

# Kiuruveden Laulurämeen tuulivoimapuiston suunnittelualueen linnusto – syysmuuttoselvitys v. 2021

Raportti Tuulipuisto Oy Laulurämeelle 01.02.2022



## Sisällys

1 JOHDANTO.....	3
2 SELVITYKSEN TOTEUTTAJA .....	4
3 TYÖN SISÄLTÖ JA MENETELMÄKUVAUKSET.....	4
3.1 Selvitys- / tarkastelualue .....	4
3.2 Syysmuuton linnustotarkkailu .....	4
4 HAVAINNOT .....	6
5 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	9
LÄHTEET .....	10

**Sähköiset liitteet:** e-Liite 1. Muuttolintuhavainnot\_Lauluräme\_2021 (.xlsx)

**Maastotyöt:** Jukka Österberg

**Raportointi:** Panu Välimäki, Netta Keret, Teppo Mutanen & Albus Luontopalvelut Oy

**Valokuvat:** ©Sini Tuoriniemi & Albus Luontopalvelut Oy

**Karttapohjat:** Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelu  
(<https://www.maanmittauslaitos.fi/asio-verkossa/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu>)

**Kansikuva:** Hiiripöllö (*Surnia ulula*) Oulun Yli-Iin Hongikonsuon ensisijaisella tarkkailupisteellä 27.10.2021.

## 1 JOHDANTO

Tuulivoimarakentaminen on lisääntynyt Suomessa, mikä näkyy mm. laajojen tuulivoima-alueiden toteuttamisena. Lisäksi yksittäisillä uusilla tuulivoima-alueilla erillisten voimaloiden määrä voi nousta suureksi verrattuna aikaisemmin toteutettuihin suunnitelmiin. Nykyaikaisen tuulivoimarakentamisen aiheuttamista linnustovaikutuksista on Suomessa edelleen suhteellisen niukasti tietoa (ks. Suorsa 2019). Epäilemättä tuulivoimalat voivat vaikuttaa linnustoon monin tavoin (Ympäristöministeriö 2016). Tuulivoimarakentamisen linnustovaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suorat vaikutukset viittaavat törmäyskuolleisuuteen. Törmäysriski vaihtelee lajien välillä ja erilaisissa olosuhteissa. Suurikokoiset ja tavanomaiseen tapansa runsaasti kaartelevat ja liukuvat lintulajit, kuten päiväpetolinnut, kurjet ja haikarat ovat erityisen alttiita törmäyksille. Myös muut suurikokoiset lintulajit, kuten hanhet ja joutsenet ovat pienikokoisiin lintuihin verrattuna korostetusti alttiita törmäyksille. Epäsuorat vaikutukset (mm. häiriö- ja estevaikutus, elinympäristömuutokset) näkyvät lajikoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Ensisijainen keino tuulivoimarakentamisen linnustovaikutusten välttämiseksi on tuulivoima-alueiden sijoittaminen linnustoarvojen näkökulmasta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Linnustovaikutuksia voidaan lisäksi vähentää tuulivoimaloiden tarkan sijainnin ja ryhmittelyn avulla välttämällä lintujen käyttämiä lentoreittejä ja jättämällä voimaloiden väliin riittävän leveitä esteettömiä kulkuväyliä linnuille.

Edellä kuvattujen negatiivisten vaikutusten kohteena voivat olla tuulivoimaloiden vaikutuspiirissä muuttomatallaan lentävät, talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto, minkä perusteella linnut ja linnusto ovat yhtenä keskeisenä arviointiperusteena tuulivoimahankkeiden toteuttamiskelpoisuutta tarkasteltaessa. Tuulivoimarakentamisen linnustovaikutusten arviointi edellyttää kattavaa tarkastelua sekä (1) pesimälinnustoa että (2) muuttolinnustoa (syys- ja kevätmuutto) koskien.

