

Kanalintujen soidinpaikkojen selvitykset Ilosjoen tuulivoima-alueella

Matti Sissonen



Espoo 2015

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO.....	2
2.	TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	4
2.1.	Metso.....	4
2.1.1.	Havainnot ja niiden tarkastelu	4
2.2.	Teeri	6
2.2.1.	Havainnot ja niiden tarkastelu	6
2.3.	Riekko	7
2.3.1.	Havainnot ja niiden tarkastelu	7
2.4.	Muita havaintoja	7
3.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET.....	8
3.1.	Metso.....	8
3.2.	Teeri	10
3.3.	Riekko	10
4.	KIRJALLISUUS	11
	LIITE 1. VIIRUPÖLLÖN PESINTÄ ILOSJOEN TUULIVOIMALA-ALUEELLA	12

Karttakuvat: © Faunatica Oy

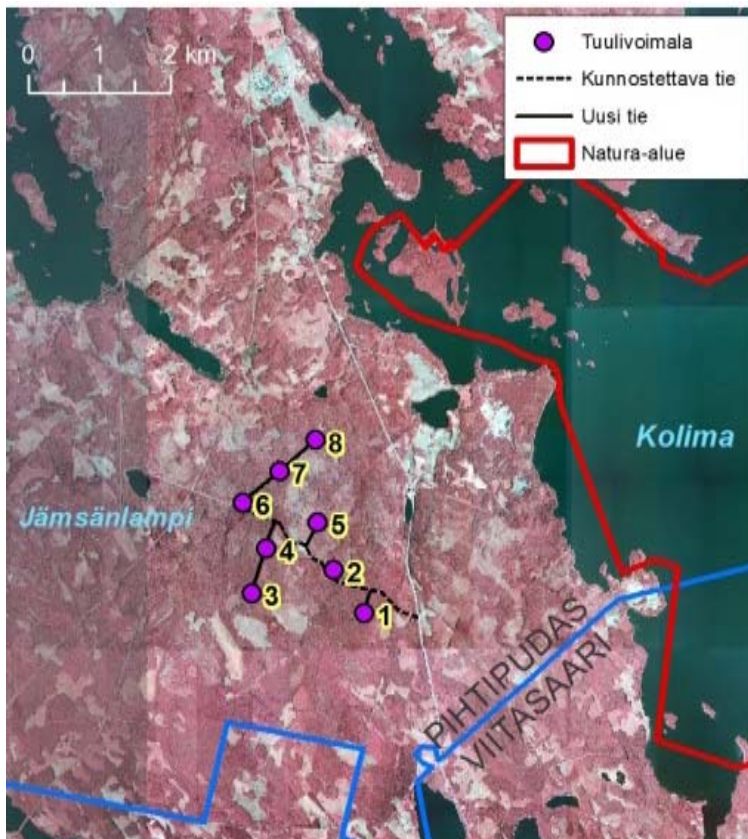
**Pohjakartat ja
ilmakuvat:** © Maanmittauslaitos

Kirjoittaja: Matti Sissonen

Toimittaja: Aapo Ahola

1. Johdanto

Faunatica Oy suoritti ABO Wind Oy:n toimeksiannosta keväällä 2015 kanalintujen esiintymisselvityksen Pihtiputaan Ilosjoen tuulivoimala-alueeksi suunnitellulla alueella. Selvityksessä keskityttiin erityisesti etsimään alueella aiempien tietojen (mm. Ahola ym. 2014) perusteella tavattavien kanalintulajien metson (*Tetrao urogallus*), teeren (*Lyrurus tetrrix*) ja riekon (*Lagopus lagopus*) mahdollisia soidinpaikkoja. Edellä mainituista lajeista metso ja teeri ovat EU:n lintudirektiivin I liitteen lajeja, ja direktiivi velvoittaa suojelemaan niiden elinympäristöjä erityistoimin. Sekä teeri, metso että riekko ovat koko maassa silmälläpidettäviksi (NT) luokiteltuja, ja riekko ja metso ovat Pihtiputaalla alueellisesti uhanalaisia (3a-vyöhyke, riekko myös 2b-vyöhykellä). Soidinpaikkojen suojeleminen on oleellista myös rauhoitettujen lajien rauhoitusmääräysten noudattamiseksi luonnonsuojelulain 39 §:ssä ja luonnonsuojeluasetuksessa säädetyllä tavalla. Kanalintujen soittimien suojelu on myös tärkeää kestävä metsästyksen kannalta. Metso ja teeri ovat tärkeitä riistalintuja, ja niiden kannat Ilosjoen metsäalueella ovat hyvät (Ahola ym. 2014).



