

LIITE 1.16. VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN, RIISTAAN JA METSÄSTYKSEEN

Takakangas-Pihlajaharjun tuulivoimaosayleiskaava

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

SISÄLLYSLUETTELO

1	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	3
2	NYKYTILAN KUVAUS	3
2.1	Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto.....	3
2.1.1	Liito-orava.....	3
2.2.1	Viitasammakko.....	4
2.3.1	Lepakot	4
2.2	Riistalajisto	5
2.1.2	Hirvieläimet.....	5
2.2.2	Suurpedot	5
2.3.2	Metsäkanalinnut	6
2.3	Metsästys hankealueella.....	6
3	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN.....	7
3.1.1	Tuulivoiman vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon	7
3.2.1	Sähkönsiirron vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon	7
3.3.1	Riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen	7
4	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN, RIISTAAN JA METSÄSTYKSEEN	9
4.1	Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön	9
4.1.1	Yleistä	9
4.2.1	Liito-orava.....	9
4.3.1	Viitasammakko.....	9
4.4.1	Lepakot	9
4.2	Tuulivoimahankkeen rakennusaikaiset vaikutukset riistaan	9
4.1.2	Hirvi	10
4.2.2	Suurpedot	10
4.3.2	Metsäkanalinnut	11
4.4.2	Muut metsästettävät lajit	11
4.3	Tuulivoimahankkeen vaikutukset metsästykseseen	11
4.4	Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön	12
4.5	Sähkönsiirron vaikutukset riistaan ja metsästykseseen	13
4.6	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE 0) vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseseen.....	13
5	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....	13
6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN.....	14
7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....	14
8	YHTEENVETO	14
	LÄHTEET	15

1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina on käytetty muun muassa lajitietokeskuksen tietoja (Lajitietokeskus 2022), Luonnonvarakeskuksen suurpetoja koskevia havaintotietoja.

Hankealueelle tehtiin liito-oravaa, viitasammakkoa, lepakoita sekä suurpetoja ja metsäpeuraa koskevat erillisselvitykset vuosina 2021–2022.

Liito-oravaselvityksen maastotyöt tehtiin 19.3–28.4.2022 välisenä aikana ja ne kohdennettiin lajin potentiaaliin elinympäristöihin ja mm. hakkuista säästyneisiin jättöhaapoihin.

Viitasammakkoselvitys tehtiin puolestaan 1.5.–8.5.2021 välisenä aikana. Karttatietojen perusteella selvitys kohdentui alueen kolmelle pienelle lammelle/kosteikolle, jotka saattaisivat sopia sammakoiden kutupaikoiksi. Lisäksi maastossa tarkistettiin alueen pieniä sorakuoppia ja metsäojien laajennuksia.

Tutkimusalueella esiintyviä lepakoita selvitettiin 19.6.–10.8.2021 välisenä aikana. Yhteensä kuunteluöitä oli neljä ja kaikkina öinä havainnointia suoritti alueella kaksi henkilöä (eri kohteilla). Kävelen tehty selvitys tehtiin metsäautoteitä hyväksikäyttäen. Erityinen huomio kohdistettiin alueen muutamalle vesistökohteelle, koska lepakot suosivat vesistöjen reunoja saalistusalueinaan. Alueella tehty lepakkoselvitys toteutettiin näköhavainnoinnin sekä havainnoimalla lepakoiden käyttämiä kaikuluotausääniä ultraäänidetektoria käyttäen. Lepakoiden käyttämien alueiden luokitteluperusteena käytettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjetta (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2012).

Suurpeto- ja metsäpeuraselvityksessä käytiin läpi suurpetoja koskevan Tassu-havaintojärjestelmään ilmoitetut, petoyhdyshenkilön varmistamat suurpetohavainnot alueelta ja sen lähiympäristöstä. Lisäksi maastossa haastateltiin alueen hyvin tunteneita metsästäjiä ja alueella liikkuneita retkeilijöitä. Julkaistuja suurpeto- ja metsäpeurahavainnoja etsittiin lisäksi mm. laji.fi palvelusta. Työn maastoselvitysvaiheessa alueelle tehtiin metsäautoteihin tukeutuva jälkilaskentareitti, joka kuljettiin kolmesti läpi (15.12.2021 ja 23.2.2022 sekä 26.3.2022). Lisäksi alueelle asetettiin 4 riistakameraa. Kamerat pyrittiin asettamaan mahdollisten riistapolkujen varsille. Talvi 2021–2022 oli alueella hyvin luminen, joten alueella liikkuneet sudet käyttivät hyväkseen aurattuja teitä. Talvilaskentojen lisäksi merkkejä suurpetojen ja metsäpeurojen oleskelusta haettiin kevään ja kesän 2021 tehtyjen eri luontoselvitysten aikana.

Vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona pitäen Imperia-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana.

2 Nykytilan kuvaus

2.1 Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto

2.1.1 Liito-orava

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, ja se on erityisesti suojeltu laji EU:n alueella. Kansallisessa uhanalaisluokituksessa laji on luokiteltu uhanalaiseksi, vaarantuneeksi (VU).