Tuulivoimahankkeissa muuttolinnustoa selvitetään yleistä muutonseurantaohjeistusta soveltaen. Pesimälinnustoa tarkastellaan suunnittelualueen pinta-alasta riippuen piste- ja/tai kartoituslaskentamenetelmillä. Menetelmänä kartoituslaskenta sopii erityisesti pienialaisille suunnittelualueille, kun taas pistelaskenta soveltuu paremmin laajoille alueille, mutta toisaalta joidenkin lajien tai lajiryhmien selvittämiseen kartoituslaskentaa heikommin. Lisäksi kohtalaisella havaintoponnistuksella toteutettava piste- tai kartoituslaskenta ei sellaisenaan välttämättä huomioi elinympäristöjen monimuotoisuutta (erityiset luontotyytit) tai lintujen vuorokausirytmiiän vaihtelusta (yö- ja päivälinnut) seuraavaa epävarmuutta. Edellä mainituista syistä linnustovaikutusten arviointi edellyttää elinympäristövaatimusten täytyessä kohdennetut erillisselvitykset petolinnuista [päiväpetolinnut ja pöllöt sekä niiden (saalistus-)reviirit], kanalinnuista (soidinalueet) ja vesilinnuista yleisesti. Linnustolaskennoissa tarkat havaintopaikat kirjataan EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) 4. artiklan mukaisista ns. Natura-lajeista

ja luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2.1997/160, 17.6.2021/521) mukaisista erityisesti suojeltavista ja vähintään silmälläpidettävistä lajeista (NT–CR; ks. Lehikoinen ym. 2019).

Tuulipuisto Oy Lauluräme suunnittelee tuulivoimapuistoa Kiuruveden kuntakeskuksen länsipuolella Korpelanperän länsipuolella sijaitsevan Laulurämeen ympäristöön (ks. **kuva 1**). Albus Luontopalvelut Oy toteutti suunnittelualueen muuttolinnustoa koskevan syysmuuttoseurannan Tuulipuisto Oy Laulurämeen tilauksesta v. 2021.

## 2 SELVITYKSEN TOTEUTTAJA

Albus Luontopalvelut Oy (v. 2011–) on luontoselvityksiä ja -vaikutusarviointeja sekä biologisia määrittäjäpalveluja toteuttava yritys. Vastuuhenkilöt ovat osallistuneet luontoselvityksiin sekä selvitys- ja raportointikäytäntöjen kehittämiseen yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa 20 v. ajan.

Pääsuunnittelija Panu Välimäki (FT, eläinekologia) osallistui selvityksen suunnitteluun ja tulosten raportointiin. Tulosten raportointiin ja erityisesti maastotöiden ohjaukseen osallistuivat hänen lisäkseen suunnittelija Netta Keret (FM, eläinekologia) ja linnustoasiantuntija Teppo Mutanen. Maastotarkkailusta vastasi osaava, jo pidempään Pohjois-Savon linnustoa seurannut ja lähialueiden tuulivoimapuistojen suunnittelualueiden linnustoa selvittänyt linnustoasiantuntija Jukka Österberg.