Kuva 1. Selvitysalue ja suunnitellut voimalapaikat ja tielinjat vääräväri-ilmakuvapohjalla. Voimala-alueen sähkölinjat on suunniteltu tehtäväksi maakaapeleina teiden yhteyteen.

Selvityksen maastotyöt ja raportoinnin on tehnyt Matti Sissonen. Kartoitusta tehtiin kolmella käyntikerralla 3.4., 22.4. ja 6.5.2015. Käynnit ajoitettiin alkaviksi ennen auringonnousua, ja kukin kartoituskerta kesti 6 h. Maastokartoitus keskitettiin erityisesti suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyyteen n. 300–400 m etäisyydelle suunniteltujen voimalapaikkojen ja tielinjauksien ympärillä, ja kohdelajien soidinpaikoiksi selvästi soveltumattomat alueet jätettiin kartoittamatta.

Tässä raportissa on esitetty tuulivoimahankkeen kannalta keskeiset tulokset sekä niiden perusteella tehdyt johtopäätökset selvityksen kohteena olleiden kanalintujen soidinpaikoista ja niiden huomioimisesta Ilosjoen tuulivoimahankkeessa. Tulosten tarkastelussa ja johtopäätöksissä on käytetty apuna myös vuoden 2014 linnustoselvityksissä saatuja havaintoja tuulivoimala-alueelta (Ahola ym. 2014).

Vuoden 2015 kanalintuselvityksen oheishavaintona alueelta löydettiin viirupöllön (*Strix uralensis*) pesäpaikka. Myös viirupöllö kuuluu EU:n lintudirektiivin I liitteen lajeihin. Viirupöllön pesintää koskevat tarkat tiedot ovat tämän selvityksen liitteenä 1. Liite ei ole suojelusyistä julkinen.

2. Tulokset ja niiden tarkastelu

2.1. Metso

Kartoituksessa keskityttiin erityisesti metson soidinpaikkoihin, sillä se arvioitiin Ilosjoen tuulivoimahankkeessa keskeisimmäksi lajiksi kanalintuihin kohdistuvien mahdollisten vaikutusten osalta. Kartoitus suoritettiin kävelemällä maastossa usein pysähtyen soidinäänten kuulemiseksi. Koska metsot soittimellakin pakenevat ihmistä melko kaukaa, myös nousuryminöitä kuunneltiin tarkasti. Mikäli havaintoja linnuista tuli tai löytyi esim. tuoreita lumijälkiä, aluetta tutkittiin erityisen tarkasti. Ensimmäisellä käyntikerralla lumipeite oli täydellinen ja miehen kantavan hangen päällä näkyi metson jälki. Toisella käyntikerralla varjoisimmilla paikoilla oli vielä melko runsaasti lumilaikkuja. Viimeinen kartoituskäynti tapahtui lumien jo sulettua kokonaan.

