

AURINKOSIIPPI OY

UTAJÄRVEN VANHAN KAATOPAIKAN TUULIVOIMA-ALUEEN  
LINNUSTOSELVITYS JA LIITO-ORAVAT



EVELIINA MATIKKA, FM (ympäristötieteet)

1.10.2020

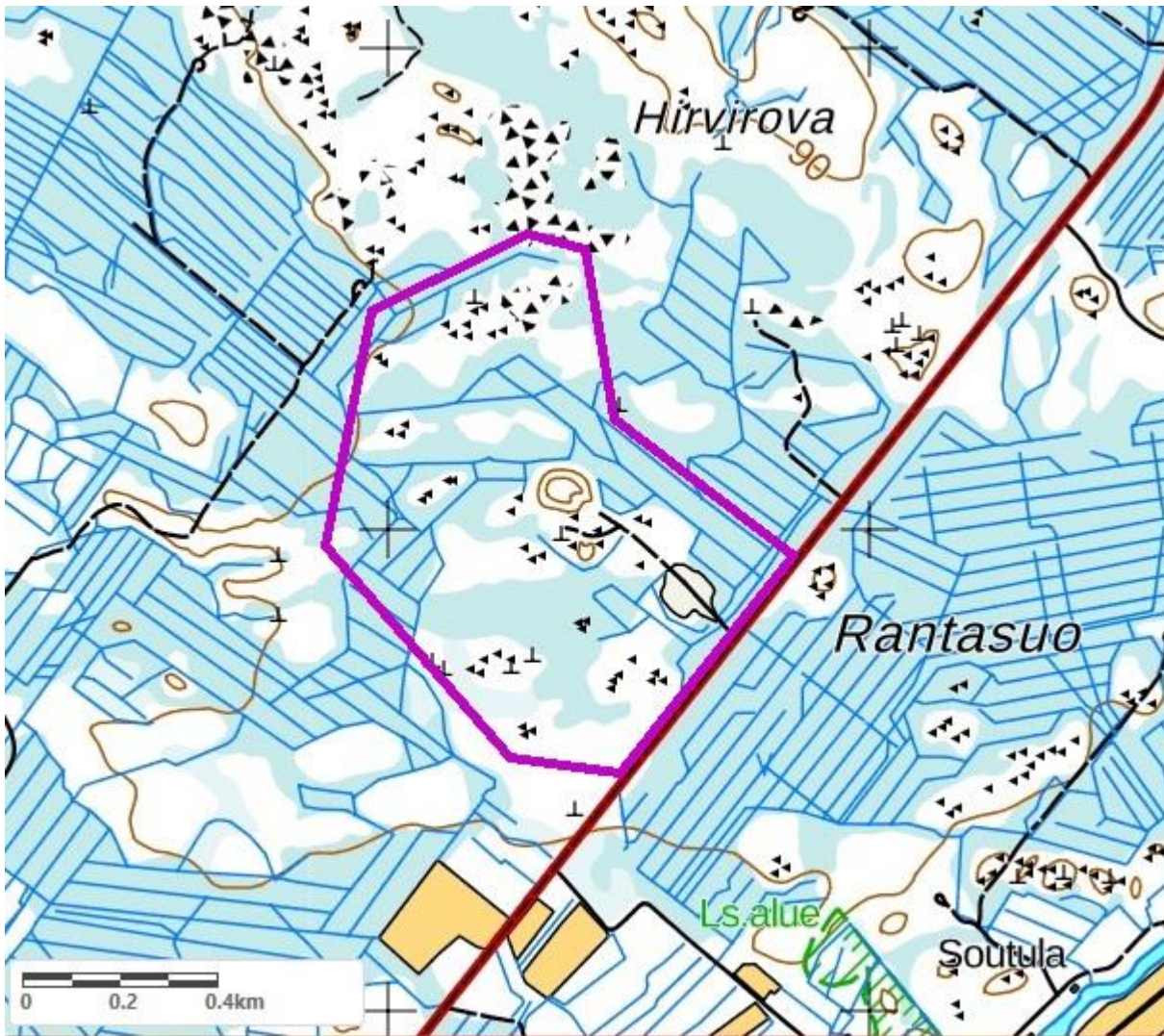
## SISÄLLYS

1.	JOHDANTO.....	3
2.	TUULIVOIMAN LINNUSTOVAIKUTUKSET.....	4
2.1	YLEISTÄ.....	4
2.2	TÖRMÄYSVAIKUTUKSET.....	5
2.3	ELINYMPÄRISTÖN MUUTOKSET JA HÄIRINTÄVAIKUTUKSET.....	8
2.4	ESTEVAIKUTUKSET.....	11
3.	HANKEALUEEN PESIMÄLINNUSTON KARTOITUS- JA ARVIOINTI.....	12
3.1	PESIMÄLINNUSTON KARTOITUS.....	12
3.2	PESIMÄLINNUSTON UHANALAISUUS.....	12
3.3	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET LINNUSTOON.....	15
3.4	TUULIVOIMAPUISTON TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET PESIMÄLINNUSTOON.....	16
4.	HANKEALUEEN SIJAINTI SUHTEESSA TÄRKEISIIN LINTUALUEISIIN.....	19
5.	HANKEALUEEN SIJAINTI SUHTEESSA MUIHIN TUULIVOIMA-ALUEISIIN.....	23
6.	KANALINTUJEN SOIDINALUESELVITYS.....	24
6.1	TUULIVOIMAN VAIKUTUKSET KANALINTUIHIN RAKENTAMISEN AIKANA.....	24
6.2	TUULIVOIMAPUISTON TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET.....	24
6.3	KANALINNUSTOKARTOITUKSET.....	25
7.	LIITO-ORAVASELVITYS.....	25
7.1	LIITO-ORAVAN ELINTAVAT JA ELINYMPÄRISTÖ.....	25
7.2	LIITO-ORAVAN UHANALAISUUS JA SUOJELU.....	25
7.3	LIITO-ORAVAKARTOITUS.....	25
8.	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	26
9.	KIRJALLISUUS.....	27

## 1. JOHDANTO

Utajärven vanhan kaatopaikan tuulivoima-alueen linnustosta laadittiin viranomaisten lupamenettelyjä varten linnustoselvitys, jossa selvitettiin alueen kautta muuttavaa sekä alueella pesivää linnustoa. Tavoitteena oli selvittää etenkin suojelullisesti merkittävien lajien esiintyminen hankealueella, jotta tuulivoimaloiden vaikutuksia niihin pystyttiin arvioimaan. Merkittävimmiksi lajeiksi linnustonsuojelun kannalta nähdään erityisesti Luonnonsuojelulain (1096/1996) 46 § ja 47 § nojalla uhanalaisiksi tai erityisesti suojeltaviksi määritellyt lintulajit, Euroopan Unionin lintudirektiivin (2009/147/EY) liitteessä I esiintyvät lajit sekä Suomen valtakunnallisen ja alueellisen uhanalaisuusluokituksen mukaiset lajit. Tämän lisäksi huomiota kiinnitettiin muun muassa petolintujen ja muiden tuulivoimalle alttiiksi tiedettyjen lajien esiintymiseen alueella. Myös kanalintujen esiintymistä ja soidinalueita sekä liito-oravien esiintymistä hankealueella selvitettiin. Tuulivoima-alueen linnustoselvityksen maastotöistä vastasi lintuharrastaja Petri Kuhno. Maastohavaintojen lisäksi hyödynnettiin alueella tehtyä luontoselvitystä, Bird Life Suomen julkaisemia aineistoja, Tiira-lintutietopalvelua ja alan kirjallisuutta.

Hankealue sijaitsee Puolangantien varressa noin 4,3 kilometrin päässä Utajärven keskustasta. Alue on noin 61 hehtaarin kokoinen, ja sitä ympäröivät Puolangantien lisäksi vain metsä- ja suoalueet. Hankealueesta yli puolet on erilaisia soita, joista suuri osa on myös ojitettu. Mänty- ja koivu ovat runsaimmat puulajit. Suon märkyydestä riippuen puiden koko vaihtelee kitukasvuisen ja kookkaan välillä. Tupasvilla on hyvin runsas alueen soilla, samoin lakka ja suopursu. Hankealueella on runsaasti kuivahkoa kangasmetsää (EVT), jolla on tehty runsaasti metsätaloustoimia. Hankealue sisältää myös pieniä avohakkuualueita. Maastossa ei ole suuria korkeuseroja. Alueelle johtavan lyhyen tien ympärillä on joutomaata ja keskivaiheilla ruderaattimäki.



**Kuva 1.** Hankealue violetilla rajattuna.

## 2. TUULIVOIMAN LINNUSTOVAIKUTUKSET

### 2.1 YLEISTÄ

Tuulivoiman sijoitusalueen ominaisuudet määrittelevät pitkälti, mitkä tekijät nousevat hankkeen linnustovaikutusten kannalta merkittävimpään asemaan. Maa-alueilla tuulivoimalat sekä niiden oheistoiminnot sijoittuvat usein suoraan lintujen pesimäympäristöjen läheisyyteen, minkä vuoksi linnustovaikutusten voidaan näiden hankkeiden osalta ennakoida aiheutuvan pääasiassa elinympäristöjen muuttumisesta sekä lisääntyvistä häiriötekijöistä lintujen pesimäalueilla.

Tuulivoimaloiden vaikutukset lintuihin ja linnustoon voidaan yleisesti jakaa kolmeen pääluokkaan:

1. tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon
2. elinympäristön muutokset sekä häirintävaikutukset
3. estevaikutukset

## 2.2 TÖRMÄYSVAIKUTUKSET

Törmäyskuolleisuutta aiheuttavat ennen kaikkea lintujen yhteentörmäykset tuulivoimaloiden kanssa. Törmäysriskejä tarkastellessa tulee kuitenkin huomioida myös tuulivoimapuistoon kiinteästi liittyvät muut rakenteet, kuten sähkönsiirrossa käytettävät voimajohdot. Useiden tutkimusten perusteella törmäyskuolleisuus on suurella osalla tuulivoimapuistoalueista suhteellisen pieni sen käsittäessä korkeintaan yksittäisiä lintuja voimalaa kohti vuodessa (Percival 2005, Koistinen 2004, Rydell ym. 2011). Muutonaikaisia suuria massatörmäyskuolemia ei ole tullut tietoon (Rydell ym. 2011). Suurimmat havaitut törmäyskuolemat Yhdysvalloissa ovat olleet 27 lintua sumuisena yönä kirkkaasti valaistun muuntoaseman ja kolmen tuulivoimalan kokonaisuudessa sekä 14 lintua ukkosmyrskyssä (Powlesland, 2009).