## 3 TYÖN SISÄLTÖ JA MENETELMÄKUVAUKSET

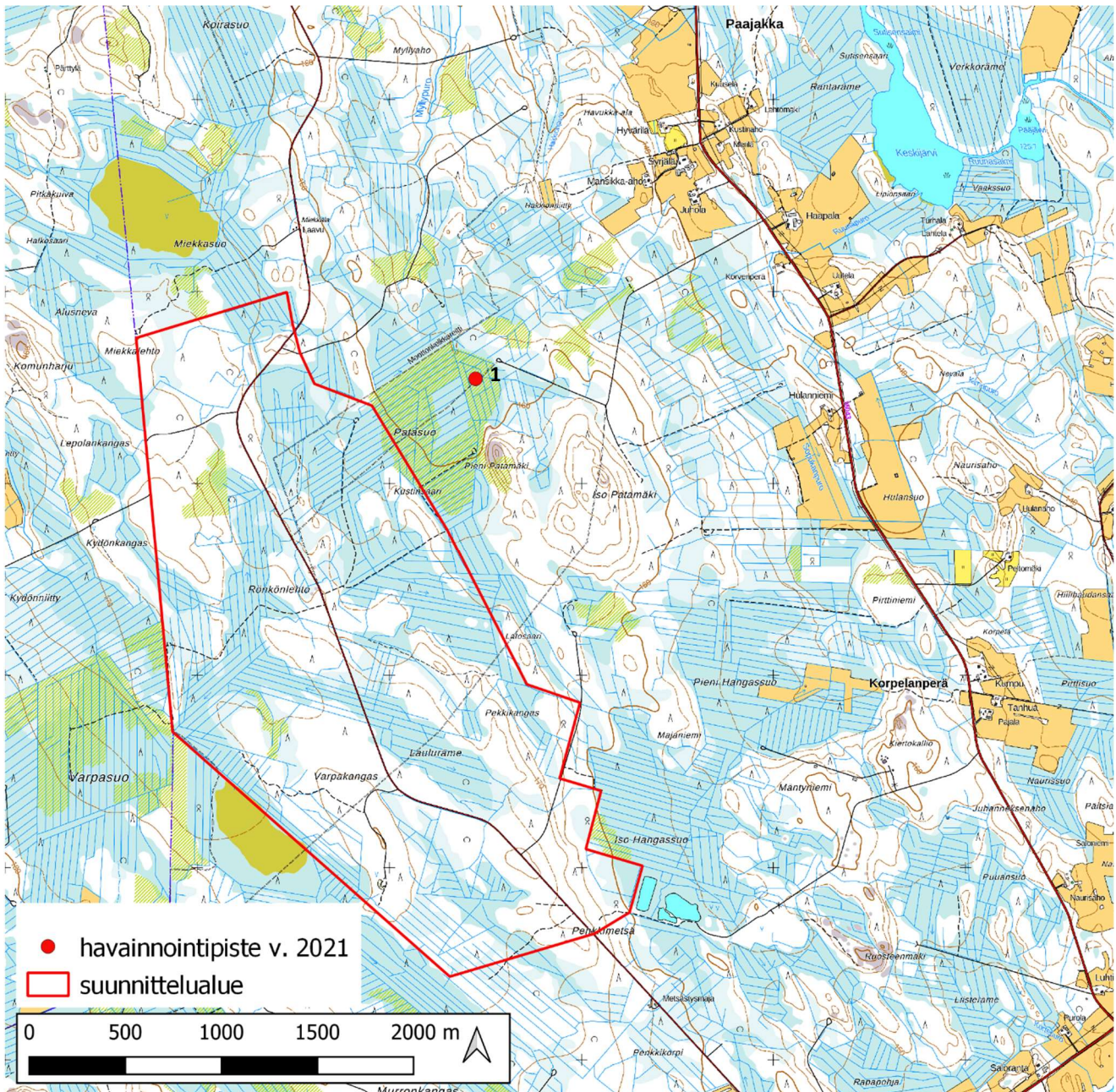
### 3.1 Selvitys- / tarkastelualue

Selvitysalue käsitti Winda Energy Oy:n laatiman Kiuruveden Korpelanperän länsipuolisen Laulurämeen (7055541:3466345 YKJ) tuulivoimahankkeen esitteessä (24.08.2021) kuvatun suunnittelualueen (450–550 ha) (**kuva 1**). Alue sijoittuu n. 16 km Kiuruveden kaupunkikeskuksen länsipuolelle (WSW), 3 km Vaaksjärven makeanveden altaan lounais–länsipuolelle, ja rajoittuu lännenpuolelta Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan kuuluvaan Pyhäjärven kaupunkiin (etäisyys kaupunkikeskukseen 19 km ja Pyhäjärven järvioltaaseen 14 km).