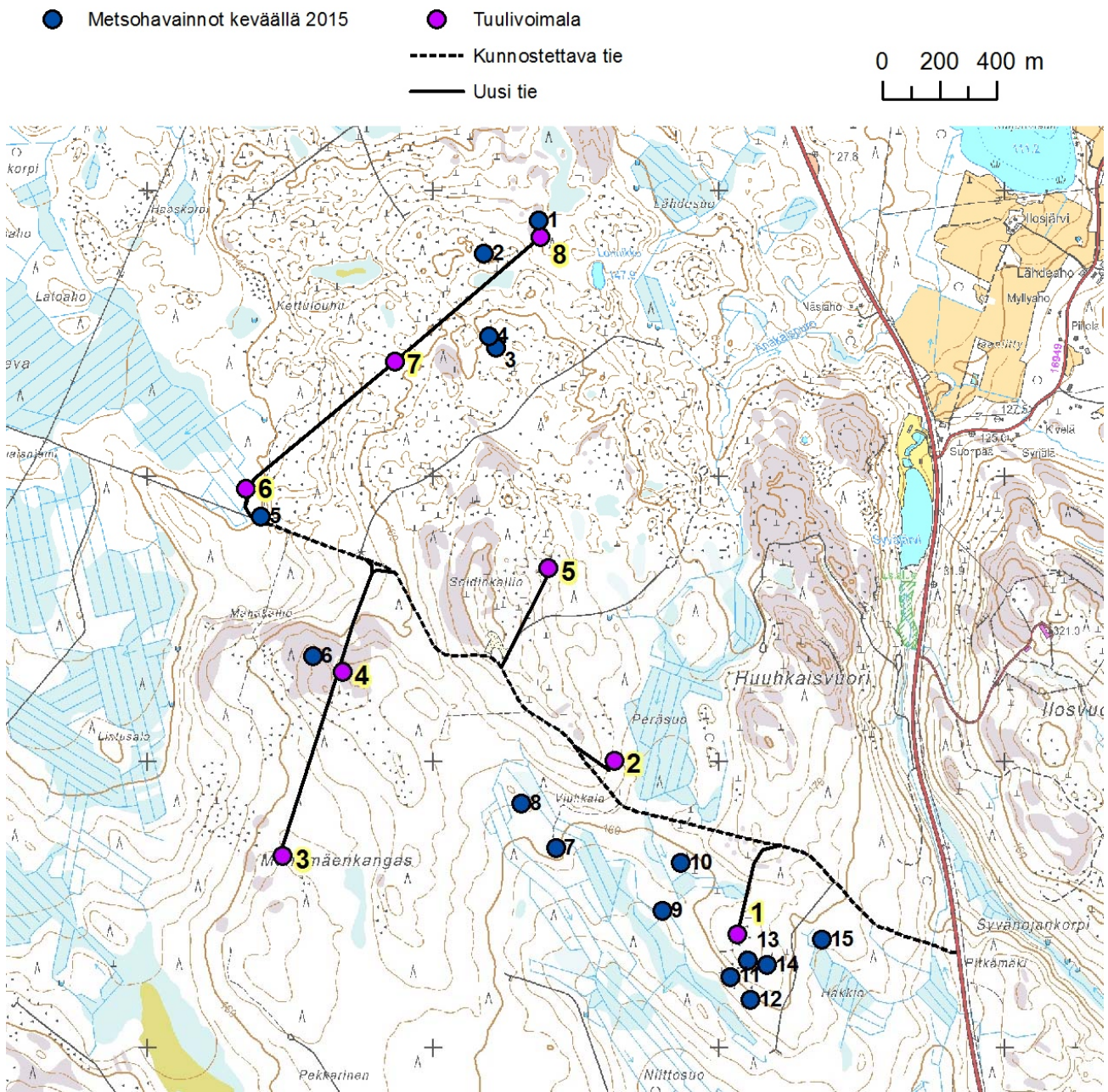
Metson soidinalue koostuu varsinaisesta soidinpaikasta, jonka koko vaihtelee muutamasta hehtaarista kymmeneen hehtaareihin riippuen metsokukkojen määrästä, sekä kukkojen päiväreviireistä, jotka sijaitsevat soidinpaikan ympärillä n. kilometrin säteellä (Wegge & Larsen 1987, Eliassen & Wegge 2007). Soidin ajoittuu maaliskuun loppuun–toukokuun alkuun, ja aktiivisin vaihe alkaa Keski-Suomessa tavallisesti huhtikuun viimeisillä viikoilla, jolloin koppelot saapuvat soittimille.

2.1.1. Havainnot ja niiden tarkastelu

Kevään 2015 selvityksessä tehdyt metsohavainnot on esitetty oheisessa kartassa ja taulukossa (kuva 2 ja taulukko 1).

Kahden ensimmäisen käyntikerran perusteella hankealueelta hahmottui kaksi erillistä aluetta, joilla tavattiin metsoja ja niiden jälkiä enemmän kuin muualla. Näistä paikoista toinen oli hankealueen pohjoisosissa voimalapaikan 8 läheisyydessä, ja toinen voimalapaikan 1 läheisyydessä. Välimatkaa näillä alueilla on n. 2 km, mitä pidetään kahden eri soidinpaikan välisenä minimietäisyytenä (esim. Wegge & Rolstad 1986). Kolmannella käyntikerralla nämä alueet tutkittiin tarkemmin ja todettiin, onko paikalla edelleen metsoja, sekä tutkittiin, oliko maastossa uusia jälkiä ja ulosteita, jotka viittaisivat soittimeen.

Voimalapaikkojen 7 ja 8 väliseltä alueelta lähti 3.4.2015 hakomispuista 3 metsoa, joista ainakin yksi oli kukko. Voimalapaikan 8 pohjoispuolelta lähti 22.4. yksi kukko ja 3 koppelo maasta soidinpaikaksi sopivasta biotoopista. Kyseisiltä paikoilta ei kuitenkaan viimeisellä käynnillä tullut havaintoja linnuista eikä uusista jäljistä. Näin ollen näyttäisi siltä, ettei näiden voimaloiden välittömässä läheisyydessä ole metson soidinta. Voimalapaikalta 6 lähti yksittäinen koppelo 6.5.



Kuva 2. Vuoden 2015 metsohavainnot (1–15, tarkemmat tiedot ks. taulukko) sekä suunnitellut tuulivoimalapaikat (1–8, numerot keltaisella pohjalla) ja tielinjaukset.

Voimalapaikan 1 kaakkoispuolelta löytyi kahdella ensimmäisellä käyntikerralla runsaasti ulosteita, ja tämän voimalapaikan lounaispuolella oli tuoreet kukon jäljet lumihangessa (ei ollut kuitenkaan vetänyt siipeä). Kaakkoispuolella oli nuorena harventamattomassa männikössä sekä hakopuita että kukkojen ulosteita myös kivien päällä. Nämä havainnot viittaisivat soitimeen, mutta viimeisellä käyntikerralla ei paikalta kuitenkaan tullut havaintoja linnuista, tuoreista ulosteista tai muista jäljistä. Ainoastaan voimalapaikan 1

itäpuolisen tienpiston itäpuolella oli koppelo 6.5. ehkä jo pesäpaikkaa etsimässä kuusikkoisesta korvesta. Voimalan 1 alueella oli tehty kesän 2014 aikana harvennushakkuu monitoimikoneella sekä avohakattu lounaispuolella n. 250 m päässä voimalasta n. 2 ha kokoinen aukko luode–kaakkosuuntaisesti. Voimalapaikan 1 harvennetulta osuudelta ei löytynyt juuri ollenkaan metson ulosteita; selvästi metson suosimia paikkoja olivat olleet jäljellä olevat harventamattomat, n. 30–40-vuotiaat melko tiheät männiköt.

Muualta hankealueelta ei tullut soitimeen viittaavia havaintoja metsoista, vaikka esimerkiksi voimalapaikan 4 kohdalla oleva kallioinen mäntymetsä arvioitiin etukäteen mahdolliseksi soidinpaikaksi. Sieltäkään ei kuitenkaan löytynyt kuin yhdet talviset metsokukon ulosteet hakopuun alta. Viimeisen käyntikerran aikana oli havaittavissa, että koppelot olivat luultavasti jo poistuneet soidinpaikoilta ja hakeutumassa yksittäin pesimäpaikoille.

Taulukko 1. Metsohavaintojen tiedot. Piste viittaa kartan pistenumeroon (ks. kuva 2).

Piste	Pvm	Havaintotiedot
1	22.4	1 kukko ja 3 koppeloa lähti maasta lentoon.
2	3.4	3 metsoa lähti lentoon hakopuista, ainakin yksi linnuista oli kukko.
3	22.4	Kukon ulosteita.
4	22.4	Kukon ulosteita.
5	6.5	1 koppelo lähti tien pohjoispuolelta korpikuusikon reunasta.
6	22.4	Kukon ulosteita hakopuun alla.
7	22.4	Ulosteita.
8	22.4	Runsaasti ulosteita n. 30-40-vuotiaassa harventamattomassa männikössä.
9	3.4	Kukon tuoreet jäljet lumihangessa koillista kohti.
10	22.4	1 koppelo lähti maasta.
11	6.5	Kukon ulosteita kiven päällä, eivät tuoreita.
12	22.4	Kukon ulosteita kiven päällä.
13	22.4	Kukon ulosteita.
14	22.4	Runsaasti ulosteita n. 30-40-vuotiaassa harventamattomassa männikössä.
15	6.5	1 koppelo lähti korpikuusikosta maasta.

2.2. Teeri

Teeren soitimia selvitettiin metson soidinpaikkakartoitusten yhteydessä jokaisella kolmella käyntikerralla.

2.2.1. Havainnot ja niiden tarkastelu

Hankealueen rajauksen sisäpuolella merkittävin teeren soidinpaikka on Soidinkallion eteläpuolella oleva entinen soranottoalue ympäröivine hakkuualueineen. Teeret soidintavat

siinä säännöllisesti ydinalueen ollessa soranottoalueella ja sen kohdalla koillispuolella kulkevalla metsäautotiellä. Teeret soivat myös alueen ympärillä olevien hakkuuaukeiden laitapuissa, mutta itse hakkuuaukeat ovat jo siinä määrin taimettuneita, etteivät ne enää kelpaa avointa alaa soidinpaikaltaan vaativalle teerelle. Hakkuualojen jo nyt vähäinen merkitys soidinalueina tulee vuosien saatossa edelleen vähentymään.

Teeri- ja kanalintukannat yleisemminkin olivat keväällä 2015 edellisvuosia alhaisemmat luultavasti lähinnä huonojen sääolosuhteiden vähennettyä onnistuneita pesintöjä edellisesänä. Tämä näkyi myös Ilosjoella, jossa teeriä oli soitimella huomattavasti vähemmän kuin edellisenä keväänä kevätmuuntotarkkailun aikaan havainnoituna. Suurin määrä kerrallaan soitimella olevia kukkoja oli keväällä 2015 vain 6 yksilöä.

2.3. Riekko

Riekon esiintymistä tutkittiin jokaisella kolmella käyntikerralla, mutta erityisesti ensimmäisellä käynnillä, jolloin hankiolosuhteet olivat suosiolliset sekä liikkumiseen että riekon jälkien havaitsemiseen. Tällöin käytiin läpi riekon reviiriltään edellyttämät avonaiset (useimmiten nevaiset) alueet ja niiden läheisyydessä olevia ruokailualueita (pajukot, matalat koivikot).

2.3.1. Havainnot ja niiden tarkastelu

Riekosta tuli hankealueelta lumijälkihavainto ensimmäisellä käyntikerralla 3.4.2015. Tuolloin voimalapaikan 5 pohjoispuolella oli hakkuuaukon reunassa soistuneen kankaan reunalla olevassa pajukossa kahden riekon (ei kovin tuoreet) ruokailujäljet. Samanikäiset lumijäljet, ehkä jopa samojen lintujen jättämät, löytyi voimalapaikan 8 pohjoispuoliselta pieneltä suoalueelta. Muita havaintoja ei riekosta selvityksessä tullut. Aiemman selvityksen yhteydessä (Ahola ym. 2014) saatiin tietoon yleisöhavainto kahdesta riekkoyksilöstä voimalapaikan 4 lähetyvillä pesimäkauden ulkopuolella. Näyttäisi siltä, että kyseinen alue on yksittäisen riekkoparin säännöllisen elinpiirin osana pesimäkauden ulkopuolella.

