

Liite 10 Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen Natura-arviointi

Julkinen versio

FI1100001 Haapaveden lintuvedet ja suot

Yhteyshenkilö
Tarja Ojala
Laadunvarmistus Panu Välimäki ja Joel Nyberg,
Albus luontopalvelut Oy

Pvm.
12/09/2025

Projektiviite
101017144

Sähköposti
tarja.ojala@afry.com

Asiakas
Uusiutuva Energia Leuvanneva Oy
c/o VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Hankekuvaus	3
3	Yhteisvaikutusten huomioiminen	7
4	Haapaveden lintuvedet ja suot Natura 2000 -alueen yleiskuvaus	9
5	Vaikutusten tunnistaminen	12
5.1	Kasvillisuus ja luontotyytit	12
5.1.1	Vaikutusmekanismit	12
5.1.2	Vaikutusten kohdistuminen	14
5.2	Linnusto	14
5.2.1	Rakentamisen aikainen häiriö	15
5.2.2	Toiminnan aikainen häiriö	15
5.2.3	Este- ja törmäysvaikutus	15
5.3	Saukko	17
5.3.1	Vaikutusten kohdistuminen	17
6	Vaikutusten arviointi	18
6.1	Luontotyytit	18
6.2	Linnusto	18
6.3	Saukko	18
6.4	Haapaveden lintujärvet ja suot Natura 2000-alue (SPA/SAC FI1100001) ..	18
6.4.1	Tuulivoimahankkeen vaikutustenarviointi	18
6.4.2	Sähkönsiirtohankkeen vaikutustenarviointi	20
6.4.3	Aurinkovoimahankkeen vaikutustenarviointi	23
7	Arvioinnin epävarmuudet	23
8	Johtopäätökset	24
9	Lähdeluettelo	25

LIITE 1 Lajikohtainen vaikutusten arviointi

LIITE 2 Biotooppikuviot sähkönsiirron vaikutusalueella

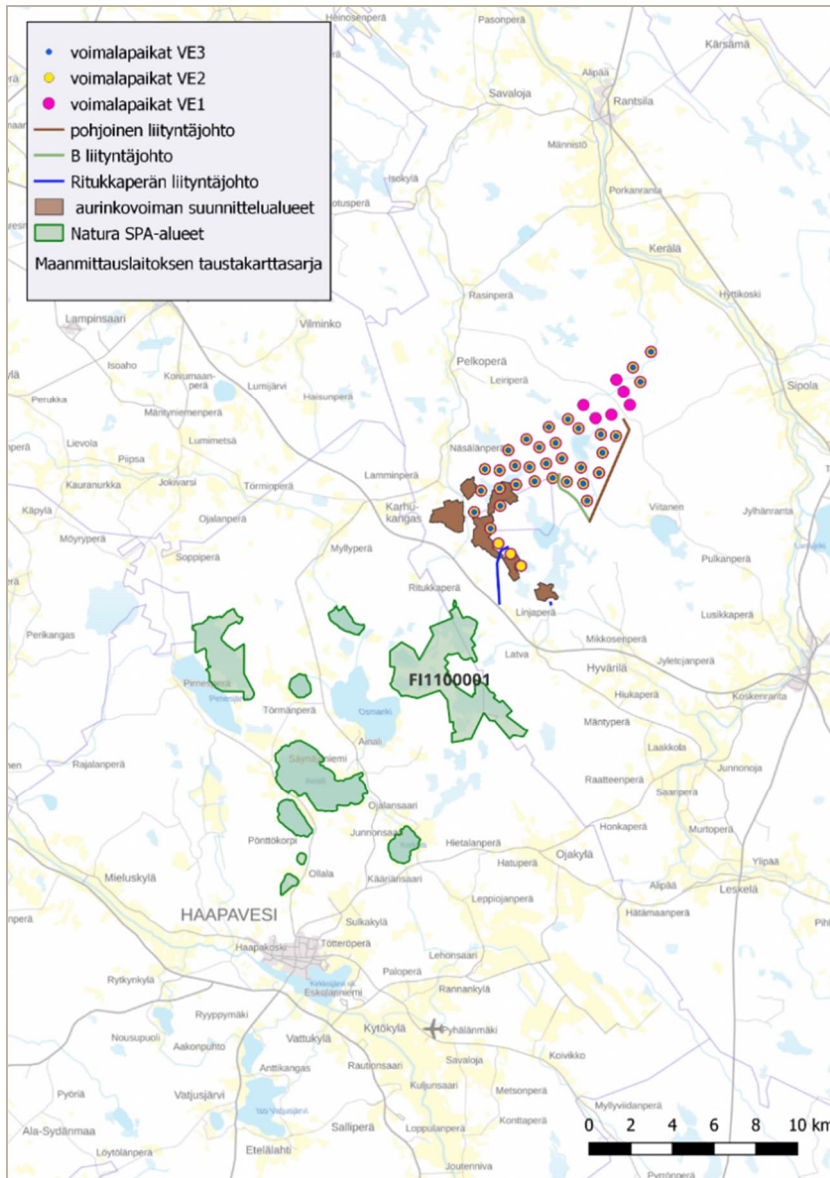
1 Johdanto

Uusiutuva Energia Leuvanneva Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamista Siikalatvan sekä Siikajoen kuntiin, noin kymmenen kilometriä Rantsilan taajamasta etelään ja noin 12 kilometriä Pulkkilan luoteispuolelle (Kuva 2-1). Hankealue rajautuu itäreunastaan Fingridin Metsälinjaksi kutsuttuun voimalinjaan. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat pääsääntöisesti vähintään kahden kilometrin etäisyydellä alustavista voimalapaikoista. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston kokonaispinta-ala on noin 60 km². T

ässä luonnonsuojelulain mukaisessa Natura-arvioinnissa on arvioitu hankkeen vaikutukset Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alueen luontoarvoihin. Arvioinnin taustaaineistot on linnusto-osioihin tuottanut Aappo Luukkonen, ja vaikutusten merkittävyyden arvioinnin on laatinut Tarja Ojala. Laadunvarmistuksesta ovat vastanneet Panu Välimäki ja Joel Nyberg, Albus luontopalvelut Oy. Salassa pidettävien lajien osalta on laadittu erillinen viranomaisversio Natura-arvioinnista.

2 Hankekuvaus

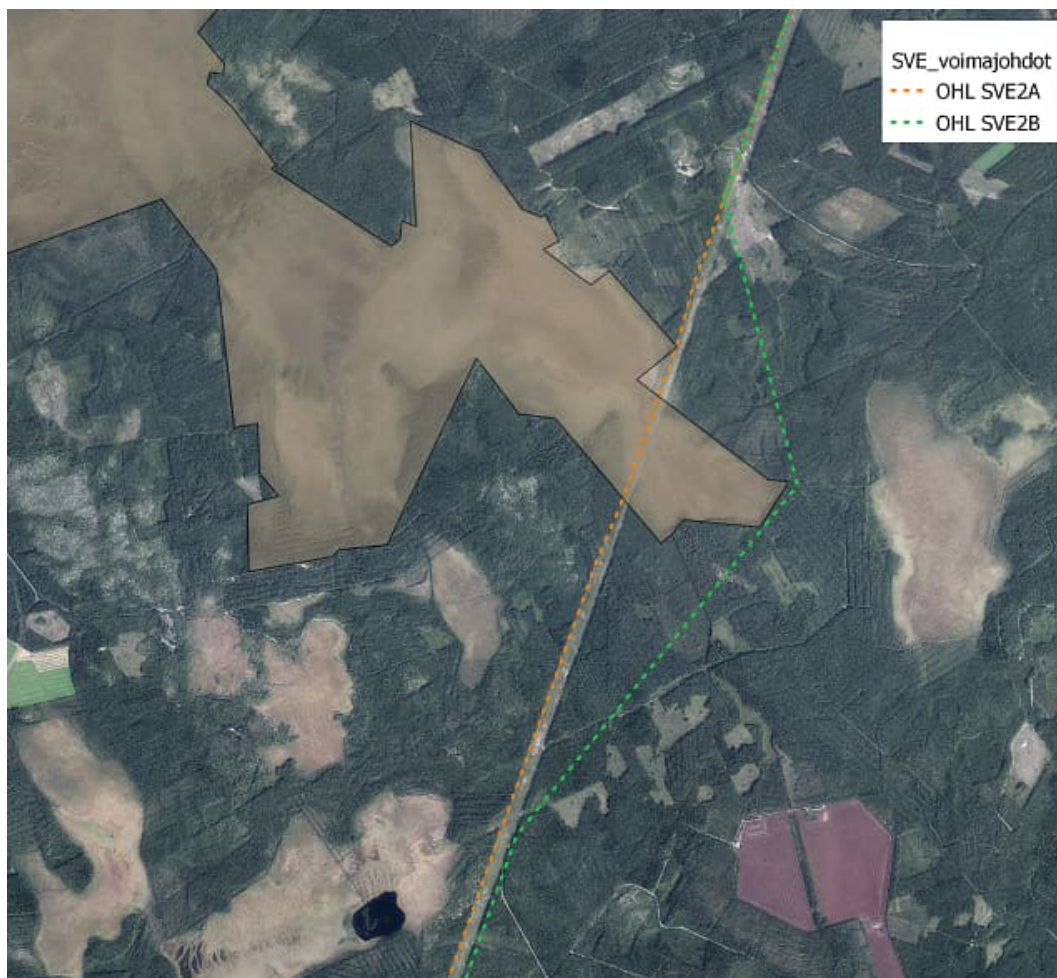
Leuvannevan hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan tuulivoimaloiden osalta kolmea toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehdossa VE1 tuuli- ja aurinkovoimapuistoon sijoittuisi 41 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 35 voimalaa ja vaihtoehdossa VE3 32 voimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä ja yksikköteho 6,2 MW (Vestas 162). Lisäksi molemmissa vaihtoehtoisissa alueen eteläosaan, käytöstä poistuville turvetuotantoalueille sijoitettaisiin aurinkovoimaloita maksimissaan 600 hehtaarin alueelle. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueella maakaapeleilla. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto liitetään sähköverkkoon uudella 400+110 kilovoltin voimajohdolla. (Kuva 2-1)



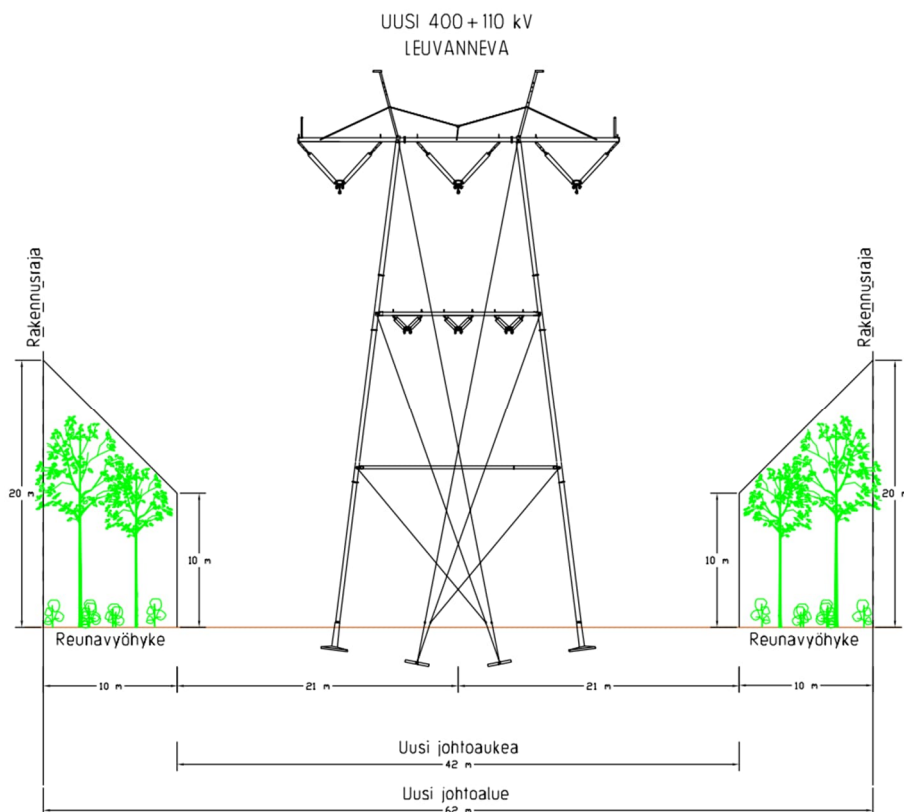
Kuva 2-1. Hankealueelle sijoittuvien voimalaitosten sekä Natura-alueen sijainti.

Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat noin 3,5 km etäisyydelle Haapaveden lintuvedet ja suot (SPA/SAC FI1100001) Natura 2000 -alueen rajasta. Voimajohtovaihtoehdot SVE2A ja SVE2B sijoittuvat Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alueelle tai sen läheisyyteen. Nykytilanteessa Natura-alueen itäosaan sijoittuu kaksi Fingridin omistuksessa olevaa voimajohtoa, 400 kV Pysäysperä-Pyhänselkä sekä 220 kV Haapaveden voimalaitos-Pyhäkoski. Natura-alueen kohdalla em. johdot siirtyvät yhteispylväisiin, mutta muuten ne sijoittuvat johtoalueelle rinnakkain.