Viime vuosina lisääntyneestä tuulivoiman rakentamisesta huolimatta voidaan katsoa niihin liittyvän törmäysvaaran olevan vähäistä. Suomessa maa-alueilla merkittävimmän uhan linnuille aiheuttavat törmäykset tieliikenteen sekä rakennusten kanssa. Näiden on arvioitu aiheuttavan yhdessä lähes viiden miljoonan linnun kuoleman vuosittain (Taulukko 1). Merialueilla lintukuolemia aiheuttavat erityisesti yöaikaan valaistut majakat, joiden valo houkuttelee yöllä muuttavia lintuja. Vastaavasti huonolla säällä tai sumussa voimakas valo houkuttelee lintuja. Tuulivoimaloissa käytetyt lentoestevalot eivät kirkkaudeltaan yllä majakkavalojen tehoihin, minkä takia niiden ei ole havaittu aiheuttavan lintukuolemia majakoiden tavoin. (Rydell ym., 2011; Powlesland, 2009) Tuulivoimaloihin liittyvät voimalinjat ovat joissakin tutkimuksissa aiheuttaneet kolminkertaisen lintukuolleisuuden voimaloihin verrattuna, ja voimalinjat ovat myös yksi eniten lintukuolemia aiheuttavista infrastruktuureista (Meller, 2017). Voimajohtojen aiheuttamaa kuolleisuutta voidaan pienentää kaivamalla ne maahan, kun se on mahdollista.



**Taulukko 1.** Arvioidut lintujen törmäyskuolleisuusmäärät ihmisten pystyttämien rakenteiden ja tieliikenteen kanssa Suomessa (Koistinen 2004).

<b>Törmäyskohde</b>	<b>Lintukuolemat/vuosi</b>
Tieliikenne	4 300 000
Rakennukset päivällä (ml. ikkunat)	500 000
Sähköverkko	200 000
Puhelin- ja radiomastot	100 000
Rakennukset yöllä	10 000
Majakat ja valonheittimet	10 000
Suomen tuulivoimalat (754 kpl vuonna 2019)	754*

\*Päivitetty tuulivoimaloiden määrällä vuoden 2019 lopussa (Tuulivoimayhdistys, 2020).

Tutkimuksissa on havaittu, että suurin osa lintulajeista pystyy väistämään vastaan tulevia tuulivoimaloita tai lentämään riittävän etäällä niistä välttääkseen mahdolliset törmäykset. Ruotsissa ja Tanskassa hanhia seurattiin tutkalla ja havaittiin niiden väistävän tuulipuistoa niin päivällä kuin yöllä. Yöllä väistöliike tapahtui viimeistään 500 metriä ennen tuulipuistoa kun päivällä se tapahtui viimeistään 1 km ennen tuulipuistoa. Väistöliike havaittiin yöllä myös huonolla säällä. (Rydell ym., 2011). Suomen Simossa muuttolintujen on havaittu väistävän voimalat (FCG, 2012). Vastaavanlaisia tuloksia on saatu merituulipuistoista Iso-Britanniassa, jossa on myös seurattu lintujen muuttoa tutkalla. Plonczkier ja Simms (2012) seurasivat neljän vuoden ajan lyhytnokkahanhien muuttoa ja niiden käyttäytymistä kahden tuulivoimala-alueen lähistöllä ja havaitsivat, että noin 95 % lyhytnokkahanhiparvista, jotka olivat matkalla kohti tuulipuistoja, alkoi välttää niitä. Cook ym. (2015) havaitsivat, että yli 99 % linnuista muuttaa suuntaansa tuulipuiston lähestyessä. Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa seurattiin kotkia tuulipuistoalueella kolmen syysmuuton ajan (yksi ennen voimaloiden rakentamista ja kaksi voimaloiden rakentamisen jälkeen). Tutkimuksessa kotkien havaittiin muuttavan lentoreittiään välttääkseen voimaloita niiden rakentamisen jälkeen. (Johnston ym. 2014)

Poikkeuksellisen korkeat törmäyskuolleisuusarvot on yleensä raportoitu alueilta, joilla lintujen lentoaktiivisuus on luontaisesti korkea ja joilla suuri määrä tuulivoimaloita on sijoitettu lintujen aktiivisten lentoalueiden läheisyyteen. Tunnetusti näin on ollut Yhdysvalloissa Altamontin solan tuulivoima-alueella, jossa on yli 7000 voimalaa ja Espanjan Tarifassa, jossa on yli 700 voimalaa. Vaikka lintukuolemien määrä voimalaa kohden mainituissa tuulipuistoissa on ollut selvästi alle 1 lintua vuodessa, on niillä ollut merkityksensä alueiden lintupopulaatioihin, koska 1) tuulipuistojen

koko on ollut erittäin suuri ja 2) alueilla on sijainnut pitkäikäisten ja hitaasti lisääntyvien kotkien pesimä- ja ruokailualueita.

Pesimäyhdyskuntien, ruokailu- ja lepoalueiden ja niiden välisten vakituisten lentoreittien sekä muuttolintujen käyttämien reittien kohdalla lintukuolleisuusmäärät ovat korkeampia kuin kauempana tällaisilta alueilta sijaitsevilla tuulivoimaloilla. Rannikolla sijaitsevien tuulipuistojen alueella alttiimpia törmäyksille ovat lokit ja vesilinnut, jotka ruokailevat alueilla (Powlesland, 2009). Lokkien ja vesilintujen on havaittu osuneen tuulivoimaloihin rannikolla, kun tuulivoimalat oli sijoitettu niiden ruokailualueelle (Rydell ym. 2011). Percivalin tekemässä metatutkimuksessa tarkasteltiin 48 tutkimuksen tuloksia ja havaittiin, että yleensä tuulipuistojen lintukuolemamäärät olivat alle 1 lintua vuodessa. Kymmenessä tutkimuksessa ei löytynyt kuolleita, 24:ssä tulos oli  $< 0,1$  kuollutta lintua/voimala/vuosi, 7:ssä 0,1—1 kuollutta lintua/voimala/vuosi, 5:ssä 1—10 kuollutta lintua/voimala/vuosi ja kahdessa tutkimuksessa yli 10 kuollutta lintua/voimala/vuosi. Kun otetaan huomioon, että kuolleet linnut katoavat yleensä muutamassa päivässä tuulivoimalan alta, saadaan parempi arvio kuolleiden lintujen todellisesta määrästä. Yhdysvalloissa arvio on noin 2 lintua voimalaa kohden (Powlesland, 2009). Päijät-Hämeen lintutieteellisen yhdistyksen (2012) lausunnossa Päijät-Hämeen tuulivoima-alueista todetaan lintukuolemien määrän metsäalueilla ja avomailla sijaitsevilla tuulivoimaloilla olevan yleensä noin 0-2 lintua voimalaa kohti, mikä on selvästi alhaisempi kuin merenrannalla olevilla voimaloilla.

Eniten tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäysriskin suuruuteen vaikuttavat paikalliset sääolosuhteet, maan pinnan korkeussuhteiden vaihtelut, tuulivoimapuiston koko, rakennettavien tuulivoimaloiden koko, rakenne ja lapojen pyörimisnopeus sekä alueen lintumäärät ja niiden lentoaktiivisuus. Hidasliikkeisten lintujen mahdollisuudet nopeisiin väistöliikkeisiin ovat rajallisemmat. (Powlesland, 2009) Suurikokoiset tai kaartelevat linnut ja lajit, joiden siivet ovat pienet suhteessa niiden ruumiinkokoon, törmäävät tuulivoimaloihin keskimääräistä useammin (Meller, 2017). Tällaisia lajiryhmiä ovat päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat. Pitkäikäiset, usein suurikokoiset, ja hitaasti lisääntyvät lajit myös kärsivät törmäyskuolleisuudesta enemmän kuin tehokkaasti lisääntyvät pienet lajit, etenkin jos ne ovat jo valmiiksi harvalukuisia. (Meller, 2017)

Iso-Britanniassa tehdyn metatutkimuksen mukaan hanhien ja joutsenten havaittiin väistävän tuulipuistoja. Tutka- ja seurantahavaintoihin perustuneiden tutkimusten mukaan väistöliike tapahtui muutama sata metriä ennen tuulivoimaloita, kun kyseessä oli ruokailupaikalle matkalla olleet linnut ja kilometrejä ennen kun kyseessä olivat muuttavat linnut (Rees 2005). Katzner ym. (2012) tutkivat

maakotkien lentokäyttäytymistä ja maastonmuotojen merkitystä lentokorkeudelle Appalakkien vuoristossa GPS-paikantimien avulla. Muuttolennossa maakotkat lensivät korkeammalla kuin paikallisessa lennossa. Korkeimmillaan lentokorkeudet olivat noin 300 m tasaisen maan ja pienten mäkien päällä, kun taas vuorien kohdalla lentokorkeudet olivat 150 m tasolla. (Katzner ym. 2012) Päiväpetolintujen on havaittu väistävän tuulivoimaloita voimakkaammin muuton aikana kuin paikallisessa lennossa. Paikallisten päiväpetolintujen on myös raportoitu välttäneen tuulivoimaloita vaikka niiden reviiri oli tuulipuistoalueella. Toisaalta on havaittu, että päiväpetolinnut saattavat lentää lähempää tuulivoimaloita kuin muut linnut. Sään vaikutus päiväpetolintujen törmäämisissä on antanut viitteitä siitä, että törmäämiset ovat kylmällä säällä todennäköisempiä. Espanjassa tehdyssä tutkimuksessa suurin osa törmäyksistä tapahtui talvella vähäisellä tuulella, jolloin nousevat ilmavirtaukset ovat heikkoja. Espanjassa lähes kaikki kuolleet päiväpetolinnut olivat paikallisia, eivät muuttavia. (Rydell ym. 2011 ja Powlesland, 2009).

Pohjois-Pohjanmaalla saatiin metsäisessä ympäristössä sijaitsevien tuulivoimaloiden laskennalliseksi lintukuolleisuudeksi noin viisi lintua per voimala per vuosi (Meller, 2017). Voimaloihin törmänneitä yksilöitä löydettiin neljätoista: 2 metsoa, teeri, riekko, telkkä, merikotka, varpushaukka, suopöllö, merilokki, harmaalokki, naurulokki, 2 tervapääskyä ja sieppolaji sekä yksi pohjanlepakko. Arvio on suurempi kuin Koistisen (2004) yhden linnun keskimääräinen vuosikuolleisuus metsäisessä ympäristössä sijaitseville tuulivoimaloille. Ero voi kuitenkin johtua erilaisen maaston vaikutuksesta törmänneiden lintujen löydettävyyteen. Toisaalta on myös saatu havaintoja, että rannikon lähellä maalla sijaitseviin tuulivoimaloihin on törmännyt 3-5 kertainen määrä lintuja sisämaassa sijaitseviin voimaloihin verrattuna. (Meller, 2017)

### 2.3. ELINYMPÄRISTÖN MUUTOKSET JA HÄIRINTÄVAIKUTUKSET

Tuulivoimarakentamisesta voi aiheutua linnustovaikutuksia myös lintujen yleisen häiriintymisen ja estevaikutusten kautta. Näiden seurauksena lintujen vakiintuneet käyttäytymismallit voivat muuttua hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Häiriöllä tai häiriintymisellä tarkoitetaan tässä yhteydessä lintujen mahdollista siirtymistä kauemmas rakennettavien tuulivoimaloiden läheisyydestä. Tämä voi rajoittaa linnuille soveltuvien ruokailu- tai lisääntymisaluiden määrää sekä vaikeuttaa niiden ravinnonsaantia ja pesäpaikkojen löytämistä. Alueelliset populaatiovaikutukset ovat todennäköisimpiä, jos tuulivoimala rakennetaan häiriöherkän lajin elinympäristöön ja sopivien



pesäpaikkojen riittävyys rajoittaa populaatiokokoa (Meller, 2017). Tuulivoimaloista linnuille aiheutuvia häiriötekijöitä voivat olla esimerkiksi ihmistoiminnan lisääntyminen hankealueella, tuulivoimaloiden synnyttämä melu sekä tuulivoimarakenteiden linnuille aiheuttamat visuaaliset vaikutukset. Näistä häiriötekijöistä kahden viimeisen voidaan kuitenkin ennakoida vakiintuvan tuulivoimapuiston rakentamista seuraavien vuosien aikana.