2.4. Muita havaintoja

Kanalintuselvityksen oheishavaintona alueelta löydettiin lintudirektiivin I liitten lajin viirupöllön (*Strix uralensis*) pesäpaikka. Havaintotiedot on julkaistu tämän raportin erillisenä liitteenä (Liite 1).

Suunnitellun voimalapaikan 1 kaakkoispuolella, kartalla olevan nimen Hakkio lähellä, nähtiin metsäautotiellä sekä ilveksen (*Lynx lynx*) että ahman (*Gulo gulo*) jäljet hiekassa. Ilves on luontodirektiivin liitteen IV laji ja ahma liitteen II laji. Lajien esiintyminen alueella on huomioitu jo aiemmassa luontoselvityksessä (Ahola ym. 2014).

3. Johtopäätökset ja toimenpidesuosituksukset

3.1. Metso

Selvityksessä ei pystytty varmistamaan yhtään tarkkaa soidinpaikkaa voimaloiden läheisiltä alueilta. Selvityksen aikana saadut havainnot useiden metsojen tihentymistä kertovat kuitenkin soidinalueiden olevan luultavasti lähellä, eli satojen metrien– yhden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista. Saadut havainnot (esim. hakomispuiden sijainnit) kertovat myös metsojen suosimista paikoista alueella, ja niiden perusteella voidaan arvioida metsolle yleisesti tärkeitä alueita. Yhdistäen tämän kevään selvitysten havainnot viime kesän pesimälinnustoselvityksen ensimmäisen kierroksen aikana saatuihin metsohavaintoihin voidaan arvioida hankealueen tilannetta metson osalta tarkemmin.

Voimaloiden merkittävimmät haitat metsolle ovat niiden elinympäristöjä hävittävät, pirstovat ja muuttavat vaikutukset. Törmäysriskiä itse voimaloista ei metsolle juuri aiheudu, mutta toisaalta voimaloiden tuottaman melun on arveltu voivan vaikuttaa metson soidinkäyttäytymiseen negatiivisesti, koska se sisältää samoja matalia taajuuksia, joita metson soidinäänenkin tiedetään sisältävän.

Kuvassa esitetyn voimalapaikan 1 eteläpuolelle aiemmin kaavailtu voimalapaikka on poistettu suunnitelmista, mikä on metsonkin kannalta luultavasti erittäin hyvä ratkaisu. Keväällä 2014 oli voimalapaikan 1 lounaispuolella n. 500 m päässä Niittosuon alueella 5 ukkometsoa pienellä alueella pesimälinnustokartoituksen yhteydessä toukokuun puolivälissä, luultavasti edelleen hyvin lähellä soidinaluetta. Näin ollen voidaan yhdessä tämän kevään havaintojen kanssa olettaa soitimen olevan voimalapaikan 1 lähistöllä ja mitä todennäköisimmin sen etelä-lounaispuolisella alueella.

Koska soidinpaikkaa ei tiedetä aivan tarkasti, varovaisuusperiaatetta soveltaen olisi suositeltavaa siirtää voimalapaikka 1 lähemmäksi pohjoispuolista valmista tieuraa, jotta välimatka soidinalueeseen kasvaisi. Samalla vältettäisiin havaintojen perusteella metsolle keskeisen metsäalueen (jolta saatiin runsaasti havaintoja) pirstomista.

Voimalapaikan 8 osalta havaintojen tulkinta on vielä hankalampaa. On mahdollista, että lähialueella on soidin, jossa ei ollut vuonna 2015 kuin ehkä 1–3 kukkoa, ja ettei kartoituksessa löydetty näin pienen soitimen paikkaa. Tämän kevään havaintojen perusteella on silti todettava, ettei voimalapaikkojen 6, 7 ja 8 kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ole varmistettua soidinta, eikä toisaalta edellisen kevään pesimälinnustoselvityksen yhteydessä tullut havaintoja soidinta indikoivista metsotihentymistä tältä alueelta.