### 3.2 Syysmuuton linnustotarkkailu

Selvitysalueella suoritettiin lintujen syysmuuton aktiivista tarkkailua syyskuun alusta alkaen lokakuun loppupuolelle jatkuneella jaksolla 10 seuranta päivän aikana v. 2021 (02.09.–23.10.2021; yht. 51 h; **taulukko 1**). Laulurämeen tarkastelualue sijoittuu lievästi valtakunnallisen, ko. leveysasteilla mantereen puolella selvästi Oulujärven ja Pyhäjärven keskuksen länsipuolitse kulkeva läntinen syysmuuttoväylä, pohjois–eteläsuuntaisten linnuston syysmuuton pääreittien ulkopuolelle (ks. Toivanen ym. 2014). Tavoitteena oli tuulivoimahankkeiden yleisen luontoselvitysohjeiston (Ympäristöministeriö 2016) mukaisesti arvioida alueen kautta muuttavaa lintulajistoa ja lintujen määrää sekä muuttolintujen käyttäytymistä (mm. lentokorkeus, suunta) hankealueen ympäristössä ja sitä kautta arvioida lajeja tai lajiryhmiä, joihin Laulurämeen tuulivoimahankkeella voisi toteutuessaan olla vaikutuksia.





**Kuva 1. Kiuruveden Laulurämeen suunnittelualue ja linnuston syysmuutoseurannan havainnointipiste v. 2021 [1].**

Muutontarkkailu toteutettiin tarkkailujakson jokaisella käynnillä alueen näkyvyydeltään parhaalla paikalla suunnittelualueen koillisosaan rajoittuvalla laajalla avohakkuulla suunnittelualueen ulkopuolella (1, ks. **kuva 1**). Laulurämeen suunnittelualueen muodon ja suhteellisen rajallisen pinta-alan johdosta vaihtoehtoisten tarkkailupisteiden perustamista ei arvioitu tarkoituksenmukaiseksi.

Maastotyöt toteutettiin tavanomaisella näkyvän muuton seurantamenetelmällä, missä havainnoidaan selvitysalueen ja ympäristön ilmatilaa kokoaikaisesti linnustotarkkailuun soveltuvan kaukoputken avulla mahdollisimman hyvältä näköalapaikalta. Päättarkkailusuunta syysmuuton seurannassa on pohjoiseen. Havainnointi pyrittiin toteuttamaan vilkkaina muuttopäivinä, joita ennakoitiin sääennusteiden

**Taulukko 1. Kiuruveden Laulurämeen suunnittelualan linnuston syysmuuttoseurannan maastokäynnit ja havainnointiolosuhteet havainnointijakson alku- ja loppuvaiheissa v. 2021.**

Kohde	Pvm.	Kello	Pilvisuus (0–8/8); tuulisuus (m/s)	Sade- määrä (mm)	Lämpötila (°C)	Muut huomiot [JÖ = Jukka Österberg]
1 (7057501:3466606)	02.09.	10:00–13:10	5/8; 4 NW→6/8; 4 NW	0	8 → 11	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	05.09.	08:00–13:00	1/8; 2 NW →4/8; 4 NW	0	2 → 12	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	09.09.	07:10–11:40	1/8; 2 W→8/8; 2 W	0	4 → 10	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	16.09.	07:45–14:15	8/8; 1 N→8/8; 1 N	0	3 → 7	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	18.09.	07:45–12:30	8/8; 1 E→8/8; 2 E	0	5 → 8	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	28.09.	08:30–14:00	0/8; 0→0/8; 2 S	0	0 → 12	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	01.10.	08:20–14:50	8/8; 4 SE→8/8; 4 SE	0	6 → 9	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	08.10.	08:20–14:20	8/8; 3 SW→8/8; 3 S	0	7 → 9	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	19.10.	08:30–13:30	0/8; 3 NW→0/8; 4 NW	0	-4 → 0	– [JÖ]
1 (7057501:3466606)	23.10.	09:05–15:20	6/8; 4 N→2/8; 4 N	0	-3 → -1	– [JÖ]