Hankkeen liito-oravaselvityksen maastotyöt tehtiin 19.3–28.4.2022 välisenä aikana. Selvityksessä ei tehty havainnoja liito-oravasta, eikä hankealueelta ole tiedossa aiempia havainnoja lajista. Lähin tunnettu aiempi liito-oravan elinpiiri sijaitsee hankealueen eteläpuolisen Rengassalon luonnonsuojelualueen länsireunalla. Hankealueella on hyvin vähän liito-oravalle sopivaa elinympäristöä tai

kolopuita. Ainoastaan Alkkianvuoren etelärinteellä sekä tutkimusalueen itäosassa on lajille soveltuvia pieniä haapaa kasvavia sekametsälaikkuja. Nämäkin kohteet ovat hyvin pienialaisia.

2.2.1 Viitasammakko

Viitasammakko on rauhoitettu ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin.

Hankkeen viitasammakkoselvitys tehtiin puolestaan 1.5.–8.5.2021 välisenä aikana. Selvityksessä ei tehty havaintoja viitasammakosta, eikä hankealueelta ole tiedossa aiempia havaintoja lajista. Lajille soveltuvaksi elinympäristöksi arvioitiin Latikkalampi.

2.3.1 Lepakot

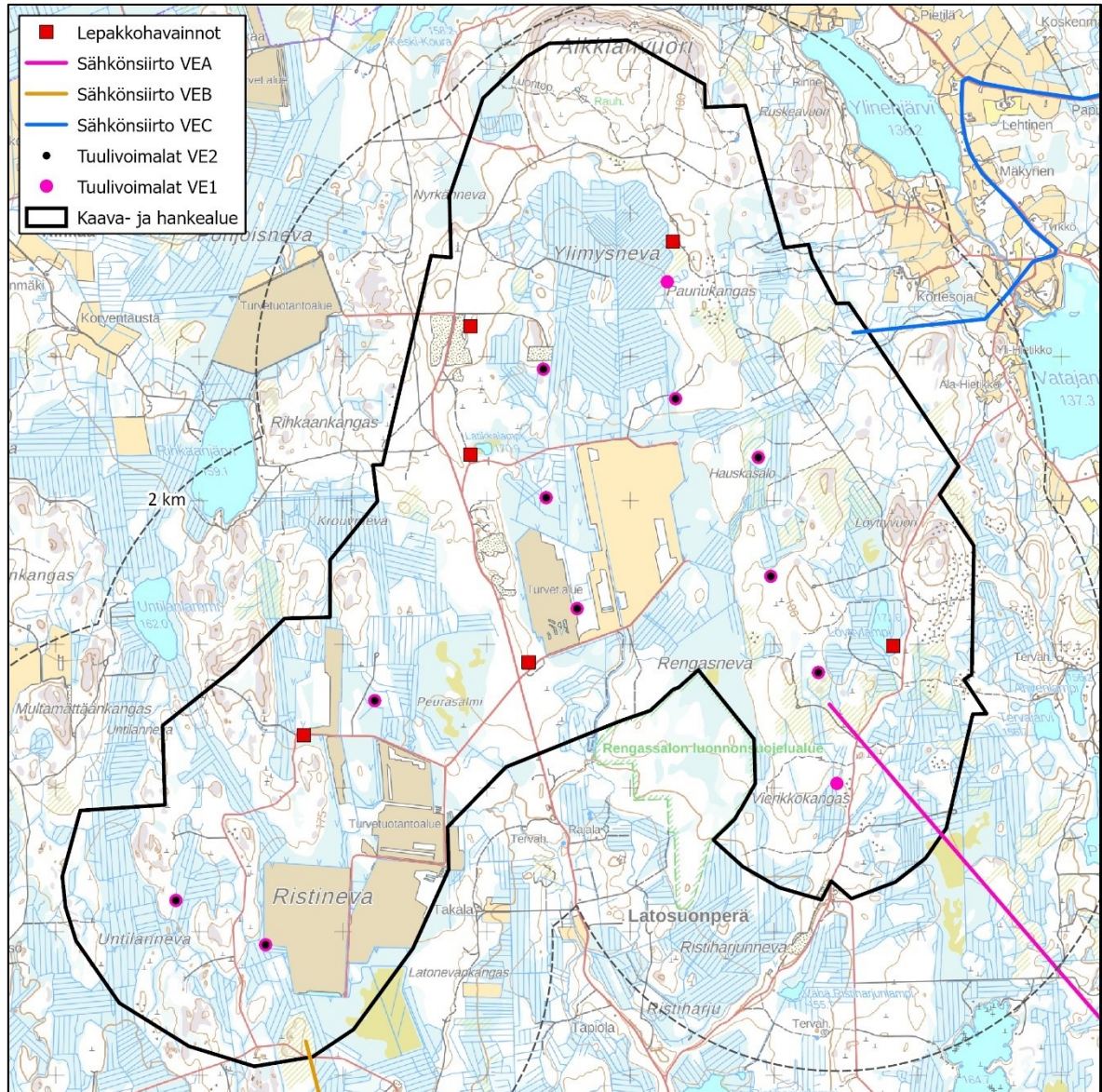
Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin.