Tutkimuksissa on havaittu suuria lajikohtaisia vaihteluita lintujen häiriöherkkyydessä. Käytännössä häiriöherkkyys voi vaihdella alle kymmenistä metreistä jopa 1-3 kilometriin. Herkimpiä lajeja ovat muun muassa töyhtöhyppä, valkoposkihanhi ja harmaalokki. Tuulivoimaloista aiheutuva häiriintyminen on arvioitu suurimmaksi lepäilevillä ja ruokailevilla linnuilla, jotka eivät välttämättä ole tottuneet tuulivoimaloiden läsnäoloon alueella. Pesivän linnuston osalta vaikutukset ovat vastaavasti olleet pääosin pienempiä. (Rydell ym. 2011) On huomattu, että tuulivoimalat eivät vaikuta suurimman osan varpuslinnuista populaatiotiheyksiin (Meller, 2017).

Häirinnän ja habitaattimuutosten vaikutusta on tutkittu lähinnä avoimissa habitaateissa, kun taas metsähabitaateista tutkittua tietoa ei juuri ole. Häirintävaikutuksia on vaikea ennustaa, ja vaikutus on vahvasti riippuvainen esimerkiksi lajista sekä vuodenajasta. Pääasiassa häirintävyöhykkeen katsotaan kuitenkin olevan alle 500 m ja yleensä 100–200 m. (Rydell ym. 2011) Jos lintujen suosimaa elinympäristöä on rajallisesti saatavilla, ne saattavat tulla lähemmäksi tuulivoimaloita ja koettu häirintävyöhyke pienenee (Meller, 2017). Metsäalueiden linnustosta esimerkiksi kanalintuja pidetään herkästi häiriintyvänä. Ruotsissa tuulivoimaa ei pidetä uhkana kanalintujen kantojen elinvoimaisuudelle vaikkakin paikallisia vaikutuksia sillä voi tuki olla (Rydell ym. 2011). Erityisesti vesi- ja kosteikkolintujen on havaittu välttelevän tuulivoimapuistoja. Esimerkiksi kaakkurien ja merikotkien pesimämenestys tiedetään heikoksi tuulivoimaloiden lähistössä (BirdLife Suomi), ja tuulivoiman rakentamista näiden lajien pesimäympäristöissä tulisi välttää. Kuikkien epäillään häiriintyvän tuulivoimaloista pisimmällä etäisyydellä (Rydell ym. 2011).

Tuulivoiman aiheuttamia häiriövaikutuksia tarkastelevissa tutkimuksissa on saatu erilaisia tuloksia. On esimerkiksi havaittu, että Ruotsissa hanhet ruokailivat 25 m päässä tuulivoimaloista ja Saksassa samat hanhet siellä talvehtiessaan siirtyivät suuressa määrin 350–600 metrin päähän. Ilmeisenä selityksenä tällä arvioitiin olevan, että hanhet siirtyivät, koska 600 metrin päässä oli vaihtoehtoinen ja runsas ravintoalue. Tutkimukset myös muissa kuin tuulivoimalatilanteissa ovat osoittaneet, että linnut siirtyvät, jos lähistöllä on vaihtoehtoinen ravintoalue. Tuulivoimaloiden kohdalla siirtymistä

on havaittu lähinnä maanviljelyalueilla, joilla vaihtoehtoinen ravintoalue on helposti saatavilla. (Powlesland, 2009)

Muutamia havaintoja on olemassa tuulipuistojen pitkäaikaisemman olemassaolon osalta. Iso-Britanniassa tehdyissä seurantatutkimuksissa ei havaittu vaikutusta pesivien lintujen määriin ja esimerkiksi Ovendenin tuulipuistoalueella pesivien lintujen määrä kasvoi, kun viereisen vertailualueen lintujen määrä pysyi samana (Powlesland, 2009). Belgiassa hanhien etäisyys tuulivoimaloihin pieneni 200 metristä 125 metriin 8 vuodessa ja toisessa tuulipuistossa 100 metristä 25 metriin 10 vuodessa. Tanskassa lintujen määrä tuulipuiston tienoilla kasvoi vuosien kuluessa. Kyse saattoi hyvinkin olla tottumisesta elinolosuhteisiin. Varmaa syytä lintujen määrän kasvuun ei kuitenkaan voitu sanoa. (Rydell ym. 2011)

Tuulivoimapuiston aiheuttamat suorat elinympäristömuutokset ovat yleensä melko pieniä johtuen tuulivoimaloiden vaatimasta pienestä maapinta-alan tarpeesta. Aluekohtaisesti välittömien elinympäristömuutosten merkitys alueen linnuston kannalta voi kuitenkin korostua poikkeustilanteissa:

- 1) rakennustoimet kohdistuvat erityisen herkkiin tai alueen kannalta harvinaisiin elinympäristöihin,
- 2) rakennustoimien aiheuttamat muutokset ulottuvat myös varsinaisten rakennusalojen ulkopuolelle esimerkiksi muuttuneiden hydrologisten olosuhteiden kautta,
- 3) tuulivoimarakenteet tarjoavat elinympäristöjä uusille tai alueella muuten harvalukuisille lajeille, mikä siten mahdollistaa näiden lajien runsastumisen,
- 4) tuulivoimarakentamisesta aiheutuva huomattava elinympäristöjen pirstoutuminen. Erityisesti uusien teiden ja voimalinjojen aiheuttama muutos, jota tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset voivat osaltaan korostaa.

Tuulivoimarakentamisen vaikutus on pienin alueilla, jotka ovat jo intensiivisessä maa- tai metsätalouskäytössä tai teollisuuskäytössä. Uusien teiden tekeminen lisää merkittävästi tuulivoimaloita varten käytettävää maa-alaa. Suomen tieverkosto on tosin valmiiksi hyvin tiheä laajamittaisen metsätalouden vuoksi, joten uusia teitä ei yleensä tarvita niin paljon kuin muilla yhtä tiheästi asutetuilla seuduilla. Lisäksi tuulivoiman aiheuttamat ympäristömuutokset ovat varsin pienialaisia verrattuna metsätalouden tai puun ja turpeen polton aiheuttamiin vaikutuksiin. (Meller, 2017)

## 2.4 ESTEVAIKUTUKSET

Tuulivoimaloiden sijaitessa pidemmissä riveissä tai suurissa yksiköissä ne voivat muodostaa esteen lintujen siirtymiselle ruokailualueilleen. Tällöin tuulivoimalat muodostavat niin kutsuttuja estevaikutuksia, joissa voimalat tai laajemmat voimala-alueet estävät lintuja käyttämästä niille vakiintuneita muutto- tai ruokailulentoreittejä. Estevaikutuksen takia linnut voivat joutua kiertämään niiden reitille tulevan esteen, millä voi erityisesti suurien tuulivoimapuistojen ja lintujen säännöllisten lentoreittien kohdalla olla merkitystä lintujen vuorokausittaisen energiantarpeen ja tätä kautta edelleen yleisen elinkyvyn kannalta. Lintujen kykyä väistää tuulivoimaloita on käsitelty edellä kohdassa 2.2. Estevaikutuksen merkitys riippuu monesta asiasta kuten, lintulajista, lennon tarkoituksesta, lentokorkeudesta, tuulivoimaloiden sijainneista suhteessa toisiinsa, ovatko voimalat toiminnassa vai eivät, vuorokauden ajasta, tuulen suunnasta ja nopeudesta sekä muista sääoloista. Useissa tutkimuksissa on havaittu, että jotkin lajit joko kiertävät tai lentävät voimaloiden yli kun taas jotkin lajit lentävät puistojen läpi. Tämä riippuu paikallisista olosuhteista ja lintulajeista. Pääsääntöisesti on suositeltu, että voimalat sijoitettaisiin vähintään 200 metrin päähän toisistaan, jotta linnuille jäisi tilaa lentää niiden välistä. Yleisesti voimalat sijoitetaan 300 – 500 metrin päähän toisistaan jo teknisistä syistä. (Powlesland, 2009)

Muuttolintujen osalta yksittäisestä tuulivoimapuistoalueesta ja sen väistämisestä aiheutuvan matkanlisäyksen merkitys lintujen muutonaikaiseen energiankulutukseen on kokonaisuudessaan arvioitu varsin pieneksi, joskin myös tämän vaikutuksen suuruus voi korostua lintujen muuttoreitille osuvien tuulivoimapuistoalueiden määrän kasvaessa. Samalle alueelle sijoitettavien tuulipuistojen väliin olisi tarpeellista jättää riittävä välimatka esimerkiksi muutama kilometri lintujen lentoväyläksi, jotta tuulipuistojen kiertämisestä ei aiheutuisi liikaa rasitusta (BirdLife Suomi). Tässä on otettava huomioon tuulipuistojen koko ja sijainnit sekä muuttoreittien sijainti ja merkitys. Pienien alle 10 tuulivoimalan tuulipuistojen kohdalla ei ole todennäköistä, että estevaikutusten ekologiset merkitykset olisivat ongelma, koska olosuhteiden muutos ja välimatkat ovat minimaalisia. Suurempien tuulipuistojen kohdalla estevaikutukset voivat olla merkittävämpiä. Täten uusien tuulipuistojen kohdalla on syytä tehdä tapauskohtainen harkinta.

### 3. HANKEALUEEN PESIMÄLINNUSTON KARTOITUS- JA ARVIOINTI

#### 3.1. PESIMÄLINNUSTON KARTOITUS

Utajärven vanhan kaatopaikan tuulivoimahankealueella kartoitettiin pesimälinnustoa sekä kanalintujen soidinpaikkoja keväällä ja kesällä 2020. Ensimmäinen kartoitus tehtiin 6.5.2020 myöhään iltapäivällä, jolloin alueella havaittiin vain ylilentäviä peippoja ja järripeippoja. Toinen kartoitus tehtiin 16.6.2020 iltapäivällä, jolloin alueella havaittiin 2 närheä ja 5 harakkaa. Alueella ei tehty kanalintuhavaintoja, eikä löydetty niiden jätöksiä. Päiväpetolintujen reviierejä ei myöskään havaittu. 23.6. luontoselvitystä ja lepakkokartoitusta tehtäessä havaittiin joutomaalla västäräkki, ja yöllä kuultiin käen kukuntaa alueen pohjoispäädyssä.