(otollinen sää ja tuulensuunta) ja yleisen lintumuuton vaiheen (vuodenaikaisrytmiikka) perusteella. Havainnointi ajoitettiin päiväsaikaan (ks. **taulukko 1**; yömuuttajat havainnoinnin ulottumattomissa). Muuttavista linnuista määritettiin laji, yksilömäärä, etenemissuunta, tarkkailupisteen ohitusetaisyys ja -puoli sekä lentokorkeus. Lisäksi kiinnitettiin huomiota lintujen käyttäytymiseen suunnittelualan läheisyydessä (esim. lentokorkeuden tai -suunnan muutokset).

#### 4 HAVAINNOT

Selvästi erottuvat pinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikkolinjat ja suurimpien virtavesien jokilaaksot toimivat muuttolinnuille muuton suuntaajina. Laulurämeen suunnitteluala sijoittuu Suomen kautta kulkevien syksyisten päämuuttoreittien ulkopuolelle (ks. Toivanen ym. 2014), mikä tavallisesti johtaa paikallisen muuttoliikenteen niukkuuteen ja yksittäisten muuttajien tai muutto-parvien jakautumiseen tasaisesti laajalle alueelle eikä johda merkityksellisten tiivistymien syntymiseen. Syysmuuton aikana Laulurämeen alueella havaittiin 26 huomionarvoista muuttolinnustoon (lähi- ja pitkänmatkan muuttajat) sisällytettävää lajia, joista laulujoutsen, metsähanhi, merikotka, maakotka, hiirihaukka, tuulihaukka, ampuhaukka, kurki, kapustarinta, varpuspöllö, hiiripöllö, keltavästäräkki ja pohjansirkku (13 lajia) sisältyvät EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) ns. Natura-lajeihin (**taulukko 2**). Metsähanhi, hiirihaukka, tuulihaukka, keltavästäräkki ja pohjansirkku mainitaan huomionarvoiseksi erityisesti lajien muuttolintuaseman perusteella (lintudirektiivin muuttolinnut). Kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2.1997/160, 17.6.2021/521) erittäin uhanalaisia (EN) muuttolintulajeja edustivat piekana ja viherpeippo, vastaavia vaarantuneita (VU) lajeja metsähanhi, maakotka, hiirihaukka, harmaalokki, varpuspöllö, haarapääsky, pulmunen ja pajusirkku, sekä silmälläpidettäviä (NT) lajeja isokoskelo, kanahaukka, taivaanvuohi, västäräkki, järripeippo, pohjansirkku ja lapinsirkku (**taulukko 2**). Tässä käsiteltävään joukkoon kuuluvia lintuja edusti lisäksi kohteella havaittu, mutta maasto-tarkkailun yhteydessä varmuudella tunnistamaton iso päiväpetolintu (1 yks.).



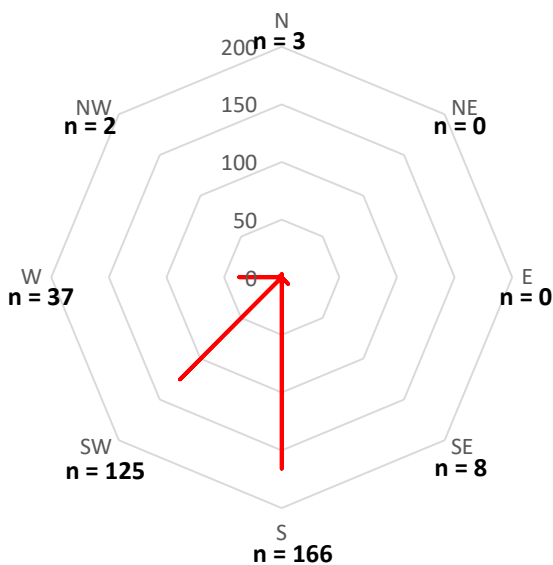
Taulukko 2. Laulurämeen suunnittelualueen syysmuutontarkkailun aikana havaitut hankealueen kautta muuttaneet EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) mukaiset ns. Natura-lajit, kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2.1997/160, 17.6.2021/521) mukaiset uhanalaiset (VU–EN) ja silmälläpidettävät (NT) lajit sekä yleisemmin muut havaitut päiväpetolinnut [I–III = yksilömäärät lentokorkeusluokittain niiden yksilöiden osalta, jolta lentokorkeus kyettiin määrittämään (I = < 50 m, II = 51–180 m ja III = > 180 m)].