Tutkimusalueella esiintyviä lepakoita selvitettiin 19.6.–10.8.2021 välisenä aikana alueen metsätieverkostolla. Erityinen huomio kohdistettiin alueen muutamalle vesistökohteelle, koska lepakot suosivat vesistöjen reunoja saalistusalueinaan. Alueella tehty lepakkoselvitys toteutettiin näköhavainnoinnin sekä havainnoimalla lepakoiden käyttämiä kaikuluotusääniä ultra-äänidetektoria käyttäen.

Alueen lepakkokanta todettiin erittäin niukaksi ja selvityksen aikana tehtiin havaintoja vain pohjanlepakosta. Pohjanlepakoista tehtiin yhteensä kuusi havaintoa eri kohteilla ja kahdella kohteella havaittiin ilmeinen pohjanleppakopari saalistamassa. Yksi havainnoista tehtiin Latikkanevan turvetuotantoalueen huoltorakennusten vieressä ja laji saattoi pesiä vanhoissa huoltorakennuksissa.

Vesisiippoja tai muita lepakoita ei alueella havaittu. Vesisiipoille tyypillistä saalistusympäristöä on alueella niukasti ja ainoastaan Latikkalampi ja Löytylampi ovat kohteita, joissa ympäristön puolesta vesisiippoja voisi esiintyä. Lajin äänen detektorikuuluvuus on vain parikymmentä metriä ja veden päällä saalistavia vesisiippoja ei välttämättä saatu detektorien kuuluvuusalueelle.

Levinneisyyden puolesta alueella saattaisi esiintyä myös viiksi/isoviiksisiiippoja, mutta havaintoja tästä lajiparista ei kuitenkaan tehty. Lajiparin tunnistaminen äänestä lienee mahdotonta.



Kuva 2.1. Pohjanleppäkohavainnot hankealueella (Lepakkoselvitys 2021, Suomen Luontotieto 14/2022).

2.2 Riistalajisto

2.1.2 Hirvieläimet

Alueella metsästetään hirviä, valkohäntäpeura ja metsäkaurista. Hankealueen riistanhoidolliset toimet ovat olleet hirvieläimille asetettuja nuolukiviä.

Metsäpeuroista ei alueelta ole tehty havaintoja, mutta tutkimusalueen lähistöllä laji esiintyy istutettuna. Metsäpeuroja pyritään palauttamaan istutusten avulla alueen itäpuolella sijaitsevaan Seitsemisen kansallispuistoon.

2.2.2 Suurpedot

Hankkeen alueelta tehtiin suurpetoselvitys talvella 2021–2022. Selvityksen maastotyöt toteutettiin jälkihavaintomenetelmää ja riistakameraseurantaa käyttäen.

Alueella ei tehty havaintoja mahdollisista lisääntyvistä suurpedoista. Suden jälkiä ja jätöksiä alueelta löytyi, mutta ei erityisen runsaasti. Alueella ei todennäköisesti ole suden pesäpaikkaa.

Takakangas-Pihlajaharjun hankealue kuuluu Lauhanvuoren laumaksi nimetyn susilauman elinpiiriin. Tuulipuistoalue on reviirin itäreunaa, eikä se ole reviirin ydinaluetta. Aiemmin myös Kankaanpään laumaksi nimitetyn susilauman elinpiiri on ulottunut alueelle. Susiraporttien mukaan elinpiirien rajat vaihtelevat jonkin verran vuosittain ja sudet myös liikkuvat toisten laumojen reviirien alueella. Laumojen ydinalueet, joissa alfa parin pesäpaikka sijaitsee, eivät juuri vaihtelee, ellei lauma jostain syystä hajoa.

Karhuja tai merkkejä karhuista ei selvityksessä havaittu alueella, eikä alueella ole pysyvää karhukantaa. Lähimmät tunnetut karhujen elinpiirit sijaitsevat Pirkanmaan pohjoisosissa Seitsemisen-Kurun alueella ja täälläkin karhukanta käsittää vain yksittäisiä yksilöitä. Yksittäisiä karhuja liikkuu erityisesti kevätaikaan.

Ilveksistä ei tehty havaintoja selvitysten aikana, mutta yksittäisiä ilveksiä alueella varmasti ainakin satunnaisesti liikkuu. Alueella on niukasti louhikkoisia kallioalueita, joita ilves käyttää niin lepopaikkoinaan kuin pesäpaikkoinaan. Tassu havaintojärjestelmän aineiston mukaan alueelta ei ole tehty tuoreita ilveshavaintoja.

Ahmoista on tehty yksittäisiä havaintoja alueen lähistöltä ja ahma on alueella epäsäännöllinen läpikulkija. Alueen pesimälajistoon laji ei kuulu ja varmistettuja pesimähavaintoja ahmasta Etelä-Suomen alueelta on hyvin vähän.

2.3.2 Metsäkanalinnut

Metsäkanalinnuista hankealueella tavataan harvalukuisena pyytä, teertä ja metsoa.

Metsosta tehtiin hankkeen linnusto- ja soidinpaikkaselvityksissä vain yksi havainto Rengassalon luonnonsuojelualueen länsipuolelta. Hankealueelta ei löytynyt metsojen yhteissoidinta, eikä merkkejä sellaisesta havaittu alueella myöskään lumijälkien tai jätösten perusteella. Alueella kuitenkin esiintyy metsoja ja kesän 2021 lintulaskennoissa alueelta löytyi myös metsopoikue.

Soidinpaikkaselvityksessä hankealueelta tehtiin yksi havainto 2-3 soitimella olevasta teerestä, mutta muita havaintoja useammasta soivasta teerestä ei tehty. Alueelta löydettiin kuitenkin jälkiä teerien soidinpaikasta, joten alueella on ainakin väliaikainen teeren soidinpaikka. Alueella on myös kaksi laajempaa puutonta aluetta, jotka voivat toimia teeren soidinpaikkoina: Latikkanevan vanha, pelloksi muutettu turvetuotantoalue sekä Ristinevan turvetuotantoalue.

Riekosta ei tehty havaintoja hankkeen linnustoselvityksessä. Laji lienee hävinnyt hankealueen pesimälinnustosta ilmeisesti jo vuosia sitten. Tiedossa olevista riekon asuttamista soista lähimpänä hankealuetta sijaitsee luoteispuolinen Alkkiannevan alue. Satakunnan ja Pirkanmaan pohjoissosien alueilla riekkoa tavataan nykyisin yksinomaan laajempien ojittamattomien suoalueiden ympäristössä.

2.3 Metsästys hankealueella

Hankealue sijoittuu Parkanon-Karvian riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle. Hankealueen läheisyydessä toimivat Susiperän Metsästysseura ry, Kuivasjärven Eränkävijät ry ja Vuorijärven Metsästysseura ry.

Alueella esiintyy hirviä, pienriistaa sekä tavanomaisia riistalintuja. Hankealueella metsästetään hirviä, valkohäntäpeuraa, metsäkaurista, villisikoja, pienpetoja, pienriistaa, kanalintuja, sorsia ja hanhia sekä poikkeusluvan varaisista suurpedoista ilvestä lähes vuosittain.

3 Vaikutusten tunnistaminen

3.1.1 Tuulivoiman vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen seurauksena. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttamasta häiriöstä. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Puustoisien metsämaan pinta-alan väheneminen ja metsäalueiden pirstoutuminen voi vaikuttaa liito-oravan esiintymiseen. Rakentamisen seurauksena lajille sopivat mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa.

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset kuin linnustovaikutukset. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin lepakoille erityisesti alueilla, jotka sijaitsevat lepakkojen muuttoreitien varrella tai joilla on luolastoja tms. lepakkokolonioiden suosimia joukkotalvehtimispaikkoja. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Luonnonsuojelulailla suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Poikkeuslupan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa ja hanke on yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

3.2.1 Sähkönsiirron vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon

Sähkönsiirron vaikutukset ovat voimalapaikkojen rakentamisen vaikutusten kaltaisia. Metsäisillä alueilla voimajohtoauea muuttuu puuttomaksi ja aiheuttaa avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia, kuten metsäalueiden pirstoutumista. Pysyviä vaikutuksia voi aiheutua lähinnä ilmajohdon uusille pylväspaikoille ja johtoauekan reunavyöhykkeelle. Maakaapeloinnilla toteutettava sähkönsiirto muokkaa maaperää, ja puuston poisto sekä sen kasvun rajoittaminen voivat vaikuttaa eläinten viihtymiseen alueella.

Metsä-alueiden muutokset voivat vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin, mutta varsinaista leviämistä voimajohtoaueista ei synny. Johtoaueiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten tai mikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

Liito-oravalle sähkönsiirron vaikutukset ovat tuulivoimahankkeen vaikutusten kaltaiset. Yksittäisen 110 kV voimajohdon vaatima johtoauea ei estä lajin liikkumista, mikäli puusto johtoauekan molemmiin puolin on riittävän kookasta (pituus noin 20 metriä), mutta rinnakkain sijoittuvien voimajohtojen johtoaueaa lajin voi olla vaikeaa ylittää liitäen.

3.3.1 Riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön ja lintuihin. Tunnistettavissa olevat vaikutukset koostuvat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaisesta häiriövaikutuksesta ja tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvista muutoksissa elinympäristössä (Taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. Tuulivoiman keskeiset riistanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).

Vaikuttava tekijä		Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1 = pieni, 4 = suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (negatiivinen, positiivinen)	Vaikutusalueen laajuus	Vaikutuksen kesto
Suuret petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäyttö ja vapaa-ajan liikenne	2	Negatiivinen, voimakas	Laaja	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
Hirvieläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäyttö ja vapaa-ajan liikenne	2	Negatiivinen, voimakas tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Laaja	Pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtoaukeat	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
Pienemmät nisäkkäät	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä / pysyvä

	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä
--	--	---	---	-------	-------

4 Vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseseen

4.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön

4.1.1 Yleistä

Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisesta aiheutuva häiriö on paikoin voimakasta, mutta kestoaltaan lyhytaikaista. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa ja pajua kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut.

