, todennäköinen, odotettavissa, ennakoitavissa ja epätodennäköinen sekä erittäin epätodennäköinen.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty myös apuna vaikutusten merkittävyyden luokitusta ja arviointia alueen luontoarvoille soveltuviin kriteereihin (taulukko 7). Vaikutusten merkittävyydestä voidaan todeta, että mikäli suunnitelma tai hanke tuottaa suuren merkittävän vaikutuksen luontotyyppille tai lajille, niin vaikutukset ovat merkittävästi suojeluperusteita heikentäviä. Tällöin suunnitelma tai hanke heikentää luontotyyppiä tai lajia siten, että luontotyyppi tai laji häviää pitkällä tai lyhyellä aikavälillä.

Taulukko 7. Vaikutusten merkittävyyden luokitus ja käytetty kriteeristö (Söderman 2003).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Suuri merkittävyys	Hanke heikentää suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin /lajin katoamiseen lyhyellä aikavälillä.
Kohtalainen merkittävyys	Hanke heikentää kohtalaisesti suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin/lajin katoamiseen pitkällä aikavälillä
Vähäinen merkittävyys	Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin eikä hanke uhkaa luontotyypin/lajin säilymistä alueella.
Merkityksetön	Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin.

Yksittäisiin luontotyypppeihin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen (*koskemattomuus*). Alueen koskemattomuus liittyy alueen suojelutavoitteisiin, eikä se siten tarkoita koskemattomuutta sanan kirjaimellisessa tai fyysisessä merkityksessä.

Komission ohjeiden mukaan negatiivinen vaikutus alueen eheyteen on lopullinen kriteeri, jonka perusteella todetaan, ovatko vaikutukset merkittäviä. Luontodirektiivin 6 artiklan 3. kohta määrää, että viranomaiset saavat hyväksyä hankkeen tai suunnitelman vasta varmistuttuaan siitä, että se *"ei vaikuta kyseisen alueen koskemattomuuteen"*. Komission tulokintaohjeessa todetaan että koskemattomuus tarkoittaa *"ehjänä olemista"*. Tällöin on kyse siitä, että voiko alue hankkeesta tai suunnitelmasta huolimatta pitkälläkin tähtäyksellä säi-

lyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvat luontotyypit eivät *”mainittavasti supistu ja suojeltavien lajien populaatiot pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan”*. Tämä korostaa, että hanke tai suunnitelma ei saa uhata alueen koskemattomuutta eli koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena. Myös niiden luontotyyppien ja lajien kantojen täytyy säilyä elinvoimaisena, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon.

Euroopan unionin tuomioistuin on todennut Natura-alueen koskemattomuudesta (Unionin tuomioistuimen tapaus C-258/11), että luontodirektiivin 6 artiklaa on tulkittava siten, että suunnitelma tai hanke vaikuttaa Natura-alueen koskemattomuuteen, jos se voi estää asianomaisen alueen niiden perustavanlaatuisien ominaispiirteiden kestävästä säilyttämisestä, jotka liittyvät alueen valinnan perusteena olevan ensisijaisesti suojeltavan luontotyyppin esiintymiseen. Tuomioistuin katsoi myös, että koskemattomuuteen luontotyyppinä ei vaikuteta, kun alueen suotuisa suojelun taso säilyy. Tämä merkitsee alueen niiden perustavanlaatuisien ominaispiirteiden kestävästä säilymisestä, jotka liittyvät olennaisena osana alueen suojeluperusteisten luontotyyppien esiintymiseen.

Natura-alueen eheyteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa:

- elinpiirit
- ruokailu- ja pesimäalueet
- ympäristön ravinne- ja hydrologiset suhteet
- ekologiset prosessit
- populaatiot

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena (Söderman 2003). Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esimerkiksi alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin ja/tai lajeihin (Söderman 2003). Vaikutusten merkittävyyden arviointia alueen eheyden kannalta on esitetty taulukossa 8, minkä lisäksi on huomioitava edellä esitetyt seikat.

Taulukko 8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Söderman 2003).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.
Vähäinen kielteinen vaikutus	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan.
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai positiiviseen suuntaan.

Natura-arviointi on asianmukainen kun se on aukoton. Arvioinnissa on oltava täydellisiä, täsmällisiä ja lopullisia toteamuksia ja päätelmiä, joiden perusteella voidaan hälventää kaikenlainen perusteltu tieteellinen epäily hankkeen tai suunnitelman vaikutuksista asianomaiselle alueelle (Euroopan unionin tuomioistuimen tapaukset C-258/11 ja C-404/09).

4.4 Aineisto

4.4.1 Lähtökohdat ja arviointia tukeva aineisto

Tämä Natura-arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina, ja se perustuu virallisiin Natura-tietolomakkeisiin (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2005), joiden rinnalla on tarkasteltu myös Natura-tietolomakkeiden päivitettyjä tietoja, jotka eivät kuitenkaan ole vielä virallisia ja lainvoimaisia (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2015). Natura-arvioinnin keskeisenä aineistona on Pahkakosken tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointimenetelyyn (YVA) liittyvä luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportti (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b). Arvioinnissa on tukeuduttu myös arvioinnin tekijöiden asiantuntemukseen ja kokemukseen Natura-alueen suojeluperusteissa mainittujen lajien ja luontotyyppien levinneisyydestä, ekologiasta ja käyttäytymisestä.

Tässä Natura-arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia selvityksiä tai tietolähteitä:

- Natura 2000 -luontotyyppiopas (Airaksinen & Karttunen 2001)
- Raportti luontodirektiivin toimeenpanosta Suomessa 2001–2006 (Ympäristöministeriö 2011)
- Raportti luontodirektiivin toimeenpanosta Suomessa 2007–2012 (Ympäristöministeriö 2013)
- Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa (Söderman 2009)
- Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset (Euroopan komissio 2000)
- Avoin tieto - Karttapalvelu (Suomen ympäristökeskus 2016)
- Poikainlammit–Karhusuo (FI1100400) Natura-alueen tietolomake (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2005)
- Poikainlammit–Karhusuo (FI1100400) Natura-alue. Natura-tietolomakkeen päivitetty tiedot (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2016)
- Poikainlammit–Karhusuon Natura-alueen linjalaskentatiedot vuodelta 2014 (Metsähallitus 2016a)
- Poikainlammit–Karhusuon Natura-alueen kuviotiedot Natura-luontotyypeistä (Metsähallitus 2016b)
- Euroopan ympäristöviraston Natura -tietokanta (European Environment Agency 2016)
- Iin Pahkakosken tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a)
- Iin Pahkakosken tuulivoimapuisto. Luonto- ja linnustoselvitys (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a)
- Lintujen päämuuttoreitit Suomessa (Toivanen ym. 2014)
- Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016)
- Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta (Hölttä 2013)
- Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto 2016)

4.5 Maastotyömenetelmät

Pahkakosken tuulivoimapuiston hankealueella toteutettiin YVA-menettelyn yhteydessä pesimälinnustoselvityksiä ja lintujen muuton tarkkailua (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b). Selvitysmenetelmät ja selvitysten tulokset on kuvattu tarkemmin erillisessä luonto- ja linnustoselvityksessä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b).

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten lisäksi sähkönsiirtoon suunniteltujen voimajohtoreittien VEA ja VEB linnustoa selvitettiin yleispiirteisillä maastoinventoinneilla, jossa sähkönsiirtoreittien alueelle luotiin 17 laskentapistettä koostunut pistelaskentaver-

kosto. Pistelaskennat laskettiin yhden kerran kahden maastotyöpäivän aikana 12.–13.6.2015. Pistelaskentojen yhteydessä alueella esiintyvää linnustoa havainnoitiin myös sovellettua kartoituslaskentamenetelmää hyödyntäen. Yhden maastopäivän ajan on 20.6.2015 tarkkailtu Poikainlamminsuon pohjoisosassa ja Isosuon eteläosassa esiintyvää linnustoa sekä lintujen liikkeitä soiden välillä ja suunniteltujen voimajohtoreittien VEA ja VEB alueella. Tarkkailun ensisijaisena kohteena olivat Natura-alueen suojeluperusteena mainitut lajit sekä muut avoimilla suoalueilla esiintyvät lajit, jotka saattavat liikkua ruokailu- ja muilla siirtymälannoillaan Isosuon ja Poikainlamminsuon välisellä alueella ja suunniteltujen voimajohtoreittivaihtoehtojen VEA ja VEB alueella. Vaihtoehtoisten voimajohtoreittien inventoinneissa on tarkkailtu Isosuon sekä Poikainlamminsuon pohjoisosan linnustoa pesimäkaudella kesäkuussa 2016 muiden maastaselvitysten ohessa.

Natura-alueen pohjoisosan kasvillisuutta ja luontotyypppejä on inventoitu yleispiirteisesti sähkönsiirtoreittien luontoselvitysten aikana kesäkuussa 2016 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b).

5 VAIKUTUSMEKANISMIT

5.1 Tuulivoimahankkeen yleisiä linnustovaikutuksia

Tuulivoimahankkeet sähkönsiirtoyhteyksineen saattavat aiheuttaa suoria ja/tai välillisiä vaikutuksia hankealueiden ja mahdollisesti niiden lähiympäristön eliöstölle. Tässä Natura-arvioinnissa käsiteltävän Natura-alueen suojeluperusteisiin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä välillisiä, koska Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaan tai sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita, joilla olisi potentiaalisia suoria vaikutuksia Natura-alueen luontoarvoihin. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen saattaa kuitenkin välillisesti vaikuttaa esim. tiettyjen Natura-alueen suojeluperusteena mainittujen tai Natura-alueen ruokailualueenaan käyttävien lintujen reviireihin, jotka voivat ulottua Natura-alueen ulkopuolella myös suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle tai sähkönsiirtoreittien alueelle.

Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lintuihin ja muihin eläimiin kohdistuu häiriövaikutuksia, jotka ilmenevät rakentamisesta aiheutuvana meluna sekä mm. ihmisten ja koneiden liikkumisena tuulivoimapuiston rakennustyömaalla ja sähkönsiirtoreittien alueella sekä rakennustyömaille johtavien kulkureittien varrella. Häiriöksi voidaan lukea myös kaikki ylimääräiset, lintujen käyttäytymiseen haitallisesti vaikuttavat tekijät. Näitä ovat mm. ruokailulannoissa tapahtuvat muutokset, kun linnut joutuvat väistämään vakiintuneilla lentoreiteillä sijaitsevia tuulivoimaloita tai voimajohtoja.

Tuulivoimarakentaminen myös pirstoo metsämaisemaa, jonka seurauksena joidenkin lintulajien ruokailu- ja siirtymälennot voivat pidentyä. Metsiin ja alueen maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin riippuvaisia myös alueen metsien nykyisestä metsätaloustaloudesta ja metsiin kohdistuvista muista maankäyttöpaineista. Tuulivoimahankkeet ja niiden sähkönsiirtoyhteydet sijoittuvat usein tavanomaisille metsätaloustalouksessa oleville alueille, jossa metsät ovat usein ikärakenteeltaan nuoria ja metsäelinympäristöt pirstoutuneita.

Häiriövaikutukset voivat olla myös karkottavia, jolloin lintujen tai muiden eläinten häiriönsietokynnys ylittyy ja ne välttelevät liikkumista tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueella tai niiden läheisyydessä. Häiriövaikutukset ovat yleensä voimakkaimmillaan hankkeen rakennusvaiheen aikana, ja ne ilmenevät lievempinä tuulivoimapuiston toiminnan aikana.

Linnuston lisäksi tuulivoimahankkeen häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua myös muuhun eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri ja ne saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan kaukanakin niiden lisääntymispaikoista tai elinpiirien ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot.

Natura-alueella esiintyvään ja sen suojeluperusteena mainittuun linnustoon sekä Natura-alueella levähtäväksi mainittuun linnustoon saattaa kohdistua myös suoria törmäys- ja es-

tevaikutuksia. Törmäysvaikutukset ilmenevät lintujen törmäyskuolleisuutena, jolla voi olla suoria vaikutuksia Natura-alueella esiintyvään linnustoon. Törmäyksiä voi tapahtua sekä tuulivoimalan roottoriin että runkoon ja sähkönsiirron voimajohtoihin. Estevaikutukset ilmenevät lintujen lentoreittien muutoksena muuttoreiteillä ja lintujen kerääntyessä esim. Natura-alueella sijaitseville levähdyspaikoille. Estevaikutuksia voi ilmetä myös lintujen pesimäkauden aikana, lintujen liikkua pesäpaikan ja saalistus- tai ruokailualueiden välillä. Estevaikutukset voivat ilmetä myös lintujen energiankulutuksen kasvuna, jos linnut joutuvat päivittäisten ruokailulentojen aikana kiertämään tuulivoimapuistoja siten, että niiden lentomatkat pitenevät.

Tuulivoimaloista aiheutuva melu on otettava huomioon myös luonnonsuojelualueilla sekä Natura-alueilla, jotka on tarkoitettu perustaa luonnonsuojelualueiksi. Ympäristöministeriö on määritellyt luonnonsuojelualueilla noudatettavaksi melutason suunnitteluohjearvoksi 40 dB. Melutason ohjearvoja noudatetaan alueiden virkistyskäyttäjänä toimivan ihmisen näkökulmasta, eikä se varsinaisesti koske alueen eläimistöä. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu saattaa karkottaa häiriöherkimpiä eläimiä kauemmas voimaloiden ympäristöstä.

Hankkeen suoria vaikutuksia voivat olla esimerkiksi:

- Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien pinta-alan kaventuminen, niiden edustavuuden heikkeneminen tai kasvilajien kasvuolosuhteiden muuttuminen
- Lintujen ja muiden eläinten elinympäristöjen pinta-alan väheneminen tai niiden laadun muuttuminen
- Lintujen törmäykset tuulivoimaloihin, voimajohtoihin tai muihin tuulivoimapuiston rakenteisiin
- Tuulivoimapuiston tai voimajohtojen aiheuttamat estevaikutukset lintujen muuttoreiteillä, ruokailu- ja pesimäalueiden välillä tai lintujen lepäilyalueiden lähistöllä
- Parantuvan tieverkoston myötä lisääntyvä liikenne ja sen aiheuttamat häiriövaikutukset linnustoon ja eläimistöön sekä kasvillisuuden kulumisen liikkumisen lisääntyessä
- Tuulivoimapuiston tai voimajohtojen rakentamisesta aiheutuva melu ja häiriö sekä tuulivoimapuiston toiminnan aikainen lapojen pyörimisestä tai huoltotöistä aiheutuva melu ja häiriö

Epäsuoriksi ja välillisiksi vaikutuksiksi voidaan lukea esimerkiksi:

- Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten heijastuminen lintujen ja muiden eläinten elinympäristöihin
- Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen rakentamisen ja muuttuvien elinympäristöjen myötä alueen lintu- ja eläinpopulaatioista saattaa siirtyä yksilöitä alueen ulkopuolelle, jotka saattavat vaikuttaa tuloalueen kilpailutilanteeseen
- Tuulivoimapuiston ja voimajohtojen rakentaminen saattaa vaikuttaa pinta- ja pohjavesien virtaussuuntiin, joilla saattaa olla vaikutusta valuma-alueen alempien osien kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ja eläinten elinympäristöihin

5.2 Voimajohtojen vaikutukset linnustoon

5.2.1 Voimajohtojen rakentaminen

Rakentamisen aikainen melu saattaa karkottaa linnustoa melulähteen lähiympäristössä. Voimajohtojen rakentamisen aikana melua aiheutuu voimajohtoaukean metsien kaatamisesta, voimajohtopylväiden perustamistöistä, alueella liikkuvista työkoneista sekä voimajohtojen räjäytysliitoksista. Voimajohtojen käytön aikana voimajohdoista lähtee tietyissä sääolosuhteissa niin sanottua koronamelua, joka kuitenkin vaimenee huomattavan nopeasti ympäristössä, eikä sillä tiedetä olleen vaikutuksia alueella esiintyvään linnustoon.