Laji	NAT	LSA	Runsaus (tot)	I	II	III
<b>SORSALINNUT (ANSERIFORMES)</b>						
Laulujoutsen ( <i>Cygnus cygnus</i> )	+		66	8	56	
Metsähänhi ( <i>Anser fabalis</i> ) (+ harmaat hanhet)	+	VU	71+8			63
Isokoskelo ( <i>Mergus merganser</i> )		NT	86			86
<b>PÄIVÄPETOLINNUT (ACCIPITRIFORMES)</b>						
Merikotka ( <i>Haliaeetus albicilla</i> )	+		2		1	1
Maakotka ( <i>Aquila chrysaetos</i> )	+	VU	2	1	1	
Hiirihaukka ( <i>Buteo buteo</i> )	+	VU	3	1		2
Piekana ( <i>Buteo lagopus</i> )		EN	4		3	1
Varpushaukka ( <i>Accipiter nisus</i> )			6	1	1	2
Kanahaukka ( <i>Accipiter gentilis</i> )		NT	9			2
<b>JALOHAUKKALINNUT (FALCONICORMES)</b>						
Tuulihaukka ( <i>Falco tinnunculus</i> )	+		2		1	
Ampuhaukka ( <i>Falco columbarius</i> )	+		2	2		
<b>KURKILINNUT (GRUIFORMES)</b>						
Kurki ( <i>Grus grus</i> )	+		1			
<b>RANTALINNUT (CHARADRIIFORMES)</b>						
Taivaanvuohi ( <i>Gallinago gallinago</i> )		NT	1			
Harmaalokki ( <i>Larus argentatus</i> )		VU	3			3
<b>Hiiripöllö (<i>Surnia ulula</i>)</b>						
	+		1			
<b>Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)</b>						
Västäräkki ( <i>Motacilla alba</i> )		NT	15			
Keltavästäräkki ( <i>Motacilla flava</i> )	+		2			
Järripeippo ( <i>Fringilla montifringilla</i> )		NT	111			
Viherpeippo ( <i>Chloris chloris</i> )		EN	3			
Pulmunen ( <i>Plectrophenax nivalis</i> )		VU	1			
Pajusirkku ( <i>Schoeniclus schoeniclus</i> )		VU	43			
Pohjansirkku ( <i>Emberiza rusticus</i> )	+	NT	8			
Lapinsirkku ( <i>Calcarius lapponicus</i> )		NT	1			
			Σ 464 yks.	5 %	27 %	68 %

Huomionarvoinen muuttolinnusto vaikutti, järripeippo ja metsähänhi pois lukien, yleisesti yksilömääriltään niukalta tai korkeintaan tavanomaiselta (**taulukko 2**), mikä viittaa lajien merkityksellisten päämuuttoreittien sijoittumiseen suunnittelualueen ulkopuolelle. Huomattava osuus havaituista huomionarvoisiin lajeihin lukeutuvista muuttolinnuista rekisteröitiin tuulivoimaloiden oletettavan törmäyskorkeuden yläpuolella (68 %) ja vajaa kolmannes mahdollisella törmäyskorkeudella (27 %)

(**taulukko 2**). Oletetun törmäyskorkeuden alapuoliset havainnot (5 %) jäivät tässä tapauksessa vähäisiksi. Lähellä maanpintaa muuttavien yksilöiden osuus olisi korostunut (ja ylempien vastaavasti kaventunut), jos mm. pienikokoisten varpuslintujen lentokorkeudet olisi kirjattu suurikokoisemmista lajeista tehtyjen havaintojen tapaan. Matalan muuttokorkeuden omaavat lajit ovat pitkälti nykyisten tuulivoimalaitosten vaikutuksen ulkopuolella eikä niiden yksityiskohtaista tarkastelua tämän seurauksena arvioitu välttämättä tarkoituksen mukaiseksi. Huomionarvoisten lajien yksilöistä erityisesti metsähanhet ja isokoskelot lensivät suunnittelualueen läpi tuulivoimaloiden törmäysvaikutusalueen yläpuolella (**taulukko 2**). Muuttokorkeushavaintojen perusteella tässä käsiteltävistä lajeista laulujoutseneen ja piekanaan saattaa kohdistua vähintään heikkoja haittavaikutuksia suunnittelualueen tuulivoimaloiden toteuttamisen seurauksena (**taulukko 2**).

Huomionarvoisten muuttolintujen ohella Laulurämeen suunnittelualueella havaittiin runsaammin tavanomaisista ja elinvoimaisista (LC) muuttolinnustoon sisällytettävistä lajeista mm. niittykirvisiä (*Anthus pratensis*; 176 yks.), vihervarpusia (*Spinus spinus*; 459 yks.), räkättirastaita (*Turdus pilaris*; 1357 yks.), punakylkirastaita (*T. iliacus*; 277 yks.), kulorastaita (*T. viscivorus*; 52 yks.), laulurastaita (*T. philomelos*; 18 yks.), urpiaisia (*Acanthis flammea*; 425 yks.), peippoja (*Fringilla coelebs*; 580 yks.) [+ *Fringilla* sp.; 84 yks.], sepelkyyhkyjä (*Columba palumbus*; 67 yks.), punatulkkuja (*Pyrrhula pyrrhula*; 80 yks.), metsäkirvisiä (*Anthus trivialis*; 25 yks.), rautiaisia (*Prunella modularis*; 20 yks.) sekä niukasti tai lähinnä yksittäisiä yksilöitä lajeista naakka (*Corvus monedula*; 9 yks.), mustarastas (*Turdus merula*; 8 yks.), merimetso (*Phalacrocorax carbo*; 8 yks.), pajulintu (*Phylloscopus trochilus*; 6 yks.), tiltalti (*Phylloscopus collybita*; 5 yks.), isolepinkäinen (*Lanius excubitor*; 5 yks.), tilhi (*Bombycilla garrulus*; 5 yks.), punarinta (*Erithacus rubecula*; 3 yks.) ja hernekerttu (*Curruca curruca*; 1 yks.).



**Kuva 2.** Kiuruveden Laulurämeen suunnittelualueen havaitun yksilömäärän mukainen syysmuuton suuntautuminen v. 2021.

Lintujen syysmuutto suuntautui Laulurämeen suunnittelualueen piirissä ennako-odotusten mukaisesti etelään ja lounaaseen sekä pieneltä osalta tarkastelupisteeltä katsottuna länteen suunnittelualueen pohjoisosan poikki, kohti Manner-Suomen keskiosassa sijoittuvaa tai Perämeren itärannikon pohjois-eteläsuuntaista päämuuttoreittiä (**kuva 2**).

Muuttolintujen ohella Laulurämeen suunnittelualueen tässä yhteydessä havaituista paikkalinnuista huomionarvoisia olivat erittäin uhanalainen (EN) hömötiainen (*Poecile montanus*; 10 yks.), vaarantunut (VU)



töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*; 2 yks.), silmälläpidettävät (NT) närhi (*Garrulus glandarius*; 67 yks.) ja harakka (*Pica pica*; 12 yks.) sekä Natura-lajeista harmaapäätikka (*Picus canus*; 4 yks.), teeri (*Lyrurus tetrix*; 75 yks.), pyy (*Tetrastes bonasia*; 2 yks.) ja palokärki (*Dryocopus martius*; 9 yks.). Hömötiaisen osalta havainnot koostuvat tarkkailupisteen ympäristössä säännöllisesti tavatuista 1–2 paikkalinnusta, ja närhen osalta havaintoihin lukeutuu todennäköisten paikkalintujen ohella myös ilmeisesti syysvaelluksella olleita yksilöitä. Teerihavainnot olivat hajanaisia muutaman yksilön (2–6) parvia, ja kertaalleen havaittu parvi sisälsi tavanomaista runsaammin yksilöitä mahdollisesti lähiseudun soidinalueeseen viittaavalla tavalla [maks. 40 yks. (28.09.)]. Laulurämeen petolintu- ja kanalintu-havainnot viittaavat pesimälinnustonselvityksen ohella ko. lajiryhmiin kohdennettujen erillisten luontoselvitysten [petolintujen pesimäreviirit ja kanalintujen (erit. teeri) soidinpaikat] välttämättömyyteen tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Laulurämeen suunnittelualue ei ennakkokäsityksen mukaisesti vaikuta sisältyvän linnuston käyttämiin syysmuuton päämuuttoreitteihin (ks. Toivanen ym. 2014). Suojeluasemaltaan merkittäviä lintulajeja havaittiin suunnittelualueella kohtalaisen runsaasti, joskin yksilömäärällisesti mitattuna niukasti. Erityisenä piirteenä Laulurämeen alueen muuttolinnustossa on muuttokorkeuden sijoittuminen laajasti tuulivoimalaitosten törmäyskorkeuden yläpuolelle vapaaseen ilmatilaan [ $\approx 70$  % rekisteröidyistä muuttohavainnoista (ei sisällä ensisijaisesti tuulivoimaloiden lapakorkeuden alapuolitse muuttavia pikkulintuja)]. Aikaisemmin toteutettujen maa-alueille sijoitettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusseurannoissa on todettu, että muuttolinnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistoja myös valtakunnallisilla päämuuttoreiteillä (Suorsa 2019). Lintujen osalta on myös huomattava, että lajista tai lajiryhmästä riippuen laskennallisesti 95 % (esim. merikotka ja tuulihaukka) – 98 % (suurin osa linnuista) linnuista huomaa voimat ja onnistuu väistämään niitä (Band ym. 2007). Bandin ym. (2007) törmäysmallin perusteella lähtökohtaisesti törmäysalttiimmilla suurikokoisimmilla linnuilla, kuten joutsen, kurki ja merikotka, vain 10–12 % suoraan roottorin lapojen läpi lentävistä yksilöistä odotettaisiin törmäävän lapoihin. Lintujen ennakoitujen tuulivoimaloita välttävän käyttäytymisen mukaisesti tuulivoimaloiden linnustovaikutusten v. 2016–2018 toteutettujen seurantojen perusteella ns. läheltä piti -tilanteiden osuus on ollut vain noin 1 % luokkaa kaikista havainnoista (Suorsa 2019). Tuulivoimaloiden hajanaisella sijoittamisella ja niiden väliin säästettävillä kulkukäytävillä törmäysriskiä voidaan pienentää. Edellä mainituilla perusteilla Laulurämeen tuulivoimapuisto vaikuttaa olevan toteutettavissa ilman merkittäviä haitallisia vaikutuksia linnuston syysmuuttoon.

## LÄHTEET

- Band, W, Madders, M. & Whitefield, D.B. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation. ss. 259–275.
- Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, R., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. 2019. Linnut. – Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. YM & SYKE. Helsinki, s. 562–572.
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018. s. 148–155.
- Toivanen, T., Metsänen, T., Lehtiniemi T. & BirdLife Suomi ry 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Karttaliite 14.5.2014 (<https://docplayer.fi/390333-Lintujen-paamuuttoreitit-suomessa-karttaliite.html>)
- Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. – Suomen Ympäristö 6/2016).