Hankevaihtoehdossa VE 1 on voimaloita kaksi enemmän ja siten myös uutta huoltotietä on toteutusvaihtoehtoa VE 2 enemmän. Tällöin myös lajien elinympäristöihin kohdistuu enemmän vaikutuksia (elinympäristömenetykset, pirstoutuminen). Hankevaihtoehtojen erot ovat kuitenkin hyvin pienet, eikä vaikutuksia kohdistu eläimistön kannalta tärkeiksi tunnistetuille kohteille. Hankkeella ei arvioida olevan kummassakaan hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueella esiintyviin lajeihin tai niiden elinympäristöihin, että lajien esiintyminen vaarantuisi.

4.2.1 Liito-orava

Hankealueelta ei ole tiedossa lajin asuttamia elinympäristöjä eikä alueelta ei ole selvityksessä tehty havaintoja liito-oravasta. Hankkeella ei ole tunnistettu vaikutusta lajiin.

4.3.1 Viitasammakko

Viitasammakon elinympäristöjä ei tunneta hankealueelta, eikä alueelta ole tehty havaintoja viitasammakoista. Hankkeella ei ole vaikutusta lajiin.

4.4.1 Lepakot

Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen lepakoihin (pirstoutuminen ja häiriövaikutus). Vaikutukset kohdistuvat mm. luokan III lepakkoalueeseen.

4.2 Tuulivoimahankkeen rakennusaikaiset vaikutukset riistaan

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muuttumisena. Rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa ja pajua kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut.

Tuulivoimahankkeen toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, sekä lentoestevalon vilkkumisesta. Parantuneen tieverkon seurauksena ihmistoiminta voi lisääntyä hankealueella. Elinympäristöt muuttuvat eniten voimaloiden rakennuspakoilla ja huoltoteiden alueella. Huoltotiet pirstovat elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta. Käytävävaikutus helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella (Martin ym. 2010).

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen seurauksena häviävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa tavanomaista metsämaata. Rakennettavien kohteiden pinta-ala on koko kaava-alueen kokoon suhteutettuna pieni. Huoltoteiden sijoittelussa on hyödynnetty olemassa olevia metsäautoteitä, jolloin niiden elinympäristöjä pirstova vaikutus ja tarve uusille maastokäytävälle vähenee. Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen metsätalouskäytössä, hankkeen toiminnan aikaiset elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Helldin ym. 2012 ja Menzelin ja Pohlmeierin 1999 mukaan riistaeläinten ei ole havaittu karttavan käytössä olevia tuulivoima-alueita. Tuulivoimalan käytön aikainen melu ja välke voivat häiritä eläinten välistä kommunikaatiota ja heikentää niiden havainnointikykyä. Melu, välke ja alueen mahdollisesti lisääntynyt ihmistoiminta voivat lisätä hankealueella esiintyvien eläinten stressiä, joka voi vaikuttaa muun muassa niiden lisääntymismenestykseen. Näillä tekijöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä.

Elinympäristön muutokset kohdistuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja niiden pinta-ala on kokonaisuudessaan vähäinen. Häiriöstä johtuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Rakentamisen ja toiminnan alkuaikana alueen suurriistakannat voivat pienentyä lisääntyneen ihmistoiminnan ja häiriöiden vuoksi. Riistakantojen kuitenkin arvioidaan palautuvan eläinten totuttua tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuviin elinympäristön muutoksiin. Hanke ei uhkaa merkittäviä kanalitujen soidinpaiikkoja, mutta yksittäisten lintujen esiintymiseen alueella voi hankkeella olla vaikutusta.

Kaiken kaikkiaan toiminnan aikainen häiriö riistalajistolle arvioidaan vähäiseksi sekä suppeammassa toteutusvaihtoehdossa VE 2 että hieman laajemmassa toteutusvaihtoehdossa VE 1.

4.1.2 Hirvi

Hirvien oleskelu hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee vähenemään tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä ensimmäisten toimintavuosien aikana. Grandinin (1997) mukaan hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti, kuten myös uusiin tiealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008).

4.2.2 Suurpedot

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa haitallisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin metsien pirstoutumisen ja alueen erämaisuuden häviämisen seurauksena. Suurpedoilla on laajat reviirit ja niiden liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa ja samalla suurpetojen esiintymistä hankealueella. Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle (Berger 2007) ja niiden arvioidaan välttävän aluetta rakennustöiden aikana. Rakentamisen häiriövaikutusten alaisen alueen pinta-ala on suurpetojen elinpiireihin verrattuna pieni. Tuulivoimahankkeiden käytönaikaisista vaikutuksista on toistaiseksi melko vähän tutkimustietoa. Ainakin susien kohdalla rakentamisen ja käytön aikaiset karkotusvaikutukset vaikuttavat pääosalla susireviireistä rajoittuvan rakentamisaikaan ja maksimissaan muuttamaan rakentamisen jälkeiseen vuoteen (Alvaras, ym. 2011).

Alueen suurpetoselvityksessä löydettiin suden jälkiä ja jätöksiä. Hankealue kuuluu Lauhavuoren laumaksi nimetyn susilauman elinpiiriin, mutta ei sijaitse sen ydinalueella, jossa lauman pesäpaikat yleensä sijaitsevat. Hankealueelta ei ole tunnistettu susien pesäpaikkoja, eikä hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia susiin.

Suurpetoselvityksessä hankealueelta ei havaittu karhuja tai ilveksiä. Ahmoista tehtiin vain yksittäisiä havaintoja läpikulkijana, eikä ahma kuulu alueen pesimälajistoon. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia karhuun, ilvekseen tai ahmaan.

4.3.2 Metsäkanalinnut

Metsoa ja teertä esiintyy hankealueella harvalukuisena. Hankkeen metsäkanalintuihin kohdistuvat häiriö- ja karkotusvaikutukset arvioidaan paikallisiksi. Suunniteltu tuulivoimahankkeen rakentaminen ei uhkaa merkittäviä kanalintujen soidinpaikkoja, mutta yksittäisten lintujen esiintymiseen alueella voi hankkeella olla vaikutusta. Metsoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on yksilöiden törmäysriski voimaloiden runkoihin.

4.4.2 Muut metsästettävät lajit

Tuulivoimahankkeen rakentamisen seurauksena alueen erämaisuus vähenee ja se muuttuu rakennetun ympäristön vaikutuspiirissä olevaksi alueeksi. Vaikutukset muihin riistaeläimiin ilmenevät mahdollisesti heikentyneinä kantoina ja elinympäristön muutoksesta johtuneista muutoksista lajien esiintymisen runsaussuhteissa. Hankealueella ei ole tunnistettu sellaista erityistä merkitystä muille metsästettäville lajeille, johon hankkeen toteuttamisella olisi vaikutusta. Hankkeen vaikutukset on arvioitu paikallisiksi ja vähäisiksi.

4.3 Tuulivoimahankkeen vaikutukset metsästykseseen

Vaikka ympäristö hankealueella muuttuu, tuulivoimaloiden rakentaminen tai toiminta ei kuitenkaan estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä.

Muutokset alueella vaikuttavat eläinlajien runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen. Rakennettu ja toiminnassa oleva tuulivoimahanke muuttaa alueen luonnetta, äänimaisemaa ja valo-olosuhteita. Kiinteät rakenteet, pyörivät lavat sekä tuulivoimaloista aiheutuva humina ja välke muuttavat luonnollisesti metsästyskokemusta.

Voimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset ovat hyvin vähäiset, sillä huoltokäyntejä on keskimäärin 1–2 vuodessa voimalaa kohden. Talvella lapoihin muodostuva jää saattaa aiheuttaa metsästäjille ja muille alueen virkistyskäyttäjille turvallisuusriskin. Toisaalta tiestön paraneminen, lisääntyminen ja kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat siten metsästystä. Metsästyksen turvallisuus voi parantua tiestön luodessa turvallisia ampumasektoreita.

Hankealueella metsästyksen pääpaino on hirvieläinten pyynnissä, joka ajoittuu lokakuun lopulta vuodenvaihteeseen. Rakentamisaikaa lukuun ottamatta hankkeella ei arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia riistalajistoon.

Vaikutukset arvioidaan hankkeen molemmissa vaihtoehdoissa lyhytkestoisiksi ja melko pienialaisiksi. Molemmissa hankevaihtoehdoissa vaikutus metsästykseseen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Taulukko 5.1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseen.

	VE 1 (12 voimalaa)	VE 2 (10 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen Alue on pääosin ihmisen muokkaa- maa talousmetsää ja turvetuotanto- alueita, jotka eivät ole erityisen hou- kuttelevia eläinten elinympäristönä.	Vähäinen Alue on pääosin ihmisen muokkaa- maa talousmetsää ja turvetuotanto- alueita, jotka eivät ole erityisen hou- kuttelevia eläinten elinympäristönä.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen Muutosalueen metsäelin ympäristöt ovat metsätalouden ja turvetuotan- non muuttamia ja luonnontilansa menettäneitä, jonka johdosta muu- tos on vähäinen.	Vähäinen kielteinen Muutosalueen metsäelin ympäristöt ovat metsätalouden ja turvetuotan- non muuttamia ja luonnontilansa menettäneitä, jonka johdosta muu- tos on vähäinen.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyys- den ja muutok- sen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutok- sena ja metsäalueiden pirstoutumi- sena. Vaihtoehdolla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Vai- kutukset eläimistöön, ml. EU:n luon- todirektiivin liitteen IV lajit, arvioi- daan hankealueella enintään vähäi- siksi kielteisiksi. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai toiminta ei estä metsästyä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä ra- kennuspaikkojen läheisyydessä. Vai- kutukset metsästykseen ja riistaan arvi- oidaan kokonaisuudessaan vä- häiseksi kielteiseksi. Vaikutukset voimalamäärän vuoksi hieman suuremmat kuin vaihtoeht- dossa VE 2.	Vähäinen kielteinen Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutok- sena ja metsäalueiden pirstoutumi- sena. Vaihtoehdolla ei arvioida ole- van sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Vai- kutukset eläimistöön, ml. EU:n luon- todirektiivin liitteen IV lajit, arvioi- daan kaava-alueella enintään vähäi- siksi kielteisiksi. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai toiminta ei estä metsästyä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä ra- kennuspaikkojen läheisyydessä. Vai- kutukset metsästykseen ja riistaan arvi- oidaan kokonaisuudessaan vä- häiseksi kielteiseksi. Vaikutukset voimalamäärän vuoksi hieman pienemmät kuin vaihtoeht- dossa VE 1.