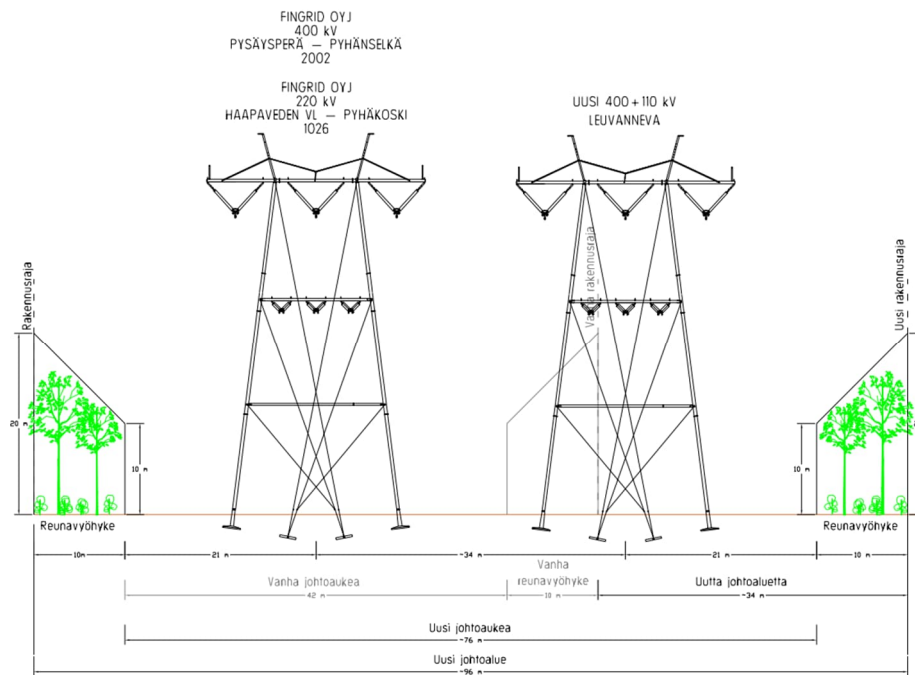
Hankkeen 400 + 110 kV voimajohto on tarkoitus rakentaa yhteispylväillä, mikä vähentää tilantarvetta. Suunniteltu voimajohto sijoittuu vaihtoehdossa SVE2A Natura-alueelle nykyisen johtoalueen länsipuolelle, jolloin johtoalue levenisi 34 metriä, lisäksi tarvitaan 10 metrin levyinen alue, jolla puuston kasvua säädellään. Vaihtoehto SVE2B kiertää Natura-alueen sen itäpuolelta omassa johtokäytävässään ja sen edellyttämä tilantarve reu-navyöhykkeineen on 64 metriä. SVE2A sijoittuu Natura-alueelle noin 750 metrin matkalla. Voimajohtovaihtoehtojen sijoittuminen Natura-alueelle ja sen läheisyyteen sekä vaihtoehtojen vaatima tilantarve on esitetty alla olevissa kuvissa.



Kuva 2-2. Voimajohtovaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B sijoittuminen Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alueelle.



Kuva 2-3. Poikkileikkaus vaihtoehto SVE2B:n mukaisesta 400 + 110 kV voimajohdosta, kun se rakennetaan uuteen maastokäytävään. Johtoalueen leveys on 42 metriä + 2 x 10 metrin reunvyöhykkeet.



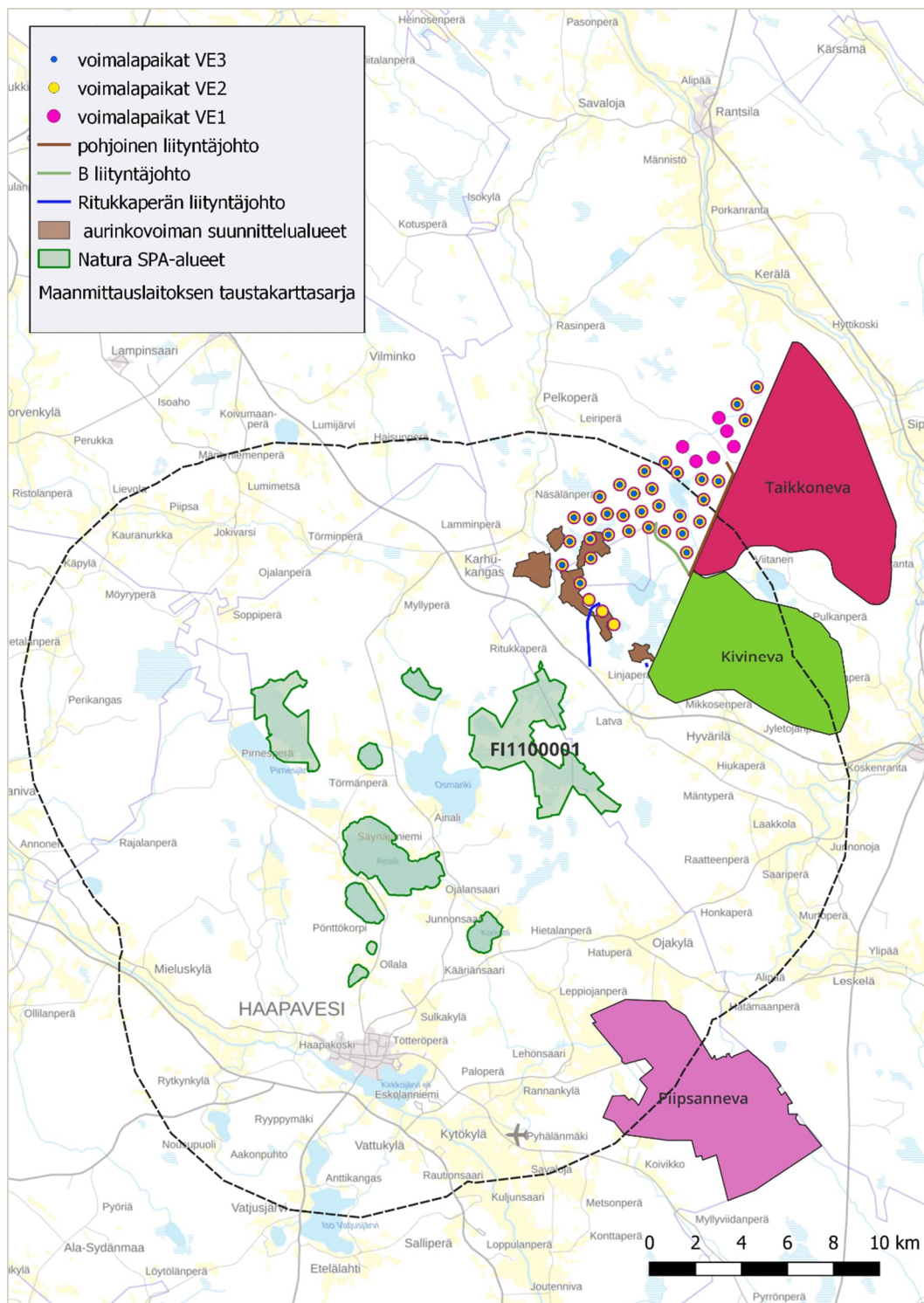
Kuva 2-4. SVE2A-vaihtoehtojen sijoittuminen nykyisen voimajohdon rinnalle noin 1,2 kilometrin matkalla kohdassa, jossa nykyiset voimajohdot ylittävät yhteispylväissä Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueen. Uuden voimajohdon vaatima tilantarve reunavyöhykkeineen on 42 metriä.

3 Yhteisvaikutusten huomioiminen

Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston lähistöllä on useita tuulivoimahankkeita, joista ainakin osassa selvitetään myös aurinkovoiman rakentamista. Natura-arvioinnin yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitiin kaavoituksessa tai YVA-menettelyssä olevat tuulivoimahankkeet 10 km säteeltä Natura-alueen Haapaveden lintuvedet ja suot ympärillä (Taulukko 1, kuva 3-1).

Taulukko 1. Muut uusiutuvan energian hankkeet 10 km säteellä Leuvannevan ympäristössä.

Hanke	Toimija	Tuuli-voimaloita	Aurinkovoimaa	Sijainti hankkealueesta	Vaihe
Taikkoneva, Siikalatva	PROKON Wind Energy Finland Oy	40		Välittömästi itäpuolella	YVA / kaavoitus
Kivineva, Siikalatva	Taaleri Energia Oy	23–28	100–300 MWp	Välittömästi itäpuolella	YVA / kaavoitus
Piipsanneva, Haapavesi	Puhuri Oy	43	Selvitetään	N. 14 km etelään	Kaava lainvoimainen



Kuva 3-1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitiin seuraavat kaavoituksessa tai YVA-menettelyssä olevat tuulivoimahankkeet 10 km säteellä Natura-alueen ympäriltä.

4 Haapaveden lintuvedet ja suot Natura 2000 -alueen yleiskuvaus

Kaikki Natura-tietolomakkeen taulukoissa Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit on esitetty seuraavissa taulukossa (Taulukko 2 ja Taulukko 3).

Taulukoissa mainitut luontotyypit ja lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita:

- alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys,
- luontotyyppin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaatiokoon elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein.
- Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään alueen käyttöä ohjaamalla

Köyryrimpi-Ollikkaanrimpi on valtakunnallisen soidensuojelun perusohjelman kohde. Korkatinjärven lammashaka, Ainalin Kalmasaari ja Säynäjäniemen rantaniitty on luokiteltu paikallisesti arvokkaiksi perinnebiotoopeiksi. Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Köyrylampi, Litukka ja Suojärvi sisältyvät valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Ne muodostavat Project Mar-kohteen. Ainalin alueen lintuvesien suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain ja/tai vesilain nojalla. Porerimmen ja Köyryrimmen-Ollikkaanrimmen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulailla. Ojitukset lintuvesien ympäristössä ovat aiheuttaneet humuspitoisuuden lisääntymistä vedessä. Järvien vesien säännöstelyä on suunniteltu. Lisääntyvä kesämökkien rakentaminen ja metsästys- ja virkistyskäyttö aiheuttaa häiriötä alueen linnustolle.

Ainalin lintujärviin kuuluvat Ainali, Apaja, Haapolampi, Korkatti, Kypärä, Litukka, Suojärvi ja Köyrylampi, joka sijaitsee Köyryrimmen suoalueella. Ainalin pienissä järvissä ja lammissa vesi on soisen valuma-alueen ansiosta humuspitoista. Haapolampi on hyvin runsasravinteinen ja kasvamassa umpeen. Ainalin lintujärvet ovat hyvin matalia. Laakeuden ansiosta järvissä on hyvin kehittyneet, leveät kasvillisuusvyöhykkeet. Laajat järvikortteikot ja kelluslehtisten kasvustot ovat tyypillisiä. Järviruoko- ja kaislakasvustoja on vain muutamilla järvillä. Leveä saravyöhyke kiertää rantoja. Rantametsät ovat yleensä soistuneita koivu- ja mäntyraameita. Ainalin alue on lintuvesiensuojeluohjelmassa kansainvälisesti arvokas kohde. Vesilinnusto ja kahlaajalajisto on alueella hyvin monipuolinen ja runsaslukuinen. Alueella pesii säännöllisesti lähes 50 lintuvesille ominaista lajia. Alueella on merkitystä geneettisen ja lajistollisen monimuotoisuuden ylläpitäjänä, koska alueella esiintyy myös harvinaisia lajeja. Ainalin alueen järvi- ja lampiryhmällä on kansainvälisesti tärkeä merkitys linnuille muutonaikaisena levähdyspaikkana ja sulkimispaikkana.

Korkatinjärven itärannalla on vuosikymmeniä käytössä ollut lammashaka, joka sijaitsee tien ja järven välissä. Haan kasvillisuus on heinä- ja saravaltaista, melko vaatimattomassa lajistossa on mm. niittyleinikki, niittysuolaheinä ja mesimarja. Järven puolella on märkä vesisaraniitty, jota reunustavat kiiltopajupensaikot.

Köyryrimpi-Ollikkaanrimpi on laajempi sekä aapa- että keidassuota sisältävä suoalue. Porerimpi on suhteellisen laaja, luonnontilainen keidassuo, jonka reunalla on vanhaa haapavaltaista metsää. Köyryrimpi-Ollikkaanrimpi on suhteellisen luonnontilainen ja laaja aapasuo, jossa on myös keidassuo-osa. Porerimpi on laaja luonnontilainen keidassuo. Molemmat suot ovat myös linnustoltaan arvokkaita ja monipuolisia suoalueita.



Luontodirektiivin liitteen II lajeista Natura-alueella esiintyy saukkoa. Arvio kannan koosta Natura-alueella on tietolomakkeen tietojen mukaan 1–5 paria. YVA-menettelyn (YVA-selostus AFRY Finland Oy 2024) yhteydessä tehdyn lumijälkilaskennan laskentalinjat eivät sijoittuneet voimajohtovaihtoehtojen alueille, mutta hankealueelle sijoittuneilla kahdella kolmiolaskentalinjalla saukossa tehtiin havaintoja.

Taulukossa 2 on esitetty Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyytit. Puustoisia soita (91D0) ei ole mainittu tietolomakkeella, mutta niitä esiintyy päällekkäisenä luontotyyppinä aapasuokuvioilla arvioinnissa käytetyssä paikkatietoaineistossa Valtion maiden biotooppikuviot. Tämän vuoksi vaikutukset myös niihin on arvioitu. Biotooppikuviot ja niiden edustavuus hankkeen vaikutusalueella (sähkönsiirto) on esitetty kartoilla liitteessä 2.

Taulukko 2. Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyytit.

Koodi	Nimi	A (ha)
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	1172,96
3260	Vuorten alapuoliset tasankojoet	1
7110	Keidassuot	856,2
7140	Vaihtelumuissuot ja rantasuot	41,42
7310	Aapasuot	976,4
9010	Boreaaliset luonnonmetsät	18

Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3).

Taulukko 3. Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit. Lisäksi tietolomakkeella on mainittu kaksi salassa pidettävää lajia.

Koodi	Laji	Tieteellinen nimi
A223	helmipöllö	<i>Aegolius funereus</i>
A054	jouhisorsa	<i>Anas acuta</i>
A056	lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>
A055	heinätavi	<i>Anas querquedula</i>
A039	metsähänhi	<i>Anser fabalis</i>
A222	suopöllö	<i>Asio flammeus</i>
A059	punasotka	<i>Aythya ferina</i>
A061	tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>
A104	pyy	<i>Bonasa bonasia</i>
A215	huuhkaja	<i>Bubo bubo</i>
A081	ruskosuohaukka	<i>Circus aeruginosus</i>
A082	sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>
A038	laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>
A236	palokärki	<i>Dryocopus martius</i>
A542	pohjansirkku	<i>Emberiza rustica</i>
A098	ampuhaukka	<i>Falco columbarius</i>
A099	nuolihaukka	<i>Falco subbuteo</i>
A096	tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>
A002	kuikka	<i>Gavia arctica</i>
A127	kurki	<i>Grus grus</i>
A177	pikkulokki	<i>Larus minutus</i>
A179	naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>
A272	sinirinta	<i>Luscinia svecica</i>
A152	jänkäkurppa	<i>Lymnocyptes minimus</i>
A066	pilkkasiipi	<i>Melanitta fusca</i>
A065	mustalintu	<i>Melanitta nigra</i>
A068	uivelo	<i>Mergus albellus</i>
A260	keltävästäräkki	<i>Motacilla flava</i>
A072	mehiläishaukka	<i>Pernis apivorus</i>
A170	vesipääsky	<i>Phalaropus lobatus</i>
A151	suokukko	<i>Philomachus pugnax</i>
A241	pohjantikka	<i>Picoides tridactylus</i>
A140	kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>
A007	mustakurkku-uikku	<i>Podiceps auritus</i>
A006	härkälintu	<i>Podiceps grisegena</i>
A119	luhtahuitti	<i>Porzana porzana</i>
A193	kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>
A194	lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>
A457	lapinpöllö	<i>Strix nebulosa</i>
A456	hiiripöllö	<i>Surnia ulula</i>
A107	teeri	<i>Tetrao tetrix</i>
A108	metso	<i>Tetrao urogallus</i>
A161	mustaviklo	<i>Tringa erythropus</i>
A166	liro	<i>Tringa glareola</i>
1355	saukko	<i>Lutra lutra</i>

5 Vaikutusten tunnistaminen

5.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

5.1.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen mahdolliset vaikutusmekanismit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat suoria ja välillisiä. Vaikutukset keskittyvät hankkeen rakennusvaiheeseen. Tuulivoimapuistoon liittyvä rakentaminen käsittää puuston kaatamista ja maaperän muokkausta tuulivoimaloiden, sähköasemien, huoltoteiden, voimajohtojen, maakaapeleiden sekä muiden sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla ole-massa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Vaikutusten suuruudesta ja niiden kohdis-tumisesta riippuen yksittäiset elinympäristöt voivat tuhoutua täysin tai niiden laatu voi heikentyä. Tuulivoimapuiston rakenteiden purkamisesta kasvillisuuteen kohdistuvat vai-kutukset ovat periaatteessa vastaavia kuin rakennusvaiheessa. Toiminnan aikana yllä-pidetään rakentamisvaiheessa avattuja alueita (tiestön reunat, voimajohto- ja maakaapeliaukeat). Suoria vaikutuksia suojelluilla huomionarvoisilla luontotyypeillä ja kas-villisuuteen voi syntyä siinä tapauksessa, mikäli Natura-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä toteutetaan rakentamistoimia tai liikutaan työkoneilla.

Epäsuorasti hankkeesta aiheutuvaa luontotyyppien heikentymistä voi tapahtua rakenta-mistoimille altistuvien alueiden ulkopuolella reunavyöhykevaikutuksen kautta. Reuna-vyöhykevaikutuksille altistuvilla alueilla esiintyville luontotyypeille aiheutuvat vaikutuk-set voivat ilmetä täydessä laajuudessaan vasta pidemmällä aikavälillä. Reunavyöhyke-vaikutuksen myötä rakennustöiden jälkeen voimalapaikkojen sekä uusien teiden varsille alkaa levitä avoimien ja valoisten alueiden lajistoa, joka poikkeaa alkuperäisestä tyyppil-lisesti varjostukseen tottuneesta metsä- ja suolajistosta. Lajistollisia muutoksia voivat aiheuttaa myös esimerkiksi puuston poiston tai uuden tielinjauksen aiheuttamat vai-kutukset alueen hydrologisissa olosuhteissa. Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keski-määrin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 met-rin levyistä vyöhykettä (Päivinen ym. 2011). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee kuitenkin erityyppisten ympäristöjen välillä; samoin eroja reunavyöhykevaikutusten vai-kutusalueen laajuudessa on eri lajiryhmien välillä (Kuva 5-1). Luontaisesti avoimilla alu-eilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutuksille altis alue jää verrattain vähäiseksi kohdistuen vain kapealle kaistaleelle reuna-alueen välittömässä läheisyy-dessä. Peitteisille alueille vaikutus voi ulottua useiden kymmenien-satojen metrien etäi-syydelle. Käytännössä reunavaikutukseen liittyvät valaistus-, kosteus- ja mikroilmasto-olosuhteiden muutokset voivat muuttaa kasvillisuutta ja kasvilajistoa esimerkiksi vähen-tämällä tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttamalla jonkin lajin siirtymisen reunan lähei-syydestä toisaalle.



Kuva 5-1. Reunavaikutuksen todettuja ulottuvuuksia eri lajiryhmissä ja pienilmastossa (Bentrup 2008).

Epäsuoria vaikutuksia Natura-alueelle ja sen ympäristöön voi aiheutua myös esimerkiksi silloin, mikäli hanke aiheuttaa pintavesiin joko laadullisia tai määrällisiä vaikutuksia. Varsinkin hakkuiden ja pohjarakentamisen aikana pintavesiin päätyy rakennusalueilta lisääntyvissä määrin kiintoainesta; mikäli perustuksia varten joudutaan louhimaan räjäytyksin, voi pintavesiin päätyä käytettävän räjähdysaineen mukaan esimerkiksi typpeä. Tuulipuistohankkeen merkittävimmät vesistövaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen ja aiheutuvat teiden rakentamisesta sekä tienvarsi- ja kaapeliojien kaivusta. Etenkin tiestön rakentamiseen liittyen vesistöjen ylityskohdissa voi aiheutua samentumista sekä kiintoaine- ja ravinnekuormituksen päätymistä veteen. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen saattaa puolestaan vaikuttaa vesistön sekä sen vaikutuspiirissä olevien alueiden kasvillisuuteen ja eliöstöön, kuten pohjaeläimiin, kaloihin ja vesieliöstöön, erityisesti virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Pintavesien kautta vaikutuksia voi ulottua melko kauaskin rakentamisalueilta, mikäli pintavesien purkautumisreittien varrella sijaitsee vesistä riippuvaisia luontotyyppiejä. Pintavesiluontotyyppien osalta tuulivoimarakentamisen oleellimmat vesistövaikutukset ovat kiintoainesvaikutus ja vähäisemmin myös ravinnekuormitus. Tyypillisesti tuulivoimarakentamisen vesistövaikutukset ovat hyvin pieniä suhteessa Natura-alueiden valuma-alueella sijaitsevien ojitettujen metsätalousmaiden, viljelyalueiden, asutuksen tai/ja pistekuormitukseen nähden. Näin ollen hankkeiden vesistövaikutukset tulevat tyypillisesti merkityksellisiksi vain, jos suojelun perusteena on ekologisesti erityisen herkkä vesielinympäristö tai jos hankealue sijoittuu hyvin lähelle vesiluontotyyppiä ja vesistökuormitus kulkeutuu esim. ojaverkostoa pitkin suoraan vesiluontotyyppille. Pintavesivaikutukset jäävät kuitenkin pääsääntöisesti lyhytkestoisiksi ajoittuen rakentamisvaiheeseen.

Lisäksi tuulivoimapuiston rakentaminen saattaa vaikuttaa pinta- ja pohjavesien virtaus-suuntiin, joilla saattaa olla vaikutusta valuma-alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Haitallisia vaikutuksia voi syntyä silloin kun tuulivoimapuisto ja Natura-alue ovat samalla valuma-alueella. Haitallisten vaikutusten arvioinnissa arvioidaan Natura- ja tuulivoima-alueiden etäisyyden suhdetta määritettyihin valuma-alueisiin sekä virtaus-suuntiin. Yleisesti haitallisia vaikutuksia voi syntyä etäisyyden ollessa alle 500 metriä. Pohjavesivaikutteisilla luontotyypeillä voimakas maaperään kajoaminen voi aiheuttaa pohjaveden pinnan laskua tai virtausmuutoksia. Tyypillisesti tuulivoimarakentamisen ei tiedetä juuri vaikuttavan pohjavesitaseseen, kunhan voimalapaikkoja tai esim. uusia tieleikkauksia ei osoiteta pohjavesien muodostumisalueen kriittisille huokoisen

maaperän kohteille, pohjavesien tunnetuille virtauskohteille (esim. suoaltaan reunan moreenikannas, joka suotaa pintavesiä lähteikköjen ns. pohjavedeksi).

Tuulivoimapuiston rakentaminen voi lisätä häiriöitä edellä mainittujen vaikutusmekanismien lisäksi myös esimerkiksi melun, valosaasteen sekä pölyn leviämisen myötä. Melun ja valosaasteen vaikutus kohdistuu linnustoon ja eläimistöön.

Voimalapaikkojen rakentamisenaikainen maanmuokkaus aiheuttaa pölyämistä, jonka laatu on verrattavissa kiviainestuohtantoon silloin, jos voimalan perustuksia varten edellytetään louhintaa. Suurpartikkelinen pöly voi tukkia kasvien ilmarakoja ja vaikuttaa kasviyksilön fotosynteesin tehokkuuteen erityisesti siinä tapauksessa, mikäli kasvit kokevat samanaikaisesti kuivuutta, eivätkä sateet pääse huuhtomaan pölyä pois lehdtä (mm. Kumar & Thambawani 2012, Karami ym. 2017). Lehden pinnalla pöly voi lisätä esimerkiksi tuulen vaikutuksesta mekaanista rasitusta. Mahdollinen rakentamisen aikainen pölykuormitus voi näin ollen heikentää herkkien lajien esiintymistä alueella ja vaikuttaa siten laajemmin luontotyyppeihin. Lajistolliset muutokset voivat aiheuttaa edelleen sekundaarisia vaikutuksia esimerkiksi alueen vesitalouteen. Sateiden mukana pöly huuhtoutuu pintavesiin ja lisää osaltaan vähäisissä määrin kiintoaineskuormitusta.

5.1.2 Vaikutusten kohdistuminen

Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa ei suunnitella tuuli- tai aurinkovoimaloiden tai tieverkoston rakentamista Natura-alueelle tai sen läheisyyteen. Lähimmät aurinkovoimalat sijoittuvat n. 2,7 km etäisyydelle ja lähimmät tuulivoimalat n. 3,4 km etäisyydelle. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehto SVE2A kulkee noin 750 m matkalta Natura-alueen läpi, eli hankkeen vaikutukset aiheutuvat ainoastaan sähkönsiirtosuunnitelmasta. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2B sijoittuu Natura-alueen itäreunan ulkopuolelle sen kiertäen. Luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan tässä Natura-arvioinnissa varovaisuusperiaatte huomioden noin sadan metrin etäisyydelle voimajohtoon rakennusalueista.

5.2 Linnusto

Natura 2000 -alueiden suojeluperusteina olevien lajien yksilöihin voi kohdistua suoria tai välillisiä vaikutuksia.

Suoria vaikutuksia ovat:

- elinympäristöjen menetykset tai niiden laadun heikkeneminen Natura-alueella (melun ja voimaloiden pyörimisliikkeen aiheuttama häiriö voivat syrjäyttää lajeja niiden alkuperäisistä elinympäristöistä)
- elinympäristöjen menetykset, niiden laadun heikkeneminen tai törmäysriskin kasvaminen suojelun perusteena olevien lajien Natura-alueen ulkopuolisissa elinympäristöissä (saalistelu/ruokailulennot voivat suuntautua myös Natura-alueen ulkopuolelle tai suojelun perusteena olevan lajin yksilöt eivät pesi itse Natura-alueella, jolloin haitalliset vaikutukset voivat luonnollisesti tapahtua myös Natura-alueen ulkopuolella)
- estevaikutus (muutonaikaiset lepäilevät ja ruokailevat linnut eivät enää käytä aluetta).

Välilliset vaikutukset:

- voivat kohdistua joko suojelun perusteina olevien lajien Natura-alueella esiintyvien yksilöiden saalislajistoon Natura-alueen ulkopuolella tai suojelun perusteina olevien lajien Natura-alueen ulkopuolisiin osapopulaatioihin

- vaikuttavat Natura-alueen populaatiodynamiikkaan haitallisesti, koska uusia yksilöitä ei saavu Natura-alueen osapopulaatioihin entiseen tapaan ympäröivistä osapopulaatioista

Keskeisimmät vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisesta häiriöstä (melu ja ihmistoiminta) ja elinympäristömenetyksistä Natura-alueiden ulkopuolella sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä (melu ja voimaloiden pyörimisliike) ja törmäysriskistä.

5.2.1 Rakentamisen aikainen häiriö

Linnustoon ja muuhun eläimistöön kohdistuvan häiriön täsmällinen määrittely on vaikeaa, koska lajit reagoivat häiriöihin hyvin eri tavalla ja yksittäisten lajien käyttäytymisestä on verraten vähän saatavilla havaintoihin perustuvaa aineistoa. Lisäksi saman lajin yksilöiden välisessä käyttäytymisessä on eroja ja myös ympäristön laatu, esimerkiksi kasvillisuuden tarjoama suoja, vaikuttavat eläinten käyttäytymiseen. Eläimistöön kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on häiriintyminen. Lajista riippuen, häiriytymiskynnyks voi olla matala tai korkea. Rakentamisen aikainen melu voi häiritä rakentamisalueiden lähiympäristön eläimistöä. Rakentamisen häiriöt ovat ajallisesti rajoittuvia ja melu voi karkottaa tilapäisesti herkimpiä lajeja jopa kilometrin etäisyydeltä (Mikkola–Roos & Hirvonen 1996). Paikallisesti haitta on selvä, mutta palautuva. Melu vaikuttaa haitallisesti erityisesti lintujen kommunikaatioon. Reviirilaulu, soitimet, varoitusäänet, poikasten kerjuuäänet jne. kuuluvat lisääntyneen taustamelun vuoksi heikommin. Tämän vuoksi lintujen pesintämenestys voi laskea eli melu voi vaikuttaa lajien esiintymiseen ja parimääriin (esim. Habib 2007, Schroeder ym. 2012). Meluvaikutukset koskevat erityisesti pesimäkautta (huhti-heinäkuu). Rakentamisen aikaisten meluvaikutusten arvioidaan yltävän kilometrin etäisyydelle (Benítez-López ym. 2010).

5.2.2 Toiminnan aikainen häiriö

Toiminnan aikainen häiriö aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat pelottaa lintuja ja muita eläimiä. Lisäksi rakennusaikaiset toimenpiteet ja käytön aikaiset huoltotoiminnot tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua eläimistön kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai pesimäalueena yksilöiden välttellessä voimaloita. Suorien häiriövaikutusten arvioidaan yltävän 500 m (varpuslinnut, kahlaajat, vesilinnut, haukat) – 5 km (pöllöt ja kurki) etäisyydelle voimaloista (Tolvanen ym. 2023 mukaan).

5.2.3 Este- ja törmäysvaikutus

Tuulivoimapuisto muodostaa eräänlaisen esteen lintujen kiertäessä alueen toisaalta, ja tästä syystä puhutaankin tuulivoimapuiston estevaikutuksesta. Linnut saattavat joutua muuttamaan aiemmin käyttämiään alueita, saalistus- tai ruokailualueita, kiertäessään tuulivoima-alueita. Saalistusalueen korvaaminen toisella vastaavalla alueella saattaa johtaa huonompaan pesimätulokseen mm. pidentyneiden saalistusmatkojen vuoksi. Lisäksi kilpailu, sekä saalistusalueista että pesimisalueista, voi johtaa tilanteeseen, jossa korvaavaa aluetta ei välttämättä löydy, ja yksilöt joutuvat siirtymään huonompilaatuiseen elinympäristöön välttääkseen kilpailua. Natura-alueen suojeluperusteina ovat myös muutonaikaiset lepäilevät ja ruokailevat linnut. Teoriassa estevaikutuksen myötä saattaisi Natura-alue jäädä tuulivoima-alueiden katveeseen, ja se johtaisi Natura-alueen epäsuosioon ja pahimmillaan linnut joutuisivat valitsemaan huonompilaatuisia ruokailualueita. Uusimpien tutkimustulosten perusteella voidaan sanoa, että linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuiston muuttoreittiä valitessaan (Desholm 2006, Nilsson & Green

2011, Suorsa 2019). Lentomatkan pidentyminen tarkoittaa lisääntyneitä energiankulutusta ja voi sen kautta vaikuttaa myös pesimämenestykseen ja aikuissäilyvyyteen. Haitallisten tekijöiden mittaluokka on riippuvainen tietenkin lisääntyneen lentomatkan aiheuttaman ylimääräisen energian kulutuksen suuruudesta. Muuttoreittien varrella sijaitsevat yksittäiset tuulivoimapuistot eivät todennäköisesti kasvata energiankulutusta niin paljon, että niillä olisi populaatiotason vaikutuksia (Desholm 2006, Masden ym. 2009 ja 2010), mutta kumuloituessaan lisääntyneellä energiankulutuksella voi olla haittavaikutuksia (Masden ym. 2009). Tämä vaatisi kuitenkin satojen tuulivoimapuistojen sijoittumisen muuttoreitin varrelle. Törmäysriskiin vaikuttavat kunkin lintulajin fysiologiset ominaisuudet, lintujen lukumäärä ja käyttäytyminen vuoden kierron eri vaiheissa, sääolosuhteet ja maaston topografia sekä tuulivoimapuiston ja voimaloiden rakenteelliset ominaisuudet (Band ym. 2007, Drewitt & Langston 2006, Rydell ym. 2012). Lintujen törmäyksen todennäköisyys pienenee roottorin pyyhkäisypinta-alan kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa (Krijgsveld ym. 2009). Tiivistettynä, törmäysriski on suurimmillaan sellaisilla alueilla, joissa esiintyy runsaslukuisesti suuren törmäysriskin omaavia lintulajeja (petolinnut, hanhet, joutsenet, kurjet, haikarat) suuren osan kalenterivuotta ja maastonmuodot altistavat lintujen lentoreittien suuntautumista törmäyskurssille, esimerkiksi Altamont Pass, Yhdysvallat (Smallwood & Thelander 2005, 2008, Thelander & Smallwood 2007), Tarifa ja Navarra, Espanja (Barrios & Rodriguez 2004, 2007, de Lucas ym. 2004, Lekuona & Ursúa 2007) sekä Smøla, Norja (Dahl ym. 2012). Paikallisten ja ympäri vuorokauden aktiivisten lajien on todettu olevan alttiimpia törmäyksille (Krijgsveld ym. 2009). Paikalliset linnut saattavat tottua voimaloihin, eivätkä enää varo niitä. Lisäksi paikalliset linnut altistuvat useammin törmäyksille verrattuna ohi muuttaviin, mahdollisesti vain kerran ns. "törmäystilan" läpi lentäviin lintuihin. Yöllä lintujen erotuskyky saattaa olla alentunut ja törmäysriski kasvaa sen vuoksi. Törmäysten todennäköisyyteen ei vaikuta pelkästään lintujen esiintymisen frekvenssi tuulivoimapuiston alueella, vaan sen lisäksi alueellisilla topografisilla tekijöillä ja lajien luontaisella käyttäytymisellä paikallisella tasolla on suuri merkitys (Barrios & Rodríguez 2004, de Lucas ym. 2008, katso myös Carrete ym. 2012). Törmäysriskiä pienentää lintujen kyky väistää tuulivoimaloita. Esimerkiksi sinisuohaukan väistötodennäköisyyttä arvioitiin Pohjois-Amerikassa tehtyjen tutkimusten perusteella, ja tulosten perusteella väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 99 % (Whitfield & Madders 2006). Sinisuohaukan pientä törmäystodennäköisyyttä selittää pitkälti lajin tyypillinen tapa saalistella matalalla törmäyskorkeuden alapuolella. Merikotkan väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 96–97 % Pohjois-Norjassa tehdyssä tutkimuksessa (May ym. 2010). Samalla alueella tehdyissä tutkimuksissa tuulivoimaloihin törmänneiden merikotkien yksilömääriä laskettiin vuosina 2005–2010. Tänä ajanjaksona todettiin 39 linnun törmänneen voimaloihin ja tulosten perusteella arvioitiin yhteen voimalaan vuoden aikana törmäävän 0,11 merikotkaa (Bevanger ym. 2010).

Petolintujen törmäysriskiä on selvitetty useissa tutkimuksissa (esim. Garvin ym. 2011, Carrete ym. 2012, Eichhorn ym. 2012, Schaub 2012, Whitfield & Madders 2006, May ym. 2010, de Lucas ym. 2008, Follestad ym. 2007, Fielding & Haworth 2010). Isojen petolintujen törmäystodennäköisyyttä kasvattaa oleellisesti niiden iso koko ja tapa kaarrella nousevissa ilmapirtauksissa. Erityisesti saalistellessaan ne saattavat kaarrella samalla alueella pitkänkin aikaa keskittyen saaliin löytämiseen, eikä niiden huomio välttämättä ole keskittynyt mahdollisiin ilmatilassa oleviin esteisiin (katso esimerkiksi Martin 2011). Petolintujen tyypillisen lentotavan mukaan voidaan eri lajit jakaa kahteen isompaan ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat ne lajit, jotka kaartelevat ja liukuvat enemmän (kotkat, hiiri- ja haarahaukat sekä korppikotkat). Toisen ryhmän muodostavat lajit, jotka iskevät siivillään enemmän lentäessään (suohaukat, varpus- ja kana-haukka). Törmäyksille alttiimpia petolintulajeja ovat ensimmäiseen ryhmään kuuluvat

lajit (Rydell ym. 2012). Saksassa on seurattu muiden lintujen törmäysmäärien ohella erityisesti petolintujen törmäyksiä, ja tutkimuksissa on huomattu pesivien lajien edustavan isointa osaa törmäyksissä. Vain noin 1 % törmäyksiä yksilöistä oli puhtaasti läpimuuttavia lajeja (Dürr 2010 Rydell ym. 2012 mukaan). Samankaltaiseen johtopäätökseen päätyivät myös de Lucas ym. (2008). Petolintujen ikä ei tutkimusten perusteella korreloi törmäyksen todennäköisyyden kanssa (Rydell ym. 2012). Sen sijaan vuodenajalla on havaittu olevan jonkin verran yhteyttä kohonneiden törmäysmäärien kanssa. Saksassa havaittiin kevään ja myöhäiskesän/alkusyksyn aikana törmäysten määrien kohonneen suhteessa muihin vuodenaikoihin (Rasran ym. 2009). Kyseisinä aikoina petolintujen lentoaktiivisuus on korkeimmillaan; keväällä aikuiset yksilöt esittävät soidinlentoja ja loppukesällä/alkusyksystä nuoret yksilöt lähtevät pesistään. Suomessa tehty laaja seurantalutkimus (Suorsa 2019) osoitti, että muuttolinnut väistävät sekä yksittäisiä voimaloita että kokonaisia voimala-alueita ilman sen kummempia vaikeuksia törmäysriskin ollessa hyvin vähäinen. Seuranta tukee hypoteesia siitä, että tasaisessa maastossa sijaitsevat voimalat eivät muodosta merkittävää törmäysriskiä.

5.3 Saukko

5.3.1 Vaikutusten kohdistuminen

Tuulivoimahankkeiden merkittävimpiä vaikutuksia saukkoon ovat häiriö- ja vesistövaikutukset. Rakentamisaikaiset tai käytön aikaiset häiriövaikutukset ovat saukon osalta merkityksellisiä, jos hankealueet sijoittuvat lajin käyttämien virtavesien alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen. Erityisen suuri merkitys lajille on talvisin sulana säilyvillä virtavesiosuuksilla (kosket tms.). Mitään yksiselitteistä kynnysarvoa häiriövaikutuksille ei ole esitetty. Tuulivoiman käytönaikaisilla häiriöillä on todennäköisesti melko pieni vaikutus lajiin, joka sopeutuu toisinaan myös mm. kaupunkialueiden häiriöihin.

Luontodirektiivin liitteen IV a lajina saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskee luonnonsuojelulain kielto niiden hävittämiseen ja heikentämiseen. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tulkintaa on avattu ympäristöministeriön julkaisussa (Sulkava 2017). Saukon osalta lisääntymis- ja levähdyspaikoista on todettu seuraavaa: "Lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytyspesä, pienten poikasten siirtopesä, että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Lisääntymispaikan laajuus riippuu saatavilla olevan ravinnon määrästä. Runsaasti ravintoa sisältävällä paikalla se voi olla yksi suurehko koski, mutta pienemmillä vesistöillä yleensä useamman melko lähekkäisen talvisen ruokailupaikan kokonaisuus. Tärkeintä on selvittää ne lisääntymispaikan ekologisen toimivuuden kannalta kriittiset alueet, joiden avulla saukkonaaras kykenee elättämään pentueensa talven yli. Jos talvinen ruokailualue hävitetään, lisääntymistä ei voi tapahtua ja myös lisääntymispaikka häviää.

6 Vaikutusten arviointi

6.1 Luontotyypit

Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin Natura-luontotyyppien osalta vaikutusten arviointi perustuu luontotyyppien sijaintitietoon, vaikutusmuotojen kirjallisuustietoihin sekä tietoihin aiempien tuulivoimahankkeiden ja rakentamisen yleisistä luontovaikutuksista. Luontotyyppien sijoittumisen osalta tietolähteenä on käytetty Metsähallituksen suojelualueiden biotooppiaineiston paikkatietoja. Biotooppitietoja on varsin kattavasti Natura-verkostoon kuuluvilta kohteilta. Natura-luontotyyppien kohdalla vaikutusten arvioinnissa on käytetty kahta keskeistä lähtökohtaa:

1. Toisen sähkönsiirtovaihtoehdon (SVE2A) sijoittuminen Natura-alueelle aiheuttaa todennäköisesti suoria pinta-alamenetyksiä suojelun perusteena oleville luontotyypeille.
2. Rakentamisen keskeisiä vaikutuksia luontotyypeille ovat pinta-alamenetys tai reunavaikutus. Puuttomaksi raivattavilla alueilla reunavaikutuksen vaikutus ulottuu tyypillisesti 50–150 metrin etäisyydelle, mutta voi kohteen sijainnista, maastonmuodosta, puustosta ja pienilmastollisista ominaisuuksista riippuen olla ääritapauksissa jopa useampia satoja metrejä. Reunavaikutuksen Natura-luontotyyppisiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten poissulkemiseksi turvallisesti etäisyydeksi on esitetty varovaisuusperiaatteen mukaisesti 200 metriä.

6.2 Linnusto

Natura-arviointi on tehty tunnistuen suunnitelman vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luonnonarvoihin, arvioiden näiden vaikutusten merkittävyyttä ja selvittäen mahdollisia lieventäviä toimenpiteitä ja niiden vaikutuksia vaikutusten merkittävyyteen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maankäytön suunnitelmaa varten laadittu Natura-arviointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). Salassa pidettävien lajien osalta vaikutukset on esitetty Natura-arvioinnin viranomaisversiossa.

6.3 Saukko

Vaikutukset saukkoon arvioitiin olemassa olevan tiedon, maastaselvitysten (AFRY, lumijälkiselvitykset 2022) sekä karttatarkastelun perusteella. Tuulivoimahankkeiden merkittävimpiä vaikutuksia saukkoon ovat häiriö- ja vesistövaikutukset. Häiriövaikutukset voidaan saukon osalta katsoa merkityksellisiksi, mikäli tuulivoimahanke sijoittuu lajin käyttämien virtavesien alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen.

6.4 Haapaveden lintujärvet ja suot Natura 2000-alue (SPA/SAC FI1100001)

6.4.1 Tuulivoimahankkeen vaikutustenarviointi

6.4.1.1 Luontotyypit

Vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Hankealueen ja Natura-alueen välinen etäisyys on 3,5 km eikä hankealueella tapahtuvasta rakentamisesta aiheudu Natura-alueelle ulottuvia vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Etäisyyksien ja muiden hankkeiden sijaintien perusteella yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

6.4.1.2 Linnut

Tässä kappaleessa käydään läpi ne lajit, joille vaikutuksia arvioidaan syntyvän. Etäisyyksien vuoksi vaikutukset suojelun perusteena olevaan linnustoon jäävät salassa pidettävää lajia lukuun ottamatta vähäisiksi tai vaikutuksia ei arvioida edes syntyvän. Vähäisiä vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan kurjelle, teerelle, metsolle, suopöllölle ja hiiripöllölle. Lajikohtainen vaikutustenarviointi on esitetty liitteessä 1.

Leuvannevan hankkeen vaikutukset

Kurki

Natura-alueen suojelun perusteena on sekä pesivät että muutonaikaiset lepäilevät yksilöt. Alueella pesivien kurkien määrän on tietolomakkeella arvioitu olevan 7 paria ja alueella levähtävien yksilöiden määrän olevan 2–10, mikä on todennäköisesti aliarvio, sillä hankealue sijoittuu kurjen valtakunnalliselle päämuuttoreitille (Toivanen ym. 2014). Vuonna 2022 tehdyissä muutonseurannoissa kurkien syksyn päämuuttoreitti kulki suoraan hankealueen kautta. Kevätmuutolla havaittiin 802 muuttavaa kurkea ja syysmuutolla 9898 kurkea. Yhteensä 58 % kurjista muutti hankealueen yli törmäyskorkeudella. Seurantatutkimusten (FCG 2017, Suorsa 2018) perusteella voidaan todeta, että pääsääntöisesti kurjet väistävät tuulivoima-alueita joko nostamalla lentokorkeutta tai kiertämällä alueet. Seurannoissa (FCG 2017, Suorsa 2018) havaitut törmäyskorkeudella lentäneet yksilöt väistelivät yksittäisiä voimaloita eikä edes lepäilyalueiden yöpymislennoilla havaittu törmäyksiä. Kirjallisuuskatsauksessa Tolvanen ym. (2023) toteaa, että kurjen lähisukuisilla lajeilla (trumpettikurki ja hietakurki) on Pohjois-Amerikassa havaittu tuulivoimapuistojen välttelyä jopa 5–10 km saakka muutonaikaisilla lepäilyalueilla. Kurjen Natura-alueella sijaitsevista elinympäristöistä ainoastaan Selkäneva jää 5 km etäisyysvyöhykkeen sisään lähimmistä voimaloista ja Köyryrimpi sekä Ollikkaan-neva 10 km etäisyysvyöhykkeen sisään.

Kurjelle tuulipuiston rakentaminen tulee todennäköisesti aiheuttamaan muutoksia, sillä tuulipuiston toteuttaminen johtaa alueen kautta kulkevan päämuuttoreitin siirtymiseen. Tuulipuiston rakentaminen todennäköisesti heikentää Natura-alueen arvoa kurkien näkökulmasta, mutta koska kurkien kyky väistää tuulivoimalaitoksia on todettu hyväksi, vaikutus realisoituu todennäköisesti siten, että muuttoreitit siirtyvät. Vaikutuksia Natura-alueen suojeluperustelajiin kurkeen siten aiheutuu, mutta haitallisten vaikutusten (törmäys-, häiriö- ja estevaikutus) ei arvioida edellä mainittujen syiden perusteella olevan merkittäviä.

Teeri ja metso

Hankkeesta ei aiheudu suoria Natura-alueelle yltäviä vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Kanalinnut (erityisesti teeri) liikkuvat kuitenkin laajalla alueella ja on mahdollista, että Natura-alueen yksilöt liikkuvat myös hankealueella. Kanalintujen on havaittu törmäilevän voimaloiden runkoihin, joten voimaloista aiheutuu vähäinen törmäysriski myös Natura-alueella esiintyville kanalinnuille. Törmäysvaikutukset Natura-alueen kanalin-tupopulaatioihin arvioidaan kuitenkin merkitykseltään vähäisiksi etäisyyden vuoksi. Natura-alueella sijaitseviin mahdollisiin metson soitimiin ei etäisyyksien vuoksi kohdistu suoria vaikutuksia. Tuulivoimalaitosten alueella ei tehty havaintoja metsojen soitimista.



Suo- ja hiiripöllö

Tuulivoimaloiden häiriövaikutusten on havaittu yltävän pöllöillä jopa 5 km saakka (Tolvanen ym. 2023). Ainoa potentiaalinen suojelun perusteena olevien pöllölajien ensisijainen elinympäristö, johon voimaloiden häiriövaikutus juuri ja juuri yltää on Selkänevan suoalue. Suo on potentiaalista elinympäristöä suo- ja hiiripöllölle, mutta vaikutusalueen reunalla (etäisyys lähimpiin voimaloihin on n. 3,5 km) häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Laulujoutsen

Laulujoutsenia havaittiin kevät- ja syysmuuton seurannassa vain muutamia kymmeniä yksilöitä ja ne muuttivat joko tuulivoimapuistoalueen ulkopuolelta tai selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Laulujoutsenille ei siten arvioida aiheutuvan vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta.

Yhteisvaikutukset

Tässä arvioinnissa tarkastelluista lajeista millekään lajille ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia. Vaikka kurjen päämuuttoreitti kulkeekin usean tv-hankealueen kautta, ei törmäysriskin arvioida olevan merkittävää kurjen lentokäyttäytymisen vuoksi (kts. edellä kappale 6.4.1.2 Kurki).

Saukko

Leuvannevan hankkeen vaikutukset

Vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Natura-alueen suojelun perusteena olevien yksilöiden (tietolomake: 1–5 yksilöä) elinpiiri voi ulottua hankealueelle saakka. Lumijälkilaskennoissa hankealueen pohjoispuolelta Leuvanojan ympäristöstä havaittiin saukon elinympäristö. Leuvanojan hankealueelle sijoittuva osuus kuitenkin jäätyy suurimmilta osin, jolloin se ei todennäköisesti ole saukolle merkittävä elinympäristö talviaikaan. Laskennassa ei havaittu saukon talvipesiä eikä muita lajille merkittäviä levähdys- tai ravinnonhankintapaikkoja. Tulosten perusteella vaikuttaisi siltä, että varsinaiset lisääntymispesät sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle. Hankealueella on muutoin hyvin vähän saukolle soveltuvia elinalueita.

Yhteisvaikutukset

Etäisyyksien ja muiden hankkeiden sijaintien perusteella yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

6.4.2 Sähkönsiirtohankkeen vaikutustenarviointi

Sähkönsiirtohanke SVE1 kulkee olemassa olevan voimajohtokäytävän rinnalla lähimmillään n. 700 m päässä Natura-alueen rajasta. SVE2A ja SVE2B ovat muilta osin yhteneväiset mutta 2B kiertää Natura-alueen itäpuolelta uudessa johtokäytävässä ja SVE2A kulkee Natura-alueen itäreunalla noin 750 m matkalta Natura-alueen (Hevossaareneva) poikki olemassa olevaa johtokäytävää pitkin suoalueella (Kuva 6-1).

Biotooppikuviot ja niiden edustavuus hankkeen vaikutusalueella (sähkönsiirto) on esitetty kartoilla liitteessä 2.

6.4.2.1 Luontotyytit

Humuspitoiset järvet ja lammet 3160

Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee lähimmillään n. 700 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Sähkönsiirtoreitti SVE2A kulkee Natura-alueen kautta ja SVE2B Natura-alueen vierestä, mutta lähimmät tähän luontotyyppiin kuuluvat kuviot sijoittuvat kilometrien etäisyydelle.

Vuorten alapuoliset tasankojoet 3260

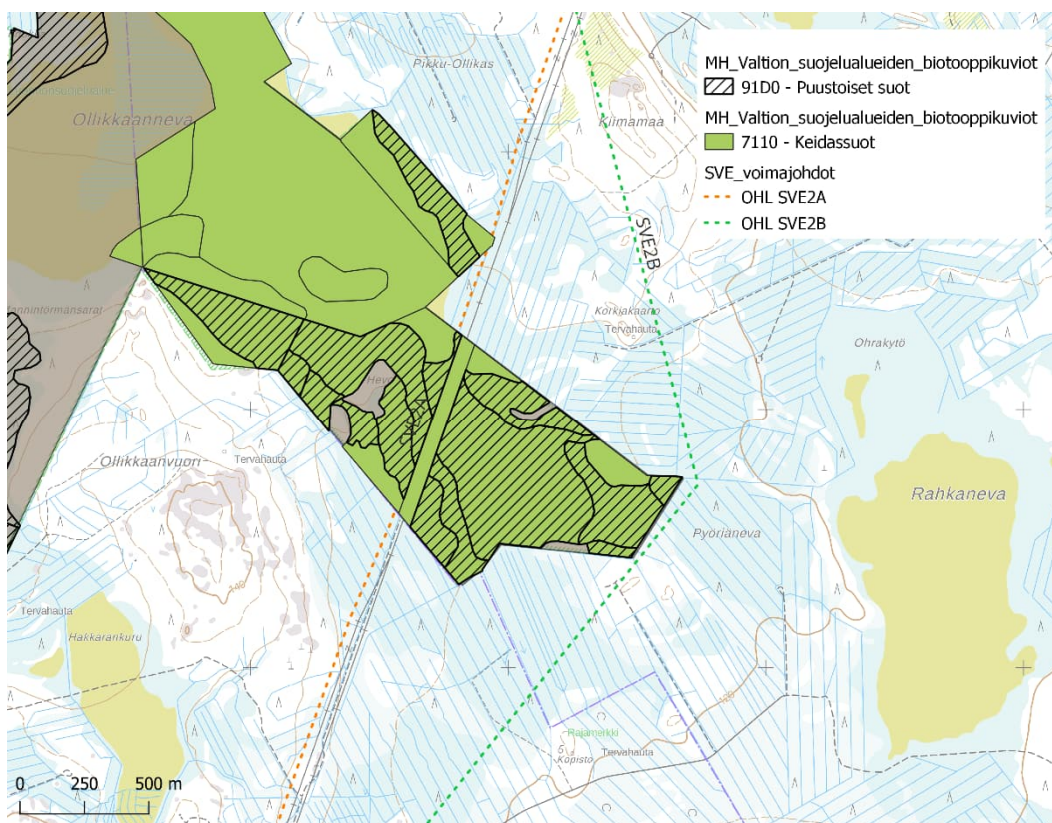
Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee lähimmillään n. 700 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Sähkönsiirtoreitti SVE2A kulkee Natura-alueen kautta ja SVE2B Natura-alueen vierestä, mutta lähimmät tähän luontotyyppiin kuuluvat kuviot sijoittuvat kilometrien etäisyydelle.

Keidassuot 7110 ja Puustoiset suot (91D0)

Sähkönsiirtoreitti SVE2A kulkee Natura-alueen kautta ja SVE2B sivuaa Natura-alueen itäreunaa lähimmillään noin 20 m päästä (keidassuot ja puustoiset suot ainoat vaikutusalueelle sijoittuvat luontotyytit). SAKTI-tietokannan perusteella SVE2A -mukaisen reitin alle jäävä suoalue (Hevossaarenneva) on keidassuota ja puustoista suota (Kuva 6-5). Riippumatta siitä, kummalle puolelle nykyistä johto uusi johto rakennettaisiin, sekä keidassoita että puustoisia soita jäisi voimajohdon rakentamisen alle 2–2,5 hehtaaria, mikä on keidassoiden osalta noin 0,3 % keidassoiden kokonaispinta-alasta Natura-alueella. Lisäksi vastaavan suuruinen alue altistuu reunavaikutukselle kokonaisvaikutuksen ollen siis keidassoille 4–4,5 hehtaaria ja puustoille soille 4–4,5 hehtaaria. Tällöin keidassoihin kohdistuva vaikutus olisi kokonaisuudessaan 0,6 % keidassoiden pinta-alasta. Puustoisten soiden osalta ei ole käytettävissä tietoa koko Natura-alueelle sijoittuvasta puustoisten soiden pinta-alasta.

SVE2B sijoittuu Natura-alueen itäpuolelle lähes siihen rajautuen. Vaihtoehdon mukainen rakentaminen ei suoraan kavenna luontotyyppien pinta-alaa, mutta altistaa Natura-alueen noin 2 hehtaarin alueella reunavaikutukselle. Luontotyytit alueella ovat keidassuot ja puustoiset suot, ja keidassoiden osalta vaikutus kohdistuu 0,2 % keidassoiden pinta-alasta. Nykyinen voimajohto on jo altistanut Natura-alueen keidassoihin kuuluvat puustoiset suot reunavaikutukselle ja jos SVE2B mukainen rakentaminen toteutuu, Natura-alueen itäreunaa altistuu reunavaikutukselle kahdesta eri suunnasta.

Molemmilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVE2A ja SVE2B on suojeluperusteluontotyyppien kohdistuvia vaikutuksia, mutta SVE2B mukainen rakentaminen ei suoraan kohdistu luontotyyppien pinta-alaan. Vaikutukset keidassoiden ja puustoisten soiden osalta arvioidaan merkittävän heikentäviksi vaihtoehdossa SVE2A ja ei merkittävästi heikentäviksi vaihtoehdossa SVE2B.



Kuva 6-1. Sähkönsiirtoreitti SVE2A kulkee Natura-alueen kautta ja SVE2B sivuaa Natura-alueen itäreunaa lähimmillään noin 20 m päästä.

Vaihettumissuot ja rantasuot 7140

Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee lähimmillään n. 700 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Sähkönsiirtoreitti SVE2A kulkee Natura-alueen kautta ja SVE2B Natura-alueen vierestä, mutta lähimmät tähän luontotyyppiin kuuluvat kuviot sijoittuvat kilometrien etäisyydelle.

Aapasuot 7310

Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee lähimmillään n. 700 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Sähkönsiirtoreitti SVE2A kulkee Natura-alueen kautta ja SVE2B Natura-alueen vierestä, mutta lähimmät tähän luontotyyppiin kuuluvat kuviot sijoittuvat n. 1–2 km etäisyydelle.

Boreaaliset luonnonmetsät 9010

Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee lähimmillään n. 700 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Sähkönsiirtoreitti SVE2A kulkee Natura-alueen kautta ja SVE2B Natura-alueen vierestä, mutta lähimmät tähän luontotyyppiin kuuluvat kuviot sijoittuvat kilometrien etäisyydelle.

6.4.2.2 Linnut

Voimajohto muodostaa törmäysriskin linnuille erityisesti avoimessa ympäristössä (kts. esim. Bernardino ym. 2018), toisaalta johtimien määrän kasvu lisää johtimien näkyvyyttä vähentäen törmäysriskiä (Koskimies, P. 2009). Lintujen törmäyksiä voidaan lieventää 55–94 % pienemmäksi (Barrientos ym. 2011) pylvään ylimmän johdon (ukkosjohdin) huomiomerkinnoilla (Error! Reference source not found.).

Rakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisesti häiriöitä ja häiriövaikutukset voivat ulottua avoimessa maastossa aina kilometrin etäisyydelle saakka. Hevossaarennevan yltävällä/ohittavalla osuudella (SVE2A ja B) rakennustyöt tulee ajoittaa pesimäkauden (1.3.–15.8.) ulkopuolelle.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset arvioitiin Pohjois-Pohjanmaan liiton raportin perusteella (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). Em. raportissa nousi esille sähkönsiirtohankkeiden yhteisvaikutukset lintujen törmäysriskiin *"Hyvin merkittävän lintukosteikkojen ja vesistöjen kokonaisuuden "Haapaveden lintuvedet ja suot" alueella ja välittömässä ympäristössä on erittäin merkittävä määrä sähkölinjoja, jotka linnuston keskimääräisenkin sähkölinjojen aiheuttaman törmäyskuolleisuuden perusteella aiheuttavat huomattavan vuosikuolleisuuden alueen linnustolle. Monista tutkimuksista tehdyssä koosteessa (Loss ym. 2014) Euroopassa tehdyissä tutkimuksissa vaihteluväli oli 1,7–124,8 törmäystä/km/vuosi ja mal-linnettu kaikkiin tutkimuksiin perustuva arvio keskimääräisestä riskistä on 23–30 törmäystä/km/vuosi (Loss ym. 2014). Esimerkkinä Haapaveden lintuvedet ja suot keskimääräinen törmäysriski alueesta 5 km säteellä oleviin sähkölinjoihin olisi tuolloin 3 600 törmäystä vuodessa (kaikki törmäykset eivät johda kuolemaan, mutta voivat aiheuttaa vammoja)."*

Törmäysvaikutukset voidaan lieventää tehokkaasti huomiomerkinnöillä. Ukkosjohtimen huomiomerkinnät vähentävät törmäysmääriä tutkimusten mukaan 55–94 % (Barrientos ym. 2011). Huomiomerkinnät tulisi asentaa vähintään pylvään ylimpään johtoon eli ukkosjohtimeen, joka on tutkimusten mukaan merkittävin kuolleisuutta lisäävä tekijä huomoman erottuvuutensa vuoksi (kts. esim. Barrientos ym. 2011).

Lievennystoimet huomioiden, voimajohtojen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia (törmäysriski) suojelun perusteena olevaan linnustoon.

6.4.2.3 Saukko

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2A ja SVE2B sijoittuvat Natura-alueen itäreunalle, missä ei ole virtavesiä. Itäreunaa ympäröivät suot on ojitettu, eivätkä ne siten säily talvella jäätymättä. Voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B alueiden ei siten Natura-alueella tai sen läheisyydessä arvioida olevan saukolle elinympäristöksi, eikä saukkoon kohdistuvia vaikutuksia siten arvioida aiheutuvan.

6.4.3 Aurinkovoimahankkeen vaikutustenarviointi

Aurinkovoimahankkeella ei etäisyyksien vuoksi ole vaikutuksia suojelun perusteina oleviin saukkoon, luontotyyppeihin eikä muuhun lajistoon.

7 Arvioinnin epävarmuudet

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta arviointityössä. Natura-arviointia varten ei tehty erillisiä maastoselvityksiä, joten arviointi perustui olemassa olevaan tietoon. Arvioinnissa käytetyssä aineistossa "Valtion suojelualueiden biotooppikuviot" vaikutusalueen (sähkönsiirto) luontotyyppit on inventoitu vuonna 2006 (maastoarviointi, lumeton).

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epätarkkuutta, sillä luonnon eri osatekijät muodostavat monimuotoisen verkoston, jossa yksittäisessä tekijässä tapahtuva muutos voi aiheuttaa vaikutuksia muuhun luontoon. Eläinten esiintyminen ja runsaus vaihtelee ajan myötä, joten selvitysten ajankohta saattaa vaikuttaa tietyn lajin tai lajiryhmän nykytila-

arvioon. Jotkin lajit harvinaistuvat, toiset yleistyvät ja joillakin lajeilla saattaa olla syklistä tai epäsäännöllistä vaihtelua ilman selvää trendiä. Biologiset prosessit ovat monimutkaisia, eikä niiden ennustaminen ole kaikilta osin mahdollista.

Arviointi tehtiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti, millä pyrittiin varmistamaan se, ettei vaikutuksia aliarvioida.

8 Johtopäätökset

Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta (kaikki sähkönsiirto- ja hankevaihtoehdot huomioituna) ei arvioida, lievennystoimenpiteet ja yhteisvaikutukset huomioiden, aiheutuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia *Haapaveden lintuvedet ja suot Natura 2000* -alueen suojeluperusteena oleville lintudirektiivilajeille tuulivoimahankkeenvaihtoehdolla VE3. Suojelun perusteena olevalle saukolle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia millään hankevaihtoehdolla yhteisvaikutukset huomioiden.

Lievennystoimenpiteet linnustovaikutusten huomioimiseksi: voimajohtojen huomiomerkinnät (pylvään ylin johto) ja voimajohdon rakennustyöt Natura-alueen läheisyydessä pesimäkauden (1.3.–15.8.) ulkopuolella.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE2A sijoittuu Natura-alueelle, mikä pienentää Natura-alueen keidassoiden ja puustoisten soiden pinta-alaa ja on siten merkittävästi Natura-alueen eheyteen vaikuttavat tekijä ja siten merkittävä kielteinen vaikutus. Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hankevaihtoehdoista tai muista sähkönsiirtovaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille.

9 Lähdeluettelo

AFRY Finland Oy 2024. Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahanke (Siikalatva, Siikajoki, Raahe, Haapavesi): Tuulivoima- ja aurinkovoimapuisto ja sen sähkönsiirtoon liittyvä 400+110 kV:n voimajohto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Band, W., Madders, M., Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E., Ferrer M. (toim.) 2007. Birds and wind farms: risk assessment and mitigation. Madrid, Quercus. Pp. 259–275.

Balotari-Chiebao, F., Valkama J., Byholm P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. *Ornis Fennica* 98(2): 59–73.

Barrientos, R., Alonso, J.C., Ponce, C. & Palacín, C. 2011. Meta-Analysis of the Effectiveness of Marked Wire in Reducing Avian Collisions with Power Lines. *Conservation Biology*, 25: 893–903. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01699.x>

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41:72–81.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2007. Spatiotemporal patterns of bird mortality at two wind farms of Southern Spain. S. 56–72. Teoksessa M. de Lucas, G. F. E. Janss and M. Ferrer (toim.). Birds and wind farms. Madrid, Quercus.

Benítez-López, A., Alkemade, R., Verweij, P.A. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. *Biological Conservation*. 143:1307–1316. doi: 10.1016/j.biocon.2010.02.009.

Bentrup, G. 2008. Conservation buffers: design guidelines for buffers, corridors, and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 110 s.

Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J., Marques, A., Martins, R., Shaw, J., Silva, J. & Moreira, F. 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. *Biological Conservation*. 222. 10.1016/j.biocon.2018.02.029.

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., LundHoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskift, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007–2010. NINA Report 620. 152 s.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M., Montoya, F. & Donázar, J. 2012. Mortality at wind-farms is positively related to largescale distribution and aggregation in griffon vultures. *Biological Conservation* 145: 102–108.

Christie, D. & Urquhart, B. 2015. A refinement of the Band spreadsheet for wind turbine collision risk allowing for oblique entry. *New Zealand Journal of Zoology*, 2015. <http://dx.doi.org/10.1080/03014223.2015.1064456>

Dahl, E., Bevanger, K., Nygård, T., Røskift, E. & Stokke, B. 2012. Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. *Biological Conservation* 145: 79–85.

de Lucas, M., Janss, G., Whitfield, D. & Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45: 1695–1703.

Desholm, M. 2006. Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. of Population Biology, University of Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark. 128 s.

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.

Drewitt, A. & Langston, R. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134: 233–266.

Eichhorn, M., Johst, K., Seppelt, R. & Drechsler, M. 2012. Model-Based Estimation of Collision Risks of Predatory Birds with Wind Turbines. *Ecology and Society* 17 (2):1.

Eisa, S. 2019. Modeling Dynamics and Control of Type-3 DFIG Wind Turbines: Stability, Q Droop Function, Control Limits and Extreme Scenarios Simulation. *Electric Power Systems Research* 166:29-42. DOI:10.1016/j.epsr.2018.09.018

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017. Kalajoki-Pyhäjoki tuulivoimapuistot Linnustovai-
kutusten seuranta 2016. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/5327.pdf>

Fijn, R.C., Krijgsveld, K.L., Tijssen, W., Prinsen, H.A.M. & Dirksen, S. 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl*, 62, 97–116.

Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA Rapport 248. 78 s.

Garvin, J., Jennelle, C., Drake, D. & Grodsky, S. 2011. Response of raptors to a wind-farm. *Journal of Applied Ecology* 48: 199–209.

Habib, L., Bayne, E.M. & Boutin, S. 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 44: 176–184

Karami, L., Ghaderi, N. & Javadi, T. 2017. Morphological and physiological responses of grapevine (*Vitis vinifera* L.) to drought stress and dust pollution.

Kendall, B., Fujiwara, M., Diaz-Lopez, J., Schneider, S., Voigt, J. & Wiesner, S. 2019. Persistent problems in the construction of matrix population models. *Ecological Modelling* 406 (2019), 33-43. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.03.011>

Koskimies, P. 2009: Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Raportti.

Krijgsveld, K., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F. & Dirksen, S. 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea* 97 (3): 357–366.

Kumar, R.S. & Thambavani, D.S. 2012. Effect of cement dust deposition on physiological behaviors of some selected plant species. *Int. J. Sci. Tech. Res.* 1(9): 98–105.

Madders, M. & Whitfield, D. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43–56.

Martin, G. 2011. Understanding bird collision with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239–254.

Masden, E., Haydon, D., Fox, A. & Furness, R. 2010. Barriers to movement: Modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. *Marine Pollution Bulletin* 60: 1085–1091.

Masden, E., Haydon, D., Fox, A., Furness, R., Bullman, R. & Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *International Council for the Exploration of the Sea. Oxford Journals*.

May, R., Hoel, P.L., Langston, R., Dahl, E.L., Bevnger, K., Reitan, O., Nygård, T., Pedersen, H.C., Røskft, E. & Stokke, B.G. 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. *NINA Report* 639. 25 s.

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., & Stokke, B. G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution*, 10, 8927–8935. <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas teki-
jälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Natura 2000 -tietolomake: FI1100001 Haapaveden lintuvedet ja suot

Nilsson, L. & Green, M. 2011. Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001–2011. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet. 85 s <http://www.vattenfall.se/sv/lillgrund-vindkraftpark.htm>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe-
takaava. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Latvasilmu osk.

Päivinen J., Heinonen P., Korhonen K.-M. & Leinonen J. 2011: Teoksessa: Päivinen J., Björkqvist N., Karvonen L., Kaukonen M., Korhonen K.-M., Kuokkanen P., Lehtonen H. & Tolonen A. (toim.), Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas, Metsähallitus. pp. 12–24.

Rasran, L., Dürr, T. & Hötter, H. 2009. Analysis of collision victims in Germany. Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions. Documentation of an international workshop in Berlin 21–22 Oct 2008 (H. Hötter, toim.) NABU, Berlin. S. 25–30.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. *Vindval report* 6511. ISBN 978-91-620-6511-9.

Schaub, M. 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. *Biological Conservation* 155: 111–118.

Schroeder J., Nakagawa S., Cleasby I.R., Burke, T. 2012. Passerine birds breeding under chronic noise experience reduced fitness. *PLoS ONE* 7(7).

Smallwood, K. & Thelander, C. 2005. Bird Mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area. Subcontract report NREL/SR-500-36973. <http://www.osti.gov/bridge>.

Smallwood, K.S. & Thelander, C.G. 2008. Bird mortality in Altamont Pass Wind Resource Area California. *J. Wildl. Manage.* 72: 215–213.

Suomen ympäristökeskus 2022. Ympäristökarttapalvelu Karpalo. <https://www.p2.ymparisto.fi/KarpaloSilverlight/>

Suorsa, V. 2018. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut -vuosikirja 2018: 148–155.

Tammelin, B., Vihma, T., Atlaskin, E., Badger, J., Fortelius, C., Gregow, H., Horttanainen, M., Hyvönen, R., Kilpinen, J., Latikka, J., Ljungberg, K., Mortensen, N.G., Niemelä, S., Ruosteenoja, K., Salonen, K., Suomi, I. & Venäläinen, A. 2013. Production of the Finnish Wind Atlas. Wind Energ., 16: 19-35. <https://doi.org/10.1002/we.517>

Taubmann, J., Coppes, J. & Andrén, H. 2021. Capercaillie and Wind Energy - An international research project. The Swedish Environmental Protection Agency report 6977.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, Helsinki. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Parvez, R. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288 (2023) 110382

Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006. A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Bancho-ry, UK.

Ympäristöministeriö 2018. Suomen Natura 2000 -alueet. Valtionneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>

Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Natura-arvion liite 1

Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeet sekä sähkönsiirto						
Laji	Vaikutus	Vaikutuksen suuruus	Lajin herkkyys ¹	Merkittävyys ilman lievennystä	Lievennys	Merkittävyys lievennys huomioiden
palokärki pohjantikka	häiriövaikutus, elinympäristömenetykset	Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat n. 3,3 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta.				
pikkulokki naurulokki kalatiira lapintiira	häiriövaikutus, törmäysvaikutus, estevaikutus	Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat n. 3,3 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Hankealueella sijaitsee potentiaalisia ruokailualueita, mutta muutonseurannoissa tai pesimälinnustoselvityksissä ei havaittu ruokailu/saalistuslentoja eikä pesimäkolonioita hanke-alueen vesistöissä. Hankealue ei muodosta estevaikutuksia Natura-alueen eri osa-alueiden välille eikä myöskään eri Natura-alueiden välille.				
pohjansirkku keltavästäräkki sinirinta	häiriövaikutus, elinympäristömenetykset	Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat n. 3,3 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta.				
suokukko jänkäkurppa vesipääsky mustaviklo kapustarinta liro	häiriövaikutus, törmäysvaikutus	Ei vaikutuksia etäisyyksien ja pienen törmäysriskin vuoksi. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat n. 3,3 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Törmäystodennäköisyydet pienikokoisilla ja taitavasti sekä nopeasti lentävillä kahlaajilla ovat teoriassakin minimaaliset (noin 2–3 % todennäköisyys törmätä lapoihin, mikäli lintu lentää pyörivän voimalan törmäystilan läpi, väistökerroin huomioiden todennäköisyys on enää 0,02–0,03 % luokkaa)				
luhtahuitti jouhisorsa lapasorsa heinätavi punasotka tukkasotka piikkasiipi mustalintu uivelo mustakurkku-uikku härkälintu metsähanhi laulujoutsen	häiriövaikutus, törmäysvaikutus, estevaikutus	Ei vaikutuksia etäisyyksien ja hankkeen sijainnin vuoksi. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat n. 3,3 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Hankealue ei muodosta estevaikutuksia Natura-alueen eri osa-alueiden välille eikä juurikaan lähimpien Natura-alueidenkaan välille. Ainoa viereisistä Natura SPA-alueista, jonka väliin hanke sijoittuu, on Veneneva-Pelso ja etäisyyttä tulee sinne jo n. 30 km Haapaveden lintuvedet ja suot -Natura-alueelta. Törmäysriskit arvioidaan vähäisiksi, koska mahdolliset hankealueen kautta tapahtuvat lennot Natura-alueiden (Haapaveden lintuvedet ja suot – Veneneva-Pelso) välillä ovat todennäköisesti vähäisiä ja yksilömäärät tietolomakkeen tietojen perusteella maltillisia (metsähanhen lepäilevät yksilömäärät 10–50 yksilöä ja laulujoutsen 20–200 yksilöä). Voimajohtojen törmäysriski voidaan lieventää huomiomerkinnoilla (kts. arviointiraportti kuva 6). Laulujoutsenen osalta arvioidaan aiheutuvan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mikäli tuulivoimalaitosten rakentaminen aiheuttaa laulujoutsenen muuttoreitin siirtymistä.				
kuikka	häiriövaikutus, törmäysvaikutus, estevaikutus	Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Suositeltu turvaetäisyys ² (1 km) täyttyä reilusti eikä kalastuslentojen arvioida karttatarkastelun perusteella suuntautuvan merkittävässä määrin hankealueelle. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat n. 3,3 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta.				

¹ Balotari-Chiebao F, Valkama J, Byholm P (2021) Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. Ornis Fennica 98: 59–73

² <https://birdlife.se/fagelskydd/artprojekt/lommar-och-vindkraft/>

Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Natura-arvion liite 1

Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeet sekä sähkönsiirto						
Laji	Vaikutus	Vaikutuksen suuruus	Lajin herkkyys ¹	Merkittävyys ilman lievennystä	Lievennys	Merkittävyys lievennys huomioiden
kurki	<u>Voimaloiden häiriövaikutus</u> : arvioidaan muutonaikeisten lepäilijöiden osalta yltävän jopa 5–10 km saakka ³ .	Vähäinen: Selkäneva jää 5 km etäisyysvyöhykkeen sisään lähimmistä voimaloista ja Köyryrimpi sekä Ollikkaanvea 10 km etäisyysvyöhykkeen sisään	Kohtalainen	Vähäinen	Ei	Vähäinen
	<u>Estevaikutus</u> : hankealue siirtyy lajin päämuuttoreille ja Natura-alueen suojeluperusteena myös lepäilevät yksilöt.	Kohtalainen: lepäilevien yksilöiden määrä on vähäinen (tietolomake: 2–10 yksilöä) ja voimalapaikat ovat etäällä Natura-alueen suoalueista. Tuulivoimala-alueen väistämisen saattaa vaikuttaa kuitenkin siihen, käyttävätkö kurjet Natura-aluetta enää levähtämiseen.				
	<u>Törmäysvaikutus</u> : kurki on suurikokoisena ja paljon kaartelevana lintuna teoreettisesti törmäysaltis laji	Vähäinen: seurantatutkimukset ⁴ osoittavat kurkien väistävän tv-alueita ja yksittäisiä voimaloita				
pyy	häiriövaikutus, elinympäristömenetykset	Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat n. 3,3 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta.				
teeri	<u>Törmäysvaikutus</u> : kanalinut saattavat törmäillä voimaloiden runkoihin niiden luullessa vaaleaa aluetta vapaaksi lentoreitiksi	Vähäinen: teeret saattavat liikkua pesimäkauden ulkopuolella vähäisissä määrin myös hankealueella asti (hankealueen eteläosan suoalueet)	Kohtalainen	Vähäinen	Ei	Vähäinen
metso	<u>Voimaloiden häiriövaikutus (soidinkeskukset)</u> : arvioidaan yltävän 900 m saakka ⁵	Vähäinen: epäsuora vaikutus, koskee ainoastaan <u>Natura-alueen ulkopuolella</u> hankealueen eteläreunalla sijaitsevaa soidinaluetta.	Kohtalainen	Vähäinen	Ei	Vähäinen
suopöllö	<u>Voimaloiden häiriövaikutus</u> : arvioidaan yltävän jopa 5 km saakka ⁶ .	Vähäinen: ainoa potentiaalinen elinympäristö, johon häiriövaikutukset yltävät	Kohtalainen	Vähäinen	Ei	Vähäinen

³ Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Parvez, R. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288 (2023) 110382

⁴ FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017. Kalajoki-Pyhäjoki tuulivoimapaistot Linnustovaikutusten seuranta 2016. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/5327.pdf> ja Suorsa V. 2018. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapaistoissa. Linnut -vuosikirja 2018

⁵ Tolvanen ym. 2023 ja Taubmann, J., Coppes, J. & Andrén, H. 2021. Capercaillie and Wind Energy - An international research project. The Swedish Environmental Protection Agency report 6977.

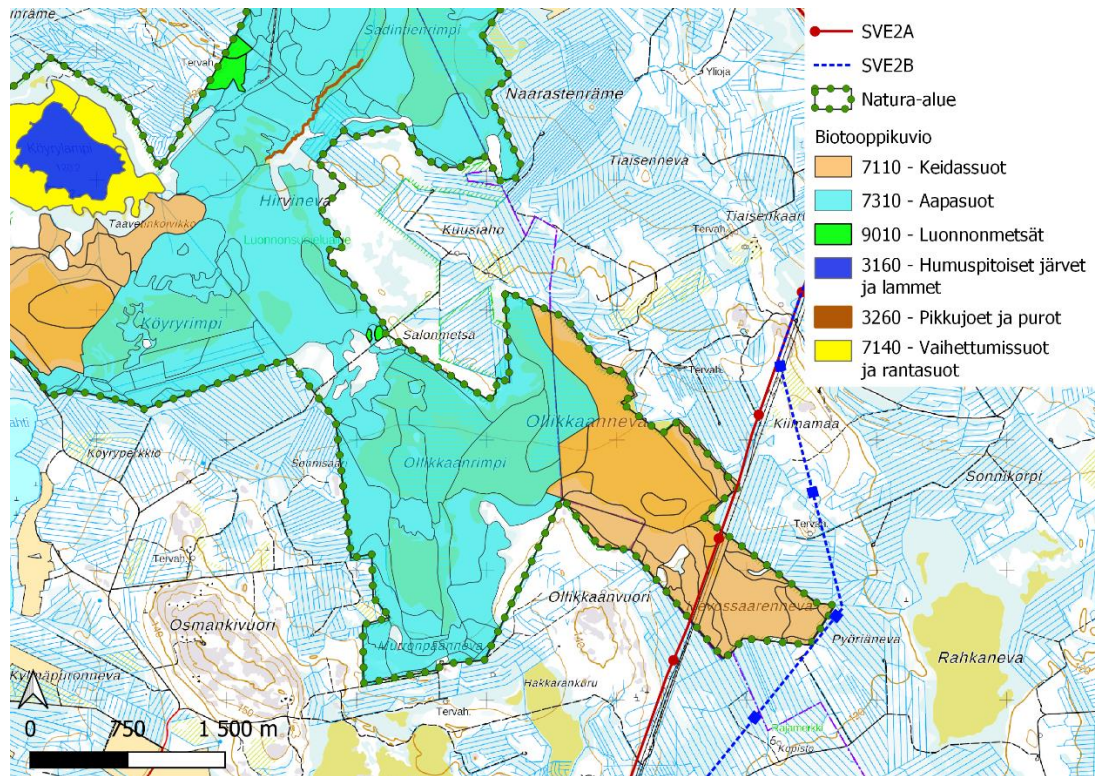
⁶ Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Parvez, R. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288 (2023) 110382

Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Natura-arvion liite 1

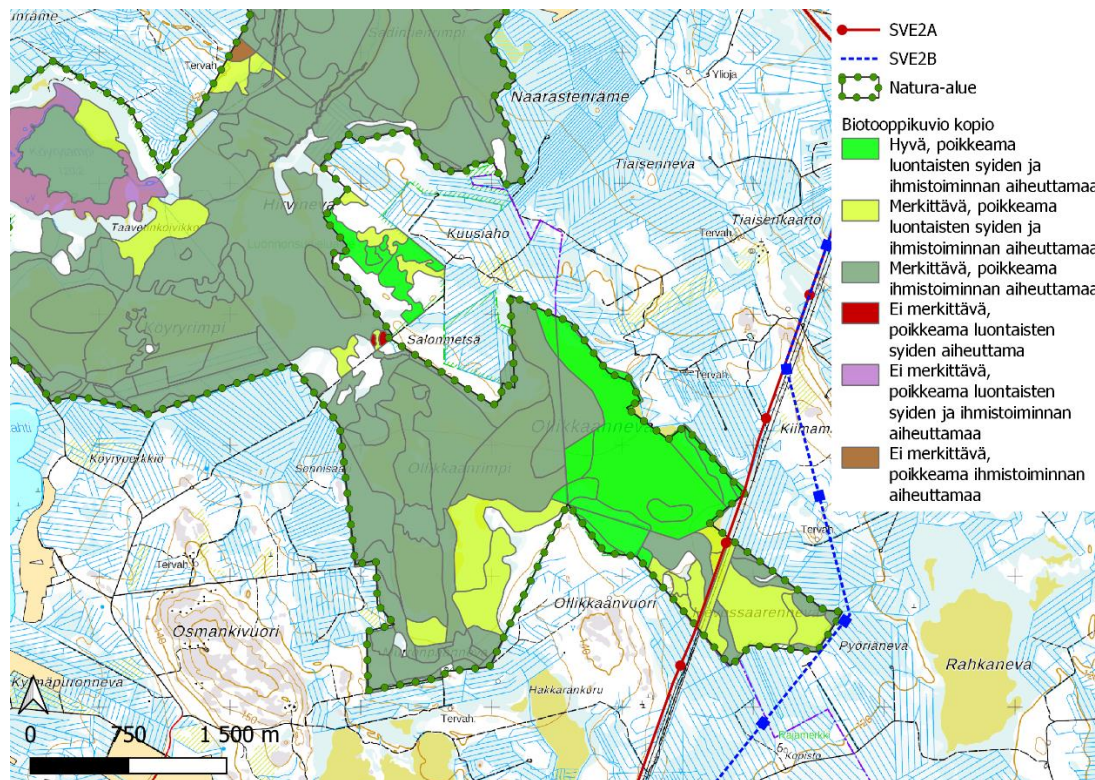
Leuvannevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeet sekä sähkönsiirto						
Laji	Vaikutus	Vaikutuksen suuruus	Lajin herkkyys ¹	Merkittävyys ilman lievennystä	Lievennys	Merkittävyys lievennys huomioiden
		vähäisissä määrin, on Selkäneva (etäisyys lähimpiin voimaloihin n. 3,5 km)				
hiiripöllö	kts.suopöllö	kts.suopöllö	Vähäinen	Vähäinen	Ei	Vähäinen
helmipöllö lapinpöllö huuhkaja	häiriövaikutus	Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat yli 5 km etäisyydellä Natura-alueen potentiaalisista elinympäristöistä (metsät).				
mehiläishaukka ruskosuohaukka sinisuohaukka nuolihaukka ampuhaukka tuulihaukka	häiriövaikutus, törmäysvaikutus	Ei vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat n. 3,3 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta. eivätkä lajit vaikuttaneet Leuvannevan hankealueen kattavissa petolintuseurannoissa merkittävässä määrin käyttävän aluetta pesimä- tai muuttoaikana.				