Ympäristöministeriö ohjeistaa selvittämään suurten petolintujen, kuten merikotkan, kiljukotkan, maakotkan ja kalasääsken pesät tuulivoimahankeiden lähialueilta ja ilman lisäselvityksiä hankkeen tulee jättää kahden (2) kilometrin etäisyys pesiin. Pohjois-Pohjanmaalla parhaat merikotkan poikastuotantoalueet sijaitsevat WWF:n merikotkatyöryhmän mukaan Perämeren rannikolla. Lajitietokeskuksen mukaan Utajärven, Muhoksen ja Vaalan kunnissa ei ole havaittu merikotkia, maakotkia eikä kiljukotkia. Viimeisin kalasääskihavainto Utajärvellä on tehty vuonna 2009 Pontemajärvellä eli 25 kilometrin päässä hankealueesta.

#### 3.2 PESIMÄLINNUSTON UHANALAISUUS

Alueen pesimälinnusto on sekä yksilö- että lajimäärältään hyvin vähäistä, mitä selittävät osaltaan alueella tehdyt metsätaloustoimet, sekä kosteikkojen puute. Hankealueen luontotyypeistä tehtiin kesällä 2020 erillinen selvitys. Hankealueella ei tehty havaintoja suurten päiväpetolintujen pesistä pesimälintukartoituksessa. Suomen uuden lintujen uhanalaisuusluokituksen (Suomen lajien punainen kirja 2019) mukaan tuulipuistoalueella tehdyssä lintukartoituksessa ei havaittu yhtäkään uhanalaista lajia. Havaituista lajeista silmälläpidettäviä olivat närhi, harakka, järripeippo ja västäräkki. Järripeippo on myös alueellisesti uhanalainen Pohjanmaalla. Peippo puolestaan on Suomen toiseksi runsaslukuisin lintu, ja käki on myös elinvoimainen.

Lintujen uhanalaisuusluokitukset perustuvat suoriin havaintoihin ja lajille käyttökelpoiseen runsausindeksiin. Runsausindeksillä arvioidaan kannankehitystä helposti havaittavien jälkien ja jätösten tai resurssien, joista laji on riippuvainen, kautta. Uhanalaisuusluokituksessa EN lajin populaatiokoko on pienentynyt 50–80 % viimeisten kymmenen vuoden tai kolmen sukupolven aikana (käytetään näistä pidempää ajanjaksoa), ja luokituksessa VU populaatio on pienentynyt 30–50 %. Silmälläpidettävät (NT) lajit eivät ole uhanalaisia, mutta niiden kannankehitys on todettu huolestuttavaksi.

Närhi ja harakka kuuluvat Euroopan Unionin lintudirektiivin liitteen IIB lajeihin, joita saa metsästää kansallisen lainsäädännön mukaisesti, jos jäsenvaltiosta on lajin kohdalla maininta. Suomessa siis harakoita saa metsästää, mutta närhiä ei. Jäsenvaltioiden on varmistettava, että lajien metsästyks ei vaaranna suojelutoimenpiteitä niiden levinneisyysalueella. Lintukartoituksessa ei havaittu erityisvastuulajeja (EVA), joiden seurannassa ja tutkimuksessa Suomella katsotaan olevan kansainvälinen vastuu. EVA-lajien asemaa ei ole määritelty lainsäädännöllä, mutta niiden elinympäristöt tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.

## Taulukko 2. Hankealueella lintukartoituksessa havaitut lajit.

Laji	Tieteellinen nimi	Reviirien määrä hankealueella	Uhanalaisuusluokitus	Lintudirektiivi
Käki	<i>Cuculus canorus</i>	1-2	LC	-
Västaräkki	<i>Motacilla alba</i>	1	NT	-
Närhi	<i>Garrulus glandarius</i>	2	NT	Liite IIB
Harakka	<i>Pica pica</i>	5	NT	Liite IIB

Uhanalaisuusluokitus Suomessa

EN = erittäin uhanalainen laji

VU = vaarantunut laji

NT = silmälläpidettävä laji

LC = elinvoimainen

Lintudirektiivi = EU:n lintudirektiivin liitteessä mainittu laji

**Taulukko 3.** Hankealueen uhanalaisten ja silmälläpidettävien lintujen elinympäristöt, uhanalaisuuden syyt ja uhkatekijät (Hyvärinen ym., 2019).

Laji	Elinympäristöt	Uhanalaisuuden syyt	Uhkatekijät
Västäräkki	I, Rj, Ri, K, S, Mkk	?	?, U, Kh
Närhi	Mk, Ml	?	?
Harakka	Ip, Iv, Mk, Ml	?	?
Järripeippo	Mk, Ml, Sk, Sr, Tk	?	I

### **Elinympäristöjen selitykset:**

#### **M = Metsät**

Mk = kangasmetsät

Mkk = kuivahkot ja sitä karummat kankaat

Ml = lehdot (myös kuusivaltaiset)

#### **S = Suot**

Sk = korvet

Sn = nevat

Sr = rämeet

#### **R = Rannat**

Ri = Itämeren rannat

Rj = järven- ja joenrannat

#### **K = Kalliot ja kivikot**

#### **I = Perinneympäristöt ja muut ihmisen muuttamat ympäristöt**

It = tuoreet niityt

Ih = hakamaat, lehdesniityt ja metsälaitumet

Ik = kosteat niityt (muut kuin rantaniityt)

Io = ojat ja muut kaivannot

Iv = viljelymaat

Ip = puistot, pihamaat ja puutarhat

Iu = uuselinympäristöt

Ir = rakennukset ja rakenteet

### **Uhanalaisuuden syyt ja uhkatekijät:**

**I = ilmastonmuutos:** ennustettu ilmaston lämpeneminen, sademäärien lisääntyminen ja äärimmäisten sääilmiöiden yleistyminen seuraavien 20 - 30 vuoden aikana (käytetään vain, kun on erityisiä perusteita ko. lajiin kohdistuville vaikutuksille)

**Kh = kemialliset haittavaikutukset:** ympäristömyrkyt, torjunta-aineet, ilman ja vesien saasteet, öljyvahingot sekä rehevöittävä laskeuma

**M = metsien uudistamis- ja hoitotoimet:** esim. maaperän muokkaus. Uhanalaisuuden syynä = metsien käyttö.



**MI = lahopuun väheneminen:** lahoavan puuaineksen, kuolleiden tai kuolevien puiden sekä oksien, laho- ja kolopuiden väheneminen

**Mp = metsien puulajisuhteiden muutokset:** lehtipuiden väheneminen ja lehtojen kuusettuminen

**Mv = vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen**

**N = avoimien alueiden sulkeutuminen:** mm. niitty- ja hakamaiden sekä metsälaidunten sulkeutuminen laidunnuksen ja niiton loputtua, sorakuoppien ja muiden avointen kenttien metsittäminen ja umpeenkasvu

**P = pyynti:** metsästys, kalastus ja laitton tappaminen, myös esimerkiksi muiden eläinten jääminen kalanpyydyksiin

**Pm = peltomaiden muutokset:** salaojitus, viljelytapojen muutokset, karjanhoidon muutokset (ei sisällä laidunten sulkeutumista), koneiden käyttö ja viljeltävien lajien vaihdot (ei sisällä torjunta-aineita)

**S = satunnaistekijät:** satunnaistekijöiden aiheuttama uhka kun kanta tai esiintymisalue on hyvin pieni, myös lyhytaikaiset ilmastonmuutokset

**U = muutokset Suomen ulkopuolella:** esim. elinympäristöjen muutokset lintujen talvehtimisalueilla tai muuton aikaisilla levähdysalueilla

**Vie = vieraiden lajien aiheuttamat uhat** (kilpailu, risteytyminen, taudit, ekosysteemimuutokset)

**? = syy tuntematon**

**Muu = muu tunnettu syy:** määriteltyihin uhkatekijöihin sisällymätön tunnettu syy.

### 3.3 RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET LINNUSTOON

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana ihmistoiminta alueella luonnollisesti lisääntyy, mikä aiheuttaa häiriötekijöitä, kuten melua. Tällä voi olla haitallisia vaikutuksia alueella pesiviin lintulajeihin, etenkin jos häiriötekijöiden esiintyminen sijoittuu vilkkaimpaan pesimäaikaan. Joka tapauksessa häiriötekijät kohdistuvat tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden rakentamisalueille, minkä takia niistä aiheutuvien vaikutusten voidaan arvioida jäävän pääasiassa rakentamisalueiden läheisyyteen. Poikkeuksen tähän tekevät lähinnä rakentamisen mahdollisesti edellyttämät junntaus- ja louhintatyöt, joista aiheutuva melu voi ulottua laajemmallekin alueelle. Jokainen rakentamisprosessi on oma kokonaisuutensa, johon voi tulla aikataulullisia muutoksia muun muassa maaperästä johtuen vielä rakentamisen aikanakin. Rakentamisen päättymisen jälkeen ihmistoiminta alueella vähenee, minkä takia myös siitä aiheutuvat häiriötekijät hankealueella vähenevät. Varsinaisen rakentamisen jälkeen ihmistoimintaa alueella muodostuu vain yksittäisistä tuulivoimaloiden huolto- ja tarkistustoimista.

Tavallisimpien metsälajien, kuten varpuslajien ja tikkojen, on tutkimuksissa havaittu sietävän varsin hyvin ihmistoiminnasta aiheutuvaa häirintää, mikäli rakentamistoiminta ei kohdistu suoraan niiden pesimäympäristöön, vaan niiden pesäpaikan ympärille jää vielä lisääntymiseen soveltuvia alueita. Metson tiedetään sen sijaan välttelevän aktiivisen ihmistoiminnan alueita (Murison 2002; Liley &

Clarke 2003; Summers ym. 2007). Tämän vuoksi rakentamistoimet voivat aiheuttaa tämän lajin soidinpaikkojen siirtymistä kauemmas voimakkaimman rakentamisen alueilta. Suurikokoisten päiväpetolintujen tiedetään myös olevan alttiita ihmistoiminnasta johtuville häiriöille.

Tuulivoimarakentamisen yhteydessä tehtävät mahdolliset metsätaloustoimet voivat olla omalta osaltaan merkittävä linnustoon vaikuttava tekijä. Mikäli pesäpaikkojen ympäristöön kohdistuu erityisesti lajien pesimäkauden aikana voimakasta metsätaloudesta aiheutuvaa häirintää, on pesien autoituminen ja lajien siirtyminen pesimään etäämmälle aktiivisimmasta rakentamistoimien alueesta mahdollista. Linnustovaikutusten laajuuteen vaikuttavat kuitenkin merkittäväällä tavalla rakentamistoimien käytännön suunnittelu ja niiden ajoittaminen. Hankealueen pesimälinnusto tulisikin osaltaan pyrkiä ottamaan hankkeen käytännön toteutuksen yhteydessä huomioon kohdentamalla rakennustyöt lintujen aktiivisimman pesimäkauden (toukokuun alku – heinäkuun puoliväli) ulkopuolelle ja välttää voimakkaita rakennustoimia erityisesti uhanalaisten ja häiriöherkkien lajien pesimäpaikkojen lähiympäristössä.