4.4 Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön

Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset eläimistöön ovat samankaltaisia hankealueella tapahtu-
vasta rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa. Toiminnanaikaiset vaikutukset aiheutuvat lä-
hinnä puuston kasvun rajoittamisesta voimajohtoreiteillä. Toiminnan loputtua pylväsrakenteiden
ja maakaapelien purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Mil-
lään sähkönsiirtovaihtoehtoista ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia
haitallisia vaikutuksia lajien esiintymiseen tai elinympäristöihin, että lajien esiintyminen vaarantuisi.

4.5 Sähkönsiirron vaikutukset riistaan ja metsästykseseen

Riistaeläimiin sähkönsiirrosta kohdistuvat vaikutukset ilmenevät rakentamisen aikaisina häiriöinä sekä muutoksina elinympäristössä rakentamisen ja toiminnan seurauksena. Rakentamisen aikaisia häiriötä on mm. melu, jonka vaikutusalueen laajuus on pieni ja vaikutuksen kesto, yleensä lyhyt. Pitkäkestoisempia vaikutuksia aiheutuu siitä, että metsäalueilla maasto muuttuu uusien maastokäytävien osalta puuttomaksi. Maakaapelointi ei katkaise alueiden välisiä yhteyksiä ilmajohtoon tavoin, eikä se siten vaikuta lajien liikkumiseen yhtä voimakkaasti kuin ilmajohtovaihtoehdot. Johtoaukeat pirstovat yhtenäisiä metsäalueita, mikä voi heikentää metson ja teeren elinympäristöjen laatua. Riistalintuihin kohdistuu vaikutuksia myös mahdollisista törmäyksistä voimajohtoihin. Riistalintujen osalta vaikutusten arvioidaan kohdistuvan lähinnä metsäkanalintuihin.

Ilmajohtona uudessa maastokäytävässä toteutettavalla reitillä puuttomana pidettävän johtoaukean leveys on 26–30 metriä, jota ympäröi molemmilla puolilla 10 metriä leveä reunavyöhyke. Tällöin johtoalueen leveys on noin 46 metriä. Uuteen maastokäytävään sijoittuvan maakaapelin rakennuksen aikainen työ- ja asennusalue, jolta puusto poistetaan, on leveydeltään noin 20 metriä. Puuttoman johtoalueen leveydeksi jää johdon asentamisen jälkeen 10 metriä.

Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi. Tästä hyötyvät puita ravinnokseen käyttävät hirvieläimet ja jänikset. Avoimet maastokäytävät voivat helpottaa ja ohjata riistanisäkkäiden liikkumista. Johtoaukeilla voidaan harrastaa metsästystä ja ne ovat varsinkin hirvenmetsästykseseen hyvin soveltuvia avoimia ympäristöjä.

Taulukko 5.2. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseseen.

	VE A	VE B	VE C
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen vaikutus Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muutoksena sekä metsäalueiden pirstoutumisena. Sähkönsiirrolla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Metsästys estyy tilapäisesti voimajohtoon läheisyydessä rakennusaikana. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseseen arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.		

4.6 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE 0) vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseseen

Vaihtoehdossa VE 0 tuulivoimahankkeen kielteiset ja myönteiset vaikutukset eläimistöön, riistanhoitoon ja metsästykseseen jäävät toteutumatta. Metsätalouden harjoittamisesta johtuen puuttomia alueita syntyy tulevaisuudessa alueelle tuulivoimahankkeesta huolimatta. Pitkällä aikavälillä uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi ilmastonmuutoksen kautta olla haitallisia vaikutuksia eläimistöön ja edelleen metsästykseseen.

5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia eläimistöön, riistaan tai metsästykseseen tiedossa olevien muiden hankkeiden kanssa.

6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristöön aiheutuvien muutosten kautta. Vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Lisäksi toimia voidaan keskittää jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoisiin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakkualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi.

Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille ja muille huomionarvoisille lajeille voidaan vähentää huomioimalla eläinten kannalta tärkeät elinympäristöt myös voimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sekä ulkoisten sähkönsiirtoreittien jatkosuunnittelussa. Rakennustoimet tulisi sijoittaa eläimistön kannalta oleellisten elinympäristöjen ulkopuolelle. Kaava-alueelta ja vaihtoehtoisilta sähkönsiirtoreiteiltä ei ennestään ole olemassa olevia ajankohtaisia havaintoja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista tai muista huomionarvoisista eläinlajeista lukuun ottamatta kaava-alueelta havaittuja korentoja. Sähkönsiirtoreittien luontoarvot voi olla tarpeen kartoittaa tarpeellisin osin myös maastaselvityksin jatkosuunnittelua varten.