Voimajohtojen rakentamisesta aiheutuva melu on tilapäistä ja melko lyhytkestoista ajoittuen vain voimajohtojen rakentamisen aikaan. Tilapäisellä ja lyhytkestoisellakin melulla voi olla vaikutusta johtoalueen läheisyydessä esiintyvään linnustoon, mikäli rakennustyöt ajoittuvat pesimäkaudelle tai lintujen lepäily- ja ruokailualueiden läheisyydessä muuttokaudella.

Lintujen pesintä johtoalueen läheisyydessä voi häiriintyä ja johtaa osalla herkkimmistä lajeista pesinnän epäonnistumiseen. Haitta on kuitenkin tilapäinen ja kohdistuu yleensä yhden vuoden pesimätulokseen johtoalueella sekä sen lähiympäristössä. Voimajohtojen räjäytysliitosten tekemisestä aiheutuu hetkellisesti voimakkaampaa melua, joka kuuluu etäämmälle ja voi siten karkottaa lintuja kauempanakin esimerkiksi lintujen lepäily- ja ruokailualueilla.

Voimajohtohankkeessa rakentamisen aikainen liikkuminen tapahtuu pääsääntöisesti johtoalueella sekä johtoalueelle johtavalla tiestöllä. Linnuston häiriöherkkyydestä esimerkiksi ihmisen ja koneiden liikkeeseen on tehty joitakin tutkimuksia ulkomailla. Suojaetäisyyden eli etäisyyden, jonka jälkeen liike ei enää aiheuta häiriötä linnustoon, määrittely on vaikeaa ja siihen vaikuttaa useita laji- ja aluekohtaisia tekijöitä. Tämän lisäksi jotkin lajit tottuvat alueella esiintyvään tavanomaiseen häiriöön, jolloin suojaetäisyys voi supistua. Ihmisen läsnäolon ja liikkumisen vuoksi erityisesti suuret ja keskikokoiset linnut siirtyvät usein etäämmälle. Usein lajit välttelevät lepäilemästä ja ruokailemasta kaikkein kuormittuneimmilla alueilla. Kuormittuneisuudella tarkoitetaan enemmän liikkumisen tai paikallaolokertojen taajuutta kuin ihmisten lukumäärää.

Mikäli voimajohtojen rakentamista ei voida kokonaisuudessaan toteuttaa pesimäajan ulkopuolella, rakentaminen olisi hyvä aloittaa viimeistään loppukevällä ennen pesimäkauden alkamista, jolloin herkäät lajit eivät aloita pesintäänsä lainkaan vaikutusalueella, vaan siirtyvät pesimään rauhallisemmille alueille.

5.2.2 Lintujen riski törmätä voimajohtoihin

Lintujen tiedetään törmäävän erilaisiin rakennelmiin kuten rakennuksiin, mastoihin, majakoihin, tuulivoimaloihin, ajoneuvoihin, erilaisiin aitarakennelmiin ja sähkönsiirron ilmajohdoin. Voimajohtoihin törmää maailmassa todennäköisesti miljoonia lintuja vuosittain (Ferrer & Janns 1999, Haas ym. 2005). Lintujen törmäykset voimajohtoihin ja sähköiskuista aiheutuvat kuolemat eivät suuresta yksilömäärästä huolimatta kuulu lintuja merkittävimmän uhkaavien tekijöihin, mutta ne voivat joillakin uhanalaisilla ja harvalukuisilla lajeilla nostaa kuolleisuutta niin paljon, että sillä saattaa olla vaikutusta populaatioiden kokoon ja suotuisan suojelun tasoon paikallisesti tai alueellisesti.

Lintujen teoreettiseen riskiin törmätä voimajohtoon vaikuttavat useat erilaiset tekijät, jotka liittyvät alueella esiintyvien lintujen fysiologiaan (muun muassa ruumiin koko, siipien pinta-alan suhde ruumiin kokoon, silmän rakenne ja silmien sijainti) ja käyttäytymiseen (esimerkiksi lentotapa, parveutuminen, ikä) sekä alueen paikallisiin tekijöihin (esimerkiksi voimajohdon sijainti, voimajohdon näkyvyys, lintujen lepäily- ja ruokailualueet, erilaiset säättekijät kuten sumuisuus). Lintulajeja ja lajiryhmiä voidaan luokitella sen perusteella, kuinka suuri riski linnuilla on törmätä voimajohtoihin. Myös useat voimajohtojen ominaisuudet ja rakenteelliset ratkaisut (muun muassa johdinten lukumäärä, johdinten korkeus, käytettävä pylvästyyppi, voimajohdon ilmansuunta ja johtoalueen pituus) vaikuttavat voimakkaasti lintujen riskiin törmätä johtimiin.

Tutkimusten perusteella ilmajohdoin tapahtuvista törmäyksistä suurin osa tapahtuu alemman jännitetaso jakeluverkon (alle 110 kilovoltin) voimajohtoihin. Myös kantaverkon voimajohtoihin (110–400 kilovoltin) tapahtuu törmäyksiä, mutta paksumpien johtimien paremman havaittavuuden takia törmäyksiä tapahtuu vähemmän. Tällaisten suurjännitteisten voimajohtojen rakenteet sijaitsevat myös niin etäällä toisistaan, että sähköiskun vaaraa ei käytännössä synny.

Voimajohtojen vaikutusta lintupopulaatioihin on tutkittu eniten Yhdysvalloissa sekä Keski- ja Etelä-Euroopassa, missä voimajohtojen ympäristössä esiintyy usein viljelyalueita, kosteikkoja ja muuta avointa ympäristöä, jossa elää runsaasti esimerkiksi haikaroita, vesi- ja rantalintuja sekä petolintuja. Lintujen riskiä törmätä voimajohtoihin on tutkittu melko runsaasti, ja useimpien tutkimusten mukaan lintujen riski törmätä voimajohtoihin on suurimmillaan sellaisissa paikoissa, joissa esiintyy suuria paikallisia lintuparvia esimerkiksi muuttoaikoina. Lintuparvienvousu ja laskeutuminen esimerkiksi lepäily-, yöpymis- ja ruokailupaikoille varsinkin paniikkitilanteissa (ihmisen aiheuttama häiriö, petojen saalistus, metsäs-

tys jne.) voi aiheuttaa useiden yksilöiden törmäämisen voimajohtoihin. Tällaisessa maastossa voimajohdot aiheuttavat linnuille suuremman riskin törmätä johtimiin kuin keskimääräisessä suomalaisessa metsäympäristössä, missä linnut eivät tyypillisesti keräänny suuriksi parviksi tai lennä pitkiä matkoja ruokailu- ja pesäpaikkojen välillä.

Suomessa voimajohtojen uhkaa pesiville ja muuttaville linnuille on tutkittu Pernajanlahdella (Koskimies 2006), Hyvinkään Ritassaarensuolla (Koskimies ym. 2008) ja Pomarkun Isonavalla (Koskimies 2009). Lisäksi suppeampia selvityksiä on laadittu esimerkiksi Liminganlahdella (Peltomäki & Peltomäki 1995) ja Helsingin Vanhankaupunginlahdella (Piiroinen 1999). Koistinen (2004) on tarkastellut lintujen riskiä törmätä voimajohtoihin osana laajempaa lintutörmäysten arviointia (muun muassa lintujen törmäykset tuulivoimaloihin). Koistisen (2004) mukaan voimajohdot eivät Suomessa muodosta merkittävää uhkaa linnustolle. Vuotuisiksi voimajohtoihin törmäävien lintujen kokonaiskuoilleisuudeksi Koistinen (2004) arvioi noin 200 000 yksilöä, perustuen Suomen linnuston yksilömäärään (noin 200 miljoonaa lintua). Tällä perusteella laskettuna Suomen sähkönsiirtoverkkoon törmäisi keskimäärin 0,7 lintua jokaista voimajohtokilometriä kohti vuodessa. Arvio koskee kuitenkin vain keskimääräisille metsäalueille sijoittuvia voimajohtoja, jolloin voimajohtoihin törmäävien lintujen lukumäärä voi kohota tiettyjen runsaslintuisten elinympäristöjen alueella huomattavasti Koistisen esittämästä arviosta.

Bevanger (1995) on arvioinut kanalintujen fysiologisen törmäystodennäköisyyden suureksi verrattuna useimpiin muihin lajeihin, koska kanalintujen kyky väistää esimerkiksi voimajohtoja on huono. Monien muiden lajien tai lajiryhmien osalta ei ole olemassa vastaavaa kattavaa tutkimustietoa. Kun arvioidaan, että Suomen koko jakeluverkosta (300 000 km voimajohtoa) kolmasosa sijaitsee metson ja puolet teeren elinympäristössä ja todelliseksi törmäysmääräksi on Bevangerin (1995) mukaan esitetty 0,1 (metso) ja 0,15 (teeri) lintua / kilometri vuodessa, saadaan törmäysten aiheuttamaksi kuolleisuudeksi Suomessa metsolle 10 000 yksilöä ja teerelle 22 500 yksilöä vuodessa. Nämä luvut merkitsevät koko Suomen alueella populaatioriskin suuruusluokkaa 2–4 % (Koistinen 2004), joka vastaa vain 10–20 % siitä metsäkanalintujen kuolleisuudesta, jonka metsästyks aiheuttaa populaatiotasolla.

Voimajohtoihin törmäminen voi aiheuttaa suoraan linnun kuoleman esimerkiksi sähköiskun kautta tai kuolettavan loukkaantumisen kautta. Linnut voivat loukkaantua törmäysten kautta myös lievemmin, mutta niiden liikkuminen saattaa heikentyä niin paljon, että ne eivät esimerkiksi kykene pakenemaan petoja.

Avoimessa maastossa voimajohdot ja voimajohtopylväät saattavat myös houkutella lintuja lepäilemään ja tähyttämään saalista, jos alueella ei ole muita riittävän korkeita tähytyspaikkoja. Tämä on mahdollista etenkin tiettyjen tähytelemällä saalistavien petolintujen ja pöllöjen sekä varislintujen kohdalla. Tällöin ne ovat vaarassa törmätä johtimiin tai pylväiden haruksiin saaliin kiinnittäessä niiden huomion.

Johtopäätöksenä eri tutkimuksista käy ilmi, että törmäykset voimajohtoihin eivät todennäköisesti nosta merkittävästi lintujen kuolleisuutta Suomessa, mutta poikkeuksia joidenkin lajien osalta voi olla. Pernajanlahdella, missä pesii ja kerääntyy muuttoaikaan erittäin runsas ja monimuotoinen linnusto, havaittiin laajan tarkkailun aikana vain yksi törmäys ja viisi aivan viime hetkellä tapahtunutta väistöstä (Koskimies 2006). Aineistossa oli yhteensä yli 19 000 voimajohtoalueen yli lentänyttä lintua. Vain noin 0,5 % kaikista havaituista yksilöistä havaittiin väistävän voimajohtoja. Myös Ritassaarensuolla vain 0,05 % linnuista lensi niin läheltä johtimia, että ne välttivät törmäyksen väistämällä johtimia (aineistossa 9984 yksilöä). Pomarkun Isonavalla törmäysuhka on samaa ei-merkittävää luokkaa (Koskimies 2009). Vain muutamilla lajeilla, kuten teerellä, törmäysriski arvioitiin molemmilla soilla merkittäväksi.

Esimerkiksi Suomessa tiedetään, että noin 10 % kaikista kuolleina löydettyistä huuhkajista on menehtynyt sähköiskuissa ja yli puolet kuolleena löydettyistä laulujoutsenista on törmännyt voimajohtoihin (Ellermaa 2011). Viime vuosina Etelä-Suomen peltoalueille syysmuutolla lepäilemään kerääntyviä valkoposkikihantia on törmännyt säännöllisesti ilmajohtoihin, jotka ovat pääasiassa olleet jakeluverkon (alle 110 kilovoltin) voimajohtoja, joita siioittuu usein lintujen lepäilyalueina suosimille peltoalueille.

Uhanalaisia ja harvalukuisia lajeja lukuun ottamatta voimajohtoilla ei todennäköisesti ole edes teoreettisesti vaikutusta esimerkiksi Suomen kokoisen alueen lintupopulaatioiden kuolevuuteen (Koskimies 2009). Vaikka esimerkiksi sorsia pidetään törmäyksille hyvin alttiina lajeina, törmäysten aiheuttaman kuolevuuden osuudeksi on arvioitu vain 0,1 % kaikista ei-luonnollisista syistä johtuvasta kuolevuudesta (Alonso & Alonso 1999). Myös Mathiasson (1999) päätelee, että vaikka törmäykset voivat Ruotsissa olla paikallisesti huomattava kuolleisuustekijä kyhmyjoutsenille, joiden riskiä törmätä voimajohtoihin pidetään yleisesti korkeana, ovat törmäykset kuitenkin hyvin pieni kuolleisuustekijä kansallisella tasolla. On myös mahdollista, että tämä ja muut ihmisen aiheuttamat kuolevuustekijät kompensoituvat luonnollisen kuolevuuden (joka on merkittävämpi populaatioon vaikuttava tekijä) pienentymisenä (Koskimies 2002).

5.3 Voimajohtojen rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Natura-alueen ulkopuolelle sijoittuvilla ojitus-, hakkuu- ja maarakennustoimilla voi olla vaikutusta Natura-alueen luontotyypeihin silloin kun maaperän muokkausta vaativia toimenpiteitä suoritetaan suojeluperusteena mainitun luontotyypin lähellä (esim. hakkuut) tai suoluontotyyppien kohdalla Natura-alueen valuma-alueella.