### 3.4 TUULIVOIMAPUISTON TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET PESIMÄLINNUSTOON

Tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuistojen rakentamisen jälkeisiä vaikutuksia pesimälinnustoon on viime vuosina tutkittu jonkin verran erityisesti Yhdysvalloissa ja Kanadassa sekä Iso-Britanniassa. Maa-alueelle sijoitettujen tuulivoimaloiden vaikutuksia alueiden pesimälinnustoon on pidetty melko pieninä ja niitä on yleisesti verrattu nykyaikaisen metsätalouden aiheuttamiin linnustomuutoksiin (Zimmerling 2013, Rydell ym. 2011). Metsätalouden aiheuttamat muutokset ovat yleisesti alueiden pirstoutumista, joka voi johtaa eliöyhteisön muutoksiin elinympäristön muuttuessa (Andren 1994). Tutkimuksissa havaitut muutokset aiheutuivat tuulivoimaloiden sijaan ensisijaisesti metsäympäristön yleisestä pirstoutumisesta, joka näkyi erityisesti metsäalueiden reunoja suosivien lajien runsastumisena ja vastaavasti yhtenäisiä metsä- ja erämaa-alueita suosivien lajien vähentymisenä. Tasalaatuisessa ympäristössä näitä vaikutuksia voidaan yleisesti verrata normaalien metsätaloustoimien aiheuttamiin linnustomuutoksiin. Metsätalous on Suomessa monin paikoin vähentänyt erämaa-alueita suosivien sekä ihmistoimintaa välttelevien lajien lisääntymismahdollisuuksia, minkä takia monet niistä, kuten metsäkanalinnut ja kuukkeli, luetaan nykyisin silmälläpidettäviin lajeihin.

Utajärven hankealueella ei havaittu erityisesti ihmiskäytössä olevia alueita vältteleviä lajeja, kuten metso ja teeri. Hankealueen metsät ovat suurelta osin metsätalouuskäytössä, minkä takia alueen metsäkuviiorakenne on vaihteleva. Hankesuunnitelmassa tuulivoimalat pyritään sijoittamaan linnuston kannalta vähäarvoisille alueille. Lisäksi suunnitelmassa pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään alueen nykyistä joutomaata, hakkuualueita ja metsäkoneiden kulkemia reittejä, kun huoltoteitä ja rakentamisen aikaisia teitä hahmotellaan suunnitelmaan.

Yleisesti ottaen Utajärven hankealueella havaituista linnuista voidaan sanoa, että varpuslintujen (västäräkki, närhi, harakka, järripeippo ja peippo) todennäköisyys törmätä tuulivoimalaan on matalampi kuin kanalintujen tai kaartelevien päiväpetolintujen. Varpuslintujen tehokkaampi lisääntyminen myös suojaa populaatiota tuulivoiman aiheuttamalta kuolleisuudelta pidemmällä aikavälillä. Käki ei myöskään lentäessään liidä tai kaartele, joten sen vaara törmätä tuulivoimalaan on todennäköisesti varpuslintujen tapaan matala. Törmäysanalyysia ei ole tehty alueen pienuuden ja lintujen sekä voimaloiden pienen määrän vuoksi. Vastaavan kokoisilla hankkeilla tehdyissä törmäysanalyyseissä törmäysmäärät ovat jääneet desimaaliluokkaan, joka vastaa tutkimusten havaintoja metsäisten alueiden törmäyksistä. Seuraavissa kappaleissa on arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutuksia hankealueella havaittuihin lintuihin lajikohtaisesti.

**Västäräkki** viihtyy monilla erilaisilla avoimilla alueilla. Etenkin hankealueen pohjoisosan kuivalla mäntykankaalla ja keskiosan joutomaalla on västäräkin suosimaa avaraa ympäristöä. Alueen mäntykankaat ja suot ovat myöskin pääasiassa melko harvapuustoisia. Västäräkki on hyvin sopeutunut perinneympäristöihin ja muihin ihmisen muokkaamiin ympäristöihin, joten tuulivoimalat eivät todennäköisesti aiheuta lajille juurikaan uhkaa. Tuulivoiman rakentaminen voi jopa edesauttaa västäräkin elinympäristöjen säilymistä ehkäisemällä metsän umpeenkasvua huoltoteiden kohdalla ja voimaloiden alla.

**Närhi** on kuusivaltaisia tiheitä havu- ja sekametsiä suosiva varislintu. Se pesii yleensä kuusikossa rakentaen pesänsä koivunrisuista muutaman (1,5–9) metrin korkeudelle. Närhelle sopivinta elinympäristöä ei juurikaan löydy hankealueelta. Puolangantien lähellä on havu- ja sekametsää, joka on todennäköisintä pesimäaluetta närhelle. Tuulivoimaloiden rakentamistoimenpiteet eivät juurikaan kohdistu Puolangantien viereisille metsäalueille.

**Harakka** suosii elinympäristönään puistoja, puutarhoja ja viljelysmaita, mutta voi viihtyä myös nuorissa tiheissä metsiköissä. Hankealueen ulkopuoliset pellot ja asutusalueet ovat harakalle ominaisinta elinympäristöä tällä seudulla, joten tuulivoiman rakentaminen tuskin uhkaa sen pesintää tai ruokailua.

**Järripeippo** on Pohjois-Suomessa pesivä muuttolintu, jonka pesimäkanta Keski-Suomessa on harvahko. Se suosii harvahkoja seka- ja havumetsiä ja tekee pesänsä kuuseen, koivuun tai pensaaseen. Lintukartoittaja määritteli järripeippohavainnot muuttohavainnoiksi, joten tuulivoimahanke ei taida uhata niitä. Päivämuuttajana järripeippon on helppo nähdä ja kiertää tuulivoimalat, eivätkä varpuslinnut muutenkaan törmäile tuulivoimaloihin kovin todennäköisesti. Myös Suomessa runsas peippo, joka havaittiin muuttamassa alueen yli, kiertäneen tuulivoimalat helposti. Jos järripeippoja pesii alueella, niillä on lähes koko alue käytettävänä, sillä ne viihtyvät sekä kangasmetsissä, lehtometsissä, rämeillä että korvissa.

**Käki** loisii useilla varpuslintulajeilla (leppälintu, niittykirvinen, västäräkki, rautiainen, järripeippo). Äänistä päätellen käki tai käkiä elää alueella, joten havaitun västäräkin lisäksi siellä voi pesiä myös muita käen hyväksikäyttämisiä varpuslintuja. Käki on hyvin sopeutuvainen laji, jonka voi löytää kaikenlaisista metsistä, saaristosta ja kaupungista, joten tuulivoimaloiden rakentaminen ei sitä haittaa.

Lintudirektiivin raportointi 2019 näyttää hankealueen kuuluvan 75 lintudirektiivin alaisen lintulajin esiintymisalueisiin. Näistä yksikään ei ole äärimmäisen uhanalainen (CR), mutta erittäin uhanalaisia (EN) ovat tukkasotka, mehiläishaukka, törmäpääsky, huuhkaja, tervapääsky, hömötiainen, varpunen, mustakurkku-uikku, räystäspääsky ja viherpeippo. Vaarantuneita (VU) ovat haapana, harmaalokki, jouhisorsa, naurulokki, haarapääsky, pensastasku sekä pajusirkku. Silmälläpidettäviä (NT) ovat liro, isokoskelo, valkoviklo, helmipöllö, kiuru, järripeippo, västäräkki, harakka, punavarpunen sekä pikkutylli. Tuulivoimarakentaminen hankealueella ei ole uhka vesiympäristössä viihtyville lajeille ja esimerkiksi hömötiaiselle sopivaa käsittelemätöntä metsää ei hankealueella oikeastaan ole. Alueella ei ole myöskään erityisen hyviä syöksymispaikkoja saalistaville petolinnuille. Hankealueella tehdyt havainnot uhanalaisista tai silmälläpidettävistä eliöistä selvitettiin Lajitietokeskuksesta. Alueella on havaittu silmälläpidettävät taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) ja pohjansirkku (*Schoeniclus rusticus*) vuonna 2008. Nämä lajit eivät ole uhanalaisia, ja havainnot ovat jo vanhoja, joten niillä ei ole merkitystä maankäytön kannalta.

#### 4. HANKEALUEEN SIJAINTI SUHTEESSA TÄRKEISIIN LINTUALUEISIIN

Pohjois-Pohjanmaalla on määritelty 41 FINIBA-aluetta eli Suomen tärkeää lintualuetta (Finnish Important Bird Areas), joista osa kuuluu myös kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA) (kuva 2). FINIBA-alueiksi on valittu suojelullisesti tärkeiden lintulajien tärkeimpiä esiintymisalueita. Tärkeiksi pesimäalueiksi valittiin uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisten erityisvastaalajien tärkeimpiä alueita. Tärkeät kerääntymisaluet ovat alueita, joille kerääntyy säännöllisesti suuria lintumääriä ruokailemaan, levähtämään tai sulkimaan. Pohjois-Pohjanmaan FINIBA-alueiden pinta-alasta noin 40 % on suota, 30 % metsää ja 20 % lintuvesiä. Lukumääräisesti eniten on lintuvesiä ja soita. Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee monien pohjoisen pesimälajien eteläinen levinneisyysraja. Maakunnassa sijaitsevat muun muassa mustalinnun (5 aluetta), uivelon (11), jänkäsirriäisen (7), mustaviklon (2) ja taviokuurnan (4) eteläisimmät tärkeät pesimäalueet. Pohjois-Pohjanmaan länsiosan suotasanko on merkittävä muuttohaukka-alue. Maakunnassa on myös eniten pikkutiiran ja sinipyrstön tärkeitä pesimäalueita. Yhden Suomen suurimmista järvistä, Oulujärven, saaristossa on useita tärkeitä lintuluotoja. Kaksi kolmasosa Pohjois-Pohjanmaan FINIBA-alueiden kokonaisalasta on suojeltuja, ja noin viidennes alueista ei ole lainkaan suojeltuja. Suojelun ulkopuolelle jää esimerkiksi uivelojärviä, kurkien kerääntymispeittoja, pikkulokkikosteikkoja ja muuttohaukkasoita.