Vaikutuksia riistalajistoon voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet riistalintujen pesimäajan ulkopuolelle. Metsästyksen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla alueelle esteetön kulku myös rakennusaikana sekä tiedottamalla metsästäjiä tuulivoimahankkeen rakennusvaiheista etenkin metsästyskaudella. Tällöin metsästäjät voivat halutessaan kohdentaa kulloinkin metsästysalueensa siten, että rakennustoiminnasta aiheutuu heille mahdollisimman vähän häiriötä.

7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviot eläinten esiintymisestä on tehty ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten ja muun olemassa olevan lähtöaineiston perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä.

Tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden aiheuttamat vaikutukset eivät ole samanlaisia jokaisessa hankkeessa, vaan vaikutukset ovat aina aluekohtaisia. Vaikutuksia eläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen tai viihtyvyyteen alueella hankkeen toteutuessa ei voida varmuudella tietää ennalta. Siihen vaikuttavat aina kunkin alueen ominaispiirteet sekä se, miten hyvin lajit ovat sopeutuneet ennalta erinäisiin häiriötekijöihin tai ihmisen toiminnan vaikutuksiin.

8 Yhteenveto

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksina ja metsäaluiden pirstoutumisena sekä häiriötekijöinä. Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella.

Hankevaihtoehdoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.

Hankkeella on enintään vähäisiä vaikutuksia alueen uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon, kuten lepakoihin, viitasammakoihin ja liito-oraviin.

Hankkeen vaikutukset läheiseen susireviiriin ovat vähäisiä. Hankkeen rakentamisen ja käytön aikainen häiriö saattaa kaventaa tai muuttaa reviirin yksilöiden alueiden käyttöä. Vaikutus voi olla palautuva. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin reviirin reunalle, eikä hankkeen voi odottaa vaikuttavan reviirin säilyvyyteen tai reviiriin pysyvyyteen alueella.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset vähentävät todennäköisesti jonkin verran riistalajien esiintymistä ja runsaussuhteita alueella. Esiintymiskuvan muutoksia on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla. Alueella on kuitenkin nykyisinkin melko harvalukuisesti riistaa, jolloin muutoksen suuruus ei ole merkittävä. Hanke ei uhkaa merkittäviä kanalintujen soidinpaikkoja.

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä. Muutokset alueella vaikuttavat riistaeläinlajien runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen ja metsästyksen viihtyisyyteen.

Vaihtoehdossa VE 0 tuulivoimahankkeen kielteiset ja myönteiset vaikutukset eläimistöön, riistanhoitoon ja metsästyksen jätävät toteutumatta.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista muuhun eläimistöön, riistaan ja metsästyksen:

- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksina sekä metsäalueiden pirstoutumisena.
- Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä.
- Hankevaihtoehtoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.
- Hankkeella on enintään vähäisiä vaikutuksia alueen uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon, kuten lepakoihin, viitasammakoihin ja liito-oraviin (pirstoutuminen ja häiriövaikutus).
- Hankkeen vaikutukset läheiseen susireviiriin ovat vähäisiä. Hankkeen rakentamisen ja käytön aikainen häiriö saattaa kaventaa tai muuttaa reviirin yksilöiden alueiden käyttöä. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin reviirin reunalle, eikä hankkeen voi odottaa vaikuttavan reviirin säilyvyyteen/pysyvyyteen.
- Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Esiintymiskuvan muutoksia on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla.
- Hankkeen toteutuminen todennäköisesti vähentää metsästystä alueella (viihtyvyys ja riistakannat laskevat).

Lähteet

- Alvaras, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S., & Petrucci-Fonseca, F. 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Norway: N. p., 2011.
- Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3:620–623.
- George S. L. & Crooks K. R. 2006. Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biological Conservation* 133:107–117.
- Grandin T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75:249–257

- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval, 53 s.
- Luonnonvarakeskus 2021. Riistakolmioaineistot.
- Martin, J., Basille, M., Van Moorter, B., Kindberg, J., Allainé, D. & Swenson, J. E. 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). Canadian Journal of Zoology 88: 875–883.
- Menzel C. & Pohlmeier K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 45:223–229.
- Metsäkeskus, 2021. Hirvieläinvahinkoarviot – karttapalvelu.
<https://storymaps.arcgis.com/stories/f1ee7e10968948f8bbde155256ed4248>
- Metsäkeskus, 2021. Hirvieläinvahinkokorvaukset – karttapalvelu.
<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=43be56db29374caba5e7d73f541999e2>
- Reimers E. & Colman J.E. 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. Rangifer 26:55–71.
- Stankowich, T. 2008. Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. Biological Conservation 141:2159–2173.
- Suomen Luontotieto Oy 2020a. Jyväskylän Salolan tuulipuistohankkeen liito-orava- ja viitasammakoselvitys. 12/2020.
- Suomen Luontotieto Oy 2020b. Jyväskylän Salolan tuulipuistohankkeen sudenkorento- ja kirjoverkoperhosselvitys. 4/2021.
- Tuominen, H. & Ahlman, S. 2021. Jyväskylän Salolan tuulivoimapuiston lepakoiden kevätmuuttoselvitys 2021. Ahlman Group Oy.