Vaikutuksen merkittävyys määräytyy maaperäolosuhteiden (mm. sulfidimineraalit) sekä maarakennustöiden laajuuden mukaisesti. Vaikutukset ilmenevät Natura-alueen ulkopuolella tapahtuvan rakentamisen aiheuttamina mahdollisina hydrologisina muutoksina, ja niiden vaikutuksena Natura-alueen luontotyyppien edustavuuteen sekä lajien kasvuolosuhteisiin.

5.4 Vaikutusalue

Tässä Natura-arvioinnissa tarkastellulle Natura-alueelle ei osoiteta minkäänlaista rakentamista Pahkakosken tuulivoimahankkeen toteuttamisen yhteydessä. Poikainlammit-Karhusuon Natura-alue sijoittuu tuulivoimapuiston vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 noin 5,1 km etäisyydelle ja vaihtoehtoisessa VE2 noin 7,2 km etäisyydelle tuulivoimapuiston lounaispuolelle (kuva 8). Suunnitellut sähkönsiirron voimajohtovaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat tuulivoimapuiston lounaispuolella, Pirttikankaan ja Laitamaan välisellä alueella noin 350 m etäisyydelle Natura-alueen pohjoispuolella (kuva 7 ja kuva 8). Muut sähkönsiirron voimajohtovaihtoehdot (VEC, VED ja VEE) sijoittuvat yli 4,9 km etäisyydelle Natura-alueen pohjoispuolella (kuva 5).

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtojen vaikutukset Natura-alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä eläimistöön (pl. linnut) ovat yleensä melko paikallisia, eivätkä yleensä ulotu kauas rakennuspaikoilta. Tästä johtuen Natura-arvioinnissa on keskitytty arvioimaan Pahkakosken tuulivoimapuiston sähkönsiirtoon suunniteltavien voimajohtoreittien VEA ja VEB vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin. Tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat, tuulivoimaloiden huoltotiestö sekä sähköasemat sijaitsevat niin etäällä Natura-alueelta, että niillä ei arvioida olevan edes potentiaalisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat mahdolliset suorat ja välilliset vaikutukset ulottuvat käytännössä vain sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB mukaisen ilmajohtoon pylväiden rakentamisesta. Etäälle sijoittuvalla tuulipuistolla ei ole vaikutuksia Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueen suojeluperusteina esitettyihin luontotyypeihin.

Linnustovaikutusten osalta vaikutusalueen tarkka rajaaminen on usein hankalaa ja monimutkaista. Lajista riippuen lintujen ruokailu- ja saalistusalueet voivat olla laajoja ja koostua useista erilaisista elinympäristöistä. Muuttavaan linnustoon kohdistuvan vaikutusalueen rajaaminen on vielä huomattavasti hankalampaa, koska vaikutukset saattavat ulottua koko muuttoreitin varrelle ja myös lajin pesimäalueille saakka. Näin ollen linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta tarkkaa vaikutusalueen rajaamista ei voida tehdä. Mahdollisia linnustovaikutuksia on kuitenkin tarkasteltu siten, että osa Natura-alueen suojeluperusteena esitetyistä lajeista liikkuisi ruokailulenkoillaan ajoittain Natura-alueelta sen pohjoispuolella si-

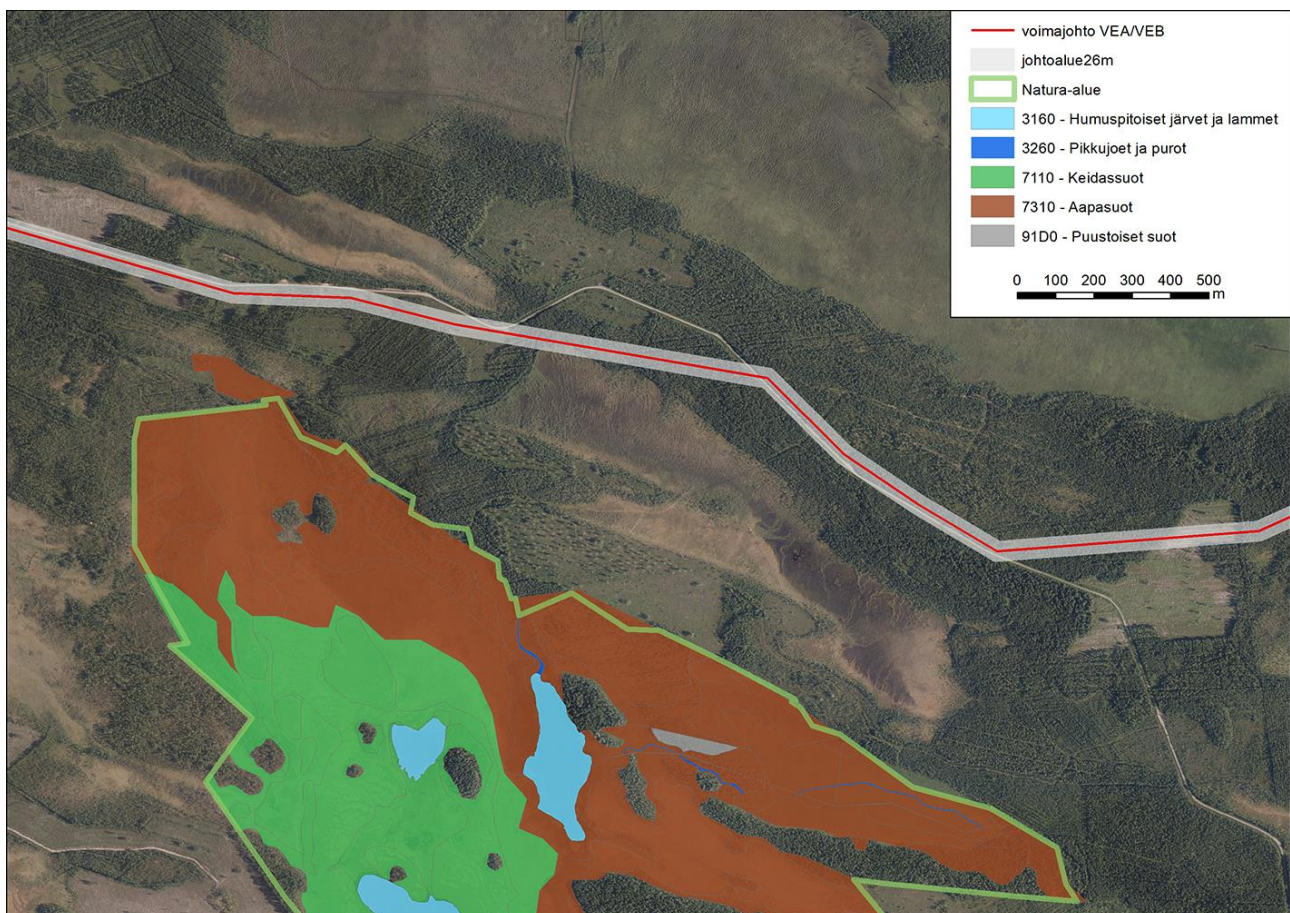
jaitsevalle Isosuolle tai Isosuolla pesivät lajit kävisivät ruokailemassa Natura-alueella, jolloin ne joutuisivat lentämään suunniteltujen voimajohtovaihtoehtojen VEA ja VEB yli. Näin ollen Natura-alueen suojeluperusteisiin sekä muuhun alueella elävään lintulajistoon voisi kohdistua hankkeesta häiriövaikutuksia voimajohtojen rakentamisen aikana sekä törmäys- ja estevaikutuksia voimajohtojen rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron voimajohtojen mahdolliset vaikutukset Natura-alueelle ajoittuvat hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä tuulivoimaloiden purkamisen ajalle. Merkittävimmät vaikutukset (esim. häiriövaikutukset) ajoittuvat voimajohtojen rakentamisen ajalle. Tuulivoimapuiston toiminta-aika on noin 25–50 vuotta.

6 NATURA-ARVIOINTI

6.1 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit

Natura-tietolomakkeella (2005) alueen suojeluperusteena ilmoitetaan neljä Natura-luontotyyppiä: *humuspitoiset lammet ja järvet, pikkujoet ja purot, aapasuot* sekä *letot*. Näistä *aapasuot* on priorisoitu luontotyyppi. Natura-tietolomakkeen päivitettyissä tiedoissa (2015) alueen suojeluperusteeksi on lisätty vielä viisi luontotyyppiä: *keidassuot, vaihettumissuot ja rantasuot, luonnonmetsät, metsäluhdet ja puustoiset suot*. Näistä *vaihettumissuot ja rantasuot* -luontotyyppiä lukuun ottamatta muut suojeluperusteeksi lisätyt luontotyypit ovat priorisoituja luontotyyppijä.



Kuva 9. Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien sijoittuminen alueen pohjoisosassa. Luontotyyppiaineisto © Metsähallitus 2016b.

Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit on esitetty alla kartalla (kuva 9), suhteessa voimajohtojen rakentamiseen. Voimajohtojen rakentamisaluetta lähimmäksi Natura-alueella sijoittuu *aapasuot* -luontotyyppiä. Sähkönsiirtoreiteillä VEA ja VEB suunnitellut voimajohtopylväät sijoittuvat lähimmillään noin 350 metrin etäisyydelle Natura-alueesta, ja noin 200 metrin etäisyydelle Natura-alueen ulkopuolelle sijoittuvasta suojelualueesta, joka on Metsähallituksen omalla suojelupäätöksellä perustettu METSO -kohde. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijoittuvat Poikainlammin tien rinnalla kivennäismaalle. Johtoreitin pylväspaikkojen ja Natura-alueen soiden (*aapasuot*, *letot* -luontotyypit) väliin sijoittuu ojittua turvemaata ja kivennäismaan talousmetsiä. Pylväspaikkojen perustamisen ja voimajohtojen rakentamisen vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin ovat lähinnä teoreettisia. Pylväiden rakennuspaikat muuttavat hieman ympäristönsä hydrologiaa, mutta vesien virtausolojen muutos ei ulotu Natura-alueelle saakka. Poikainlammin suon ja voimajohtopylväiden rakennuspaikan väliin sijoittuu ojalinjastoa, joiden virtaussuunta on kohti Kiviojaa ja Natura-alueesta poispäin. Tällöin voimajohtolinjan rakentamisesta aiheutuva väliaikainen kiintoaineskuormitus ja työkonien öljyvotoriskit eivät ulotu Natura-alueelle saakka.

6.2 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-alueen suojeluperusteena on Natura-tietolomakkeella sekä päivitettyissä Natura-alueen tiedoissa (2015) mainittu lettorikko (*Saxifraga hirculus*). Lettorikko on lettojen vaatelias kasvilaji, joka on vaarantunut (VU), rauhoitettu, luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji sekä Suomen kansainvälinen vastuulaji. Voimajohtoreittien VEA ja VEB rakentaminen ei uhkaa lajin esiintymää Poikainlammin suolla, sillä johtopylväiden rakentaminen ei heikennä suon olosuhteita. Lettorikon suojelutaso säilyy alueella entisellään.

6.3 Suojeluperusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lajit ja muuttolinnut

6.3.1 Lajikohtainen tarkastelu

Lajikohtaisessa arvioinnissa on huomioitu tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron mahdolliset vaikutukset, lajien yleiset käyttäytymispiirteet ja lajien esiintyminen Natura-alueella sekä sen ympäristössä, lajien populaation koko ja populaation tila paikallisesti ja kansallisesti sekä muut mahdolliset arviointiin liittyvät lajikohtaiset biologiset tekijät. Näiden seikkojen perusteella on esitetty arvio mahdollisen haitan suuruudesta sekä haitan merkittävydestä lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)

Laulujoutsen on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivitettyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu yksi, ja päivitettyissä tiedoissa 2–3 paria. Laulujoutsen on lintudirektiivin liitteen I laji. Laulujoutsen on myös Panumajärven ympäristön soiden FINIBA-alueen kriteerilaji (Leivo ym. 2002).

Laulujoutsenen elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle Natura-alueella, ja lähimmät pesintään soveltuvat vesistöt sijoittuvat alueen pohjoisosassa Poikainlampien ja Haukilammen alueelle. Kauempana lajin pesimäpaikoiksi soveltuvia kohteita sijoittuu esimerkiksi Tuppilammen alueelle, Pikku Karhujärvien ja Karhujärven alueelle sekä suoalueen vetisimmille rimmikoille. Maast selvitysten aikaan laulujoutsenpoikue (2 vanhaa ja 5 nuorta lintua) havaittiin Haukilammella. Lisäksi laji havaittiin pesivänä Natura-alueen pohjoispuolella Isosuon eteläosan alueella.

Laulujoutsen on pesäpaikkauskollinen ja pitkäikäinen laji, jonka poikaset seuraavat vanhempia usein vielä seuraavanakin keväänä. Sen pesimäkanta on kasvanut viime vuosina voimakkaasti ja laji on levittäytynyt uusille alueille, eikä se ole enää kovin vaativa pesäpaikkansa suhteen. Pitkäikäisyydestä ja pesäpaikkauskollisuudesta johtuen on todennäköistä, että paikalliset yksilöt oppivat voimajohtojen sijainnin ja osaavat väistää niitä liikkuessaan pesäpaikkansa ympäristössä tai Poikainlammin suon ja Isosuon alueiden välillä. Voimajohtojen johtimet sijoittuvat soiden välisellä alueella pääasiassa matalalle puiden latvuston yläpuolelle, jonka vuoksi alueella liikkuvilla joutsenilla on riski törmätä johtimiin.

Laulujoutsenet lentävät lyhyet siirtymälennot yleensä melko matalalla, mutta usein kuitenkin selvästi puiden latvuston yläpuolella. Hakkuiden ja nuorten ikäluokkien metsien sekä muiden matalampien metsänkohtien kohdalla joutsenet saattavat lentää myös johtimien korkeudella. Natura-alueella pesivien joutsenten törmäminen alueelle suunniteltuihin voimajohtoihin on mahdollista, mutta törmäysten arvioidaan kuitenkin olevan melko harvinaisia. Suomessa löydetään vuosittain useita ilmajohtoihin törmänneitä laulujoutsenia, etenkin niiden lepäily- ja ruokailualueiden tuntumasta, missä voimajohtot ylittävät aukeita alueita. Ilmajohtojen riittävällä merkitsemisellä törmäyksiä on saatu vähennettyä merkittävästi.

Natura-alueen kohdalla joutsenen riski törmätä voimajohtoihin kohdistuu etenkin Natura-alueen pohjoisosan alueella pesiviin yksilöihin, joiden arvioidaan jossain määrin liikkuvan myös Isosuon alueella. Natura-alueella esiintyvien joutsenten ei arvioida liikkuvan lainkaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan pitkän etäisyyden vuoksi lainkaan vaikutuksia Natura-alueelle. Myös muut joutsenen elinympäristöksi soveltuvat kohteet (mm. Pikku Orastinjärvi, Iso Orastinjärvi, Orastinsuo) sijoittuvat niin etäälle, että Natura-alueella esiintyvien joutsenten ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan näillä kohteilla. Suomen laulujoutsenkanta on ollut pitkään voimakkaasti kasvava, jolloin ilmajohtoihin mahdollisesti törmänneiden lintujen myötä autioituneet reviirit asutetaan todennäköisesti melko pian uudelleen, jos reviirin elinympäristö pysyy muuten edustavana. Tällöin mahdollisilla törmäyksillä ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta lajin pesimäkantaan.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu kokonaisuudessaan Natura-alueen ulkopuolelle, ja melko etäälle joutsenen elinympäristöistä sekä tiedossa olevista pesäpaikoista, joten rakentamisella ei arvioida olevan vähäistä suurempia häiriövaikutuksia lajille.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään kohtalaisia vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle laulujoutsenelle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle laulujoutsenelle. Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Laulujoutseneen kohdistuvien törmäysvaikutusten osalta on olennaista merkitä ilmajohtot mahdollisimman näkyvästi matalalla sekä osin myös pimeässä ja hämärässä liikkuville laulujoutsenille. Johtimien merkitsemisellä voimakaskontrastisilla ja UV-valoa heijastavilla merkinnöillä arvioidaan olevan laulujoutsenen törmäyksiä merkittävästi vähentävä vaikutus.

Tukkasotka (*Aythya fuligula*)

Tukkasotka on lisätty Natura-alueen suojeluperusteeksi alueen päivitettyissä tiedoissa, jonka perusteella alueen parimäärä on 4–6 paria. Tukkasotka on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Tiainen ym. 2016).

Tukkasotkan elinympäristöä sijoittuu vesialueille koko Natura-alueen laajuudella, ja lähimmät pesintään soveltuvat vesistöt sijoittuvat alueen pohjoisosassa Poikainlampien ja Haukilammen alueelle. Kauempana lajin pesimäpaikoiksi soveltuvia kohteita sijoittuu esimerkiksi Tuppilammen alueelle, Pikku Karhujärvien ja Karhujärven alueelle sekä paikoin suoalueen vetisimmille rimmikoille. Maast selvitysten aikaan tukkasotkaa ei havaittu Natura-alueella tai sen välittömässä lähiympäristössä.

Natura-alueen kohdalla tukkasotkan riski törmätä suunniteltuihin voimajohtoihin toteutuisi siinä tilanteessa, että alueella pesivät linnut ruokailisivat säännöllisesti voimajohtojen pohjoispuoleisilla alueilla. Voimajohtojen pohjoispuolella merkittävimmät tukkasotkan elinympäristöksi soveltuvat vesistöt (mm. Pikku Orastinjärvi, Iso Orastinjärvi, Orastinsuo) sijoittuvat niin etäälle, että Natura-alueella esiintyvien yksilöiden ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan näillä kohteilla. Ilmakuvataarkastelun sekä kasvillisuus- ja luontotyyppiinventoinnin perusteella on melko epätodennäköistä, että lajin merkittäviä ruokailualueita sijoittuisi Isosuon alueelle, koska alueella ei ole kokosukeltaville sorsalinnuille tyypillistä elinympäristöä. Pidempien siirtymien kohdalla on todennäköistä, että tukkasotkat lentävät selvästi puiden latvusten yläpuolella, eikä niillä silloin ole todellista riskiä törmätä Poikain-

lamminsuon ja Isosuon väliselle alueelle suunniteltuihin voimajohtoihin. Natura-alueella esiintyvien tukkasotkien ei arvioida liikkuvan lainkaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan pitkän etäisyyden vuoksi lainkaan vaikutuksia Natura-alueelle.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu kokonaisuudessaan Natura-alueen ulkopuolelle, ja melko etäälle tukkasotkan elinympäristöistä sekä mahdollisista pesäpaikoista, joten rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan häiriövaikutuksia lajille.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle tukkasotkalle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle tukkasotkalle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Uivelo (*Mergus albellus*)

Uivelo on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivitettyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu yksi, ja päivitettyissä tiedoissa niin ikään yksi pari. Uivelo on lintudirektiivin liitteen I laji.

Uivelon elinympäristöä sijoittuu vesialueille koko Natura-alueen laajuudella, ja lähimmät pesintään soveltuvat vesistöt sijoittuvat alueen pohjoisosassa Poikainlampien ja Haukilammen alueelle. Kauempana lajin pesimäpaikoiksi soveltuvia kohteita sijoittuu esimerkiksi Tuppilammen alueelle, Pikku Karhujärvien ja Karhujärven alueelle sekä paikoin suoalueen vetisimmille rimmikoille. Maastaselvitysten aikaan uiveloa ei havaittu Natura-alueella tai sen välittömässä lähiympäristössä, eikä lajista ole seudulta pesintään viittaavia havaintoja esimerkiksi edellisessä Lintuatlaksessa (Valkama ym. 2011).

Natura-alueen kohdalla uivelon riski törmätä suunniteltuihin voimajohtoihin toteutuisi siinä tilanteessa, että alueella pesivät linnut ruokailisivat säännöllisesti voimajohdon pohjoispuoleisilla alueilla. Voimajohdon pohjoispuolella merkittävimmät uivelon elinympäristöksi soveltuvat vesistöt (mm. Pikku Orastinjärvi, Iso Orastinjärvi, Orastinsuo) sijoittuvat niin etäälle, että Natura-alueella esiintyvien yksilöiden ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan näillä kohteilla. Ilmakuvatarkastelun sekä kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnin perusteella on melko epätodennäköistä, että lajin merkittäviä ruokailualueita sijoittuisi Isosuon alueelle, koska alueella ei ole kokosukeltaville sorsalinnuille tyypillistä elinympäristöä. Pidempien siirtymien kohdalla on todennäköistä, että uivelot lentävät selvästi puiden latvusten yläpuolella, eikä niillä silloin ole todellista riskiä törmätä Poikainlamminsuon ja Isosuon väliselle alueelle suunniteltuihin voimajohtoihin. Natura-alueella esiintyvien uiveloiden ei arvioida liikkuvan lainkaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan pitkän etäisyyden vuoksi lainkaan vaikutuksia Natura-alueelle.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu kokonaisuudessaan Natura-alueen ulkopuolelle, ja melko etäälle uivelon elinympäristöistä sekä mahdollisista pesäpaikoista, joten rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan häiriövaikutuksia lajille.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle uivelolle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle uivelolle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Metso (*Tetrao urogallus*)

Metso on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivitettyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu yksi, ja päivitettyissä tiedoissa 5–10 paria. Metsähallituksen linjalaskenta-aineistojen perusteella Natura-alueen pesimäkannaksi arvioitiin vuonna 2014 13–27 paria (Metsähallitus 2016a). Metso on lintudirektiivin liitteen I laji.

Metson elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle koko Natura-alueen laajuudella, käytännössä koko alueelle vesialueita ja avosualueiden keskiosia lukuun ottamatta. Soidinpaikka on metsäkanalintujen keskeistä elinympäristöä, joka liittyy olennaisesti lajien pariutumiskäyttäytymiseen. Lajin soidinpaikoista Natura-alueella ei ole tietoa, mutta on epätodennä-

köistä, että niitä sijoittuisi Natura-alueen pohjoisosaan, jossa on lajin soidinpaikoiksi epätyypillistä avointa suoaluetta, rämeitä ja nuoren ikäluokan kasvatusmetsiä. Metson elinympäristöä sijoittuu myös laajalle alueelle Natura-alueen ulkopuolelle, jonne voi sijoittua myös soidinalueita. Maastoselvityksissä havaittiin yksi koppelo Natura-alueen pohjoispuolella, lähellä Poikainlammintien metsäautotietä.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu jossain määrin metson elinympäristöihin Natura-alueen pohjoispuolella, Poikainlamminsuon ja Isosuon välisellä alueella. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Rakentaminen voi kuitenkin välillisesti vaikuttaa Natura-alueella elävien metsojen elinympäristöihin Natura-alueen ulkopuolella. Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu kuitenkin sellaiselle alueelle, pääosin olemassa olevan metsäautotien varrelle, jonne ei sijoitu lajin edustavia elinympäristöjä. Vastaavaa elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle Natura-alueen ympäristöön ja suunniteltujen voimajohtoreittien ulkopuolelle. Tästä syystä voimajohtojen rakentamisen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Metsolla on myös riski törmätä puuston latvuston yläpuolelle sijoittuviin ilmajohtoihin. Metso siirtyy harvoin pitkiä matkoja lentäen, mutta se lentää usein matalalla puiden latvuston yläpuolella, minkä lisäksi se ruokailee etenkin talvella puiden latvustossa. Kanalintujen on yleensä arvioitu olevan herkkiä törmäämään erilaisiin rakenteisiin, ja niiden törmäyksiä on todettu paikoin myös ilmajohtoihin. Mahdolliset törmäykset arvioidaan kuitenkin harvinaisiksi, eikä niillä todennäköisesti ole vaikutusta lajin esiintymiseen Natura-alueella. Ilmajoh-tojen merkitsemisen riittävällä tavalla arvioidaan vähentävän merkittävästi mahdollisia törmäyksiä.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle metsolle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle metsolle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Teeri (*Tetrao tetrix*)

Teeri on Natura-alueen suojeluperusteena vanhalla tietolomakkeella ”säännöllisesti esiintyvänä muuttolintuna”, ja laji on alueen suojeluperusteena myös päivitettyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu yksi, ja päivitettyissä tiedoissa 22–31 paria. Metsähallituksen linjalaskenta-aineistojen perusteella Natura-alueen pesimäkannaksi arvioitiin vuonna 2014 24–33 paria (Metsähallitus 2016a). Teeri on lintudirektiivin liitteen I laji.

Teeren elinympäristöä sijoittuu käytännössä koko Natura-alueen laajuudelle, metsiin, avosoille sekä soiden laiteille. Soidinpaikka on metsäkanalintujen keskeistä elinympäristöä, joka liittyy olennaisesti lajien pariutumiskäyttäytymiseen. Lajin soidinpaikoista Natura-alueella ei ole tietoa, mutta niitä voi käytännössä sijoittua kaikkialle alueen avoimille suo-alueille sekä vesistöjen jälle ja rannoille. Soidinpaikkoja voi sijoittua myös Natura-alueen pohjoisosaan, suunnitellun voimajohdon lähialueelle. Teeren elinympäristöä sijoittuu myös laajalle alueelle Natura-alueen ulkopuolelle, ja esimerkiksi soidinalueita voi sijoittua erityisesti Isosuon avosualueille Natura-alueen pohjoispuolella. Teeriä ei havaittu lainkaan alueella toteutettujen maastoselvitysten aikana.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu teeren elinympäristöihin Natura-alueen pohjoispuolella, Poikainlamminsuon ja Isosuon välisellä alueella. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Rakentaminen voi kuitenkin välillisesti vaikuttaa Natura-alueella elävien teeren elinympäristöihin Natura-alueen ulkopuolella. Vastaavaa elinympäristöä sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle Natura-alueen ympäristöön ja suunniteltujen voimajohtoreittien ulkopuolelle. Tästä syystä voimajohtojen rakentamisen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Teerellä on myös riski törmätä puuston latvuston yläpuolelle sijoittuviin ilmajohtoihin. Teeri lentää usein matalalla puiden latvuston yläpuolella, minkä lisäksi se ruokailee etenkin talvella puiden latvustossa. Kanalintujen on yleensä arvioitu olevan herkkiä törmäämään eri-

lasiin rakenteisiin, ja niiden törmäyksiä on todettu paikoin myös ilmajohtoihin. Teeren riskiä törmätä johtimiin lisää jossain määrin se, että etenkin talvikaudella teeret liikkuvat suurinakin parvina erilaisilla avoimilla alueilla, kuten soilla ja hakkuilla, joita sijoittuu esimerkiksi suunnitellun voimajohtoreitin alueelle. Mahdolliset törmäykset arvioidaan kuitenkin harvinaisiksi, eikä niillä todennäköisesti ole vaikutusta lajin esiintymiseen Natura-alueella. Ilmajohtojen merkitsemisen riittävällä tavalla arvioidaan vähentävän merkittävästi mahdollisia törmäyksiä.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle teerelle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle teerelle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Ampuhaukka (*Falco columbarius*)

Ampuhaukka on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivitetetyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu yksi, ja päivitetetyissä tiedoissa 2–3 paria. Ampuhaukka on lintudirektiivin liitteen I laji.

Ampuhaukan elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle koko Natura-alueen laajuudelle sekä sen ympäristöön. Ampuhaukkaa ei havaittu lainkaan alueella toteutettujen maastoselvitysten aikana.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu ampuhaukan elinympäristöihin Natura-alueen pohjoispuolella. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Rakentaminen voi kuitenkin välillisesti vaikuttaa Natura-alueella elävien ampuhaukkojen elinympäristöihin ja saalistusalueisiin Natura-alueen ulkopuolella. Vastaavaa elinympäristöä sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle Natura-alueen ympäristöön ja suunniteltujen voimajohtoreittien ulkopuolelle. Tästä syystä voimajohtojen rakentamisen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä häiriövaikutukset arvioidaan enintään vähäisiksi.

Ampuhaukka on pienikokoinen ja ketterä jalohaukka, joka saalistaa monenlaisilla avoimilla alueilla, ja tähyilee saalista sopivilta näköalapaikoilta. Ampuhaukkaa ei arvioida erityisen herkäsi törmäämään voimajohtoihin, mutta saalistaessaan se saattaa ajoittain lentää ilmajohtojen lähellä tai istua esimerkiksi voimajohtopylväissä saalista tähyillessä. Pahkakosken tuulivoimalat sijoittuvat niin etäälle Natura-alueesta, että siellä esiintyvän ampuhaukan ei arvioida juuri lainkaan liikkuvan tuulivoimapuiston alueella.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle ampuhaukalle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle ampuhaukalle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Kurki (*Grus grus*)

Kurki on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivitetetyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu 2–5 paria, ja päivitetetyissä tiedoissa 5–6 paria. Kurki on lintudirektiivin liitteen I laji.

Kurjen elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle koko Natura-alueen laajuudelle sekä sen ympäristöön. Kurki pesii monenlaisten avointen alueiden (mm. suot, vesistöt) ympäristössä. Maastoselvitysten aikaan pesiväksi tulkittuja kurkia havaittiin Natura-alueen pohjoisosassa Haukilammen rannalla sekä Natura-alueen ulkopuolella Pirttikankaan pohjoispuolella suolla ja Isosuon eteläosan alueella (2 paria).

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu Natura-alueen pohjoispuolella jossain määrin kurjen elinympäristöihin, mutta rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin Natura-alueelle sijoittuviin elinympäristöihin. Rakentaminen voi kuitenkin välillisesti vaikuttaa Natura-alueella elävien kurkien elinympäristöihin ja liikkumiseen Natura-alueen ulkopuolella. Vastaavaa elinympäristöä sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle Natura-alueen ympäristöön ja suunniteltujen voimajohtoreittien ul-

kopuolelle. Kurjen pesimäkanta Suomessa on kasvanut voimakkaasti viime vuosina, minkä johdosta laji on levittäytynyt pesimään myös uusille alueille. Se pesii nykyisin jo varsin pienilläkin kosteikoilla ja paikoin myös hakkuuaukeilla. Tästä syystä voimajohtojen rakentamisen elinympäristöjä muuttavien vaikutusten tai häiriövaikutusten ei arvioida kohoavan vähäistä suuremmaksi.

Voimajohtojen johtimet sijoittuvat soiden välisellä alueella pääasiassa matalalle puiden latvuston yläpuolelle, jonka vuoksi alueella liikkuvilla kurjilla on riski törmätä johtimiin. Kurki lentää lyhyet siirtymälennot yleensä melko matalalla, mutta usein kuitenkin selvästi puiden latvuston yläpuolella. Hakkuiden ja nuorten ikäluokkien metsien sekä muiden matalampien metsänkohtien kohdalla kurki saattaa lentää myös johtimien korkeudella. Alueella toteutettujen maastoselvitysten aikaan havaittiin yksi kurjen lento, joka suuntautui Natura-alueen suunnasta Isosuolle alle 20 metrin korkeudella. Lisäksi havaittiin 2 + 3 korkealla yli 50 metrin korkeudella suunniteltujen voimajohtojen yli etelään suunnannutta kurkea. Natura-alueella pesivien kurkien törmäminen alueelle suunniteltuihin voimajohtoihin on mahdollista, mutta törmäysten arvioidaan kuitenkin olevan melko harvinaisia. Ilmajohdojen riittävällä merkitsemisellä törmäyksiä voidaan vähentää merkittävästi.

Natura-alueen kohdalla kurjen riski törmätä voimajohtoihin kohdistuu etenkin Natura-alueen pohjoisosan alueella pesiviin yksilöihin, joiden arvioidaan jossain määrin liikkuvan myös Isosuon alueella. Natura-alueella esiintyvien kurkien ei arvioida liikkuvan lainkaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan pitkän etäisyyden vuoksi lainkaan vaikutuksia Natura-alueelle. Suomen kurkikanta on ollut pitkään voimakkaasti kasvava, jolloin ilmajohdoin mahdollisesti törmäyksen lintujen myötä autioituneet reviirit asutetaan todennäköisesti melko pian uudelleen, jos reviirin elinympäristö pysyy muuten edustavana. Tällöin mahdollisilla törmäyksillä ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta lajin pesimäkantaan.

Sähkön siirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään kohtalaisia vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle laulujoutsenelle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle laulujoutsenelle. Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Kurkeen kohdistuvien törmäysvaikutusten osalta on olennaista merkitä ilmajohdot mahdollisimman näkyvästi matalalla sekä osin myös pimeässä ja hämärässä liikkuville kurjille. Johtimien merkitsemisellä voimakaskontrastisilla ja UV-valoa heijastavilla merkinnöillä arvioidaan olevan kurjen törmäyksiä merkittävästi vähentävä vaikutus.

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)

Kapustarinta on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivitettyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu kaksi paria, ja päivitettyissä tiedoissa 2–3 paria. Kapustarinta on lintudirektiivin liitteen I laji.

Kapustarinnan elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle koko Natura-alueen laajuudelle sekä sen pohjoispuoleiselle Isosuon alueelle, missä lajin elinympäristöksi kelpaavat etenkin alueen laajimmat avoimet suoalueet. Maastoselvitysten aikaan yksi pari kapustarintoja havaittiin Natura-alueen pohjoisosassa Poikainlamminsuon alueella.

Voimajohtojen rakentaminen Natura-alueen pohjoispuolella ei sijoitu kapustarinnan elinympäristöihin, minkä lisäksi rakentaminen sijoittuu niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin Natura-alueelle sijoittuviin elinympäristöihin. Rakentamisen häiriövaikutustenkaan ei arvioida ulottuvan lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Natura-alueen lisäksi kapustarinnalle tyypillistä elinympäristöä sijoittuu myös Isosuon alueelle Natura-alueen pohjoispuolelle, jonka vuoksi linnut saattavat jossain määrin liikkua näiden alueiden välillä. Näin ollen ilmajohdoilla saattaa olla vähäisiä vaikutuksia yksilöiden liikkumiseen Natura-alueen pohjoispuolella esimerkiksi Isosuon suuntaan.

Voimajohtojen johtimet sijoittuvat soiden välisellä alueella pääasiassa matalalle puiden latvuston yläpuolelle, ja kapustarinnan arvioidaan lentävän alueen yli pääasiassa korkeammalla puiden latvusten yläpuolella. Natura-alueella pesivän kapustarinnan törmäminen

alueelle suunniteltuihin voimajohtoihin on mahdollista, mutta ne arvioidaan kuitenkin melko epätodennäköisiksi lajin koko ja käyttäytymispiirteet huomioiden. Ilmajoh-
tojen riittävällä merkitsemisellä törmäyksiä voidaan vähentää merkittävästi.

Natura-alueella esiintyvän kapustarinnan riski törmätä voimajohtoihin kohdistuu etenkin Natura-alueen pohjoisosan alueella pesiviin yksilöihin, joiden arvioidaan jossain määrin liikkuvan myös Isosuon alueella. Natura-alueella esiintyvien kapustarintojen ei arvioida liikkuvan lainkaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan pitkän etäisyyden vuoksi lainkaan vaikutuksia Natura-alueelle.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suu-
ruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle kapustarinnalle. Pahka-
kosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-
alueella esiintyvälle kapustarinnalle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merki-
tystä lajille.

Liro (*Tringa glareola*)

Liro on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivi-
tetyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu 53–79 paria, ja
päivitetyissä tiedoissa 21–31 paria. Liro on lintudirektiivin liitteen I laji. Liro on luokiteltu
silmälläpidettäväksi (NT) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Tiainen ym. 2016).

Liron elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle koko Natura-alueen laajuudelle sekä sen ym-
päristön suoalueille, missä lajin elinympäristöksi kelpaavat monenlaiset avoimet suoalueet.
Maastaselvitysten aikaan liroja havaittiin 1–2 paria Natura-alueen pohjoisosassa sekä yksi
pari sen ulkopuolella Pirttikankaan pohjoispuoleisella suolla.

Voimajohtojen rakentaminen Natura-alueen pohjoispuolella ei sijoitu liron elinympäristöi-
hin, mutta osa rakentamisesta sijoittuu aivan liron elinympäristöjen laidalle. Rakentaminen
sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia
lajin Natura-alueelle sijoittuviin elinympäristöihin. Rakentamisen häiriövaikutustenkaan ei
arvioida merkittävässä määrin ulottuvan lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Natura-
alueen lisäksi kapustarinnalle tyypillistä elinympäristöä sijoittuu myös Isosuon alueelle Na-
tura-alueen pohjoispuolella sekä näiden välisellä alueella muutamalle pienemmälle suolle.
Tästä johtuen linnut saattavat jossain määrin liikkua eri suoalueiden välillä, jolloin ilmajoh-
doilla saattaa olla vähäisiä vaikutuksia yksilöiden liikkumiseen Natura-alueen alueella.

Voimajohtojen johtimet sijoittuvat soiden välisellä alueella pääasiassa matalalle puiden lat-
vuston yläpuolelle, ja liron arvioidaan lentävän alueen yli pääasiassa korkeammalla pui-
den latvusten yläpuolella. Natura-alueella pesivän liron törmäminen alueelle suunniteltui-
hin voimajohtoihin on mahdollista, mutta ne arvioidaan kuitenkin melko epätodennäköisiksi
lajin koko ja käyttäytymispiirteet huomioiden. Ilmajoh-
tojen riittävällä merkitsemisellä tör-
mäyksiä voidaan vähentää merkittävästi.

Natura-alueella esiintyvän liron riski törmätä voimajohtoihin kohdistuu etenkin Natura-
alueen pohjoisosan alueella pesiviin yksilöihin, joiden arvioidaan jossain määrin liikkuvan
myös Isosuon sekä Isosuon ja Natura-alueen välisellä alueella. Natura-alueella esiintyvien
liron ei arvioida liikkuvan lainkaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä tuulivoi-
maloilla arvioida olevan pitkän etäisyyden vuoksi lainkaan vaikutuksia Natura-alueelle.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suu-
ruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle lirolle. Pahkakosken tuu-
livoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiin-
tyvälle lirolle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Jänkäkurppa (*Lymnocyrtus minimus*)

Jänkäkurppa on lisätty Natura-alueen suojeluperusteeksi alueen päivitetyissä tiedoissa,
jossa lajin parimääräksi on ilmoitettu 6–12 paria.

Jänkäkurpan elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle Natura-alueen vesistöjen rannoille
sekä vetisimmille rimpialueille. Lajin elinympäristöä sijoittuu myös Natura-alueen ulkopuo-

leisille vetisille suoalueille. Jänkäkurppaa ei havaittu alueelle toteutettujen maastaselvitysten aikaan.

Voimajohtojen rakentaminen Natura-alueen pohjoispuolella ei sijoitu jänkäkurpan elinympäristöihin, mutta osa rakentamisesta sijoittuu aivan sen elinympäristöjen laidalle. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin Natura-alueelle sijoittuviin elinympäristöihin. Rakentamisen häiriövaikutustenkaan ei arvioida merkittävässä määrin ulottuvan lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Natura-alueen lisäksi jänkäkurpalle tyypillistä elinympäristöä sijoittuu myös Isosuon alueelle Natura-alueen pohjoispuolella sekä näiden välisellä alueella muutamalle pienemmälle suolle. Tästä johtuen linnut saattavat jossain määrin liikkua eri suoalueiden välillä, jolloin ilmajohtoilla saattaa olla vähäisiä vaikutuksia yksilöiden liikkumiseen Natura-alueen alueella.

Voimajohtojen johtimet sijoittuvat soiden välisellä alueella pääasiassa matalalle puiden latvuston yläpuolelle, ja jänkäkurpan arvioidaan lentävän alueen yli pääasiassa korkeammalla puiden latvusten yläpuolella. Jänkäkurppa liikkuu yleensä hämärässä ja pimeällä, eikä sen käyttäytymisestä alueella ole tarkkaa tietoa. Natura-alueella pesivän jänkäkurpan törmäminen alueelle suunniteltuihin voimajohtoihin on mahdollista, mutta ne arvioidaan kuitenkin melko epätodennäköisiksi lajin koko ja käyttäytymispiirteet huomioiden. Ilmajohtojen riittävällä merkitsemisellä törmäyksiä voidaan vähentää merkittävästi.

Natura-alueella esiintyvän jänkäkurpan riski törmätä voimajohtoihin kohdistuu etenkin Natura-alueen pohjoisosan alueella pesiviin yksilöihin, jotka saattavat jossain määrin liikkua myös Isosuon sekä Isosuon ja Natura-alueen välisellä alueella. Natura-alueella esiintyvien jänkäkurppien ei arvioida liikkuvan lainkaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan pitkän etäisyyden vuoksi lainkaan vaikutuksia Natura-alueelle.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle jänkäkurpalle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle jänkäkurpalle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Suopöllö (*Asio flammeus*)

Suopöllö on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivitetyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu 3–5 paria, ja päivitetyissä tiedoissa 2–3 paria. Suopöllö on lintudirektiivin liitteen I laji.

Suopöllön elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle koko Natura-alueen laajuudelle sekä sen ympäristöön, missä lajin elinympäristöksi kelpaavat monenlaiset avoimet alueet (esim. suoalueet, vesistöjen rannat, hakkuualueet). Maastaselvitysten aikaan suopöllö havaittiin pesivänä Natura-alueen ulkopuolella, Pirttikankaan pohjoispuoleisella suolla, ja lajin havaittiin saalistavan laajemmalla alueella sekä Natura-alueen pohjoisosassa että sen pohjoispuoleisella Isosuon alueella. Isosuolla havaittiin mahdollisesti toinenkin suopöllöpari. Seudulla oli laajemminkin erinomainen ravintotilanne maastaselvitysten aikaan kesällä 2015.

Voimajohtojen rakentaminen Natura-alueen pohjoispuolella sijoittuu jossain määrin suopöllön elinympäristöihin ja niiden laidolle. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin Natura-alueelle sijoittuviin elinympäristöihin. Rakentamisen häiriövaikutustenkaan ei arvioida merkittävässä määrin ulottuvan lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Natura-alueen lisäksi suopöllölle tyypillistä elinympäristöä sijoittuu myös Isosuon alueelle sekä Isosuon ja Natura-alueen ympäristöön. Tästä johtuen linnut saattavat jossain määrin liikkua eri suoalueiden välillä, jolloin ilmajohtoilla saattaa olla vähäisiä vaikutuksia yksilöiden liikkumiseen alueella. Maastaselvitysten aikaan havaittiin Natura-alueen pohjoispuoleisella suolla pesivän suopöllön saalistuslentoja Isosuon alueelle, jolloin pöllöt liikkuivat matalalla alle 15 metrin korkeudella.

Voimajohtojen johtimet sijoittuvat soiden välisellä alueella pääasiassa matalalle puiden latvuston yläpuolelle, jossa suopöllön lentokorkeus vaihtelee, pöllöjen saalistellessa kuitenkin

melko matalalla. Suopöllö liikkuu yleensä hämärässä ja pimeässä, minkä lisäksi se voi olla pitkäsiipisenä lajina melko herkkä törmäyksille. Natura-alueella pesivän suopöllön törmääminen alueelle suunniteltuihin voimajohtoihin on mahdollista, mutta törmäykset arvioidaan kuitenkin melko epätodennäköisiksi lajin käyttäytymispiirteet huomioiden. Ilmajohtojen riittävällä merkitsemisellä törmäyksiä voidaan vähentää merkittävästi.

Natura-alueella esiintyvän suopöllön riski törmätä voimajohtoihin kohdistuu etenkin Natura-alueen pohjoisosan alueella pesiviin yksilöihin, jotka saattavat liikkua myös Isosuon sekä Isosuon ja Natura-alueen välisellä alueella. Natura-alueella esiintyvien suopöllöjen ei arvioida liikkuvan lainkaan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, eikä tuulivoimaloilla arvioida olevan pitkän etäisyyden vuoksi lainkaan vaikutuksia Natura-alueelle.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle suopöllölle. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle suopöllölle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Palokärki (*Dryocopus martius*)

Palokärki on Natura-alueen suojeluperusteena sekä vanhalla tietolomakkeella, että alueen päivitettyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu yksi pari, ja päivitettyissä tiedoissa 1–2 paria. Palokärki on lintudirektiivin liitteen I laji.

Palokärjen elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle koko Natura-alueen laajuudelle ja sen ympäristön monenlaisille metsäalueille. Palokärkeä ei havaittu maastaselvitysten aikana Natura-alueen läheisyydessä.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu palokärjen elinympäristöihin Natura-alueen pohjoispuolella. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Rakentaminen voi kuitenkin välillisesti vaikuttaa Natura-alueella elävän palokärjen elinympäristöihin ja ruokailualueisiin Natura-alueen ulkopuolella. Vastaavaa elinympäristöä sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle Natura-alueen ympäristöön ja suunniteltujen voimajohtoreittien ulkopuolelle, eikä voimajohtojen rakentamisen aiheuttamalla elinympäristöjen muutoksella ja häiriöllä arvioida olevan vaikutusta palokärjen elinolosuhteisiin alueella.

Palokärki liikkuu laajasti elinpiirinsä alueella, mutta sitä ei arvioida erityisen herkäksi törmäyksille voimajohtoihin, vaikka se lentääkin ajoittain johdinten korkeudella. Pahkakosken tuulivoimalat sijoittuvat niin etäälle Natura-alueesta, että siellä esiintyvän palokärjen ei arvioida lainkaan liikkuvan tuulivoimapuiston alueella.

Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella tai sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti ei arvioida olevan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle palokärjelle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Keltavästäräkki (*Motacilla flava*)

Keltavästäräkki on lisätty Natura-alueen suojeluperusteeksi alueen päivitettyissä tiedoissa, jossa sen parimääräksi on ilmoitettu 28–44 paria. Keltavästäräkki on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Tiainen ym. 2016).

Keltavästäräkin elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle koko Natura-alueen laajuudelle sekä sen ympäristön suoalueille, missä lajin elinympäristöksi kelpaavat monenlaiset avoimet suoalueet. Maastaselvitysten aikaan useampia pareja keltavästäräkkejä havaittiin sekä Natura-alueen pohjoisosassa että Isonen van eteläosan alueella ja niiden välisillä pienemmillä soilla.

Voimajohtojen rakentaminen ei sijoitu keltavästäräkin elinympäristöihin, mutta jossain määrin niiden laidalle Natura-alueen pohjoispuolella. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Rakentamisen ei arvioida välillisestikään vaikuttavan keltavästäräkin elinympäristöihin Natura-alueella tai sen liikkumiseen Natura-alueen ympäristössä.

Keltavästäräkki on pienikokoinen varpuslintu, eikä sitä arvioida herkäksi törmäyksille voimajohtoihin, vaikka se lentääkin ajoittain johdinten korkeudella. Pahkakosken tuulivoimalat sijoittuvat niin etäälle Natura-alueesta, että siellä esiintyvän keltavästäräkin ei arvioida lainkaan liikkuvan tuulivoimapuiston alueella.

Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella tai sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti ei arvioida olevan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle keltavästäräkille. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Kivitasku (*Oenanthe oenanthe*)

Kivitasku on esitetty Natura-alueen suojeluperusteena vanhalla tietolomakkeella "alueella säännöllisesti esiintyvänä muuttolintuna" ja se on esitetty alueen suojeluperusteena myös päivitettyissä tiedoissa. Vanhalla tietolomakkeella parimääräksi on ilmoitettu 6–10 paria, ja päivitettyissä tiedoissa 9–14 paria. Kivitasku on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Tiainen ym. 2016).

Kivitaskun elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle Natura-alueella sekä sen ympäristössä, missä lajin elinympäristöksi kelpaavat monenlaiset avoimet alueet. Maast selvitysten aikana kivitaskupari havaittiin Natura-alueen pohjoispuolella, Pirttikankaan hakkuualueella, Poikainlammintien varrella.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu osittain kivitaskun elinympäristöihin Natura-alueen pohjoispuolella. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin elinympäristöihin Natura-alueella. Rakentamisen ei arvioida välillisestikään vaikuttavan kivitaskun elinympäristöihin Natura-alueella tai sen liikkumiseen Natura-alueen ympäristössä. Voimajohtojen rakentaminen saattaa jossain määrin jopa lisätä lajin elinympäristöjä alueella.

Kivitasku on pienikokoinen varpuslintu, eikä sitä arvioida herkäksi törmäyksille voimajohtoihin, vaikka se lentääkin ajoittain johdinten korkeudella. Pahkakosken tuulivoimalat sijoittuvat niin etäälle Natura-alueesta, että siellä esiintyvän kivitaskun ei arvioida lainkaan liikkuvan tuulivoimapuiston alueella.

Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella tai sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti ei arvioida olevan vaikutusta Natura-alueella esiintyvälle kivitaskulle. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lajille.

Salassa pidettävä laji

Salassa pidettävä laji on lisätty Natura-alueen suojeluperusteisiin alueen päivitettyissä tiedoissa. Laji on lintudirektiivin liitteen I laji, Suomen luonnonsuojelulain nojalla erityistä suojelua vaativa laji ja se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Tiainen ym. 2016). Lajin parimääräksi alueella on ilmoitettu yksi pari. Laji on myös Panumajärven ympäristön soiden FINIBA-alueen kriteerilaji (Leivo ym. 2002).

Lajin elinympäristöä sijoittuu laajalle alueelle sekä Natura-alueella että sen ympäristössä, jossa se saalistaa monenlaisilla avoimilla alueilla. Metsähallituksen petolinturekisterin ja Rengastustoimiston aineistojen perusteella lajin tiedossa olevaa pesäpaikkaa ei sijoitu Natura-alueelle tai sen välittömään lähiympäristöön. Natura-alue saattaa kuitenkin olla osa alueen ympäristöön sijoittuvien reviirien saalistusalueita. Lajia ei havaittu lainkaan alueella toteutettujen maast selvitysten aikana.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu lajin elinympäristöihin Natura-alueen pohjoispuolella, mutta sen ei arvioida sijoittuvan lajin tärkeille saalistusalueille (mm. avosuot, laajat hakkuualueet). Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajin elinympäristöihin ja saalistusalueisiin Natura-alueella. Laji on kuitenkin herkkä häiriölle, joten rakentaminen sekä ihmisten ja työkonoiden lisääntyvä liikkuminen muutoin melko rauhallisella metsä- ja suoseudulla saattaa jossain määrin aiheuttaa häiriötä lajille. Natura-alueen ulkopuolella tapahtuvalla toiminnalla ei kuitenkaan arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta lajin esiintymiseen ja liikkumiseen itse Natura-alueella. Mahdolliset vaikutukset voivat kohdistua lähinnä lajin liikkumiseen Natura-alueen pohjoisosassa, mutta alueen keski- ja eteläosassa vaikutuksia ei arvioida muodos-

tuvan. Pahkakosken tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat niin etäälle (> 5 km) Natura-alueelta, että niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta lajin esiintymiseen ja liikkumiseen Natura-alueella tai sen ympäristössä.

Laji saalistaa erilaisilla avoimilla alueilla, ja saalistaessaan se voi jossain määrin olla herkkä törmäyksille voimajohtoihin ja erityisesti tuulivoimaloihin. Suurikokoisena ja leveäsiipisenä sen törmäystodennäköisyys on keskimääräistä korkeampi. Lajin törmäykset suunniteltuihin voimajohtoihin arvioidaan kuitenkin harvinaisiksi ja melko epätodennäköisiksi. Ilmajohtojen riittävällä merkitsemisellä törmäyksiä voidaan vähentää merkittävästi. Pahkakosken tuulivoimapuiston läheisyydessä ei ole sellaisia tiedossa olevia lajin pesäpaikkoja, että kyseisen reviirin lintujen voisi olettaa saalistavan ja liikkuvan merkittävässä määrin sekä Pahkakosken suunnitellun tuulivoimapuiston alueella että Natura-alueella. Tiedossa olevat reviirit ja pesäpaikat sijoittuvat niin etäälle, että Natura-alue ja tuulivoimapuiston alue eivät arvioinnin perusteella sijoitu reviirien ydinalueelle. Näin ollen myös tuulivoimapuiston vaikutukset lajin Natura-alueella esiintyviin yksilöihin arvioidaan enintään vähäiseksi.

Lajille tyypillistä elinympäristöä ja saalistusalueita sijoittuu laajalle alueelle sekä Natura-alueen että suunnitellun tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirtoreittien ympäristöön, joten yksilöillä on mahdollisuus suunnata reviirinsä käyttöä myös muille alueille, jos tuulivoimahankkeen tai sen sähkönsiirron vuoksi osa reviiristä muuttuisi lajille vähemmän sopivaksi.

Pahkakosken tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään kohtalaisia vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle lajille. Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Arvioinnin luotettavuutta heikentää lajin liikkumisen ja elinalueiden jossain määrin puutteellinen tuntemus seudulla laajemmin.

Muu lajisto

Natura-alueella esiintyväksi muuksi lajistoksi sekä alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille ominaiseksi lajistoksi voidaan lukea aiemmin käsiteltyjen lajien lisäksi mm. virallisella Natura-tietolomakkeella esitetyt pikkukuovi, kuovi, valkoviklo, leppälintu, pensastasku ja harmaasieppo. Alueen luontotyypeille ominaiseksi lajistoksi voidaan lukea myös muut avoimilla suoalueilla, pienvesillä ja soiden laiteilla sekä metsäsaarekkeissa viihtyvät lintulajit, joissa on etenkin vesilintuja ja kahlaajia sekä petolintuja ja pöllöjä ja monilajinen joukko varpuslintuja.

Avoimille suoalueille tyypillisistä lajeista maastoselvitysten aikana Natura-alueen pohjoisosassa havaittiin pikkukuoveja (2 paria), kuovi (1 pari), valkoviklo (1 pari), kalalokki (1 pari), niittykirvinen (2 paria) sekä tavi (poikue). Lisäksi Poikainlammin-Isosuon alueella havaittiin 1–2 paria saalistelevia sinisuohaukkoja sekä saalisteleva arosuohaukka, mutta niiden ei tulkittu pesivän Natura-alueella. Isosuon eteläosan alueella havaittiin kuoveja (3 paria), pikkukuoveja (2 paria), valkovikloja (2 paria), tuulihaukka (1 pari) ja nuolihaukka (1 pari), jotka saattavat käyttää Natura-aluetta saalistukseen.

Voimajohtojen rakentaminen sijoittuu Natura-alueen ulkopuolella vain vähäisesti tietolomakkeella ilmoitetun muun lajiston sekä Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien kaltaiseen elinympäristöön. Rakentaminen sijoittuu kuitenkin niin etäälle Natura-alueelta, että sillä ei ole välittömiä suoria vaikutuksia lajien elinympäristöihin tai elinolosuhteisiin Natura-alueella. Voimajohtojen rakentamisella voi olla lähinnä välillisiä vaikutuksia lajien liikkumiseen ja ravinnonhankintaan, etenkin sellaisten Natura-alueen pohjoisosassa esiintyvien lajien osalta, jotka liikkuvat tai käyttävät ravinnonhankintaan myös Isosuon aluetta. Maastoselvitysten aikaan esimerkiksi pikkukuovin ja kahden kuovin sekä sinisuohaukan ja arosuohaukan havaittiin siirtyvän Poikainlamminsuon alueelta Isosuon alueelle. Etenkin alueella pesineet sinisuohaukat saalistivat havaintojen perusteella molemmilla suoalueilla. Havaituista lennoista kuovin ja pikkukuovin lennot sijoituivat selvästi johtimien yläpuolelle, mutta sinisuohaukat ja arosuohaukat lensivät lähimain johtimien korkeudella. Soiden välisellä alueella liikkuvilla linnuilla on riski törmätä johtimiin, mutta mahdollisten törmäysten arvioidaan kuitenkin olevan melko harvinaisia, eikä niillä todennäköisesti olisi merkitystä lajien pesimäkantaan laajemmin. Johtimien merkitsemisellä riittävästi törmäyksiä voidaan vähentää merkittävästi.

Pahkakosken tuulivoimapuiston alueelle suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat niin etäälle Natura-alueesta, että siellä esiintyvän lajiston ei arvioida juuri lainkaan liikkuvan tuulivoimapuiston alueella. Näin ollen tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutusta Natura-alueella esiintyvään muuhun lajistoon tai alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille ominaiseen lajistoon.

Sähkönsiirron toteuttamisella vaihtoehtojen VEA tai VEB mukaisesti arvioidaan olevan suuruudeltaan enintään lieviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyvälle muulle lajistolle ja alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille ominaiseen lajistoon. Pahkakosken tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutusta Natura-alueella esiintyvään muuhun lajistoon tai alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille ominaiseen lajistoon. Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Natura-tietolomakkeessa Natura-alueelta mainitaan muina tärkeinä kasvi- ja sammallajeina seuraavat lajit: kaitakämmekä, punakämmekä, valkolehdokki, suovalkku, ruskopiirtoheinä ja kirjorahkasammal. Mainitut lajit ovat lettojen ja rehevien soiden lajistoa. Uhanalaispaikkatietojen (Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskus 6/2016) perusteella Poikainlamminsuon pohjoisosiin ja Natura-alueen ulkopuolelle sijoittuu lettojen vaateliaampaa lajistoa. tämän perusteella Natura-alueen paikkatietoaineistossa aapasuot -luontotyyppi sisältää myös lettoisia osia ja lettojen luontotyyppiä. Voimajohtoreitin VE A ja B pylväspaikkojen rakentamisen vaikutus suoluontotyypeille arvioidaan kuitenkin merkityksettömäksi, joten vaikutusta mainittuun lajistoon ei myöskään muodostu.

6.3.2 Yhteenveto lajikohtaisista vaikutuksista

Alla olevaan taulukkoon on koottu asiantuntija-arviointiin perustuva arvio Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon kohdistuvien vaikutusten suuruudesta ja merkittävydestä. Arvioinnissa on huomioitu sekä viralliset Natura-tietolomakkeet että lomakkeiden päivitetty tiedot. Taulukossa on esitetty arvioidut vaikutukset 15 Natura-alueella esiintyvaksi ilmoitettuun lintulajiin, minkä lisäksi on arvioitu vaikutuksia tietolomakkeella esitettyyn muuhun lajistoon ja alueen suojeluperusteena esitetyille luontotyypeille ominaiseen lajistoon.

Taulukko 9. Yhteenveto arvioitujen vaikutusten suuruudesta ja merkittävydestä lajikohtaisesti.

Laji	Vaikutusten suuruus	Vaikutusten merkittävyys
<u>laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)</u>	kohtalainen	vähäinen
tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>)	lievä	merkityksetön
<u>uivelo (<i>Mergus albellus</i>)</u>	lievä	merkityksetön
<u>ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)</u>	lievä	merkityksetön
<u>teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)</u>	lievä	merkityksetön
<u>metso (<i>Tetrao urogallus</i>)</u>	lievä	merkityksetön
<u>kurki (<i>Grus grus</i>)</u>	kohtalainen	vähäinen
<u>kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)</u>	lievä	merkityksetön
<u>liro (<i>Tringa glareola</i>)</u>	lievä	merkityksetön
jänkäkurppa (<i>Lymnocyptes minimus</i>)	lievä	merkityksetön
<u>suopöllö (<i>Asio flammeus</i>)</u>	lievä	merkityksetön
<u>palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)</u>	ei vaikutusta	merkityksetön
keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	ei vaikutusta	merkityksetön
kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	ei vaikutusta	merkityksetön
salassa pidettävä laji	kohtalainen	vähäinen

6.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Natura-arvioinnissa täytyy huomioida myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset (Söderman 2003). Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti Natura-alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Lähimmät rakennetut, rakenteilla olevat tai suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli 20 km etäisyydelle Pahkakosken tuulivoimapuiston hankealueesta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a), eikä niillä ole Natura-alueen linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia Pahkakosken suunnitellun tuulivoimapuiston kanssa. Alueen ympäristöön sijoittuu olemassa olevia turvetuotantoalueita, eikä alueen lähiympäristössä ole suunnitteilla muita sellaisia hankkeita, jotka voisivat yhdessä Pahkakosken tuulivoimahankkeen kanssa aiheuttaa yhteisvaikutuksia Natura-alueella esiintyvien lajien elinolosuhteisiin alueella. Alueella ei myöskään ole tiedossa muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voisivat muodostaa Natura-alueen linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia Pahkakosken tuulivoimahankkeen kanssa. Muita toimia, joilla on vaikutusta alueen linnustoon, ovat lähinnä metsätalous ja metsästyminen. Lintujen elinympäristöihin pääasiassa vaikuttava toiminta alueella on metsätalous.

Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Natura-alueelta etteivät ne aiheuta todennäköisiä ja suoria yhteisvaikutuksia Pahkakosken tuulivoimahankkeen kanssa edes muuttolinnuston osalta. Lähimmät samalle lintujen muuttoreitille sijoittuvat tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli 50 km etäisyydelle Natura-alueelta.

6.5 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen (koskemattomuus)

Alueen suojelutavoitteet määrittävät miten merkittävä alue on luontotyyppien tai lajien suotuisan suojelutason tai Natura 2000 -verkoston yhtenäisyyden kannalta sekä alueita uhkaavan heikkenemisen tai häviämisen perusteella. Tässä Natura-arvioinnissa tarkasteltavan tuulivoimahankkeen sekä etenkin sen sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelutavoitteiden kannalta keskeisiin suojeluarvoihin eli alueen suojeluperusteena esitettyihin luontotyypeihin ja lintulajistoon. Pahkakosken tuulivoimahankkeen sähkönsiirrostä aiheutuu tämän arvioinnin perusteella suuruudeltaan kohtalaisia vaikutuksia laulujoutsenelle, kurjelle sekä salassapidettävälle lajille. Yhdeksään lajiin arvioitiin kohdistuvan suuruudeltaan lieviä vaikutuksia ja kolmeen lajiin ei arvioitu kohdistuvan lainkaan vaikutuksia. Hankkeen vaikutuksilla arvioitiin olevan vähäistä merkittävyyttä lyhyellä tai pitkällä aikavälillä laulujoutsenen, kurjen ja salassapidettävän lajin kantaan ja esiintymiseen Natura-alueella. Muiden lajien osalta vaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi. Arvioinnissa on huomioitu se, että alueelle suunnitellut voimajohtot merkittäisiin parhaalla käytettävissä olevalla tavalla vähintään Poikainlamminsuon ja Isosuon välisellä alueella.

Suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei arvioitu kohdistuvan heikentäviä vaikutuksia lähimmästä rakentamisesta eli sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB pylväspaikkojen perustamisesta ja voimajohtojen rakentamisesta. Tämän perusteella Pahkakosken tuulivoimahankkeeseen liittyvä rakentaminen ei heikennä aapasoiden luontotyyppien kannalta merkittävän Natura-alueen eheyttä, vaan sen suojelun perusteet ja tavoitteet toteutuvat edelleen. Aapasoiden ja lettojen vaateliakasvilajisto voi edelleen esiintyä ja menestyä alueella.

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset useaan luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena (ks. kappale 4.3). Tässä Natura-arvioinnissa yhteenkään lintulajiin ei arvioitu kohdistuvan kohtalaista suurempia tai vähäistä merkittävämpiä vaikutuksia. Arvioinnissa ei ole osoitettavissa, että suunniteltuihin voimajohtoihin tai tuulivoimaloihin törmäisi Natura-alueella esiintyviä lintuja siinä määrin, että tällä olisi vaikutusta lajien esiintymiseen tai elinolosuhteisiin Natura-alueella. Voimajohtojen tai tuulivoimaloiden rakentamisella ei arvioida olevan sellaisia häiriövaikutuksia tai muita lintujen elinolosuhteisiin kohdistuvia vaikutuksia, joilla voisi olla merkittävää vaikutusta lajien esiintymiseen Natura-alueella. On kuitenkin arvioitava,

että Poikainlamminsuon ja Isosuon väliselle alueelle suunnitellut voimajohdot rikkovat jossain määrin alueen yhtenäisyyttä ja ekologista kokonaisuutta ja saattavat vaikuttaa lintujen liikkumiseen ja ruokailukäyttäytymiseen alueella, koska johtimet sijoittuvat lintujen lentoreiteille puuston latvuston tasalle ja sen yläpuolelle. Vaikutusten merkittävyyttä lintujen elinympäristöjen kannalta laskee se, että suunnitellut voimajohdot sijoittuvat olemassa olevan metsäautotien yhteyteen ja varsin voimakkaasti käsiteltyjen talousmetsien alueelle.

Natura-alueet on valittu Natura 2000 -suojelualueverkostoon, koska niiden on katsottu olevan suojeluperusteena olevien lajien kannalta merkittäviä alueita eli niiden katsotaan ylläpitävän lajien suotuisaa suojelutasoa. Hanke tai suunnitelma ei saa uhata alueen koskemattomuutta eli koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena (ks. kappale 4.3). Myös niiden luontotyyppien ja lajien kantojen täytyy säilyä elinvoimaisena, joiden vuoksi alue on valittu Natura 2000 -verkostoon. Pahkakosken tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron vaikutusten ei arvioida lyhyellä tai pitkällä aikavälillä vaarantavan lajien tai luontotyyppien suotuisan suojelutason säilymistä Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueella tai laajemmin Natura-alueverkostossa. Pahkakosken tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron ei myöskään yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden ja suunnitelmien kanssa arvioida merkittävästi heikentävän Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta. Natura-alue voi suunnitellusta tuulivoimahankkeesta huolimatta pitkälläkin aikavälillä säilyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvien lajien populaatiot pystyvät säilymään nykyisellä tasolla. **Natura-alueen eheyteen kohdistuvan merkittävän haitan kynnyksen ei arvioida ylittyvän**, mutta hankkeella on arvioitava olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen suojeluperusteisiin. Osalla lajeista vaikutuksia ei välttämättä muodostu lainkaan, mutta osittain puutteellisen tai vähäisen tiedon vuoksi on varovaisuusperiaatteen mukaisesti oletettu, että niihin voi kohdistua suuruudeltaan lieviä vaikutuksia.

Yllä esitettyjen seikkojen perusteella ja kappaleessa 4.3 esitettyjä kriteereitä noudattaen Natura-alueen eheyteen arvioidaan voivan kohdistua **merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** tuulivoimahankkeen ja erityisesti sen sähkönsiirron voimajohtovaihtoehtojen VEA ja VEB toteuttamisesta. Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviointina, ja varovaisuusperiaatetta noudattaen, jolloin vaikutusten ei odoteta muodostuvan arvioitua suuremmiksi.

7 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Tunnistetut epävarmuustekijät on parhaalla mahdollisella tavalla pyritty huomioimaan arvioinnissa ja arvioinnin lopputuloksessa.

Luontotyyppeihin kohdistuvassa vaikutusarvioinnissa ei ole merkittäviä epävarmuuksia. Natura-alueen pohjoisosan luontotyypeistä on riittävä tieto. Suojeluperusteena olevista luontotyypeistä on ollut käytettävissä paikkatietoaineistoa ja Poikainlamminsuon pohjoisosan suoluontoa on myös pääpiirteissään tarkasteltu maastossa voimajohtoreittien linjausten suunnittelun aikana.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin merkittävin ja lopputulokseen eniten vaikuttava epävarmuustekijä on Natura-alueella esiintyvien lintujen liikkuminen tuulivoimahankkeen sähkönsiirron voimajohtovaihtoehtojen VEA ja VEB alueella. Alueella toteutettiin linnustoselvityksiä, jossa tarkkailtiin Poikainlamminsuon pohjoisosan sekä Isosuon eteläosan alueella esiintyvää linnustoa ja lintujen liikkeitä suoalueiden välillä. Selvitysten aikana pystyttiin muodostamaan melko hyvä käsitys eri lajien reviirien sijoittumisesta alueella. Sen sijaan lintujen liikkumisesta suoalueiden välillä on olemassa vain vähäisesti aineistoa, jota voidaan hyödyntää arvioinnissa otoksena lintujen todellisista liikkeistä alueella.

Vaikutusten arviointiin liittyy useita eriaisteisia epävarmuustekijöitä liittyen käytettävissä oleviin tietoihin lintujen käyttäytymisestä vastaavien voimajohtojen kohdalla Suomessa tai muualla maailmassa. Suomessa ei ole laadittu vertailututkimuksia ennen ja jälkeen voimajohtojen rakentamisen, josta mahdollisia linnustovaikutuksia voitaisiin luotettavasti johtaa. Muualla suoritettujen tutkimusten tulokset (erilainen lajisto, erilaiset lintumäärät ja erilainen alue) eivät ole yksiselitteisesti vertailukelpoisia.

Etenkin paikalliseen populaatioon kohdistuvia vaikutuksia on vaikea arvioida, koska ei ole olemassa tietoa missä määrin esimerkiksi alueella pesivät yksilöt oppisivat väistämään rakennettuja voimajohtoja. Myös lintujen ikä ja kokemus vaikuttaa niiden riskiin törmätä voimajohtoihin, mutta kuolleisuuden kohdistumista eri ikäluokkiin ei ole mahdollista arvioida.

Lintupopulaatioissa tapahtuu yleensä runsaasti ihmisestä riippumatonta vaihtelua lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Osa vaihtelusta tapahtuu suoraan populaation yksilömäärässä ja osa esimerkiksi niiden käyttämissä muuttoreiteissä tai lepäily- ja ruokailualueissa. Tästä johtuen lintupopulaatioissa olevien yksilöiden tai tietyllä alueella pesivien parien määrä vaihtelee vuosien välillä. Lintupopulaatioihin vaikuttaa useita toisistaan erillisiä ja ennakoimattomia asioita niiden pesimäalueilla, muuttoreiteillä ja talvehtimisalueilla. Tästä syystä populaatiovaikutusten arvioiminen on sitä epävarmempaa mitä pidemmälle populaation tulevaisuutta pyritään ennustamaan. Näitä seikkoja on kuitenkin otettu huomioon asiantuntija-arvioinnissa.

Vaikutusten arvioinnin osalta epävarmuutta aiheuttaa myös se miten linnut tulevat jatkossa käyttämään aluetta, ja miten muutokset alueella vaikuttavat niiden käyttäytymiseen. Epävarmuustekijän vaikutus lopputulokseen arvioidaan kohtalaiseksi.

8

LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET

Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia vaikutuksia lieventävistä tekijöistä suositeltavin ja toimivuudeltaan merkittävin on suunnitellun tuulivoimapuiston sähkönsiirron toteuttaminen muita reittejä pitkin vaihtoehtojen VE C, VE D tai VE E mukaisesti. Tällöin Natura-alueen läheisyyteen ei sijoiteta sellaisia toimintoja, joilla voisi olla edes potentiaalisia vähäistä suurempia vaikutuksia alueen suojeluperusteisiin. Esimerkiksi hankealueelle suunnitelluilla tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia joidenkin lajien esiintymiseen alueella, mutta vaikutukset jäivät hyvin vähäisiksi, eikä niillä arvioitu olevan merkitystä Natura-alueen eheyden kannalta. Pelkästään suojeluperusteena olevien Natura -luontotyyppien osalta ei ole tarvetta esittää lieventäviä seikkoja, sillä vaikutukset kohdistuvat pääasiassa linnustoon.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla Poikainlamminsuon ja Isosuon välisellä alueella vähentäisi merkittävästi vaikutuksia, sillä tällöin linnuilla ei ole riskiä törmätä johtimiin niiden liikkua sualueiden välillä. Alueelle ei tällöin sijoitu muita lintujen elinolosuhteisiin tai liikkumiseen vaikuttavia rakenteita, mutta maakaapelin asentaminen aiheuttaa paikallista ja lyhytkestoista häiriötä alueen linnustolle. Häiriö on kuitenkin kestoltaan ja voimakkuudeltaan vähäisempää kuin ilmajohtojen rakentamisesta aiheutuva häiriö. Lisäksi herkimmillä alueilla maakaapeli voidaan asentaa lintujen pesimäkauden ulkopuolella, joka vähentää entisestään häiriövaikutusten esiintymistä.

Voimajohtojen näkyvyyden parantaminen merkitsemällä ne parhailla käytettävissä olevilla merkintävälillä (mm. kaksiväriset varoituspallo, UV-valoa heijastavat merkinnät) on yksi suunniteltujen voimajohtojen linnustovaikutuksia merkittävimmin vähentävistä tekijöistä. Voimajohtorakenteissa ylimmäksi sijoittuvien ukkosenjohtimien sekä mahdollisuuksien mukaan myös virtajohtimien merkitsemisellä Poikainlamminsuon ja Isosuon välisellä alueella arvioidaan olevan merkittävä lintujen törmäyksiä ja Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia vaikutuksia vähentävä vaikutus. Merkintävälilinen tulisi olla mahdollisimman suuria ja niitä suositellaan sijoitettavan niin tiheästi kuin se on teknisesti mahdollista (Prinsens 2015, suositus 5–10 metrin välein). Merkintävälilinen etäisyydellä toisistaan on todettu olevan suurempi merkitys johtimien näkyvyyden kannalta kuin merkintävälilinen koolla (Prinsens 2015). Merkintävälilinen väri ei ole todettu olevan niin suurta merkitystä kuin merkintävälilinen kontrastikkuudella (Prinsens 2015).

9 EHDOTUS VAIKUTUSTEN SEURANNAKSI

Voimajohtojen rakentamisen jälkeen Natura-alueen suojeluperusteisiin lintulajeihin kohdistuvia vaikutuksia suositellaan seurattavaksi riittävässä laajuudessa, jotta mahdollisten vaikutusten suuruusluokka ja merkittävyys voidaan todentaa. Seurannan aikana tulee tarkkailla Natura-alueen pohjoisosan alueella esiintyvää linnustoa sekä niiden liikkeitä alueella ja erityisesti liikkeitä rakennettujen voimajohtojen sekä Isosuon suuntaan. Huomiota tulee kiinnittää lintujen liikkumiseen voimajohtojen läheisyydessä, ja kuinka voimajohtot vaikuttavat lintujen liikkeisiin. Natura-alueen suojeluperusteena esitettyjen luontotyyppien tai luontodirektiivin liitteen II kasvilajien osalta tuulivoimahankkeen toteuttaminen ja voimajohtojen rakentaminen ei aiheuta seurannan tarvetta.

Tarkempi seurantasuunnitelma laaditaan hankkeen myöhemmässä vaiheessa ja voimajohtojen luvitusvaiheessa, mikäli ne toteutetaan vaihtoehdon VEA tai VEB linjauksen mukaisesti. Seuranta suunnitellaan yhteistyössä hanketta valvovan sekä Natura-aluetta hallinnoivan viranomaisen kanssa.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron toteuttaminen muita reittejä (VEC, VED, VEE) pitkin ei aiheuta Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvaa seurannan tarvetta.

10 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lagerwey Development Oy suunnittelee tuulivoimapuiston sekä siihen liittyvien sähkönsiirron voimajohtojen rakentamista Iin kunnan Pahkakosken alueelle. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdoissa VEA ja VEB voimajohtot sijoittuvat noin 350 metrin etäisyydelle Poikainlammit-Karhusuon (FI1100400) Natura-alueen pohjoispuolelle. Natura-alue on liitetty Suomen Natura 2000 -verkostoon sekä luonto- (SAC) että lintudirektiivin (SPA) mukaisena alueena. Hankkeessa laadittiin Suomen luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arviointi Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueesta yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen hankkeen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella.

Tämä Natura-arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina, alueelta olemassa oleviin luonto- ja linnustoselvitysaineistoihin sekä tuulivoimahankkeen yhteydessä hankittuihin aineistoihin ja selvityksiin perustuen.

Natura-alueen suojeluperusteena on virallisella Natura-tietolomakkeella esitetty neljä luontotyyppiä, ja Natura-alueen päivitetyissä tiedoissa yhdeksän luontotyyppiä. Lisäksi alueelta on ilmoitettu suojeluperusteena yksi luontodirektiivin liitteen II kasvilaji. Potentiaaliset hankkeesta aiheutuva vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena mainituille luontotyypeille tai kasvilajistolle muodostuvat ainoastaan sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA ja VEB pylväspaikkojen perustamisesta ja voimajohtojen rakentamisesta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja aapasuot -luontotyyppin välinen etäisyys sekä alueen ojitukset ja metsien tila huomioiden vaikutusten arvioidaan jäävän hyvin vähäisiksi ja lähinnä teoreettisiksi. Tuulivoimahankkeeseen liittyvä voimajohtojen rakentaminen ei siten heikennä aapasuot -luontotyyppin suojelun kannalta merkittävän Natura-alueen eheyttä, vaan sen suojelun perusteet ja tavoitteet toteutuvat edelleen. Aapasoiden ja lettojen vaatelias kasvilajisto voi edelleen esiintyä ja menestyä alueella.

Natura-alueen suojeluperusteena on virallisella Natura-tietolomakkeella mainittu yhdeksän lintulajia sekä kahdeksan alueella säännöllisesti esiintyvää muuttolintulajia. Natura-alueen päivitetyissä tiedoissa alueen suojeluperusteena on mainittu 15 lintulajia. Tuulivoimahankkeessa, lähinnä sähkönsiirtovaihtoehtojen VEA tai VEB toteuttamisella, arvioitiin olevan potentiaalisia vaikutuksia alueen linnustoon. Suoria, lintujen elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioitu ulottuvan Natura-alueelle saakka, vaan vaikutukset ovat lähinnä välillisiä kohdistuen lintujen liikkumiseen Natura-alueen sekä sen pohjoispuolelle sijoittuvan Isosuon avosualueen välillä. Natura-arvioinnissa tarkasteltavan tuulivoimahankkeen sekä etenkin sen sähkönsiirron vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelutavoitteiden kannalta keskeisiin suojeluarvoihin eli alueen suojeluperusteena esitettyyn lintulajistoon. Sähkönsiirrosta aiheutuu tämän arvioinnin perusteella suuruudeltaan kohtalaisia vaikutuksia laulujoutsenelle, kurjelle sekä salassapidettävälle lajille. Yhdeksään lajiin arvioitiin kohdis-

tuvan suuruudeltaan lieviä vaikutuksia ja kolmeen lajiin ei arvioitu kohdistuvan lainkaan vaikutuksia. Hankkeen vaikutuksilla arvioitiin olevan vähäistä merkittävyyttä lyhyellä tai pitkällä aikavälillä laulujoutsenen, kurjen ja salassapidettävän lajin kantaan ja esiintymiseen Natura-alueella. Muiden lajien osalta vaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi. Arvioinnissa ei ole osoitettavissa, että suunniteltuihin voimajohtoihin tai tuulivoimaloihin törmäisi Natura-alueella esiintyviä lintuja siinä määrin, että tällä olisi vaikutusta lajien esiintymiseen tai elinolosuhteisiin Natura-alueella. Voimajohtojen tai tuulivoimaloiden rakentamisella ei arvioida olevan sellaisia häiriövaikutuksia tai muita lintujen elinolosuhteisiin kohdistuvia vaikutuksia, joilla voisi olla merkittävää vaikutusta lajien esiintymiseen Natura-alueella.

On kuitenkin arvioitava, että Poikainlamminsuon ja Isosuon väliselle alueelle suunnitellut voimajohtot rikkovat jossain määrin alueen yhtenäisyyttä ja ekologista kokonaisuutta ja saattavat vaikuttaa lintujen liikkumiseen ja ruokailukäyttäytymiseen alueella, koska johtimet sijoittuvat lintujen lentoreiteille puuston latvuston tasalle ja sen yläpuolelle. Vaikutusten merkittävyyttä lintujen elinympäristöjen kannalta laskee se, että suunnitellut voimajohtot sijoittuvat olemassa olevan metsäautotien yhteyteen ja varsin voimakkaasti käsiteltyjen talousmetsien alueelle. Vaikutusten arvioinnissa myös oletettiin, että alueelle rakennettavat voimajohtot merkittäisiin parhaalla käytettävissä olevalla menetelmällä.

Pahkakosken tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron vaikutusten ei arvioida lyhyellä tai pitkällä aikavälillä vaarantavan lajien tai luontotyyppien suotuisan suojelutason säilymistä Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueella tai laajemmin Natura-alueverkostossa. Pahkakosken tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron ei myöskään yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden ja suunnitelmien kanssa arvioida merkittävästi heikentävän Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta. Natura-alueen eheyteen kohdistuvan merkittävän haitan kynnyksen ei arvioida ylittyvän, mutta hankkeen sähkönsiirron voimajohtovaihtoehtojen VEA ja VEB toteuttamisesta on arvioitava olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen suojeluperusteisiin. Osalla lajeista vaikutuksia ei välttämättä muodostu lainkaan, mutta osittain puutteellisen tai vähäisen tiedon vuoksi on varovaisuusperiaatteen mukaisesti oletettu, että niihin voi kohdistua suuruudeltaan lieviä vaikutuksia. Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviointina, ja varovaisuusperiaatetta noudattaen, jolloin vaikutusten ei odoteta muodostuvan arvioitua suuremmiksi.

Sähkönsiirron toteuttaminen vaihtoehtojen VEC, VED tai VEE mukaisesti ei aiheuta lainkaan edes potentiaalisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille. Tuulivoimahankkeen sähkönsiirto suositellaan toteutettavan vaihtoehtojen VEC, VED tai VEE mukaisesti.

KIRJALLISUUS

- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 1998: Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus. 194 s.
- Alonso, J.A. & Alonso, J.C. 1999: Collision of birds with overhead transmission lines in Spain. Teoksessa Ferrer, M. & Janss, G. (toim.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. Querqus, Madrid. s. 57–82.
- Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC. European Commission, 2001. WWW-dokumentti: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/natura_2000_assess_en.pdf (luettu 1.10.2012).
- Barrientos, R., Alonso, J.C., Ponce, C. & Palacín, C. 2011: Meta-analysis of the effectiveness of marked wire in reducing avian collisions with power lines. *Conservation Biology* 25(5): 893–903.
- Bevanger, K. 1995: Tetraonid mortality caused by collisions with power lines in boreal forest habitats in central Norway. *Fauna norvegica Ser. C., Cinclus* 18: 41–51.
- Bevanger, K. 1999: Estimating bird mortality caused by collision and electrocution with power lines: a review of methodology. Teoksessa Ferrer, M. & Janss, G. (toim.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. Querqus, Madrid. s. 29–56.
- Ellermaa, M. 2011: Sähkönjakeluverkoston vaarat linnuille edelleen merkittävät. *TIIRA-lehti* 3/2011.
- Euroopan komissio. 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. 69 s.
- European Environment Agency 2016: EUNIS, the European Nature Information System. WWW-dokumentti: <http://eunis.eea.europa.eu/> (viitattu 10.11.2016).
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a: Iin Pahkakosken tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Lagerwey Development Oy.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b: Iin Pahkakosken tuulivoimapuisto. Luonto- ja linnustoselvitys. Lagerwey Development Oy.
- Ferrer, M. & Janss, G. (toim.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. Querqus, Madrid. 238 s.
- 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.
- Hölttä, H. 2013: Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. 36 s. + karttaliitteet.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Korpelainen, H. 2013: Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita. Ympäristöministeriö. 3s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 2. painos.
- Koskimies, P. 2002: Pernajanlahden voimajohtolinjan vaikutus linnustoon. Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle. 15.12.2002. 64 s.
- Koskimies, P. 2006: Voimajohtolinjan uhka kosteikkolinnustolle - esimerkkinä Pernajanlahden. Linnut-vuosikirja 2005: 120–136.
- Koskimies, P. 2009: Pomarkun Isonen linnusto vuonna 2009. Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle 17.12.2009. Tmi. Luontotieto Pertti Koskimies. 42 s.

- Koskimies, P., Kuntsi, V., Metsänen, T., Niiranen, S. & Toiminen, P. 2008: Hyvinkään Ritas-
saarensuon voimajohtojen vaikutus linnustoon. Tutkimusraportti Fingrid Oyj:lle
10.12.2008. Keski- ja Pohjois-Uudenmaan lintuharrastajat Apus ry. 52 s.
- Leivo, M. 1996: EVA Suomen kansainvälinen erityisvastuu linnustonsuojelussa. Linnut 31:
34–39.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolai-
nen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro
4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Luomus 2016: Linnustonseuranta. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto.
WWW-sivusto: <https://www.luomus.fi/fi/linnustonseuranta> (viitattu 11.4.2016).
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).
- Mathiasson, S. 1999: Swans and electrical wires, mainly in Sweden. Teoksessa Ferrer, M. &
Janss, G. (toim.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding.
Quercus, Madrid. s. 83–111.
- Metsähallitus 2016a: Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueen linjalaskentatiedot vuodelta
2014. Kirjallinen aineiston toimitus Ari Rajasärkkä & Jyrki Määttä.
- Metsähallitus 2016b: Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueen kuviotiedot. Kirjallinen ai-
neiston toimitus Jyrki Määttä.
- Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY).
- Peltomäki, U. & Peltomäki, J. 1995: Merkittyjen voimalinjojen vaikutus hanhien lentoreit-
teihin Liminganlahdella. BirdLife Suomi. Liminka.
- Piironen, J. 1999: Voimalinjan vaikutus Vanhankaupunginlahden linnustoon. Helsingin yli-
opiston ekologian ja systematiikan laitos. Helsinki.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2016: Poikainlammit-Karhusuon Natura-alue
(FI1100400). Natura-tietolomakkeen päivitettyt tiedot (kirjallinen aineiston luovutus).
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto 2016: Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolin-
nustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaa-
vaa varten. 59 s.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2005: Poikainlammit-Karhusuo (FI1100400). Vi-
rallinen NATURA 2000-tietolomake.
- Prinsen, H. 2015: Mitigating bird collisions with power lines & how to monitor results. Bu-
reau Waardenburg bv. PowerPoint esitys: [https://www.nabu.de/imperia/md/con-
tent/nabude/energie/ws1_prinsen.pdf](https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/ws1_prinsen.pdf) (viitattu 7.1.2015).
- Rajasärkkä, A., Below, A., Hario, M., Lehtinen, A., Lehtinen, E., Lehtiniemi, T., Mikko-
la-Roos, M., Tiainen, J., Valkama, J. & Väisänen, R.A. 2013: Lintujen alueellinen
uhanalaisuus Suomessa. Linnut-vuosikirja 2012: 44–49.
- Rassi, P., Alanen, S., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. 2001: Suomen lajien uhanalaisuus
2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432s. Uhanalaisten
lajien II seurantatyöryhmä.
- Rassi, P., Hyvarinen, E., Juslen, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhan-
alaisuus – Punainen kirja 2010. Erillisjulkaisu. Ympäristöministeriö ja Suomen ympä-
ristökeskus. 685 s.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen
suunnittelussa.
- Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa,
YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristö-
keskus. 196 s.
- Söderman, T. 2007: Luonnonsuojelulain mukaisten Natura-arviointien ja -lausuntojen laatu
2001–2005. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30/2007. Suomen ympäristö-
keskus. 75 s.
- Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtinen, A., Lehtiniemi, T., Pes-
sa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016: Suomen lintujen

uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 21 s. + karttaliitteet 36 s.

Valkama, Jari, Vepsäläinen, Ville & Lehikoinen, Aleksi 2011: Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (viitattu 25.9.2016)

Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Helsinki. 567s.

Väisänen, R.A. 2015: Maalintujen kartoituslaskentaohjeet. Päivitetty versio teoksessa Koskimies & Väisänen 1988 esitetystä maalintujen kartoituslaskentaohjeesta. Henkilökohtainen tiedonanto 9.4.2015.

Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.