Utajärven tuulivoimahankealuetta lähimmät tai sen sijaintiin suhteutettuna merkittävimmät FINIBA-alueet ja niillä pesivät tai niille kerääntyvät lintulajit on koottu taulukkoon 4. Lisäksi lännessä sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan merkittävin lintualue eli Oulun seudun kerääntymisalue (koodi 810230), jolla pesii 22 lintulajia ja joka on kerääntymispaikka 49 lajille. Se on myös IBA-alue. Hankealuetta lähimmän FINIBA-alueen Muhoksen soiden (810320) länsikulman ”Peurasuo” sijaitsee reilun 2 kilometrin päässä hankealueelta pohjoiseen. Siellä pesivät kaakkuri, metsähanhi ja jokin uhanalainen laji (taulukko 4). Toiseksi lähin FINIBA-alue Utajärven-Vaalan rajasuot (810319), joka tunnetaan myös Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueena, sijaitsee kaakossa reilun 9 kilometrin päässä hankealueesta. Alueella pesii kaakkuri, joutsen, pikkukuovi sekä uhanalainen laji. Luoteessa 3,86 kilometrin päässä sijaitsee yksityinen suojelualue ”Nuolihaukan suojelualue” (YSA239516), ja siitä vähän kauempana sijaitsee ”Kapustarinnan suojelualue” (YSA239300). Lähimmät IBA-alueet ovat etelässä/lounaassa Ahmasjärvi (14 km päässä), lännessä Oulun seudun kerääntymisalue (20 km), koillisessa Pudasjärven eteläiset suot (39 km) ja etelässä Oulujärven länsipuolen suot (45 km).



**Kuva 2.** Hankealueen sijainti merkitty tähdellä. Tummansiniset alueet ovat IBA-alueita.

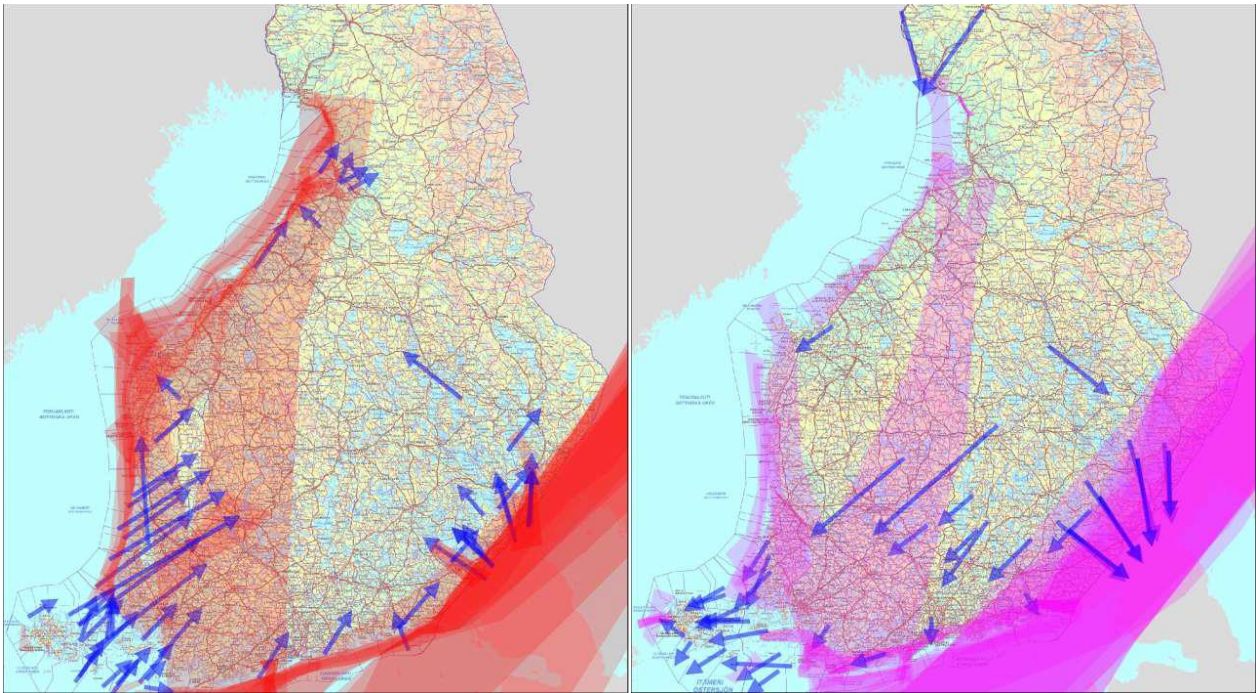
**Taulukko 4.** Hankealuetta lähimmät FINIBA-alueet ja niillä esiintyvät suojellisesti tärkeät linnut.

FINIBA-alueet Haapavesi-Siikalatva-Vaala-Utajärvi						
koodi	alueen nimi	kunta	pesimälajeja	kerääntyviä lajeja	IBA-status	
810059	Ahmasjärvi	Utajärvi	1 pikkulokki	-	kyllä	
810220	Veneneva-Pelso	Kestilä, Liminka, Rantsila, Temmes	4 laulujoutsen, metsähani, jänkäsirriäinen, uhanal. laji	-	-	
810225	Haapaveden lintujärvet	Haapavesi	3 joutsen, mustalintu, uivelo	6 joutsen, pilkkasiipi, suokukko, mustaviklo, liro, pikkulokki	kyllä	
810247	Kortteisen tekojärvi	Piippola	1 mustatiira	-	-	
810319	Utajärven-Vaalan rajasuot	Utajärvi, Vaala	4 kaakkuri, joutsen, pikkukuovi, uhanal. laji	-	-	
810320	Muhoksen suot	Muhos, Utajärvi, Ylikiiminki	3 kaakkuri, metsähani, uhanal. laji	-	-	
810328	Pudasjärven eteläiset suot	Pudasjärvi, Utajärvi	9 kaakkuri, joutsen, metsähani, jänkäsirriäinen, jänkäkurppa, mustaviklo, valkoviklo, liro, uhanal. laji	-	kyllä	
820108	Nimisjärvi	Vaala	-	3 uivelo, isokoskelo, pikkulokki	-	
820111	Painuanlahti	Vaala	-	4 uivelo, isokoskelo, jänkäsirriäinen, suokukko	-	
820182	Oulujärven lintusaaret	Vaala, Kajaani, Paltamo, Vuolijoki	1 pikkulokki	-	-	
820183	Oulujärven länsipuolen suot (osittain)	Vaala, Vuolijoki, Kestilä, Pyhäntö	4 kaakkuri, joutsen, metsähani, uhanal. laji	-	kyllä	



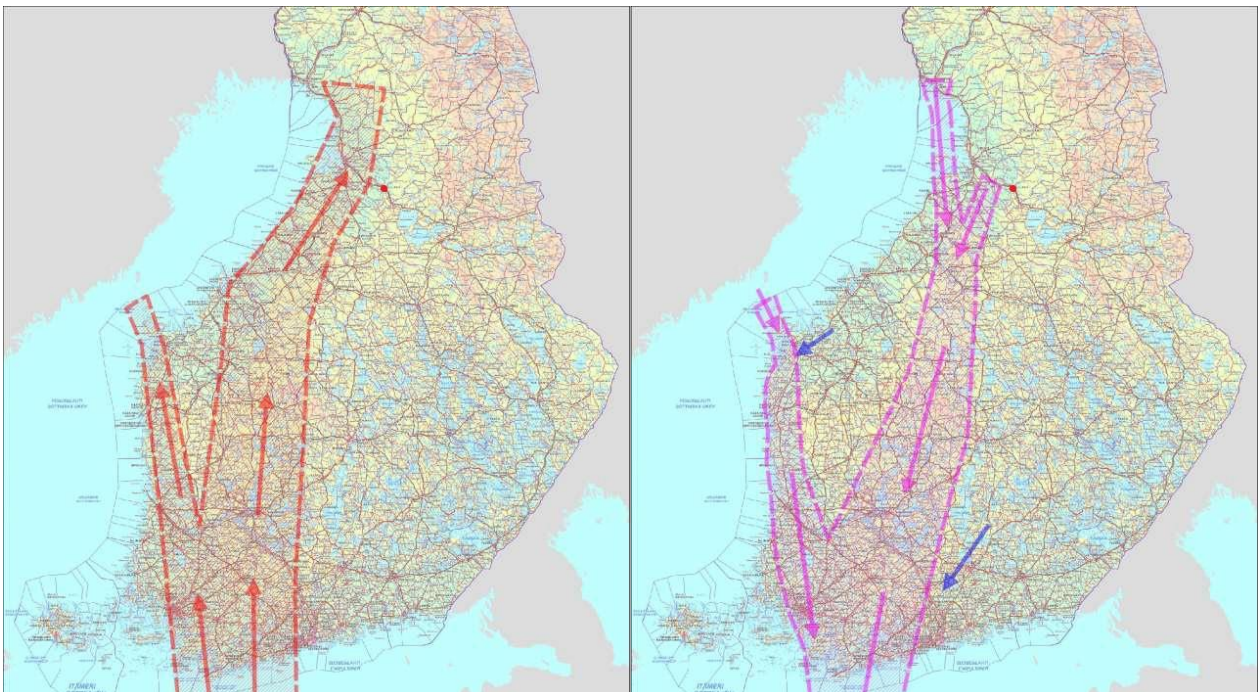
Oulun seudun kerääntymisalueen pesimälajeihin kuuluvat kaulushaikara, joutsen, ristosorsa, lapasotka, mustalintu, uivelo, tukkakoskelo, ruskosuohaukka, lapinsirri, suosirri, suokukko, jänkäkurppa, mustapyrstökuiri, pikkulokki, naurulokki, räyskä, kalatiira, pikkutiira, pikkutikka, viiksitimali, kultasirkku ja uhanalainen laji. Alueelle kerääntyviä lajeja ovat kuikka, mustakurkku-uikku, härkälintu, pikkujoutsen, joutsen, metsähanhi, kiljuhanhi, merihanhi, ristosorsa, haapana, harmaasorsa, tavi, jouhisorsa, heinätavi, lapasorsa, tukkasotka, lapasotka, mustalintu, pilkkasiipi, telkkä, uivelo, tukkakoskelo, isokoskelo, nokikana, kurki, meriharakka, tylli, lapinsirri, pikkusirri, jänkäsirriäinen, suokukko, jänkäkurppa, punakuiri, punajalkaviklo, mustaviklo, valkoviklo, liro, karikukko, vesipääsky, pikkulokki, naurulokki, kalalokki, selkälokki, harmaalokki, merilokki, räyskä, lapintiira, kalatiira ja pikkutiira. Kaikki ovat veden äärellä viihtyviä lintuja, kuten kahlaajia, sorsalintuja ja uikkulintuja. Lisäksi yksi näistä on ruovikossa viihtyvä varpuslintu, viiksitimali, ja yksi päiväpetolintuihin kuuluva ruskosuohaukka, joka pesii matalavetisissä ja laajoissa ruovikoissa. Utajärven vanhan kaatopaikan hankealueella ei ole näille lajeille suotuisaa ympäristöä, joten FINIBA-alueen ”läheisyys” ei ole kovin merkityksellistä.

BirdLife Suomi ry on toteuttanut selvityksen lintujen päämuuttoreiteistä Suomessa vuonna 2014 (Toivanen ym., 2014), ja sen mukaan Utajärven tuulivoimahankealue ei ole minkään selvityksessä tarkastellun linnun päämuuttoreitillä (kuva 3). Tarkastelluista linnuista kurjen päämuuttoreitit kulkevat lähimpänä hankealuetta (kuva 4), mutta kuitenkin kiertävät sen. Lajeja, joiden päämuuttoreitit eivät kulje hankealueen yli, mutta joilla esiintyy voimakkaita muuttosuuntia, jotka voivat johtaa hankealueen yli, ovat ainakin kurki, laulujoutsen, taigametsähanhi ja piekana. Kurjet, joutsenet ja hanhet lepäävät muuttomatkoillaan vesistöjen äärellä, avoimilla soilla, kosteikoilla ja pelloilla. Tällaisia ei löydy hankealueelta. Piekana saalistaa muuton aikana pieniä jyrsijöitä pelloilla, hakkuuaukeilla ja soilla. Utajärven vanhalla kaatopaikalla hakkuualueet eivät ehkä ole tarpeeksi laajoja piekanan saalistusalueeksi.