Kuitenkin tarkasteltaessa voimaloiden 6–8 aluetta laajemmin voidaan sanoa, että sillä on merkitystä metson elinympäristönä muuten. Alueella on metsojen kesäisiä elinalueita sekä talvisia hakomisalueita, joilla elää useita metsoyksilöitä. Näin ollen nämä kolme voimalaa, sekä niiden kautta kulkeva tie tulee pirstomaan metson elinaluetta, joka jo nyt on laajojen

taimikkoalojen kirjomaa. Metson kannalta hankealueen pohjoisosassa olisi haitattominta keskittää voimalat 7 ja 8 (ja 6) etelämmäksi, olemassa oleville hakkuuaukoille, joiden reunalla kulkee myös valmis tie samassa linjassa n. 450 m etäisyydellä nykyisistä voimalapaikoista. Voimaloille johtavien tielinjojen suunnittelussa olisi juuri metsäkokonaisuuden pirstoutumisen välttämiseksi suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman pitkälti jo olevia metsäteitä.

Metson soidinpaikat eivät ole luonteeltaan pysyviä, vaan ne saattavat muuttua vuosien mittaan ympäristössä tapahtuvien muutosten (lähinnä metsänhakkuiden) mukaan, ja toisaalta ilman mitään ympäristössä näkyviä muutoksiakin soidin saattaa siirtyä eri paikkaan (Valkeajärvi ym. 2007). Soidinpaikkaa ei voi myöskään määrittellä yksiselitteisesti tietyn biotoopin mukaan, vaan metso saattaa kelpuuttaa soitimeksi yhtä lailla nuorehkon harventamattoman kasvatusmännikön, kuin luonnontilaisemman kangasmetsän tai ojitetun tiheäpuustoisien rämeen (Valkeajärvi ym. 2007). Näin ollen voimaloiden pikkutarkka sijoitus mahdolliseen soitimeen nähden ei ole välttämättä mielekäästä. Tärkeämpää metson kannalta olisi voimaloiden sijoittamista mietittäessä suosia alueita, joissa soidinta ei varmasti tule lähitulevaisuudessa olemaan: esimerkiksi valmiita hakkuuaukkoja ja jo olemassa olevia tielinjauksia tulisi hyödyntää mahdollisuuksien mukaan. Tällaisilla alueilla olisi luultavimmin muutenkin pienin merkitys metson elinympäristönä.

Suosituks:

Suunnitellut voimalapaikat ja tielinjat eivät sinänsä ole todennäköisesti merkittävä suora uhka metson soidinpaikoille. Tuulivoimalahankkeesta alueelliselle metsopopulaatiolle aiheutuvat haittavaikutukset liittyvät pikemminkin elinympäristöjen supistumiseen ja pirstoutumiseen, sekä mahdollisesti tuulivoimaloiden tuottamaan matalataajuiseen meluun. Jälkimmäisen tekijän pitkäaikaisista vaikutuksista metsoon ei ole vielä olemassa luotettavaa tutkimustietoa.

Suosittellemme kuitenkin, että voimalapaikkaa 1 siirrettäisiin hieman pohjoisemmaksi, eli lähemmäksi olemassa olevaa tietä, jos suinkin mahdollista. Voimalapaikasta 1 välittömästi etelään oleva alue on havaintojen perusteella metsolle erityisen tärkeää aluetta, ja siellä sijaitsee todennäköisesti myös metson soidinpaikka (tarkkaa sijaintia ei tässä työssä saatu paikannetuksi).

Pohjoisimpien voimalapaikkojen (voimalapaikat 7 ja 8) sijainnit ja niille johtava uusi tielinja pirstoisivat metsolle tärkeää nykyistä metsäaluetta. Voimalapaikkojen 7 ja 8 siirtäminen etelän/kaakon suuntaan (missä on nykyisiä uudistusaloja ja taimikoita) tukisi metsäalueen pysymistä yhtenäisempänä ja rauhallisempana metson kannalta. Voimaloille johtavien tielinjojen suunnittelussa olisi metsäkokonaisuuden pirstoutumisen välttämiseksi suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman pitkälti jo olemassa olevia metsäteitä.