LIITE 2 Biotooppikuviot sähkösiirron vaikutusalueella

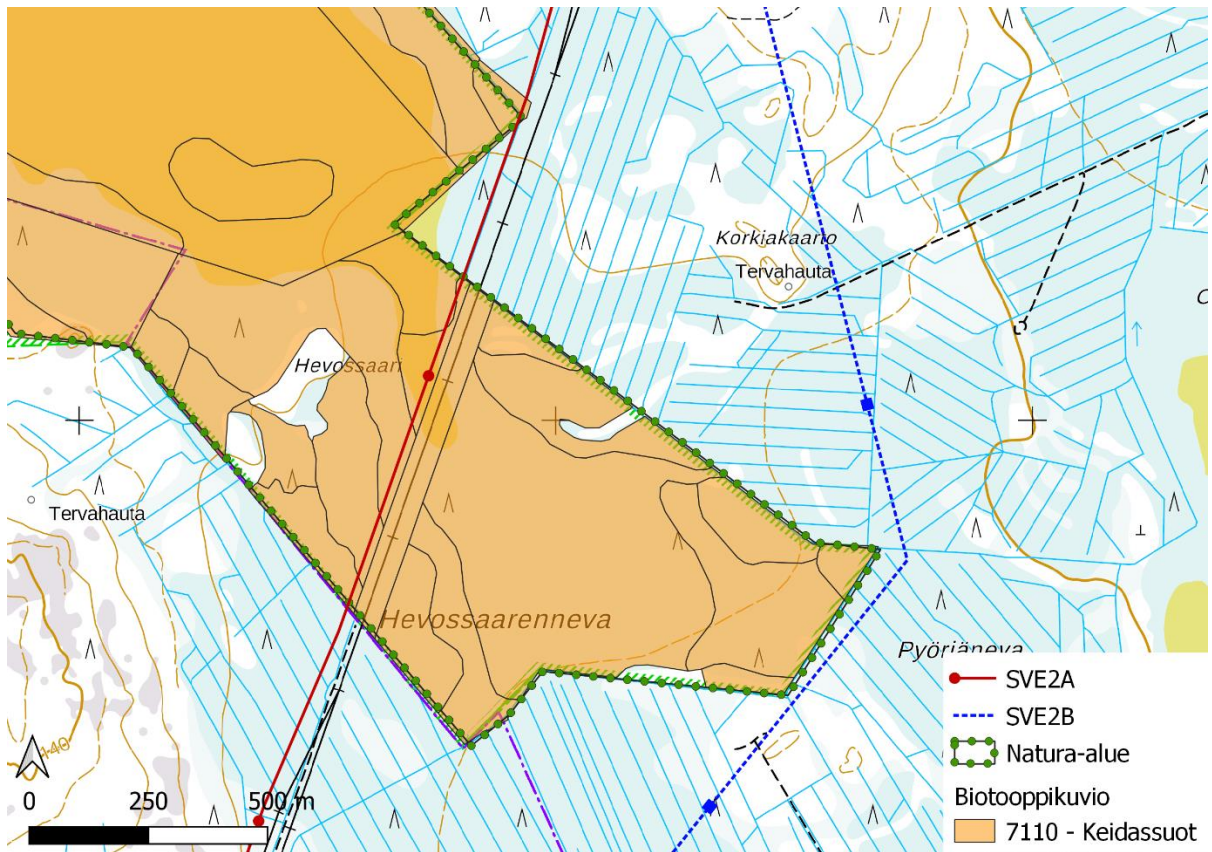
Maastokartat ja ortokuvat Maanmittauslaitos, Natura-alueen paikkatieto SYKE, aineisto Valtion suojelualueiden biotooppikuviot.



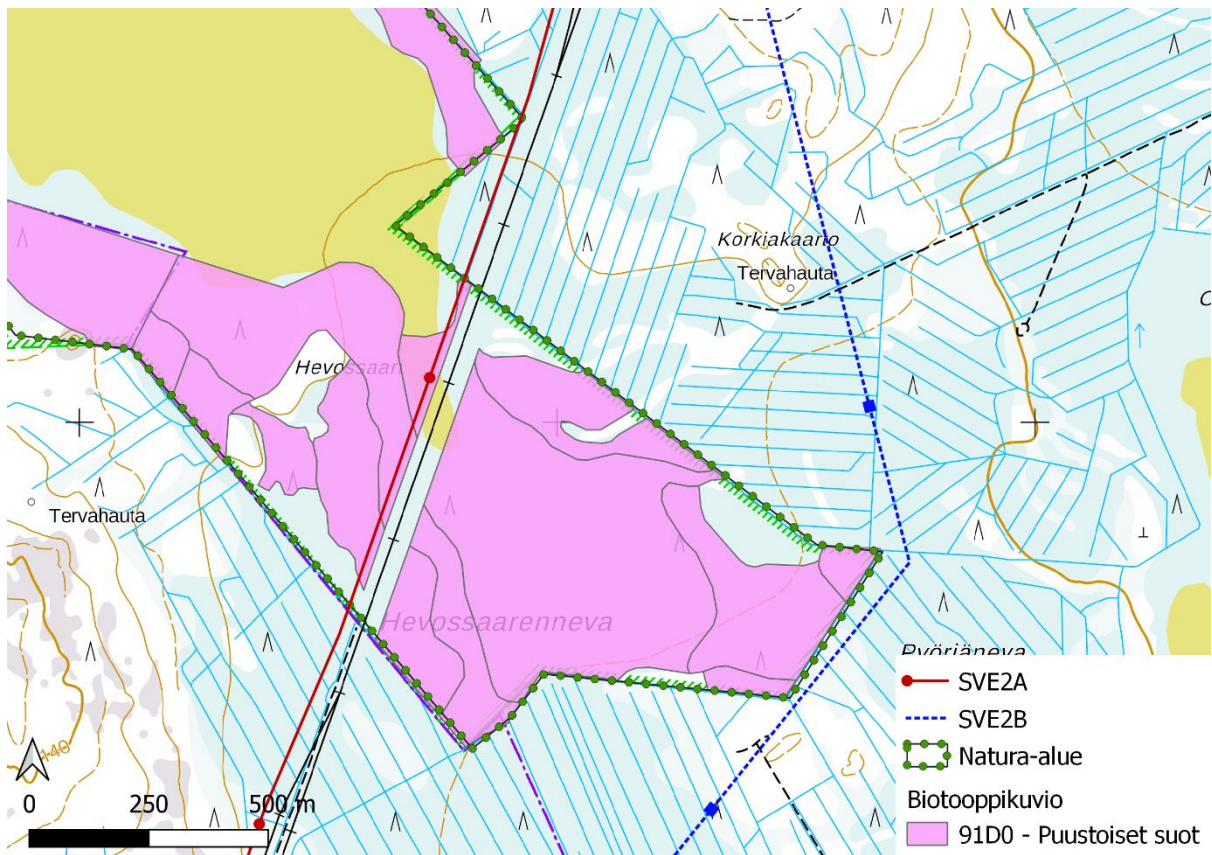
Kuva 1. Biotooppikuviot Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alueella Köyryrimmen-Ollikkaanreven-Hevossaarennevan alueella.



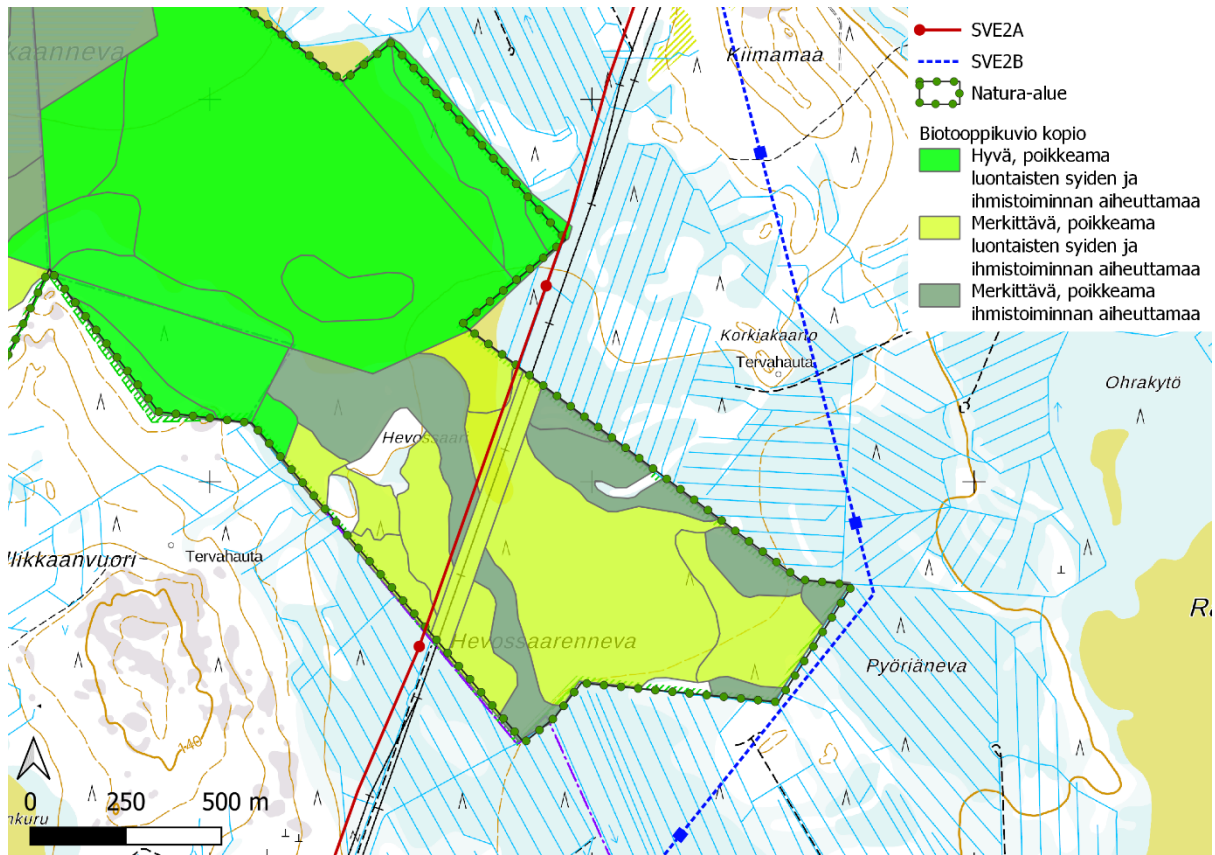
Kuva 2. Luontotyyppien edustavuus Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alueella Köyryrimmen-Ollikkaanreven-Hevossaarennevan alueella.



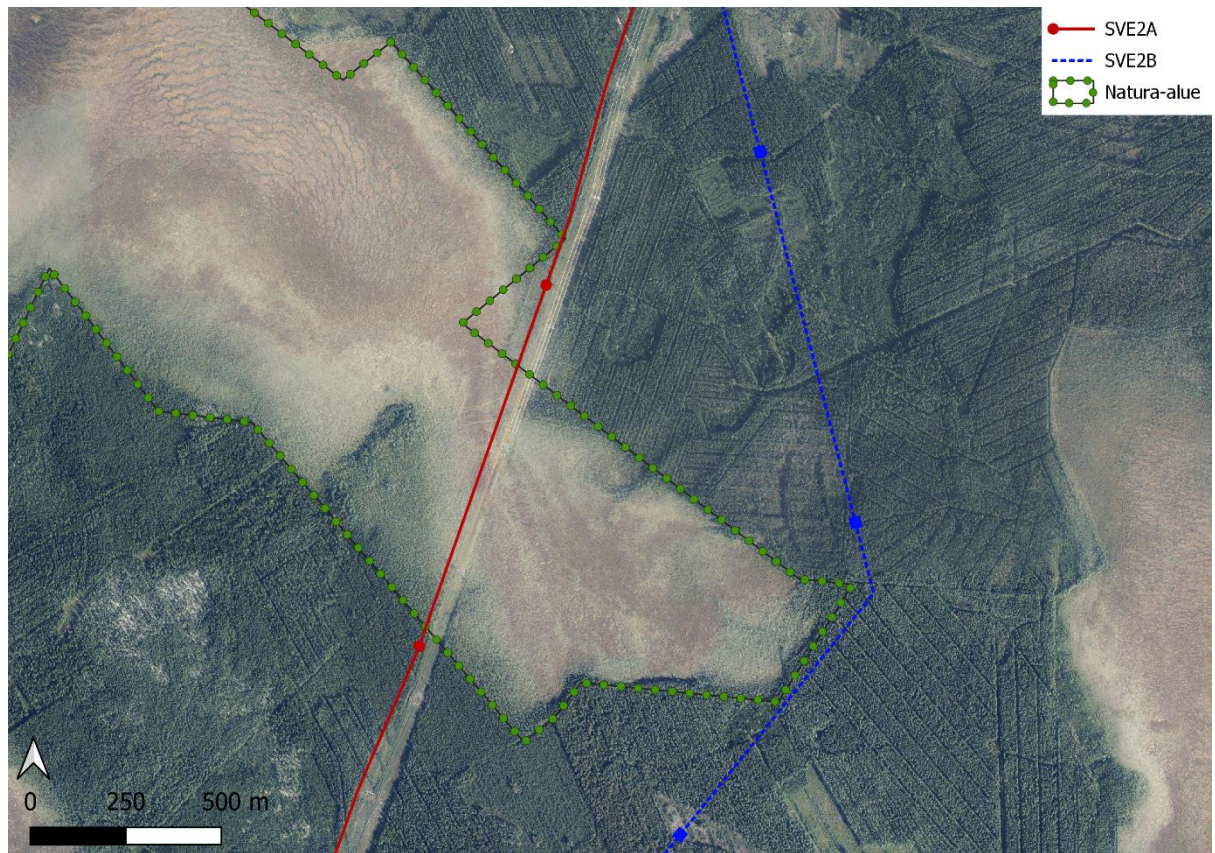
Kuva 3. Biotooppikuviot Hevossaarennevalla (S_NATURA_LT_1).



Kuva 4. Biotooppikuviot Hevossaarennevalla (S_NATURA_LT_2).



Kuva 5. Biotooppikuvioiden edustavuus Hevossaarennevalla.



Kuva 6. Hevossaarenneva ortokuvassa.