**Kuva 3.** Yhdistelmäkartta tarkasteltujen lintulajien päämuuttoreiteistä keväällä (vasemmalla) ja syksyllä (oikealla). Mitä voimakkaampi punainen tai liila värisävy on, sitä useamman lajin päämuuttoreitti alueella kulkee.

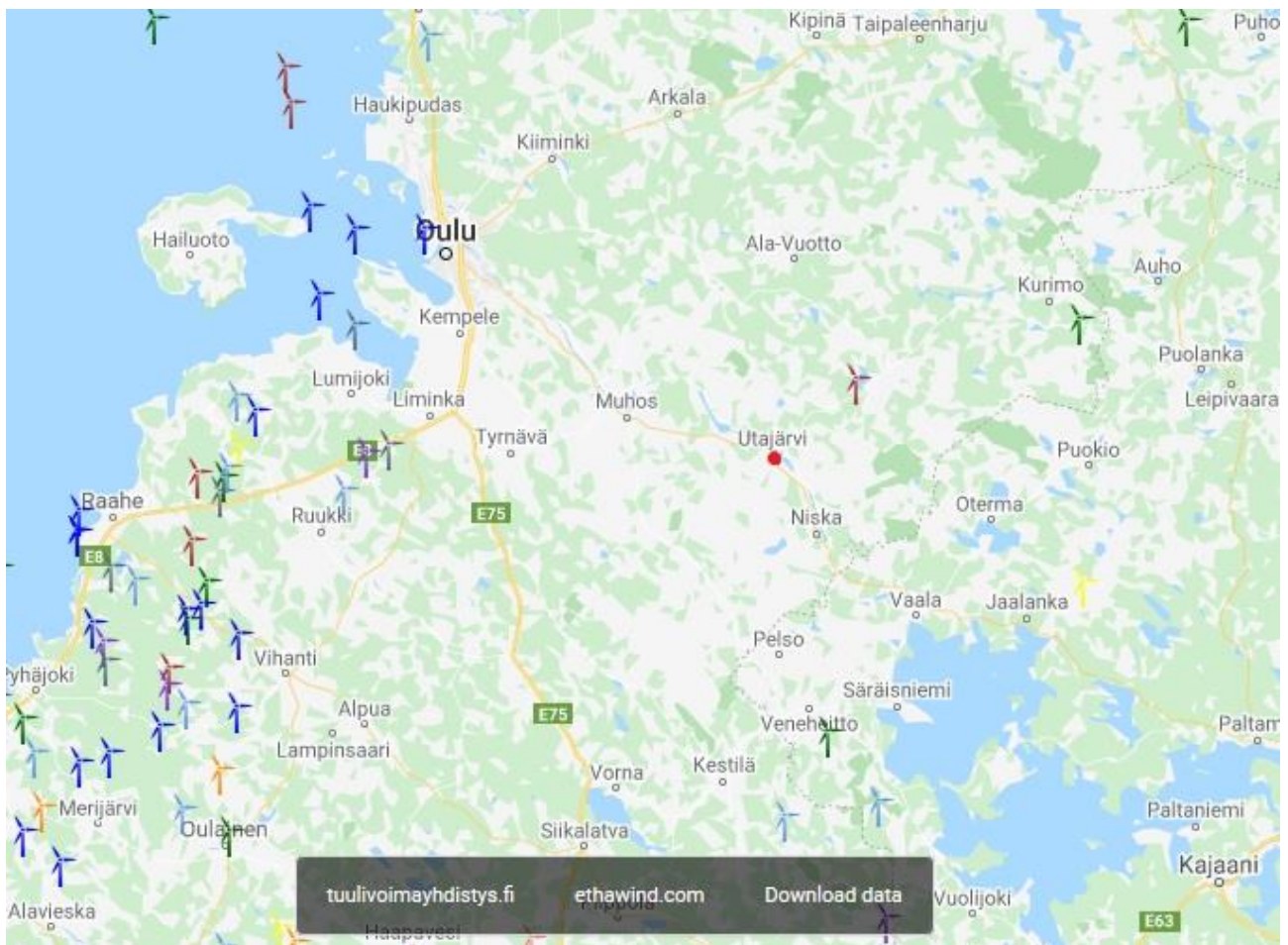
Pohjakartan © Maanmittauslaitos. Muuttotietojen © BirdLife Suomi ry. (Toivanen ym., 2014)



**Kuva 4.** Kurjen päämuuttoreitit keväällä (vasemmalla) ja syksyllä. Utajärvi merkittynä punaisella pisteellä. Pohjakartan © Maanmittauslaitos. Muuttotietojen © BirdLife Suomi ry. (Toivanen ym., 2014)

## 5. HANKEALUEEN SIJAINTI SUHTEESSA MUIHIN TUULIVOIMA-ALUEISIIN

Utajärven kunnan alueella ei ole muita tuulivoimaloita, jotka lisäisivät Aurinkosiipi Oy:n suunnittelemien tuulivoimaloiden aiheuttamaa minimaalista estevaikutusta (kuva 5). Maaselän Tuulipuisto Oy/Tornator Oyj suunnittelee kahdeksan tuulivoimalan kokonaisuutta 9 kilometrin päähän Utajärven keskustasta (Tuulipuistot.fi, 2020). Molempien hankkeiden toteutuessa tuulivoima-alueiden väliin jää yli 6 kilometrin matka, joka riittää hyvin muuttolintujen lentoväyläksi, eikä voimaloiden kiertäminen aiheuta linnuille liikaa rasitusta.



**Kuva 5.** Utajärveä lähimmät tuulivoima-alueet. Utajärvi merkitty punaisella pisteellä.

## 6. KANALINTUJEN SOIDINALUESELVITYS

### 6.1 TUULIVOIMAN VAIKUTUKSET KANALINTUIHIN RAKENTAMISEN AIKANA

Tuulivoimarakentaminen voi vähentää kanalinnuille sopivan elinympäristön määrää, ja erityisesti huoltoteiden rakentaminen voi pirstoa yhtenäisiä habitaatteja. Todennäköisesti tuulivoimalan rakentamisen merkittävin haittavaikutus linnustolle on kuitenkin rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt häiriö. Erityisesti metsoa pidetään häiriöherkkänä lintuna, joka saattaa hylätä pesänsä lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksena.

### 6.2 TUULIVOIMAPUISTON TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET

Häiriövaikutusten voidaan olettaa vähenevän rakennusvaiheen jälkeen, mutta todennäköisesti tuulivoimaloista aiheutuu jonkin verran häiriötä alueen kanalinnuille. Erityisesti metsojen on havaittu välttelevän rakennettuja alueita. Pitkäaikaisia tutkimuksia on kuitenkin varsin vähän, joten toistaiseksi ei tiedetä tottuvatko linnut pesimäalueelleen rakennettuun tuulivoimalaan ajan myötä. Kanalinnut ovat lisäksi kohtalaisen suuria ja raskaita lintuja, joiden voi olla lentäessään vaikea väistellä tuulivoimaloiden lapoja. Keskimäärin tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus on kuitenkin varsin vähäinen, mikä johtunee ainakin osin siitä, että kanalinnut lentävät harvoin tarpeeksi korkealla osuakseen tuulivoimaloiden lapoihin. Tuulivoimaloiden kanalinnuille aiheuttamien törmäyskuolemien arvioitu yhteismäärä (joitakin kymmeniä tai satoja) on häviävän pieni verrattuna niiden vuosittaisiin metsästysmääriin (kymmeniä tai satoja tuhansia) Suomessa. Norjassa erään tutkimusalueen riekkopopulaatio ei pienentynyt enempää kuin kontrollialueella, vaikka lintuja kuoli tuulivoimaloiden vuoksi kymmenittäin. (Meller, 2017)

Vuonna 2011 annetuissa ruotsalaisissa suosituksissa todetaan, että jos yhdellä soitimella esiintyy kuusi metsokukkoa tai enemmän, niin olisi suositeltavaa jättää soidinalueen ympärille yhden kilometrin säteellä suojavyöhyke. Merkityksellistä on myös arvioida soitimen sijaintia paitsi suhteessa ihmisen toimintaan, voimaloiden määrään, niiden äänitasoon ja alueen pirstoutumiseen kuin myös luonnonmuotojen ja luonnonmukaisten aluerajausten suhteen. Soidinalueiden tiedetään siirtyvän satoja metrejä, esimerkiksi metsähakkuiden takia tai soitimella olevien metsokukkojen keskinäisen hierarkian muuttuessa (Valkeajärvi ym., 2007, Keski-Suomen Metsoparlamentti 2006).



### 6.3 KANALINNUSTOKARTOITUKSET

Kanalintujen esiintymistä arvioitiin pääasiassa jätösten sekä näköhavaintojen perusteella. Utajärven vanhan kaatopaikan hankealueella ei havaittu kanalintuja eikä niiden jätöksiä. Alue ei ole ainakaan metsolle suotuisa elinympäristö, sillä siellä ei ole suuria yhtenäisiä metsäalueita. Kangasmetsälaikeilla, jotka olisivat parhaiten sopineet metsolle, on tehty runsaasti poiminta- sekä avohakkuita, joten niillä ei ole enää tarpeeksi suojapaikkoja. Lisäksi metso karttaa alueita, joilla on ihmistoimintaa.

## 7. LIITO-ORAVASELVITYS

### 7.1 LIITO-ORAVAN ELINTAVAT JA ELINYMPÄRISTÖ

Liito-orava on pohjoisen havumetsävyöhykkeen laji, joka viihtyy erityisesti haapaa kasvavissa varttuneissa kuusivaltaisissa sekametsissä. Nykyään liito-oravia tavataan säännöllisesti myös asutuksen läheltä. Liito-orava on yöaktiivinen eläin, joka käyttää pesinään esimerkiksi vanhoja tikankoloja ja oravien risupesäitä. Liito-oravakanta on pienentynyt 1940-luvulta lähtien. Tärkein syy kannan pienenemiseen on sopivien elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. EU-maista liito-oravaa tavataan vain Suomessa ja Virossa. Liito-oravakoiraan reviiri voi olla useiden kymmenien hehtaarien kokoinen, naaraiden reviirit ovat pienempiä.

### 7.2 LIITO-ORAVAN UHANALAISUUS JA SUOJELU

Liito-orava on luokiteltu Suomen eliölajiston viimeisimmässä uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneeksi lajiksi (VU) (Hyvärinen ym., 2019). Luokitus perustuu kannan taantumiseen. Liito-orava kuuluu myös luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin, joille on osoitettava erityisiä suojelutoimia, ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä. Liito-oravan kohdalla esimerkiksi pesäpuun tai sitä ympäröivien, suoja- ja ravintoa tarjoavien puiden hävittäminen on kielletty.