3.2. Teeri

Hankealueen ainoa merkittävä teeren soidinpaikka on selkeästi Soidinkallion eteläpuolen vanha soranottoalue. Mikään suunnitteilla oleva voimala eikä tielinjaus ei luultavimmin tule vaikuttamaan soidinalueeseen ympäristöä muuttamalla. Itävallassa Alpeilla tehdyssä tutkimuksessa on saatu joitain viitteitä tuulivoimaloiden aiheuttaman melun häirintävaikutuksista teerten soitimille, ja tuloksena on kokonainen soidin saattanut hävitä (Zeiler & Grunschachner-Berger 2009). Keski-Euroopassa teerelle otollista ympäristöä on kuitenkin hyvin niukalti tarjolla, kun taas Ilosjoen hankealueella ja sen läheisyydessä on tarjolla muitakin teeren soitimeksi sopivia paikkoja. Näin ollen mahdollinen tuulivoimaloista koitua meluhäiriö ei vaarantane Ilosjoen alueellista teeripopulaatiota. Lisäksi teeri on Pihtiputaan mittakaavassa runsas ja yleinen laji, jonka elinympäristöt eivät ole alueella yleisemmin uhattuina.

3.3. Riekko

Hankealueella on hyvin vähän riekon useimmiten edellyttämiä avoimia nevoja, ja ne ovat lisäksi pinta-alaltaan hyvin pieniä. Peräsuo voimalapaikan 2 itäpuolella on hieman laajempi, mutta se on kauttaaltaan ojitettu, ja luultavasti liiaksi metsäinen riekon asuttamaksi suoksi. Riekkoa esiintyy varsinkin talvisin hakkuuaukoilla ja joskus jopa peltoaukeilla ojanvarsilla, eivätkä nämä alueet ole riekon varsinaista reviiriä. Kun hakkuuaukot lisäksi koko ajan kasvavat umpeen, ei hankealueella luultavasti juuri ole riekolle merkityksellisiä elinympäristöjä tarjolla. Riekon elinympäristöissä tapahtuvat negatiiviset muutokset ovat useimmiten yhteydessä ojituksiin ja avointen suoalueiden metsittymiseen.

4. Kirjallisuus

- Ahola, A., Koskimies, P., Manninen, E., Sissonen, M., Sulkava, R. & Vasko, V. 2014: Pihtiputaan Ilosjoen tuulivoimapuistoksi kaavoitettavan alueen luontoselvitykset 2014. – Faunatica Oy, Espoo.
- Eliassen, S. & Wegge, P. 2007: Ranging behaviour of male capercaillie *Tetrao urogallus* outside the lekking ground in spring. *Journal of Avian Biology* 38(1): 37–43
- de Lucas, M., Janss, G. F. E. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and Wind Farms. Risk Assessment and Mitigation. – Quercus, Madrid.
- Valkeajärvi, P., Ijäs L. & Lamberg T. 2007 Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havainnot. *Suomen Riista* 53: 104–120
- Wegge, P. & Larsen, B.B. 1987: Spacing of adult and subadult male common capercaillie during the breeding season. *Auk* 104: 481–490
- Wegge, P. & Rolstad, J. 1986: Size and spacing of capercaillie leks in relation to social behaviour and habitat. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 19: 401–408.
- Zeiler, H. P. & Grünschachner-Berger, V. 2009: Impact of wind power plants on black grouse, *Lyrurus tetrix* in Alpine regions. *Folia Zool.* 58(2): 173–182



Faunatica

Tuntosarvet aitoon luontoon

Lansantie 3 D

02610 Espoo

<http://www.faunatica.fi/>

Marko Nieminen
p. 0400 – 628 328

Dosentti, toimitusjohtaja
marko.nieminen@faunatica.fi

Kari Nupponen
p. 0400 – 333 688

FM, projektipäällikkö
kari.nupponen@faunatica.fi

Aapo Ahola
p. 050 – 562 2751

FM, tutkimussuunnittelija
aapo.ahola@faunatica.fi

Elina Manninen
p. 050 – 538 4777

FM, tutkimussuunnittelija
elina.manninen@faunatica.fi