### 7.3 LIITO-ORAVAKARTOITUS

Alueella tehtyjen kartoitusten yhteydessä kiinnitettiin erityistä huomiota myös liito-oraville sopiviin elinympäristöihin. Alueelta ei kuitenkaan löytynyt suuria haapoja ja havupuutkin olivat enimmäkseen

mäntyä. Kartoituksessa ei havaittu merkkejä liito-oravista, eikä siellä ole liito-oravalle sopivaa varttunutta kuusivaltaista sekametsää. Ympäristökarttapalvelu Karpalo 3:n mukaan hankealue ei myöskään kuulu liito-oravan esiintymisalueisiin (Luontodirektiivin raportointi, 2019).

## 8. JOHTOPÄÄTÖKSET

Utajärven vanhan kaatopaikan tuulivoima-alue ei erityisesti houkuttele muuttavia lintuja ruokailemaan tai lepäilemään, koska maasto on metsäistä ja käsiteltyä, eikä alueella ole kosteikkoja, pienvesiä tai vesistöjä. Noin kilometrin päässä etelässä virtaa Utosjoki, joka voi ympäröivine peltoineen houkuttaa joitakin muuttolintuja, mutta ei merkittävässä määrin. Tärkeitä lintualueita löytyy muutamien kilometrien etäisyydellä hankealueesta.

Lintujen törmäysriski Utajärven vanhalle kaatopaikalle suunnitelman mukaisesti rakennettaviin tuulivoimaloihin voidaan arvioida vähäiseksi voimaloiden pienen määrän (2 kpl) vuoksi. Riskiin törmätä tuulivoimaloihin tai niiden oheisrakenteisiin voidaan vaikuttaa tuulivoimaloiden sijoituspaikan valinnalla sekä teknisellä suunnittelulla. Hankealueen tuulivoimalat tullaan toteuttamaan ratkaisulla, jossa tuulivoimalan runko on umpinainen ja sileä. Näin ollen runko ei tarjoa oleskelupaikkoja saalistaville tai lepääville linnuille. Tuulivoimaloiden vaatimat voimajohdot voivat aiheuttaa enemmän törmäyksiä kuin itse voimalat. Törmäysalttius on sitä suurempi mitä pidempi ilmajohto on, joten voimajohdot olisi lintujen kannalta parempi kaivaa maahan, kun mahdollista. Olemassa olevien voimajohtojen rinnalle rakennetut uudet johdot voivat lisätä törmäysriskiä enemmän kuin kokonaan uudet linjat, mutta ensin mainittu vaihtoehto aiheuttaa vähemmän ympäristön pirstoutumista. Uusien voimalinjojen rakentaminen taimikoihin, nuoriin metsiin tai olemassa oleville hakkuuaukeille ei kuitenkaan aiheuta kovin suurta elinympäristön muutosta. Suurin osa linnuista lentää pesimäaikaan tuulivoimaloiden toimintakorkeuden alapuolella, jolloin niiden riski törmätä tuulivoimaloihin on hyvin pieni. Muuttolinnut puolestaan lentävät usein tuulivoimaloiden yläpuolella, ja ne voivat myös kiertää tuulipuistot. Utajärven vanhalle kaatopaikalle suunnitellaan vain kahta tuulivoimalaa, joten niiden estevaikutus on minimaalinen. Utajärven vanha kaatopaikka ei sijaitse korkeiden lintutiheyksien alueella eikä erityisen tärkeän muuttoreitin varrella. Mahdollisesti hankealueen yli lentävien hanhien on todettu väistävän muuttomatallaan tuulipuistoja, ja kurjet lentävät ainakin osittain törmäyskorkeuden yläpuolella.



Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kosteikkoja tai kaikkein herkimpien lajien, kuten maakotkan ja merikotkan, pesiä. Tutkimusten mukaan metsäalueille rakennettavilla tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole merkittäviä vaikutuksia linnustoon, etenkin jos alue on syvemmällä sisämaassa. Suurin osa hankealueen pesimälinnuista on varpuslajeja, jotka eivät ole kovin herkkiä tuulivoiman vaikutuksille. Lisäksi niiden tehokas lisääntyminen ja yleensä suurempi kannankoko suojelee populaatiota. Vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan vähäisiksi, sillä alueen linnusto on kartoitusten perusteella hyvin vähälukuista ja vähälajista.

Lintujen kannalta suurimmat vaikutukset ovat luultavasti tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aiheuttamat häiriövaikutukset sekä mahdollinen elinympäristöjen pirstoutuminen. Alue on kuitenkin jo niin vahvasti metsätalousskäytössä, että tuulivoimaloiden rakentaminen ei merkittävästi lisää pirstoutumista. Lisäksi tuulivoimaloiden vaatima pinta-ala on pieni hankealueen kokonaispinta-alaan verrattuna. Voimaloiden huoltoreitteinä pyritään hyödyntämään hankealueen jättömaata ja metsäkoneiden käyttämiä reittejä. Metsänraivaus aiheuttaa myös reunavaikutuksia. On todennäköistä, että avoimia alueita ja metsien reunoja suosivat lintulajit yleistyvät hieman tuulipuistoalueella kun taas metsälajit siirtyvät kauemmas. Rakentamistoimien negatiivisia vaikutuksia voidaan vähentää rajaamalla ne mahdollisimman pienelle alueelle.

Alueella ei havaittu häiriöherkkiä metsäkanalintuja tai päiväpetolintuja, eikä uhanalaisia pesimälajeja. Myöskään merkkejä liito-oravien esiintymisestä alueella ei todettu. Useita lajeja, kuten järripeippoa, uhkaa myös ilmastonmuutos. Ilmastonmuutosta torjuvat toimet, kuten uusiutuvan energiantuotannon lisääminen tuulivoiman avulla, voivat siis pitkällä aikavälillä hyödyttää näitä lajeja enemmän kuin ne uhkaavat.

## 9. KIRJALLISUUS

Andren, 1994: Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review, *Oikos* 71, 355–366

Birdlife Suomi: <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml>

<https://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhanalaisuus/alue/>

<https://www.birdlife.fi/suojelu/vaikuttaminen/tuulivoima/>

Birds of Britain: <http://birdsofbritain.co.uk/bird-guide/sparrowhawk.asp>

Cheshire and Wirral: <http://www.cheshireandwirralbirdatlas.org/species/sparrowhawk-wintering.htm>

Cook, Humphreys, Masden ja Burton, 2014: The Avoidance Rates of Collision Between Birds and Offshore Turbines, Scottish Marine and Freshwater Science, Volume 5, Number 16

Euroopan Unionin lintudirektiivi 2009/147/EY

FCG 2012: Tornion Kitkiäisvaaran tuulivoimapuisto linnuston kevätmuuttoselvitys

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2013: Simon tuulivoimapuistot - Ympäristövaikutusten arviointiselostus OSA 3: Vaikutukset linnustoon

Frost: <http://www.pauldfrost.co.uk/goldeneagle.html>

Hanski, Stevens, Ihalempiä ja Selonen, 2000: Home-range size, movements and nest-site use in the siberian flying squirrel, *Pteromys Volans*, Journal of mammalogy, 81(3), 798-809

Hyvärinen, Juslén, Kemppainen, Uddström ja Liukko (toim.), 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – punainen kirja 2019, Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus

Johnston, Bradley ja Otter, 2014: Increased Flight Altitudes among Migrating Golden Eagles Suggest Turbine Avoidance at a Rocky Mountain Wind Installation

Katzner, Brandes, Miller, Lanzone, Maisonneuve, Tremblay, Mulvihill ja Merovich, 2012: Topography drives migratory flight altitude of golden eagles: implications for on-shore wind energy development, Journal of Applied Ecology 2012, 49, 1178–1186

Keski-Suomen Metsoparlamentti ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, 2006: Kuinka löydän metson soidinpaikan? <http://www.metsoparlamentti.fi/Soidinpaikkaesite.pdf>

Koistinen, 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset

Leivo, Asanti, Koskimies, Lammi, Lampolahti, Mikkola-Roos ja Virolainen, 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA, BirdLife Suomen julkaisu nro 4, Suomen graafiset palvelut, Kuopio, 142 s.

Liley ja Clarke, 2003: The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in Dorset, England, *Biological conservation* 114 (2), 219-230

Meller, 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu, TEM raportteja 27/2017

Murison, 2002: The impact of human disturbance on the breeding success of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in south Dorset, England, *English nature*

Percival, 2005: Birds and windfarms: what are the real issues?, *British birds* 98, 194-204.

Päijät-Hämeen lintutieteellinen yhdistys, 2012: Arvio Päijät-Hämeen potentiaalisten tuulivoimala-alueiden linnustovaikutuksista, MAALI-hankkeen osaraportti

Plonczkier ja Simms, 2012: Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development

Powlesland, 2009: Impacts of wind farms on birds: a review. *Science for conservation* 289, New Zealand Department of Conservation

Rassi, Hyvärinen, Juslén ja Mannerkoski (toim.), 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010, Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus, 685 s.

Rees, 2015: Impacts of wind farms on swans and geese: a review

Rijnsdorp, Daan ja Dijkstra, 1981: Hunting in the Kestrel, *Falco tinnunculus*, and the Adaptive Significance of Daily Habits, *Oecologia* (1981) 50, 391-406

Rydell, Engström, Hedenström, Larsen, Pettersson ja Green, 2011: Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss – en syntesrapport, Naturvårdsverket

SNH, Scottish Natural Heritage: Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model

SNH 2, Scottish Natural Heritage: Avoidance Rates For Wintering Species Of Geese In Scotland At Onshore Wind Farms

Summers, McFarlane ja Pearce-Higgins, 2007: Measuring avoidance by capercaillies *Tetrao urogallus* of woodland close to tracks, *Wildlife Biology* 13 (1), 19-27

Suomen lintuatlas: <http://atlas3.lintuatlas.fi/tulokset/laji/maakotka>

Suomen Luonnonsuojeluliitto: liito-orava

Suomen tuulivoimalat sijoitettuna kartalle: Ylläpitäjä: Etha Wind Oy, Tiedot: Tuulivoimayhdistys  
<http://map.seadv.eu/>, vierailtu 2.10.2020

Toivanen, Metsänen ja Lehtiniemi, 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa, BirdLife Suomi ry

Tuulipuistot.fi, 2020: ”Utajärven Maaselän tuulivoimahanke”  
[http://tuulipuistot.fi/?page\\_id=28](http://tuulipuistot.fi/?page_id=28), vierailtu 2.10.2020

Tuulivoimayhdistys, 2019: <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/hankelista>

Valkeajärvi ym. 2007: Metson soidinpaikat vaihtuvat - lyhyen ja pitkän aikavälin havaintoja, Suomen riista 53, 104 – 120.

Ympäristökarttapalvelu Karpalo 3

Zimmerling, Pomeroy, d'Entremont ja Francis, 2013: Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments