

Pyhäjärven Moskuankankaan
tuulivoimapuiston
NATURA-arviointi
Iso Karsikkoneva
(SACFI1002003), Suurisuo-
Sepänsuo-Paanasenneva-
Teerineva (SAC/
SPAFI0900058)
ja Syväjärven lehdot
(SACFI0900044),
2024

Pohjan Voima Oy



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
1	5.4.2024	Luonnos	Taru Suninen/Suvi Hakulinen	Taru Suninen/Suvi Hakulinen
2	14.5.2024	Valmis		

Projekti: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston YVA / Natura-arviointi 2024

Työnumero: Sweco 25006964

Asiakas: Pohjan Voima Oy

Versio: 1

Päiväys: 5.4.2024

Tekijä: Atte Lindqvist, Pauliina Teerikorpi ja Lise-Lotte Flemming

Sisältö

1.	JOHDANTO.....	8
2.	ARVIOINTIPERUSTEIDEN TARKASTELU	9
3.	AINEISTO, MENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	10
4.	HANKKEEN KUVAUS.....	11
4.1	Hankkeen sijainnista.....	11
4.2	Tekninen toteutus	12
4.2.1	Perustukset.....	12
4.2.2	Liikenne	13
4.2.3	Maankäyttö ja rakentaminen	13
4.2.4	Käyttö ja ylläpito	13
4.2.5	Käytöstä poisto.....	13
5.	NATURA-ALUEEN Iso Karsikkoneva (SACFI1002003) KUVAUS	14
5.1	Yleiskuvaus	14
5.2	Suojelutavoitteet	15
5.3	Suojelun toteutuskeinot	15
5.4	Luontodirektiivin luontotyypit	16
5.5	Luontodirektiivin liitteen II lajit.....	18
5.6	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit	18
6.	ARVIO HANKKEEN VAIKUTUKSESTA NATURA-ALUEESEEN ISO KARSIKKONEVA (SACFI1002003).....	19
6.1	Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit.....	19
6.2	Arvio hankkeen vaikutuksista luontodirektiivin luontotyyppihin	20
6.3	Arvio hankkeen vaikutuksista Natura-alueen eheyteen	20
7.	YHTEISVAIKUTUKSET NATURA-ALUE ISO KARSIKKONEVAAN (SACFI1002003) MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA.....	21
8.	LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET NATURA-ALUE ISO KARSIKKONEVAAN (SACFI1002003)	22
9.	NATURA-ALUEEN Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (SAC/SPA, FI0900058) KUVAUS	23
9.1	Yleiskuvaus naturatietolomakkeen mukaan	23
9.1.1	Omistussuhteet	24
9.2	Suojelutavoitteet	24

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

9.3	Alueen osoittaminen ja suojelun toteuttaminen.....	24
9.4	Luontodirektiivin luontotyypit	24
9.5	Luontodirektiivin liitteen II lajit.....	30
9.6	Lintudirektiivin liitteen I lajit.....	30
9.7	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit	31
10.	ARVIO HANKKEEN VAIKUTUKSESTA NATURA-ALUE Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva- Teerinevaan (SAC/SPA, FI0900058)	33
10.1	Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit.....	33
10.2	Arvio hankkeen vaikutuksista luontodirektiivin luontotyyppihin	34
10.3	Arvio hankkeen vaikutuksista luontodirektiivin liitteen II lajeihin	35
10.4	Arvio hankkeen vaikutuksista lintudirektiivin liitteen I lintuihin	35
10.4.1	Arvion perusteita	36
10.5	Arvio hankkeen vaikutuksista Natura-alueen eheyteen	39
11.	YHTEISVAIKUTUKSET NATURA-ALUE SUURISUO-SEPÄNSUO-PAANASENNEVA- TEERINEVAAN (SAC/SPA, FI0900058) MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA	40
12.	LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET NATURA-ALUE SUURISUO-SEPÄNSUO-PAANASENNEVA- TEERINEVAAN (SAC/SPA, FI0900058).....	45
13.	NATURA-ALUEEN Syväjärvenlehto (SAC, FI0900044) KUVAUS	45
13.1	Yleiskuvaus Natura-tietolomakkeen mukaan	45
13.1.1	Omistussuhteet	45
13.1.2	Suojelutavoitteet	45
13.2	Alueen osoittaminen ja suojelun toteuttaminen.....	46
13.3	Luontodirektiivin luontotyypit	46
13.4	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit	48
14.	ARVIO HANKKEEN VAIKUTUKSESTA NATURA-ALUEESEEN Syväjärvenlehto (SACFI0900044).....	49
14.1	Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit.....	49
14.2	Arvio hankkeen vaikutuksista luontodirektiivin luontotyyppihin	49
14.3	Arvio hankkeen vaikutuksista alueen linnustoon.....	50
14.3.1	Arvion perusteita	50
14.4	Arvio hankkeen vaikutuksista Natura-alueen eheyteen	52
15.	YHTEISVAIKUTUKSET NATURA-ALUEESEEN Syväjärvenlehto (SAC, FI0900044) MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA.....	52
16.	LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET NATURA-ALUEESEEN SYVÄJÄRVENLEHTO (SAC, FI0900044)	53
17.	JOHTOPÄÄTÖKSET	54
18.	LÄHTEET	55

Kartta- ja ilmakuvat:

Maanmittauslaitos (MML)

Karttojen paikkatieto:

Sweco Oy,

SYKE ja ELY-keskukset,

Valokuvat:

Sweco Oy, 2023

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

YHTEYSTIEDOT

Hankevastaavat



Pohjan Voima oy

Keilaranta 16

02150 Espoo

<https://moskuankangas.fi/>

Toimitusjohtaja

Tomi Mäkipelto

Puh. 050 370 4092

tomi.makipelto@pohjanvoima.fi

Metsähallitus

PL 81 (Veteraanikatu 5)

90101 Oulu

<https://metsa.fi/>

Tuulivoima-asiantuntija

Joni Lehto

Puh. 020 639 4498

joni.lehto@metsa.fi

YVA-yhteysviranomainen



Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)

Heini Ervasti,

puh. 0295 037 409

heini.ervasti@ely-keskus.fi

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

YVA-Konsultti**Sweco Finland Oy**

Lemminkäistenkatu 34
20540 Turku

Kaavoitus ja YVA-menettely**Arkkitehti**

Sanukka Lehtiö
Puh. 050 3161 277
sanukka.lehtio@sweco.fi

Laadunvarmistus**Projektipäällikkö**

Anna-Maria Latosaari
Puh. 040 538 2512
anna-maria.latosaaari@sweco.fi

Natura-arviointi**Luontoasiantuntija, (biologi FM)**

Lise-Lotte Flemming
Puh. 040 1825357
lise-lotte.flemming@sweco.fi

Luontoasiantuntija, (biologi FM)

Atte Lindqvist
Puh. 040 5840791
atte.lindqvist@sweco.fi

Luontoasiantuntija, (biologi FT)

Pauliina Teerikorpi
Puh. 040 1532149
pauliina.teerikorpi@sweco.fi

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

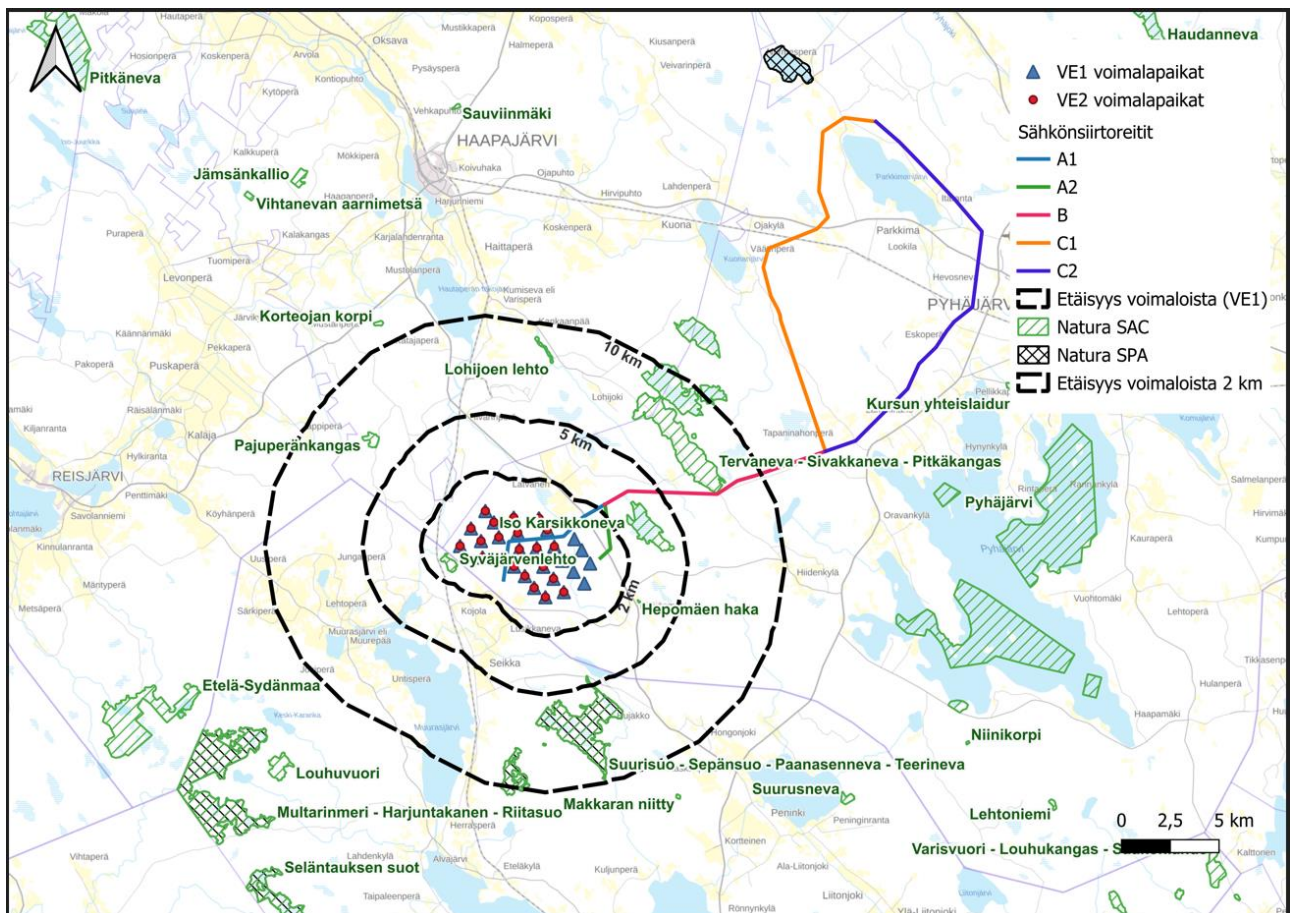
Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

1. JOHDANTO

Pohjan Voiman Moskuankankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa yhteistyössä Metsähallituksen kanssa Pyhäjärven kaupungin länsiosaan Haapajärven kaupungin ja Pihtiputaan kunnan tuntumaan (Kuva 1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 28 voimalasta muodostuvaa tuulivoimapuistoa. Voimaloiden yksikköteho on enintään 14 MW. Voimalan enimmäiskorkeus on 300 metriä ja tornin korkeus 200 metriä. Voimaloiden roottorin halkaisija on enintään 200 metriä. Hankealueen pinta-ala on noin 4 062 ha. Sähkönsiirto suunnitellaan tehtäväksi ilmajohto ja nykyisellään vaihtoehtoja on neljä.



Kuva 1. Suunnitellun tuulivoimapuiston sekä voimajohtovaihtoehtojen sijainti suhteessa lähimpiin Natura-2000 alueisiin.

Tämä luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi on laadittu Natura-alueiden Iso Karsikkonevan (SACFI1002003), Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (SAC/SPAFI0900058) ja Syväjärven lehdot (SACFI0900044) osalta Pohjan Voiman Oy:n Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston YVA-selostuksen yhteydessä.

Hankealue ja voimajohtovaihtoehtojen suunnitellut reitit suhteessa lähimpiin Natura-alueisiin on esitetty kuvassa 1.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Tuulivoimapuistohankkeessa toteutettavan sähkönsiirron osalta vaihtoehdot on toteutettu siten että ne kulkevat Iso Karsikkonevan Natura 2000 -alueen viereltä, lähimmillään 520 metrin etäisyydellä. Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä.

Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan kohdalla kyseessä on laaja ja moniosainen alue, joka on sekä luontotyypeiltään että linnustoltaan monipuolinen. Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 4,4 kilometrin päässä Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva Natura-alueesta ja lähin suunniteltu sähkönsiirto sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä.

Syväjärven lehdot SAC-alue on puolestaan pieni vanha metsäkohde Syväjärven rannalla. Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 750 metrin päässä Syväjärvenlehdon Natura-alueesta. Lähin suunniteltu sähkönsiirto sijaitsee noin 2,5 kilometrin päässä.

Natura-alueiden etäisyydet voimaloista ja sähkönsiirrosta on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Etäisyydet Natura-alueista lähimpiin voimaloihin ja sähkönsiirtoreitteihin.

Natura-alue	Tyyppi	Lähin voimala (m)	Lähin sähkönsiirto (m)
Iso Karsikkoneva	SAC	3000	520
Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva	SPA/SAC	4400	6000
Syväjärven lehdot	SAC	750	2500

Natura-arvioinnin on tehnyt Sweco, jossa työstä on vastanneet FM biologi Atte Lindqvist, FT biologi Pauliina Teerikorpi ja FM biologi Lise-Lotte Flemming. Tekstit on tarkastanut FM biologi Taru Suninen (Iso Karsikkoneva) ja Suvi Hakulinen (Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva ja Syväjärven lehdot)

2. ARVIOINTIPERUSTEIDEN TARKASTELU

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaan hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava ne vaikutukset, jotka voivat heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000-verkoston. Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, ovat luonteeltaan heikentäviä, laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä. Arviointivelvollisuus koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Natura-arvioinnin suorittamisen kynnys voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi.

Luonnonsuojelulain 39 §:n mukaan suunnitelmaa ei voida hyväksyä, jos arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkoston. Luontodirektiivin 6 artiklan mukaan viranomaisten täytyy varmistua siitä, ettei hanke vaikuta alueen koskemattomuuteen. Lupaviranomaisen on ennen lupapäätöstä varmistettava, että arvioinnit ovat asianmukaisia ja niissä esitetyt johtopäätökset ovat perusteltuja.

Vaikutusten arvioinnissa noudatetaan varovaisuusperiaatetta. Hanke tai suunnitelma voidaan hyväksyä vain ”jos ei ole olemassa mitään tieteelliseltä kannalta relevanttia epäilyä alueen koskemattomuuteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten aiheutumatta jäämisestä” (EYT C-127/2). Hankkeen vaikutuksia on arvioitava

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

erityisesti sen alueen ominaisuuksien ja erityisten ympäristöolosuhteiden valossa, jota suunnitelma tai hanke koskee.

Natura-arvioinnissa keskitytään alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin. Arviointivelvoite koskee erityisten suojelutoimien alueella (SAC) vain luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä tai luontodirektiivin liitteen II lajeja. Lintudirektiivin mukaisilla erityisillä suojelualueilla (SPA) arviointivelvoite koskee vain lintudirektiivin liitteen I lintulajeja ja lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja. Arvioinnissa tarkastellaan näiden lajien ja luontotyyppien elinympäristöjä ja niiden ominaispiirteitä. Lisäksi luontoselvitykset ja luontovaikutusten arvioinnin oppaassa (Mäkelä ja Salo, 2023) todetaan seuraavaa:

”Muut kuin suojeluperusteena olevat lajit voi olla syytä ottaa huomioon esimerkiksi silloin, kun nämä lajit ovat suojeluperusteena olevien luontotyyppien tyypillisiä lajeja tai ne ovat osa suojeluperusteena olevalle lajille tärkeää ravintoketjua. Vaikutuksia muuhun kuin suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin on arvioitava, jos luontotyyppin edustavuus vaikuttaa suojeluperusteena olevan lajin elinmahdollisuuksiin Natura-alueella.”

Natura-alueiden suojeluperusteet on esitetty naturatietolomakkeessa. Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan SAC/SPA Natura-alueen suojeluperusteisiin kuuluu sekä luontotyyppejä, linnustoa ja muita lajeja.

Heikentämistä arvioitaessa huomioidaan luontotyyppin tai lajin suotuisaan suojelutasoon kohdistuvat muutokset sekä hankkeen vaikutus Natura 2000 -verkoston eheyteen ja koskemattomuuteen. Tällä tarkoitetaan ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina. Eliölaajin suojelutaso on suotuisa, kun laji pystyy pitkällä aikavälillä säilymään elinvoimaisena luontaisissa elinympäristöissään (LSL 3 §). Luontotyyppin suojelutaso on suotuisa, kun sen luontainen levinneisyys ja kokonaisala riittävät turvaamaan luontotyyppin säilymisen ja sen ekosysteemin rakenteen ja toimivuuden pitkällä aikavälillä sekä luontotyyppille luonteenomaisten piirteiden säilymisen. Natura-alueen on säilyttävä eheänä ekologisen kokonaisuutena, jotta sen luonnonarvot säilyvät pitkällä aikavälillä. Hanke ei saa uhata alueen koskemattomuutta, eli koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena.

Uusimmassa luontoselvitykset ja luontovaikutusten arvioinnin oppaassa, kappaleessa 12.3.3, sivulla 265, (Mäkelä ja Salo, 2023) todetaan seuraavaa:

*Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin tulee edetä aukottomana päättelyketjuna. **Natura-arvioinnissa merkittävyyttä arvioidaan kaksiportaisella asteikolla ei merkittävää heikennystä – merkittävä heikennys.** Luvussa 9 esiteltyä luonnonarvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden luokittelua useampiin suuruusluokkiin ei tule soveltaa Natura-arviointiin. Tätä luokittelua ei ole sidottu Natura-arvioinnin merkittävän heikennyksen kynnykseen, joten sen käyttö heikentää arvioinnin läpinäkyvyyttä eikä täytä arvioinnin asianmukaisuuden edellytyksiä.*

3. AINEISTO, MENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Hanketta varten tehdyn Natura-arvioinnin aineistona ovat olleet muun muassa.:

- Natura-alueen Iso Karsikkonevan (FI1002003) naturatietolomake.
- Natura-alueen Iso Karsikkonevan (FI1002003) naturatietolomakkeen tiivistelmä.
- Natura-alueen Iso Karsikkonevan (FI1002003) NATA-raportti

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

- Natura-alueen Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (SAC/ SPAFI0900058) naturatietolomake.
- Natura-alueen Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (SAC/SPAFI0900058) naturatietolomakkeen tiivistelmä
- Natura-alueen Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (SAC/ SPAFI0900058) NATA-raportti
- Natura-alueen Syväjärvenlehto (SAC/FI0900044) virallinen ja julkinen Natura-tietolomake.
- Natura-alueen Syväjärvenlehto (SAC/FI0900044) Natura-tietolomakkeen tiivistelmä
- Natura-alueen Syväjärvenlehto (SAC/FI0900044) julkinen NATA-raportti
- Pohjan Voima Oy:ltä saadut tiedot hankeen sijainnista ja toteutuksesta
- Maastokartta
- Ortoilmakuvat
- Valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien avoin paikkatietoaineisto (Metsähallitus, 2021)
- Luonnonvarakeskuksen monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) paikkatietoaineisto: puuston ikä, puuston keskiläpimitta, ja kasvupaikkatyyppi 2021 (Luonnonvarakeskus, 2021).
- Maakuntakaavat
- Laji.fi tietokanta (Tietopyyntö 17.11.2023, sisältää mm. huomionarvoiset petolintujen pesät, rengastusaineiston ja LajiGIS petolintuaineiston, tietopyyntö 30.1.2024, sisältää muut huomionarvoiset lajit kuten direktiivi- ja, uhanalaiset lajit)

Muut käytetyt lähteet on lueteltu selvityksen lopussa.

Vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona. Hankkeen tietoja ja toisaalta tietoa lajistosta ja luontotyypeistä on tarkasteltu rinnakkain ja subjektiivisesti arvioitu onko merkittävä vaikutus mahdollinen. Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa tärkeitä tietoja ovat voimajohdon sijainti suhteessa kunkin suojeluperusteluontotyypin esiintymisalueeseen, sekä tiedot kunkin luontotyypin ominaispiirteistä.

Natura-alueen suojelun perusteena olevien luontotyyppien sijaintitieto on hyvä hankkeen luontotyyppivaikutusten arvioinnin kannalta. Lajien esiintymistä koskevien tietokantatietojen perusteella on saatu tietoa lajien tunnetuista esiintymispaikoista Natura-alueella. Näin ollen käytettävissä on hankkeen Natura-arvioinnin kannalta riittävät tiedot Natura-alueen luontotyyppien esiintymisestä. Arviointiin ei sisälly merkittävää epävarmuutta.

4. HANKKEEN KUVAUS

4.1 Hankkeen sijainnista

Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla, Pyhäjärven kaupungin Moskuankankaan alueella (Kuva 1). Hankealue rajautuu lännessä Haapajärven kaupunkiin ja etelässä Pihtiputaan kuntaan. Hanketta kehitetään yhteistyössä Metsähallituksen kanssa. Suomen valtion omistuksessa on hieman vajaa puolet hankealueesta. Metsähallitus hallinnoi Suomen valtion maa- ja merialueita. Alueen pinta-ala noin 4 062 ha.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia toteutusvaihtoehtoja (VE):

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 28 voimalan hanke

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

- VE2: Toteutetaan 23 voimalan hanke

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tapahtuu ilmajohtoja pitkin 400 kV linjoin. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan viittä osaa, jotka tässä arvioinnissa esitetään seuraavasti (Kuva 1):

- A1 (sininen)
- A2 (vihreä)
- B (punainen)
- C1 (oranssi)
- C2 (liila)

4.2 Tekninen toteutus

Pyhäjärven tuulivoimapuisto koostuu yhteensä enintään 28 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista (20–66 kV maakaapeli) tai ilmajohtoista sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Tuulivoimapuistoon, sähköaseman läheisyyteen, osoitetaan varaus sähkövarastokokonaisuuden rakentamiselle. Selvitykset on laadittu voimalamallilla, joka koostuu noin 200 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista, jonka halkaisija on enintään 200 metriä. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Tuulivoimalan torni voi olla kokonaan terästä tai betonia. Myös hybriditorni on mahdollinen, missä tornin alaosa on betonia ja yläosa terästä, esimerkiksi siten, että tornin ensimmäinen 100 metriä on betonia ja loppuosa on terästä. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samantyyppisesti. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata, ja alueen rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista esimerkiksi retkeilyyn ja metsätalouteen lukuun ottamatta itse tuulivoimaloiden kohtia. Alueelle varaudutaan rakentamaan sähkövarastokokonaisuus, joka koostuu akuista, inverttereistä, konttirakenteista ja niiden sisäisestä integraatiosta, jännitteennostomuuntajista, erilaisista säätimistä ja verkkoliityntälaitteistoista. Sähkövarasto mahdollistaisi erittäin nopean reagoinnin sähköjärjestelmän muutoksiin ja tukisi näin sähköverkon toimintaa. Sähkövarastotoiminnot sijoittuvat sähköasema-aluevarauksen sisään, josta niille varataan noin yhden hehtaarin suuruinen alue. Sähkövaraston rakentamisalueelta poistetaan puusto, pinta tasataan ja tarvittaessa vahvistetaan. Lisäksi maanrakennus- ja rakennusteknisiin töihin kuuluvat myös kaapeliputkitukset/kanaalit, maadoituselektrodit ja betonipohjaiset perustukset kokonaisuudelle. Öljymuuntajat varustetaan valuma-altailla ja yksiköiden välille rakennetaan tarvittaessa paloseinät. Sähkövarastoalue aidataan turvallisuussyistä. Mahdollisen sähkövaraston teho (MW), kapasiteetti (MWh) ja tilantarve tarkentuvat suunnittelun edetessä. Toteutustekniikasta ja -tavasta riippuen on myös mahdollista, että akustolle rakennetaan suojarakennus.

Sähkönsiirron osalta on neljä päävaihtoehtoa, joista kaikki toteutettaisiin 400 kV ilmajohtoina.

4.2.1 Perustukset

Perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimus, jonka perusteella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan. Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus. Pintamaat poistetaan perustusalueelta noin metrin syvyyteen. Raudoitettu valumuotti rakennetaan joko kantavaksi todetun ja tasatun maakerroksen päälle tai maaperän kantokykyä parantavan murskemassan päälle (massanvaihto).

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustuksen halkaisija on noin 30 metriä ja sen korkeus on yleensä noin neljä metriä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla.

Muita mahdollisia perustamistapoja ovat paalutus ja kallioankkurointi. Kallioankkurointia voidaan käyttää perustamisalueen ollessa avokalliolla tai kallion ollessa hyvin lähellä maan pintaa. Paalutusta ja paalujen varaan valettavaa teräsbetoniperustusta voidaan käyttää, jos perustamisalueen kallio on syvällä paksun ja kantamattoman maaperäkerroksen alla. Myös torniin kiinnittyvien harusten eli tukivaijereiden käyttö voi tulla kyseeseen. Tällöin torni ankkuroidaan haruksilla joko kallioon tai niitä varten valettuihin betonisiin haruslaattoihin. Haruksia tulee kolme kappaletta ja ne kiinnittyvät voimalan torniin.

4.2.2 Liikenne

Tuulivoima-alueen rakentamisessa vaaditaan suuri määrä kuljetuksia tarvittavien rakennusmateriaalien, maa-ainesten, asennustarvikkeiden sekä nosturin ja tuulivoimaloiden osien paikalle saattamiseksi. Tuulivoimalat kuljetetaan osissa kullekin rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Kuljetusten määrä riippuu ennen kaikkea rakennettavien voimaloiden lukumäärästä ja uuden tiestön rakentamistarpeesta. Myös maaperäolosuhteet vaikuttavat tarvittavien kuljetusten määrään.

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista. Olemassa olevien teiden käyttö pyritään aina maksimoimaan, mutta niiden käyttö vaatii jyrkkien kaarteiden oikaisemista pitkien kuljetusten vuoksi sekä kantavuuden parantamista raskaita kuljetuksia varten. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat noin 100 metrin pituisia. Tiealueen leveyden tulee olla vajaa 10 metriä, ja kantavan alueen 6 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja niissä on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräilytykset.

4.2.3 Maankäyttö ja rakentaminen

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Tuulivoimaloiden osien väliaikaista säilyttämistä ja nosturin työskentelyä varten puusto raivataan yleensä noin hehtaarin alueelta. Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan kivimurskeesta suurehko, tasattu ja tiivistetty nosturipaikka, jonka päällä on kantava sorakerros. Tarvittavien nosturipaikkojen pinta-ala vaihtelee noin 1 000 ja 2 000 m²:n välillä maaperäolosuhteiden ja nosturityypin mukaan. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää.

4.2.4 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimaloiden toiminnan ohjaus, käytön valvonta sekä huolto- ja korjaustarpeen arviointi toteutetaan reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla, jota valvotaan ympärivuorokautisesti. Toimintahäiriötilanteissa voimalat on ohjelmoitu pysähtymään. Tällöin tuulivoimapuiston operaattori arvioi häiriön syyn ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Vähäisten häiriötilanteiden kohdalla voimalat voidaan käynnistää uudelleen etäohjauksella, kun taas merkittävämpiä vikoja tai toimintahäiriöitä korjaamaan tilataan huoltohenkilökuntaa. Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukaiset huoltotoimenpiteet tehdään noin 2–4 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden huoltotöihin kuuluu esimerkiksi öljynvaihto. Nykyaikaiset tuulivoimalat on suunniteltu siten, että mahdollinen vuotamaan päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

4.2.5 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös

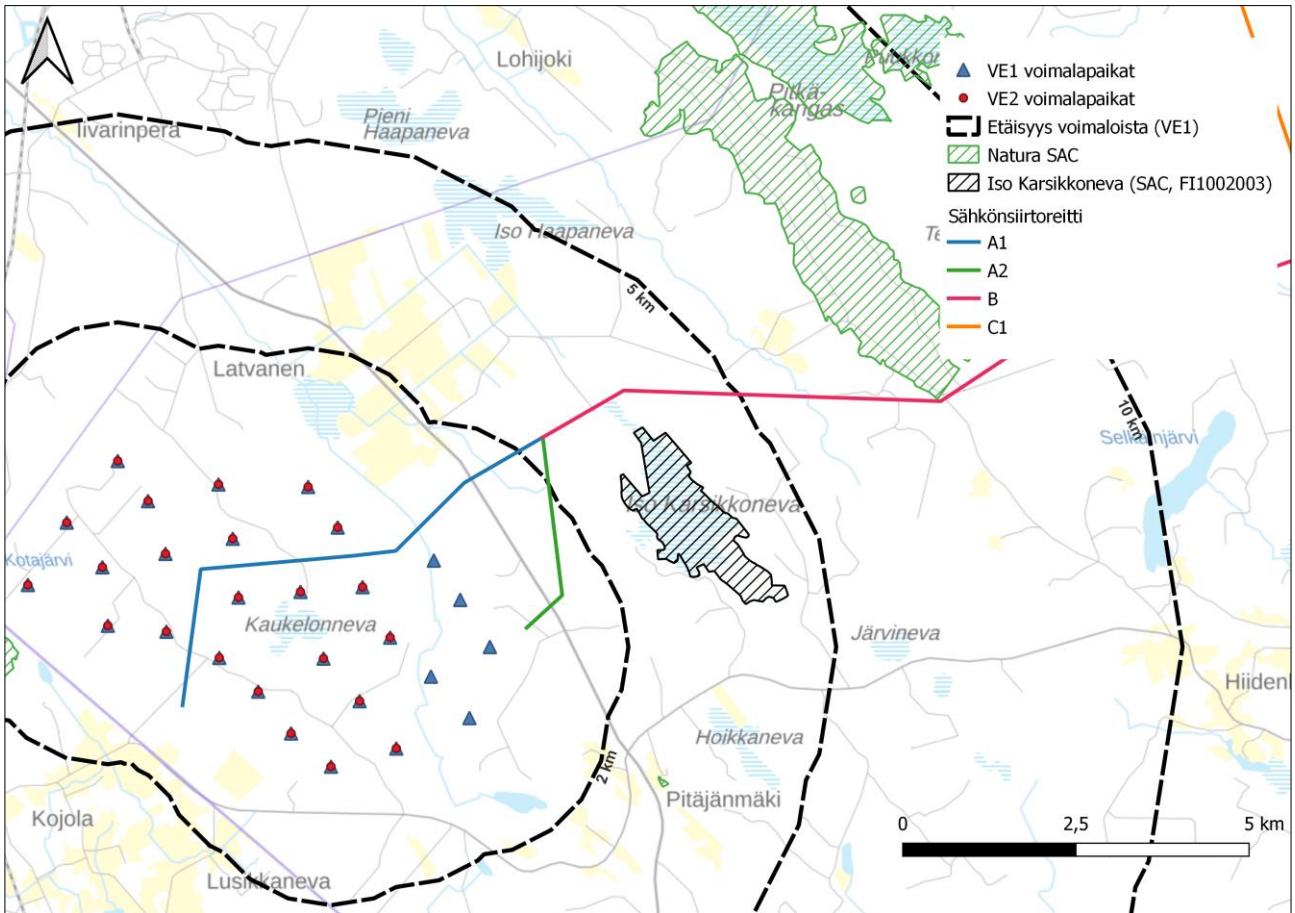
perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella. Tuulivoimapuiston purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi.

5. NATURA-ALUEEN Iso Karsikkoneva (SACFI1002003) KUVAUS

Natura-alueen tiedot perustuvat Iso Karsikkonevan (FI1002003) naturatietolomakkeeseen. Natura-alueelle ei sijoiteta tuulivoimapuiston rakenteita kuten voimaloita tai tiestöä, mutta sähkönsiirtovaihtoehdot kulkevat alueen viereltä, lähimmillään noin 520 metrin päässä Natura-alueen rajasta (Kuva 2).

5.1 Yleiskuvaus

Iso Karsikkoneva on Pohjanmaan aapasuo, jolla on myös mesotrofisia suotyyppisiä. Vallitsevat suotyyppit ovat kalvakkarimpi- ja suursaranevat. Reunoilla on kapeita sararämevyöhykkeitä. Kohde on merkittävä linnuston elinympäristö ja suojapaikka. Pesimälinnustoon kuuluu mm. kurki, kapustarinta, liro, pikkukuovi ja valkoviklo. Alueen kokonaispinta-ala on 222,52 hehtaaria.



Kuva 2. Hankealueen ja voimalinjojen etäisyydet suhteessa Iso Karsikkonevan Natura-alueeseen

5.2 Suojelutavoitteet

Naturatietolomakkeessa sanotaan Natura-alueen suojelutavoitteista seuraavaa:

” Kaikki tietolomakkeen taulukossa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyytit 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”*

5.3 Suojelun toteutuskeinot

Iso Karsikkoneva kuuluu valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. SSO-alue on jo perustettu lailla tai asetuksella. Kohteeseen on myös lisätty luonnontilaisia, aikaisempiin suojeluohjelmiin kuulumattomia reuna-alueita. Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain nojalla. Alueelle ei ole laadittu hoitosuunnitelmaa.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

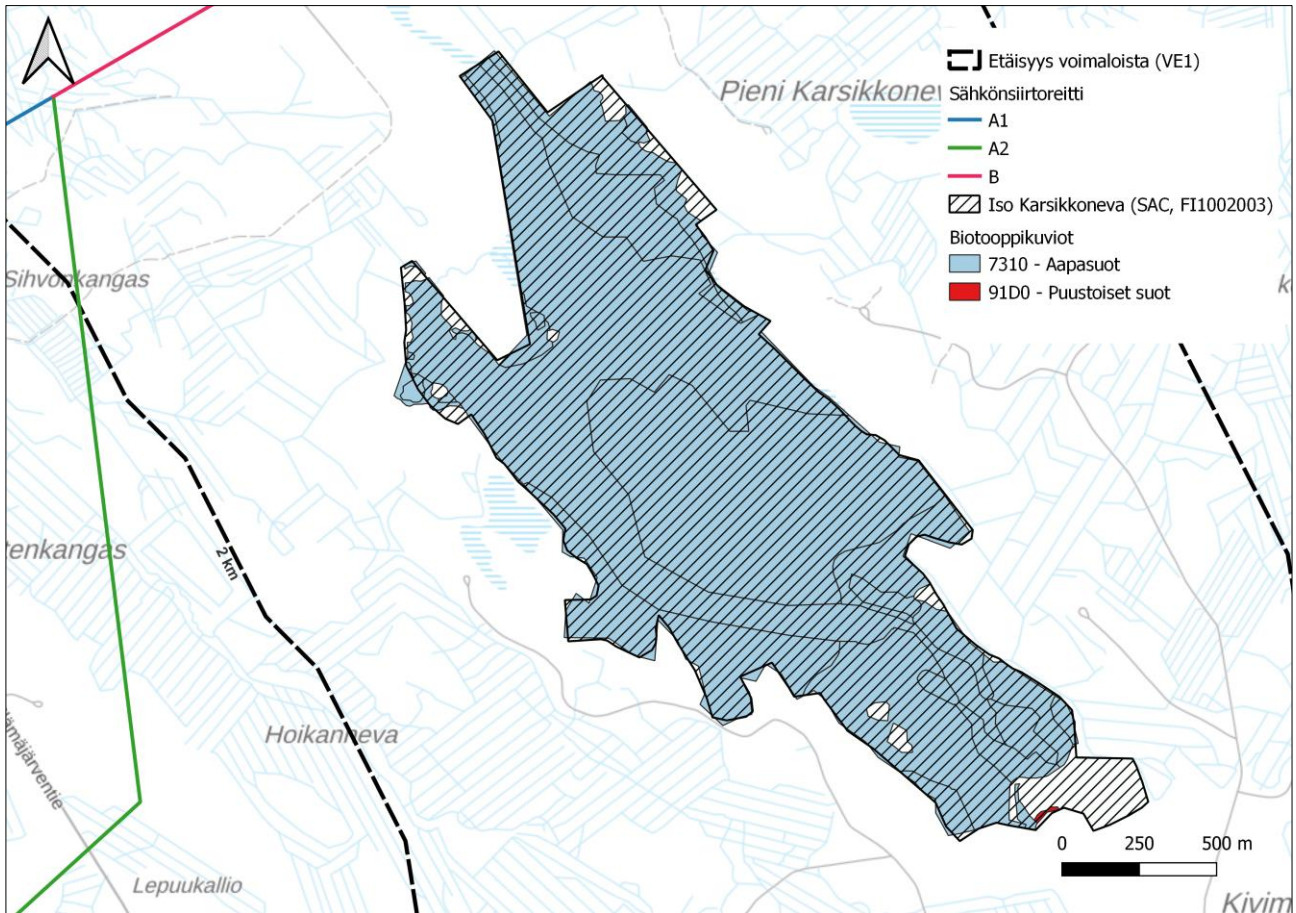
5.4 Luontodirektiivin luontotyypit

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 2) on kuvattu naturatietolomakkeella ilmoitetut Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit ja pinta-ala sekä luontotyypin edustavuus. Luontotyypin peittoprosentti on ilmoitettu Naturatietolomakkeessa. Naturatietolomakkeessa ilmoitettu Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien yhteenlaskettu pinta-ala edustaa noin 99 prosenttia Natura-alueen kokonaispinta-alasta (223 hehtaaria). Aapasuon tila on paikkatietoaineiston mukaan hyvä ja poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama. Puustoisien suon tila on paikkatietoaineiston mukaan merkittävä ja poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama. Iso Karsikkonevan alue on vahvasti ojitettu, ja sen vesitalous perustuu pitkälti ojituksiin. Karttatarkastelun perusteella Kivimäen alueelta tapahtunee valumaa suolle.

Taulukko 2. Natura-alueen suojeluperusteena olevat, naturatietolomakkeen taulukossa 3.1 mainitut luontodirektiivin luontotyypit, niiden peitto % (kokonaispinta-alasta), pinta-ala sekä luontotyypin edustavuus. Tähti (*) kuvaa priorisoitua luontotyyppiä.

Koodi	Luontotyyppi	Peitto %	Pinta-ala (ha)	Edustavuus
7310	Aapasuot	93	208,23	Merkittävä
91E0	Puustoiset suot*	7	14,16	Merkittävä

Kuvassa 3 on esitetty kartta Natura-luontotyyppien sijainnit Natura-alueella Metsähallituksen hallinnoiman valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien avoimen paikkatietoaineiston (Metsähallitus, 2023) perusteella.



Kuva 3. Luontotyyppien sijainti ja peitto Natura-alueella Metsähallituksen hallinnoiman valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien avoimen paikkatietoaineiston (Metsähallitus, 2023) perusteella.

Seuraavaksi on esitetty Natura-alueen suojeluperusteluontotyyppien lyhennetyt kuvaukset Airaksisen & Karttusen (2001) mukaan. Kunkin luontotyypin kohdalla kerrotaan sen sijoittumisesta suhteessa tuulivoimapuiston hankealueeseen ja puiston ulkopuolisiin sähkösiirtovaihtoehtoihin.

Aapasuot (7310)

Keski- ja pohjoisboreaalisten vyöhykkeiden suoyhdistymätyyppi, jota luonnehtii minerotrofinen nevakasvillisuus yhdistymän keskiosissa. Pääasiallisesti kasvillisuus koostuu oligotrofisista Sphagnum papillosumnevoista keskiboreaalaisella vyöhykkeellä ja oligo-mesotrofisesta rimpien ja jänteiden muodostamasta mosaiikista pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä. Kainuun ja Kuusamon vaarojen rannesuot ovat aapasoiden paikallisia muotoja. Aapasoita esiintyy harvinaisina myös Suomenselän vedenjakaja-alueella Länsi-Suomessa. Aapasoiden reunoilla on erilaisia räme- ja korpityyppejä. Eräillä pienialaisilla, kalkkipitoisilla alueilla aapasoilla vallitsevat ravinteiset nevat.

Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 520 metriä lähimmästä sähkösiirtolinjasta (vaihtoehto B, punainen). Muihin sähkösiirtolinjojen vaihtoehtoille etäisyyttä on lähimmillään noin 900 metriä

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

(Vaihtoehto A2, vihreä), 1400 metriä (vaihtoehto A1, sininen) ja 9000 metriä (vaihtoehdot C1 ja C2) Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 2,7 kilometriä kyseisestä luontotyypistä.

Puustoiset suot * (91E0)

Havu- tai lehtipuumetsiä kosteilla tai märillä turvemaidella, joilla vedenpinta on pysyvästi korkealla ja jopa korkeammalla kuin ympäristön vedenpinnantasoo. Vesi on aina hyvin niukkaravinteista (ombro-mesotrofiset suot, raised bogs, acidic fens). Näissä yhdyskunnissa puustokerroksessa vallitsevat yleensä hieskoivu (*Betula pubescens*), paatsama (*Frangula alnus = Rhamnus frangula*), mänty (*Pinus sylvestris*), *Pinus rotundata* ja kuusi (*Picea abies*); kenttakerroksessa soille tai yleisemmin niukkaravinteisille paikoille luonteenomaisia lajeja, kuten varpuja (*Vaccinium spp.*), rahkasammalia (*Sphagnum spp.*) ja saroja (*Carex spp.*) [*Vaccinio-Piceetea: Piceo Vaccinienion uliginosi (Betulion pubescentis, Ledo-Pinion) i.a.*]. Boreaalaisella alueella myös kuusta kasvavat korvet, jotka ovat minerotrofisia soita suoyhdistymien reunoilla, erillisinä juotteina laaksoissa tai painaumissa ja purojen varsilla

Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 2900 metriä lähimmiltä sähkönsiirtolinjoilta (vaihtoehdot A2 ja B). Vaihtoehtoisiin sähkönsiirtolinjoille etäisyyttä on lähimmillään noin 3900 kilometriä (A1) ja 9500 metriä (C1 ja C2). Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 4 kilometriä kyseisestä luontotyypistä.

5.5 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-alueen suojeluperusteina ei luontotyyppien lisäksi mainita muita lajeja. Lajistotietokeskuksen havaintojen mukaan alue kuuluu kuitenkin metsäpeuran elinalueisiin ja Moskuankankaan YVA menettelyn ohjelmalausunnoissa Iso karsikkoneva on nostettu lajille erityisen tärkeäksi alueeksi. Lajia ei kuitenkaan mainita NATA-raportin lisäysehdoituksissa, vaikka Metsähallitus on lausunnoissaan ehdottanut lajia lisättäväksi (kirjallinen tiedonanto, Joni Lehto, Metsähallitus, 10.11.2023). Vaikutukset metsäpeuraan sekä Natura-alueiden merkitys lajille on kuvattu erillisessä selvityksessä.

5.6 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Muina tärkeinä kasvi- ja eläinlajeina naturatietolomakkeella on mainittu suopunakämmekä, joka on silmälläpidettävä (NT) sekä alueellisesti uhanalainen laji Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eteläpuolella. Naturatietolomakkeella ei mainita muita lajeja, mutta NATA-raportissa mainitaan seuraavat lintulajit, jotka ovat joko silmälläpidettäviä (NT), Vaarantuneita (VU) tai äärimmäisen uhanlaisia (CR), ja joista osa kuuluu EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin (Li I): laulujoutsen (Li I), kurki (Li I), suokukko (Li I, CR), kapustarinta (Li I), teeri (Li I), liro (Li I, NT), naurulokki (Li I, VU), keltävästäräkki (Li I), haapana (VU), niittykirvinen, pajusirkku (VU), järripeippo (NT), taivaanvuohi (NT), riekko (VU) ja kuovi (NT). Lisäksi alueen välittömässä läheisyydessä pesii yksi salassa pidettävä uhanalainen laji, joka ei ole suojeluperusteena. Vaikutukset kyseiseen lajiin on arvioitu YVA-selostuksen viranomaisliitteessä. Alueella on tavattu myös metsäpeuraa, mutta laji ei kuulu Iso Karsikkonevan suojeluperusteisiin. Vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan YVA-selostuksen metsäpeuraliitteessä. NATA-raportissa ei mainita lisäyksiä suojeluperusteisiin. Alueelta on myös runsaasti havaintoa salassa pidettävästä uhanalaisesta lajista, joka ei myöskään kuulu Iso Karsikkonevan suojeluperusteisiin. Kyseiseen lajiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu salassa pidettävässä viranomaisliitteessä ja Iso Karsikkonevan merkitystä lajille on arvioitu samaisessa liitteessä.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

6. ARVIO HANKKEEN VAIKUTUKSESTA NATURA-ALUEESEEN ISO KARSIKKONEVA (SACFI1002003)

6.1 Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeesta itsessään ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille (luontotyytit) etäisyyden vuoksi (noin 2,8 kilometriä lähimmästä voimalasta). Sähkönsiirtovaihtoehdot kulkevat lähimmillään 520 metrin päässä Iso Karsikkonevan rajasta.

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu suoria ja epäsuoria vaikutuksia ympäristöön. Sähkönsiirto toteutettaisiin ilmajohtoin. Rakentamisen merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan. Ilmajohdon pääongelmat ympäristön kannalta ovat vaadittavat hakkuut rakennettavilla johtoauekeilla. Koska ilmajohtojen rakentaminen vaatii pylväiden nostamista, voi tarvittava avonainen alue olla jopa 50 metriä johdon molemmin puolin. Ilmajohdo aiheuttaa myös törmäysriskin linnuille.

Voimajohdon rakentamisen mahdollisesti aiheuttamia haitallisia vaikutuksia ovat mm. seuraavat:

- Luontotyytit muuttuvat suoran maankäytön (puuston poisto, maan kaivaminen, työkoneilla ajo, kaivetun maan väliaikainen läjitys ja voimajohtorakenteiden väliaikainen säilytys maassa yms.) kautta
- Luontotyytit muuttuvat välillisten vaikutusten (varjostavien puiden poisto ja sen vaikutus pienilmastoon) kautta valaistus- ja kosteusolojen muuttuessa
- Luontotyytit muuttuvat työkoneista onnettomuus- ja häiriötilanteissa ympäristöön valuneiden öljyjen vaikutuksesta
- Luontotyytit muuttuvat rakennusaikaisen hulevesien mukana vesistöön kulkeutuvan kiintoainekuormituksen vaikutuksesta
- Eläimet häiriintyvät rakennustöiden aikaisesta häiriöstä, kuten melusta ja ihmisen ja koneiden läsnäolosta. Häiriintymisestä riippuu lajityypillisistä ominaisuuksista ja alueen roolista lajille (esimerkiksi onko kyseessä pesäpaikka).
- Luontotyypin ja kasvillisuuden muuttuessa lajien elinympäristö, kuten pesäpaikka tai ravinnonhankkimisalue voi muuttua epäsuotuisaksi tai tuhoutua.

6.2 Arvio hankkeen vaikutuksista luontodirektiivin luontotyyppeihin

Aapasuot (7310)

Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 520 metriä lähimmästä sähkösiirtolinjasta (vaihtoehto B, punainen). Muihin sähkösiirtolinjojen vaihtoehdoille etäisyyttä on lähimmillään noin 900 metriä (Vaihtoehto A2, vihreä), 1400 metriä (vaihtoehto A1, sininen) ja 9000 metriä (vaihtoehdot C1 ja C2) Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 2,7 kilometriä kyseisestä luontotyyppistä.

Merkittäviä vaikutuksia luontotyyppiin ei arvioida aiheutuvan pitkän etäisyyden vuoksi. Sähkösiirron vaihtoehtojen ei myöskään arvioida aiheuttavan niin merkittäviä muutoksia, että niillä olisi vaikutuksia alueen vesitalouteen. Iso Karsikkonevan tärkein valuma koostuu eteläpuolen Kivimäen alueesta (SCALGO tarkastelu).

Puustoiset suot * (91E0)

Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 2900 metriä lähimmiltä sähkösiirtolinjoilta (vaihtoehdot A2 ja B). Vaihtoehtoisin sähkösiirtolinjoille etäisyyttä on lähimmillään noin 3900 kilometriä (A1) ja 9500 metriä (C1 ja C2). Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 4 kilometriä kyseisestä luontotyyppistä.

Merkittäviä vaikutuksia luontotyyppiin ei arvioida aiheutuvan pitkien etäisyyksien vuoksi. Sähkösiirron vaihtoehtojen ei myöskään arvioida aiheuttavan niin merkittäviä muutoksia, että niillä olisi vaikutuksia alueen vesitalouteen. Iso Karsikkonevan tärkein valuma koostuu eteläpuolen Kivimäen alueesta (SCALGO tarkastelu).

Taulukko 3. Verkkoilähtäreittien vaihtoehtojen vaikutusten erottelu Natura-alueen suojeluperusteihin

Luontodirektiivin luontotyyppi	A1		A2		B		C1/C2	
	vaikutus	merkittävyys	vaikutus	merkittävyys	vaikutus	merkittävyys	vaikutus	merkittävyys
Aapasuot (7310)	Mahdolliset päästöt, hetkittäinen melu	Ei merkittävä heikennystä	Mahdolliset päästöt, hetkittäinen melu	Ei merkittävä heikennystä	Mahdolliset päästöt, hetkittäinen melu	Ei merkittävä heikennystä	Ei vaikutusta	Ei merkittävä heikennystä
Puustoiset suot (91D0)	Mahdolliset päästöt, hetkittäinen melu	Ei merkittävä heikennystä	Mahdolliset päästöt, hetkittäinen melu	Ei merkittävä heikennystä	Mahdolliset päästöt, hetkittäinen melu	Ei merkittävä heikennystä	Ei vaikutusta	Ei merkittävä heikennystä

6.3 Arvio hankkeen vaikutuksista Natura-alueen eheyteen

Tuulivoimapuistohankkeella ulkoinen sähkösiirto mukaan lukien ei millään esitetyllä sähkösiirtovaihtoehdolla arvioida olevan merkittävästi heikentävää vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Natura-alueiden verkostoon voidaan kuitenkin arvioida olevan vähäinen heikentävä vaikutus, koska hanke ja sähkösiirto aiheuttaa jonkin verran alueiden ekologisten reittien pirstaloitumista. Verkoston yhtenäisyys on tärkeä ominaisuus etenkin metsäpeuran kaltaisille, suuren

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

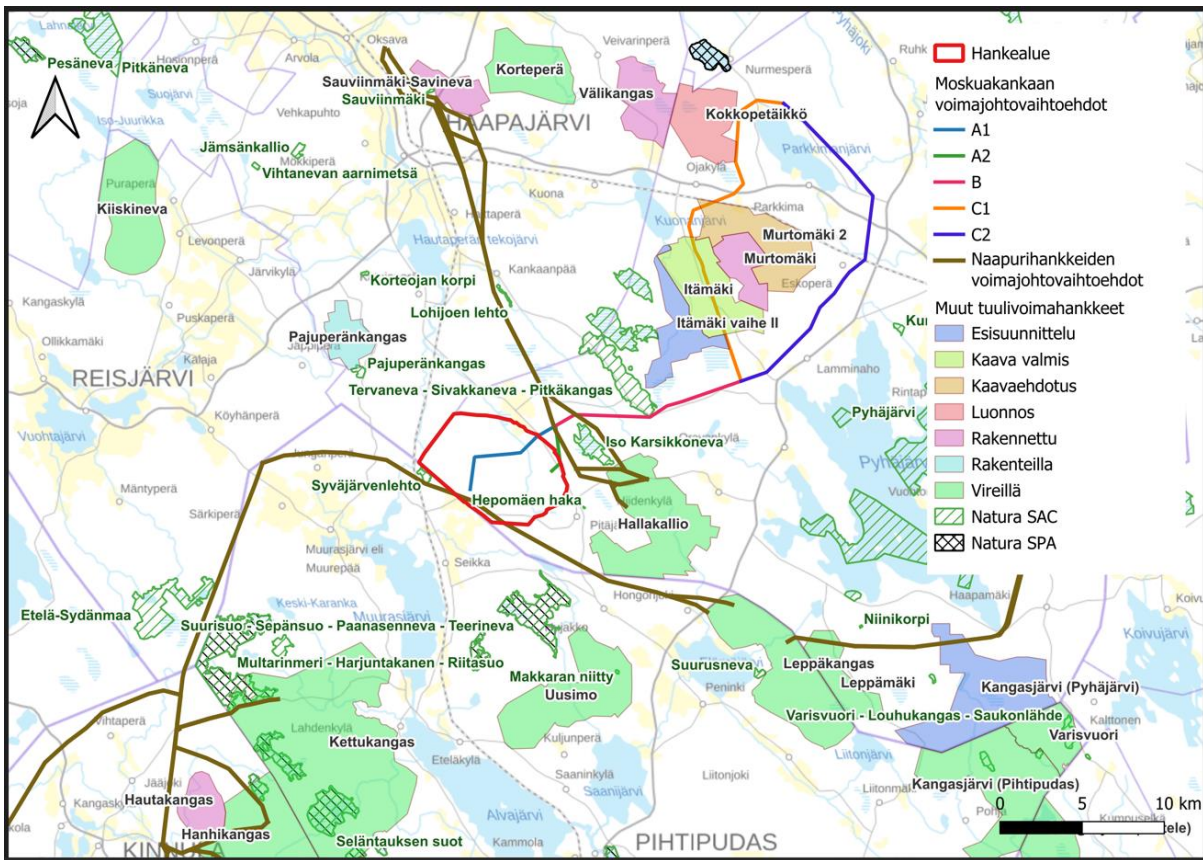
liikkumisalueen omaaville lajeille, mutta koska laji ei kuulu tässä käsiteltävän Natura-alueen suojeluperusteisiin, on lajikohtainen arviointi, hankealueen ja läheisten Natura-alueiden merkitys lajille käsitelty erillisessä metsäpeuraselvityksessä.

Iso Karsikkonevalla on runsas, luontotyypeille ominainen linnusto, jolle saattaa rakennustöistä aiheutua hetkittäistä häiriötä. Lisäksi ilmajohdoin toteutettava sähkönsiirto lisää osaltaan lintujen törmäysriskiä. Rakennustöistä aiheutuva haitta on väliaikaista, ja koska etäisyyttä häiriötekijän ja Natura-alueen väliin on vähimmillään 520 metriä, voidaan arvioida, että vaikutus linnustoon jää vähäisen kielteiseksi ja heikennystä ei arvioida merkittäväksi.

Näin ollen arvioidaan hankkeesta kokonaisuutena aiheutuvan Natura-alueen eheydelle korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, joten merkittävää heikennystä ei arvioida syntyvän.

7. YHTEISVAIKUTUKSET NATURA-ALUE ISO KARSIKKONEVAAN (SACFI1002003) MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA

Hankealueen tai suunnitteilla olevien sähkönsiirtolinjojen läheisyydessä on tiedossa runsaasti muita tuulivoimahankkeita (Kuva 4), mutta näiden ei arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksia Iso Karsikkonevan suojeluperusteisiin, joita ovat luontotyypit.



Kuva 4. Pyhäjärven ja naapurikuntien tuulivoimahankkeiden sijainti Natura-alueisiin nähden.

8. LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET NATURA-ALUE ISO KARSIKKONEVAAN (SACFI1002003)

Natura-arvioinnissa on otettu huomioon seuraavat hankkeen vaikutuksia lieventävät toimenpiteet:

Lieventämistoimenpiteenä voimajohdon rakentamisen aikana työkoneiden öljyvahinkoja tulee ehkäistä ja mahdollisten onnettomuuksien haittoja lieventää seuraavin keinoin: öljyvuotoja pyritään vähentämään kaluston hyvällä kunnossapidolla ja säännöllisillä huolloilla. Kaluston mukana on mahdollista öljyvuotoa varten oltava mukana imeytystarvikkeet. Koneiden tankkausta tai huoltoa ei tehdä Natura-alueella eikä 100 metrin säteellä Natura-alueesta tai joista ja valtaojista, eikä näillä alueilla myöskään säilytetä polttoaineita. Mikäli öljyvuoto maaperään tapahtuu, pilaantunut maa-aines poistetaan mahdollisimman nopeasti yhteistyössä pelastus- ja ympäristöviranomaisten kanssa. Rakennustyöt tulee kohdentaa lintujen pesimäajan ulkopuolelle, jotta häirintä pysyy mahdollisimman vähäisenä.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

9. NATURA-ALUEEN Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (SAC/SPA, FI0900058) KUVAUS

Natura-alueen tiedot perustuvat Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (SAC/SPA, FI0900058) naturatietolomakkeeseen. Natura-alueelle ei sijoiteta tuulivoimapuiston rakenteita kuten voimaloita tai tiestöä, eikä sähkönsiirto kulje alueen välittömässä läheisyydessä.

9.1 Yleiskuvaus naturatietolomakkeen mukaan

Suurisuo-Sepänsuo - Paanasenneva - Teerineva on luontotyypeiltään monipuolinen ja laaja alue. Alue on Keski-Suomen edustavimpia suoluonnon suojelukohteita. Alueella on myös vanhaa metsää ja pienvesiä. Kohteella on merkittävää kasvillisuutta sekä huomattavaa linnustollista arvoa. Alueen ydinosa Suurisuo-Sepänsuo kuuluu Pohjanmaan aapasoihin. Se on laaja, lukuisten saarekkeiden rikkoma suoalue, jonka sisään jää lähes kaksi kilometriä pitkä, kapea ja molemmin puolin suon ympäröimä harju. Samaan yhteyteen kuuluu Loukkusalon komeapuustoinen kangasmetsäsaareke.

Alueeseen kuuluu myös kaksi lampea. Nevat ja rämeet vaihtelevat paikoin pienipiirteisestikin ja alue on suotyypeiltään melko vaihtelevaa. Suurisuo-Sepänsuolla on mm. suursaranevaa, kalvakkanevaa ja rimpinevaa sekä erilaisia räme- ja korpityyppejä, esimerkiksi ruoho- ja heinäkorpea jonkin verran. Lajistossa on mesotrofisia alueellisesti uhanalaisia aapasuolajeja. Suurisuo-Sepänsuon koillispuolella on parin kilometrin päässä sijaitseva Paanasenneva, jonka avosualueella on nähtävissä edustavat aapasuon pienmuotorakenteet. Pohjoisosan pitkä rämeosa on täysin luonnontilainen keloineen ja pötkelöineen. Paanasennevalla on useita alueellisesti uhanalaisia mesotrofisia putkilokasvilajeja. Suurisuo-Sepänsuon soidensuojelun alueen ja Paanasennevan väliin jäävä soista ja kangasmetsistä koostuva alue on liitetty aluekokonaisuuteen paitsi sijaintinsa myös arvokkaiden luontotyyppiensä vuoksi. Alueella on noin 50 hehtaaria Suurisuo-Sepänsuon aapasualueeseen kuuluvaa luonnontilaista rämettä kasvavaa suoaluetta.

Suoalueeseen rajautuu ensiluokkainen vanhan metsän saareke, jonka pohjoinen puolisko on erikikäsrakenteista ylitieheää MT-metsää, jossa kuusen lisäksi kasvaa erittäin runsaasti vanhaa haapaa ja raitaa. Maapuita on runsaasti ja pystypuistakin 10–20 % on kuolleita. Saarekkeen eteläreunalla metsä on ylitieheää kuusi-haapa-sekametsää ja metsä on vielä osin varttuvaa. Myös suoalueen ja Paanasennevan välinen kangas on pääosin vanhaa melko luonnontilaista metsää. Parhaimmat alueet sijaitsevat Suurisuo-Sepänsuon suoalueen puoleisessa rinteessä. Sen sijaan lähinnä Paanasennevaa metsä on vielä pääosin varttunut, mutta tiheää ja erirakenteista. Alueella on myös taimikkoa. Suurisuo-Sepänsuon alueesta erillinen Teerineva on kasvistoltaan ja kasvillisuudeltaan Keski-Suomen suoluonnossa poikkeuksellisen edustava. Teerineva on suurehko, lähes kokonaan ojitamattomana säilynyt metsäsaarien ja -kannasten pirstoma suo- ja pienvesialue, jolla tavataan lettoisuuttakin. Teerinevan arvokkaaseen lajistoon kuuluu lettosaran lisäksi runsas valikoima Keski-Suomessa uhanalaisia putkilokasvi- ja sammallajeja. Teerinevan alueen arvokkaita pienvesikohteita ovat mm. Teerilampi, Navettajärvi ja siitä alkava luonnontilainen, katkeileva suopuro sekä järven pohjoispuolella sijaitseva lähde tervaleppäkorpiineen. Pieni erillinen Teerinevan ja Suurisuo-Sepänsuon välissä sijaitseva Taavetinlähde koostuu kahdesta rämeen ja kangasmaan yhtymäkohdassa sijaitsevasta lähdesilmäkkeestä. Näistä itäisempi on kasvillisuudeltaan rehevä ja kasvistollisesti arvokas. Alueen kokonaispinta-ala on 844 hehtaaria.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

9.1.1 Omistussuhteet

Naturatietolomakkeen mukaan alueen omistussuhteet ovat 99 %:sti kansallisella tasolla ja 1 %:sti yksityisiä.

9.2 Suojelutavoitteet

Naturatietolomakkeessa sanotaan Natura-alueen suojelutavoitteista seuraavaa:

”Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyytit 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,*
- *luontotyytin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein”.*

9.3 Alueen osoittaminen ja suojelun toteuttaminen

Suojeluohjelmat ja -selvitykset:

- Suurisuo-Sepänsuo: Soidensuojelun perusohjelma, seutukaavan 1. vk SU1, 5 vk SL 616
- Paanasenneva: Soidensuojelun perusohjelma, seutukaavan 1. vk SU1, 5. vk SL 617
- Taavetinlähde: Keski-Suomen pienvesiselvitys
- Teerineva: Soidensuojelun perusohjelman täydennysesitys, seutukaavan 5. vk SL 628, Keski-Suomen pienvesiselvitys

Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain nojalla. Alueelle on laadittu hoitosuunnitelma (Aho, 2006) ja suunnitelman mukaiset ennallistamistoimet toteutettiin 2009.

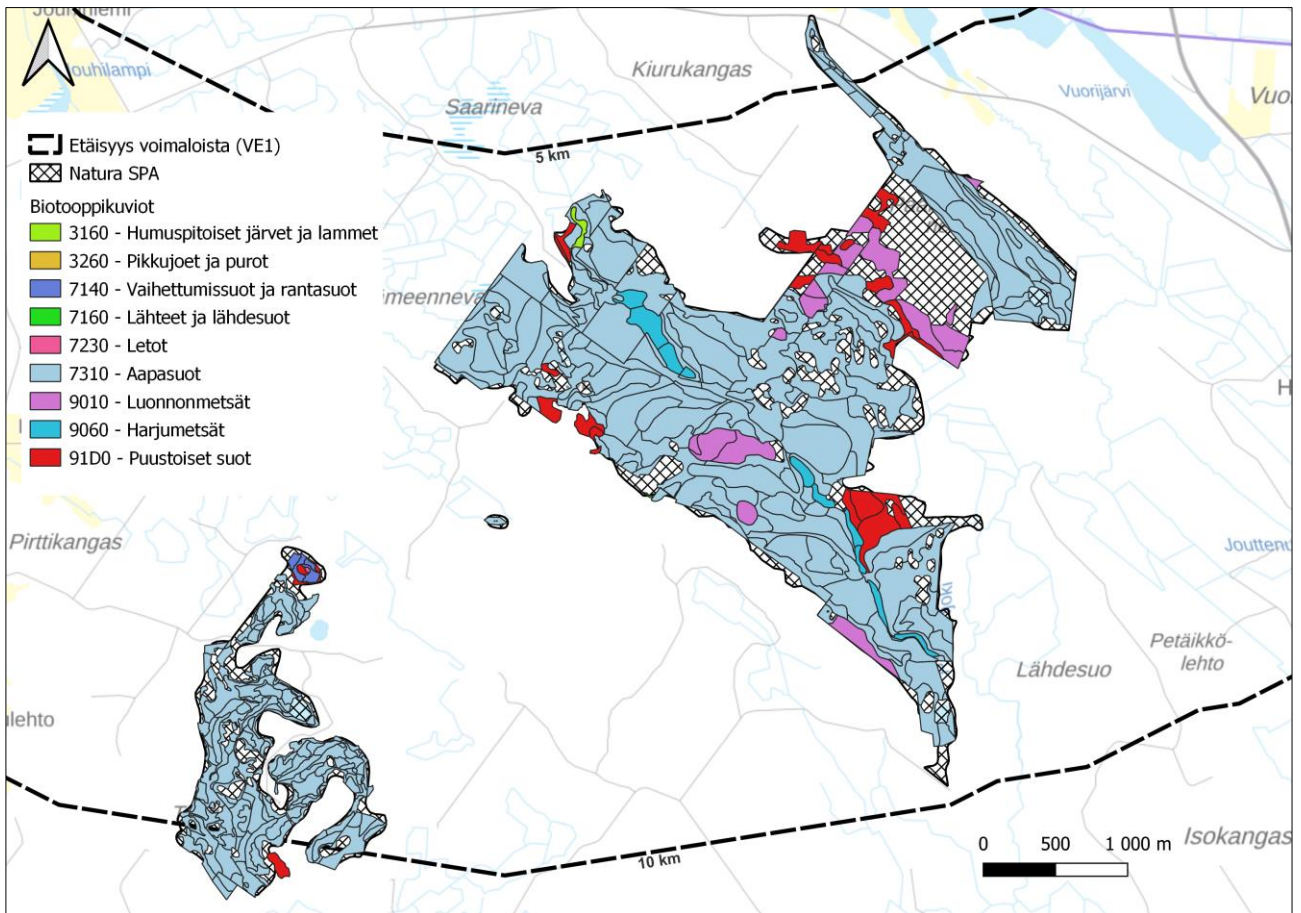
9.4 Luontodirektiivin luontotyytit

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 2) on kuvattu naturatietolomakkeella ilmoitetut Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin luontotyytit ja pinta-ala sekä luontotyytin edustavuus. Luontotyytin peittoprosentti on ilmoitettu Naturatietolomakkeessa. Naturatietolomakkeessa ilmoitettu Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien yhteenlaskettu pinta-ala (835,1 hehtaaria) edustaa noin 99 prosenttia Natura-alueen kokonaispinta-alasta (844 hehtaaria). Luontotyyppien edustavuuden tila on pääosin erinomaisella tai hyvällä tasolla. NATA-raportissa ei mainita lisäysehdoituksia alueen suojeluperusteisiin.

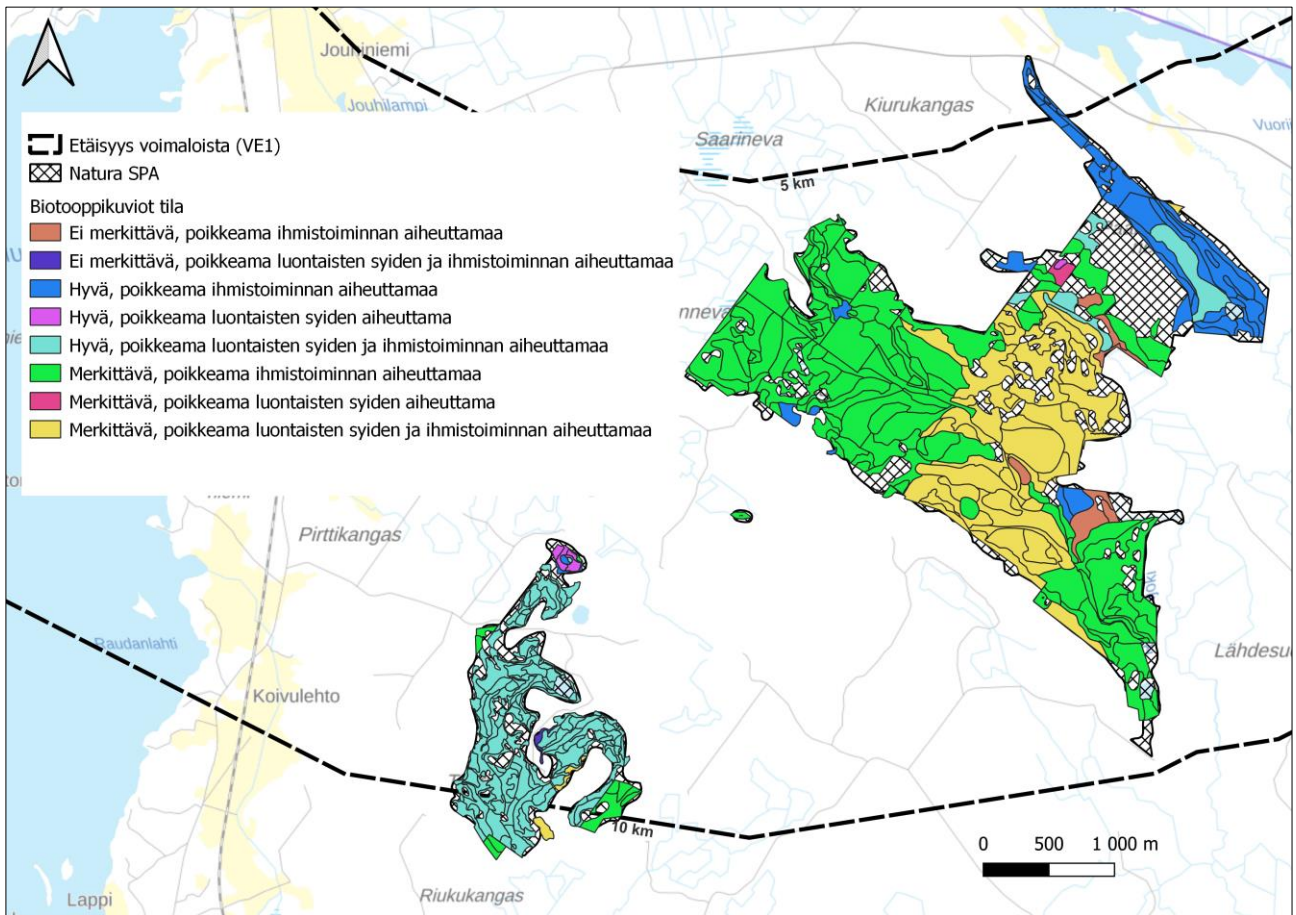
Taulukko 4. Natura-alueen suojeluperusteena olevat, naturatietolomakkeen taulukossa 3.1 mainitut luontodirektiivin luontotyytit, niiden peitto % (kokonaispinta-alasta), pinta-ala sekä luontotyytin edustavuus. Tähti (*) kuvaa priorisoitua luontotyyppiä ja **lihavointi** alueelle keskeistä suojeluperustetta (Lähde: NATA-raportti).

Koodi	Luontotyyppi	Peitto %	Pinta-ala (ha)	Edustavuus
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	0,007	6	Hyvä
3260	Pikkujoet ja purot	0,000	0,1	Hyvä
7140	Vaihettumissuot ja rantasuot	0,2	1,8	Erinomainen
7230	Letot	0,000	0,3	Erinomainen
7310	Aapasuot	66	560	Erinomainen
9010	Luonnonmetsät	5	45	Hyvä
7160	Lähteet ja lähdesuot	2	1,9	Erinomainen
9060	Harjumetsät	2	15	Merkittävä
91E0	Puustoiset suot*	24	205	Erinomainen

Kuvassa 5 on esitetty kartta Natura-luontotyyppien sijainnit Natura-alueella Metsähallituksen hallinnoiman valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien avoimen paikkatietoaineiston (Metsähallitus, 2023) perusteella (Kuva 5). Kuvassa 6 on lisäksi esitelty Natura-luontotyyppien tila (Kuva 6).



Kuva 5. Luontotyyppien sijainti ja peitto Natura-alueella Metsähallituksen hallinnoiman valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien avoimen paikkatietoaineiston (Metsähallitus, 2023) perusteella



Kuva 6. Natura-luontotyyppien tila Metsähallituksen hallinnoiman valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien avoimen paikkatietoaineiston (Metsähallitus, 2023) perusteella

Seuraavaksi on esitetty Natura-alueen suojeluperusteluontotyyppien lyhennetyt kuvaukset Airaksisen & Karttusen (2001) mukaan. Kunkin luontotyyppin kohdalla kerrotaan sen esiintymisestä suhteessa tuulivoimapuiston hankealueeseen ja puiston ulkopuolisiin sähkönsiirtovaihtoehtoihin.

Humuspitoiset järvet ja lammet 3160

Yleensä runsashumuksisia ja niukkaravinteisia järviä ja lampia, joiden vesi on humuspitoisten aineiden ruskeaksi värjäämää. Suurin osa Suomen järvistä on humuspitoisia, dystrofisia vesiä on erityisestirunsassoissa seuduilla. Joskus näissä vesissä on lähdevaikutusta ja sen seurauksena kirkkaampaa ja ravinteisempaa vettä. Suomessa humuspitoisten vesien pH on 4,5–6. Kasvillisuus on harvaa, kelluslehtisen kasvillisuuden määrä vaihtelee, vesisammalet voivat olla runsaita. Rantavyöhyke on usein soistunut ja siinä on kelluvia rakkasammalkasvustoja. Ilmaversoisia (*Equisetum*, *Phragmites*) on yleensä hyvin niukasti, kun taas raate, ulpukka ja lumpeet sekä vesisammaleet (*Warnstorfia sp.*) voivat olla paikoin runsaita. Ulpukka-tyypin ja osa *Equisetum* ja *Equisetum/Phragmites*-tyyppien järvistä ja lammista luetaan tähän tyyppiin.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 5,3 kilometriä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 6,1 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta

Pikkujoet ja purot (3260)

Tähän luontotyyppiin kuuluvat luonnontilaiset virtaavat pikkujoet ja pienvedet, kuten purot ja lähteiset purot. Ympäristöltään ja vesitaloudeltaan luonnontilaiset virtaavat vedet ovat tärkeitä monille kasvi- ja eläinryhmille. Tämä luontotyyppi on muuttunut suuresti viime vuosikymmeninä. Vain muutama prosentti alkuperäisistä virtaavista pienvesistä on edelleen luonnontilassa. Uhkana on metsätalous ja muu maankäyttö, kuten perkaukset ja metsäautoteiden rakentaminen. Luontotyyppiin voidaan sisällyttää myös jossain määrin luonnontilaltaan kärsineitä kohteita, jos niissä on arvokasta kasvillisuutta ja lajistoa tai ne ovat erikoisen edustavia. Vedenlaatu voi olla heikentynyt, mutta rantakasvillisuus on edustavaa; tai luonnontilainen rantavyöhyke on hyvin kapea, mutta vesikasvillisuus arvokasta. Luontotyypin vesistöjä voidaan luokitella pohjan laadun mukaan: turve, moreeni ja harjumaan sekä savialustan vesistöt. Toinen peruste on veden ravinteisuus: rehevät, keskiravinteiset ja karut vesistöt. Pienet purot ovat vesi- ja metsälailla osittain suojeltuja. Pikkujokiin ja puroihin tulisi lukea paitsi varsinaiset pienvedet, myös laajuudeltaan pienet kohteet, lyhyet joenpätkät yms. Esimerkiksi yksittäiset pienehköt kosket, joissa on yhtenäinen sammalkasvillisuus, kuuluvat tähän tyyppiin.

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 5,6 kilometriä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 8 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta

Vaihtumissuot ja rantasuot (7140)

Luontotyyppiin kuuluu turvetta muodostavia, vähä- tai keskiravinteisten alustojen kasviyhdyskuntia, joille on tunnusomaista minerotrofisten ja ombrotrofistentyypien välimuotoiset piirteet. Tyyppiin sisältyy laaja ja monimuotoinen joukko kasviyhdyskuntia. Laajoilla suoalueilla näkyvimmit yhdyskunnat koostuvat keskikokoisista tai pienistä saraikoista, joissa kasvaa myös rah-ka- tai ruskosammalia. Niihin tavallisesti liittyy myös vesi- ja rantakasviyhdyskuntia. Näiden soiden kasvillisuus kuuluu *Scheuchzerietalia palustris*-lahkoon (floating carpets) ja *Caricetalia fuscae* -lahkoon (quaking communities). Niukkaravinteiset veden ja maan väliset rajapinnat, joissa kasvaa pullosaraa (*Carex rostrata*), sisältyvät tyyppiin.

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,8 kilometriä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 10 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta

Letot (7230)

Tähän luontotyyppiin kuuluu kosteikot, joissa suurimmaksi osaksi tai laajalti vallitsevat turvetta tai kalkkisaostumia (tufa) tuottavat piensara- ja ruskosammalyhdyskunnat, jotka ovat syntyneet pysyvästi märille maille. Soligeenisia (mine-rotrofisia kaltevapintaisia soita) tai topogeenisiä (minerotrofisia pinnaltaan tasaisia soita), emäs- ja kalkkipitoisia soita, joiden vedenpinnan tasoon pohjaveden pinnan korkeudella tai vähän sen ylä- tai alapuolella. Turpeen muodostus, mikäli sitä esiintyy, on vedenalaista. Letoilla kasvaa poikkeuksellisen paljon näyttäviä, erikoistuneita ja tiukasti kasvupaikkasidonnaisia lajeja. Letot ovat hyvin suuresti vähentyneet. Ne ovat suuressa määrin hävinneet monilta seuduilta ja ovat useimmilla seuduilla huolestuttavasti uhanalaistuneet.

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,3 kilometriä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 9,5 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta

Apasuot (7310)

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Tämä luontotyyppi on keski- ja pohjoisboreaalisten vyöhykkeiden suoyhdistymätyyppi, jota luonnehtii minerotrofinen nevakasvillisuus yhdistymän keskiosissa. Pääasiallisesti kasvillisuus koostuu oligotrofisista *Sphagnum papillosumnevoista* keskiboreaalaisella vyöhykkeellä ja oligo-mesotrofisesta rimprien ja jänteiden muodostamasta mosaiikista pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä. Kainuun ja Kuusamon vaarojen rannesuot ovat aapasoiden paikallisia muotoja. Aapasointa esiintyy harvinaisina myös Suomenselän vedenjakaja-alueella Länsi-Suomessa. Aapasoiden reunoilla on erilaisia räme- ja korpityyppejä. Eräillä pienialaisilla, kalkkipitoisilla alueilla aapasoinilla vallitsevat ravinteiset nevat.

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 4,5 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 7,7 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta.

Luonnonmetsät (9010)

Tämä tyyppi sisältää vanhat luonnonmetsät sekä luonnontilaiset paloalat ja palon jälkeen luonnontilaisina kehittyneet nuoret metsät. Vanhat luonnonmetsät ovat metsien kliimaksi- tai myöhäisiä sukkessiovaiheita, joihin ihmistoiminta on vaikuttanut vain vähän tai ei lainkaan. Nykyiset vanhat luonnonmetsät ovat vain pieniä jäänteitä Fennoskandian alkuperäisistä luonnonmetsistä. Voimaperäinen metsätalous, jota toteutetaan käytännöllisesti katsoen kaikkialla Pohjoismaissa, on suurelta osin hävittänyt vanhojen luonnonmetsien olennaiset piirteet, joita ovat mm. kuolleen pystyvuuston ja maapuuston runsaus, elävän puuston ikä-, koko- ja puulajivaihtelu, aikaisemman puustosukupolven puut sekä talousmetsiä tasaisempi pienilmasto. Luonnonmetsät ovat monien uhanalaisten lajien, erityisesti sienten, jäkälien, sammalien ja hyönteisten (etenkin kovakuoriaisten) elinympäristöjä. Osassa nykyisistä vanhoista luonnonmetsistä on nähtävissä ihmisen vaikutusta (esim. poimintahakkuiden, karjan laidunnuksen), mutta siitä huolimatta niissä on merkittävästi luonnonmetsienpiirteitä.

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 5,9 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 7,1 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta.

Lähteet ja lähdesuot (7160)

Lähteitä ja lähdesointa luonnehtii jatkuva pohjaveden virtaus. Vesi on kylmää, tasalämpöistä ja virtauksen vuoksi hapekasta ja mineraalirikasta. Lähteissä voi olla purkautumisallas mihin pohjavesi kerääntyy ja erityisen kasvillisuuden luonnehtima laskupuro. Lähdesoinilla pohjavesi tihkuu pintaan maaperän tai turpeen läpi pitäen yllä erikoista kasvillisuutta. Lähteet ja lähdesuot saattavat pysyä avoimina tai jäätyneinä myös talvenläpi, vaikka ympäröivä alue olisikin jäätyneenä tai lumen peitossa. Alueilla esiintyy usein luontotyyppiin erikoistuneita selkärangattomia ja kasvilajistossa on runsaasti pohjoisia lajeja

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,3 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 9,5 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta

Harjumetsät (9060)

Havumetsiä Fennoskandian harjuilla tai niiden läheisyydessä. Harjujen lakia luonnehtivat yleensä mäntymetsät, rinteillä kasvaa joskus kuusta sekä mahdollisesti lehtipuita. Harjut ovat jääkauden aikana syntyneitä geologisia muodostumia, jotka koostuvat jäätiköiden sulamisvesien lajittelemasta aineksesta, hiekasta ja sorasta. Tyypillisimmillään harjut ovat yli 20 metriä korkeita harjanteita, joiden ympäristöolosuhteet vaihtelevat voimakkaammin kuin ympäröivien tasamaiden kasvuolosuhteet. Erityisesti harjujen paiste- ja varjorinteiden väliset pienilmastolliset erot voivat olla hyvin merkittäviä. Siten rinteiden ekspositio ja kaltevuus,

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

joilla on vai-kutusta rinteelle tulevan auringon säteilyn määrään sekä sitä kautta edelleen maaperän ja ilman lämpötiloihin, ovat harjuluonnon keskeisiä ekologisia tekijöitä. Poikkeuksellista olosuhteista johtuen harjumetsät ovat suhteellisen lajirikkaita, erityisesti hernekasveja ja levinneisyydeltään itäisiä "arolajeja" on runsaasti.

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 5,9 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 8,2 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta

Puustoiset suot * (91E0)

Havu- tai lehtipuumetsiä kosteilla tai märillä turvemaidella, joilla vedenpinta on pysyvästi korkealla ja jopa korkeammalla kuin ympäristön vedenpinnantasoo. Vesi on aina hyvin niukkaravinteista (ombro-mesotrofiset suot, raised bogs, acidic fens). Näissä yhdyskunnissa puustokerroksessa vallitsevat yleensä hieskoivu (*Betula pubescens*), paatsama (*Frangula alnus = Rhamnus frangula*), mänty (*Pinus sylvestris*) ja kuusi (*Picea abies*); kenttäkerroksessa soille tai yleisemmin niukkaravinteisille paikoille luonteenomaisia lajeja, kuten varpuja (*Vaccinium spp.*), rahkasammalia (*Sphagnum spp.*) ja saroja (*Carex spp.*) [*Vaccinio-Piceetea: Piceo Vaccinienion uliginosi (Betulion pubescentis, Ledo-Pinion) i.a.*]. Boreaalissa alueella myös kuusta kasvavat korvet, jotka ovat minerotrofisia soita suoyhdistymien reunoilla, erillisinä juotteina laaksoissa tai painaumissa ja purojen varsilla

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,2 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 7,2 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta.

9.5 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Naturatietolomakkeella mainitaan suojeluperusteena luontodirektiivin liitteen II lajeista korpipohtosammal sekä isonuijasammal. Korpipohtosammalesta on alueelta tunnettuja havaintoja viimeksi vuodelta 2016 ja isonuijasammalesta puolestaan vuodelta 2010 (laji.fi tietohaku, 2024), jotka mainitaan myös NATA-raportissa. Kummankin lajin tutkimustaso on alueella hyvä, vaikkakin esiintymien minimi- ja maksimimääriä ei tunneta. Esiintymät ovat NATA-raportin kirjausten mukaan hyvin niukkoja ja naturatietolomakkeella lajit arvioidaan alueella hyvin harvinaisiksi. Muista liitteen II lajeista, lajitietokeskus tuntee havaintoja myös metsäpeurasta, mutta lajia ei mainita suojeluperusteena eikä myöskään NATA-raportissa. NATA-raportissa ei mainita lisäysehdotuksia alueen suojeluperusteisiin.

9.6 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Naturatietolomakkeella on mainittu 14 lintulajia, jotka kuuluvat arvioinnin alla olevan Natura-alueen suojeluperusteisiin. Näistä yksi on salassa pidettävä, jonka vaikutustenarviointi käsitellään erillisessä viranomaisliitteessä. Muutonaikaisia lajeja ei ole esitetty suojeluperusteissa, koska muuton osalta ei ole riittävästi tietoa. Tiedon laatua kuvataan hyväksi tai kohtalaiseksi. Lajeista neljä on pysyvää ja loput alueella pesiviä. Sinisuohaukka ja salassa pidettävä laji mainitaan Natura-alueen keskeisinä suojeluperusteina. NATA-raportissa ei mainita lisäysehdotuksia alueen suojeluperusteisiin. Suojeluperusteisiin kuuluvat lintulajit salassa pidettävää lajia lukuun ottamatta on esitetty taulukossa 4 (Taulukko 5). NATA-raportissa ei mainita lisäysehdotuksia alueen suojeluperusteisiin.

Taulukko 5. Natura-alueen naturatietolomakkeella taulukossa 3.2. mainitut lintulajit (pois lukien yksi uhanalainen, salassa pidettävä laji), jossa esitetty lajin minimi- ja maksimimäärät alueella naturatietolomakkeen ja NATA-raportin perusteella. Lajin tyyppi on joko p = pysyvä ja ympärivuotinen tai r = alueella pesivä, kausittainen.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Laji	Tieteellinen nimi	Tyyppi	Minimi (tietolomake)	Maksimi (tietolomake)	Minimi (NATA)	Maksimi (NATA)
Suopöllö	<i>Asio flammeus</i>	r	1	5	1	5
Pyy	<i>Bonasa bonasia</i>	p	6	10	6	10
Sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	r	1	3	1	3
Laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	r	1	1	1	1
Palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	p	1	2	1	2
Pohjansirkku	<i>Emberiza rustica</i>	r	2	2	5	9
Kurki	<i>Grus grus</i>	r	5	10	5	10
Keltävästäräkki	<i>Motacilla flava</i>	r	1	5	30	50
Kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>	r	1	5	5	10
Viirupöllö	<i>Strix uralensis</i>	p	1	2	1	2
Teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	r	5	10	5	10
Metso	<i>Tetrao urogallus</i>	p	1	5	1	5
Liro	<i>Tringa glareola</i>	r	6	10	50	170

9.7 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Naturatietolomakkeella kohdassa 3.3, "Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit", mainitut lajit on esitetty taulukossa 5 (Taulukko 6). NATA-raportti tai naturatietolomake eivät esittäneet minimi ja maksimimääriä muille lajeille kuin kuukkelille ja riekolle. NATA-raportissa oli kuitenkin mainittu havaintolukumäärä kohdan 3.3. lajeille. NATA-raportissa on näiden lisäksi mainittu lajeja kuten niittykirvinen, pajusirkku, taivaanvuohi, töyhtötiainen, hömötiainen ja punatulkku, mutta kyseisiä lajeja ei olla erikseen mainittu tietolomakkeen kohdassa 3.3.

Taulukko 6. Naturatietolomakkeella mainitut muut tärkeät lajit, alueella tehdyt havainnot sekä minimi- ja maksimimäärät NATA-raportin perusteella.

Laji	Tieteellinen nimi	Havainnot	Minimi (NATA)	Maksimi (NATA)
Etelänpaanusammal	<i>Calypogeia fissa</i>	1		
Lettosara	<i>Carex heleonastes</i>	1		
Vaaleasara	<i>Carex livida</i>	4		
Suopunäkämmekkä	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	6		
Kaitakämmekkä	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	1		
Suovalkku	<i>Hammarbya paludosa</i>	7		

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Rimpivihvilä	<i>Juncus stygius</i>	2	
Kaarenvaltikka	<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	1	
Pohjanruttojuuri	<i>Petasites frigidus</i>	6	
Ruskopiirtoheinä	<i>Rhynchospora fusca</i>	1	
Mähkä	<i>Selaginella selaginoides</i>	2	
Kirjorahkasammal	<i>Sphagnum subnitens</i>	2	
Karhu	<i>Ursus arctos</i>		
Riekko	<i>Lagopus lagopus</i>		1
Kuukkeli	<i>Perisoreus infaustus</i>		1
Etelänkoipikorri	<i>Nemoura dubitans</i>	2	

10. ARVIO HANKKEEN VAIKUTUKSESTA NATURA-ALUE Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevaan (SAC/SPA, FI0900058)

10.1 Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat olla sekä suoria että epäsuoria. Selvimmät suorat vaikutukset ovat luonnollisesti menetetyt elinympäristöt ja estevaikutukset. SAC-alueiden suojeluperusteiden (luontotyytit ja luontodirektiivin liitteen II lajit) näkökulmasta vaikutukset liittyvät usein muutoksiin maankäytössä kuten hankkeen infran (voimapaikat, huoltotiet, sähkönsiirto) rakentamisen vaatimat hakkuut, rakentamisen aikainen melu ja häirintä, sekä esimerkiksi muutokset vesitaloudessa maanmuokkausten vuoksi. Rakentamisen vaikutukset alueen vesitalouteen ovat myös mahdollisia esimerkiksi kiintoaineen määrän lisääntymisessä pintavedessä.

SPA-alueilla vaikutukset voivat keskittyä paitsi suojeluperusteina olevien lintulajien pesimäalueisiin, myös muuttoreitteihin lisääntyneellä voimaloiden ja ilmajohtojen tuoman törmäysriskin, este- ja häirintävaikutuksen myötä. Häiriötä syntyy sekä tuulivoimaloiden välkkeestä, lapojen liikkeestä ja melusta, mikä voi johtaa myös alueen välttelyyn ja lentoreittien muuttumiseen. Myös tukiharukset mastoissa ja torneissa lisäävät linnuston törmäysriskiä. Törmäysriskiä mastojen ja tornien haruksiin on tutkittu paljon ja tutkimukset ovat osoittaneet, että haruksellisiin mastoihin törmää suurempi määrä lintuja haruksettomiin verrattuna (esim. Gehring ym. 2011. Yhdysvaltalaisen tutkimuksen (Kerlinger ym. 2012) tuloksista voi päätellä, että haruksellisiin voimaloihin törmää noin kaksi kertaa niin paljon lintuja kuin haruksettomiin voimaloihin. Haruksettomiin voimaloihin törmäminen tapahtuu suurilta osin voimaloiden roottoreihin, kun taas haruksellisiin voimaloihin törmäminen tapahtuu suurilta osin nimenomaan haruksiin.

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu suoria ja epäsuoria vaikutuksia ympäristöön. Ilmajohdon pääongelmat ympäristön kannalta ovat vaadittavat hakkuut rakennettavilla johtoaukeilla, kun taas maakaapelin vaikutukset ympäristöön sijoittuvat kapeammalle alalle. Koska ilmajohtojen rakentaminen vaatii pylväiden nostamista, voi tarvittava avonainen alue olla jopa 50 metriä johdon molemmin puolin. Ilmajohdo aiheuttaa myös törmäysriskin linnuille. Tutkimuksia voimajohtojen vaikutuksesta luontoon on melko vähän ja suurin osa niistä keskittyy lintuihin (Biasotto ja Kindel, 2018). Selkeimmin tutkittu haitta ilmajohdoissa on este- ja törmäysvaikutus, mutta myös elinympäristön menetys, elinympäristöjen pirstaloituminen, sähkömagneettisen kentän vaikutus lajeihin, voimalinjoista tuleva (sekä rakentamisen että toiminnan aikainen) melu, eroosio ja hydrologiset vaikutukset mainitaan tutkimuksissa (Biasotto ja Kindel, 2018). Positiivisista vaikutuksia ilmajohdoista syntyy mm. avomaan kasvilajeille ja linnuille, mutta toisaalta rakennettavien ilmajohtojen alueet ovat myös valitettavan usein vieraslajien rantautumispaikkoja (Lampinen et al. 2015).

Voimajohdon rakentamisen mahdollisesti aiheuttamia haitallisia vaikutuksia ovat mm. seuraavat:

- Luontotyytit muuttuvat suoran maankäytön (puuston poisto, maan kaivaminen, työkoneilla ajo, kaivetun maan väliaikainen läjitys ja voimajohtorakenteiden väliaikainen säilytys maassa yms.) kautta
- Luontotyytit muuttuvat välillisten vaikutusten (varjostavien puiden poisto ja sen vaikutus pienilmastoon) kautta valaistus- ja kosteusolojen muuttuessa
- Luontotyytit muuttuvat työkoneista onnettomuus- ja häiriötilanteissa ympäristöön valuneiden öljyjen vaikutuksesta

- Luontotyypit muuttuvat rakennusaikaisen hulevesien mukana vesistöön kulkeutuvan kiintoainekuormituksen vaikutuksesta
- Eläimet häiriintyvät rakennustöiden aikaisesta häiriöstä, kuten melusta ja ihmisen ja koneiden läsnäolosta. Häiriintymisetäisyys riippuu lajityypillisistä ominaisuuksista ja alueen roolista lajille (esimerkiksi onko kyseessä pesäpaikka).
- Luontotyypin ja kasvillisuuden muuttuessa lajien elinympäristö, kuten pesäpaikka tai ravinnonhankkimisalue voi muuttua epäsuotuisaksi tai tuhoutua.

10.2 Arvio hankkeen vaikutuksista luontodirektiivin luontotyypeihin

Luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat usein maankäyttöön liittyviä muutoksia, kuten hakkuut sekä sähkölinjojen ja huoltoteiden rakentaminen. Luontotyypeihin voi kohdistua vaikutuksia myös epäsuorasti, mikäli esimerkiksi lähialueen vesitalous muuttuu merkittävästi, valumavesiin kohdistuu vaikutuksia tai kiintoainekuormat pintavesissä lisääntyvät merkittävästi. Kuitenkin tutkimusten mukaan tuulivoimalan hydrologinen vaikutusalue ulottuu lähinnä pääosin lähimpiin ojiin ja puroihin (Millidine et al. 2015). Koska arvioitavissa olevaan Natura-alueeseen ei kohdisteta suoria vaikutuksia ja hankkeen vaikutusalue (voimalat ja muu rakennettava infra) jää useamman kilometrin päähän ovat vaikutukset luontotyypeihin hyvin epätodennäköisiä. Esimerkiksi valuma-alueiden tarkastelu kertoo, että Moskuankankaan voimala-alue ja Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue kuuluvat eri valuma-alueisiin. Siten valumavesiä ei päädy voimala-alueelta kyseiselle Natura-alueelle. Ilmajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset luontotyypeihin jäävät hyvin epätodennäköisiksi, koska etäisyyttä luontotyyppien suunnitellun sähkönsiirron välissä on vaihtoehdosta (VE1, VE2) riippuen 6–10 kilometriä.

Humuspitoiset järvet ja lammet 3160

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 5,3 kilometriä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 6,1 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

Aapasuot (7310)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 4,5 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 7,7 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

Pikkujoet ja purot (3260)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 5,6 kilometriä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 8 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

Vaihettumissuot ja rantasuot (7140)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,8 kilometriä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 10 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

Letot (7230)

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,3 kilometriä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 9,5 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

Luonnonmetsät (9010)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 5,9 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 7,1 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

Lähteet ja lähdesuot (7160)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,3 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 9,5 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

Harjumetsät (9060)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 5,9 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 8,2 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

Puustoiset suot * (91E0)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 7,2 kilometrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 7,2 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta. Pitkien etäisyyksien vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän kyseiseen luontotyyppiin.

10.3 Arvio hankkeen vaikutuksista luontodirektiivin liitteen II lajeihin

Luontodirektiivin liitteen II lajeista suojeluperusteina ovat **korpipohtosammal (VU, erityisesti suojeltavat lajit, luontodirektiivi)** sekä **isonuijasammal (EN, erityisesti suojeltavat lajit, luontodirektiivi)**. Koska kyseisten lajien esiintymät jäävät hyvin kauas hankkeen vaikutusalueelta ja hankkeesta ei myöskään arvioida aiheutuvan hydrologisia vaikutuksia Natura-alueeseen, ei merkittäviä vaikutuksia arvioida syntyvän. Korpipohtosammaleesiintymät ovat noin 7 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta ja noin 8,6 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtovaihtoehdosta. Isonuijasammaleen esiintymät jäävät 8,7 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta ja 9,5 kilometriä lähimmästä sähkönsiirron vaihtoehdosta.

10.4 Arvio hankkeen vaikutuksista lintudirektiivin liitteen I lintuihin

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle. Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 4,4 kilometriä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (VE1 ja VE2), hankealueen eteläpuolella. Ilmajohtoina toteutettavien sähkönsiirtoreittien etäisyydet Natura-alueeseen ovat lähimmillään noin 6 kilometriä sähkönsiirtovaihtoehdosta A2 (vihreä linja) ja 6,4 km vaihtoehdosta A1 (sininen linja). Suorat tuulivoiman riskit lintuihin ovat esimerkiksi myllyjen ja ilmajohtojen synnyttämä törmäys- ja estevaikutus, melu- ja häirintä ja elinympäristön menetys. Epäsuorat vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi luonnon tilan heikkenemiseen saaliseläinten vähenemisellä tuulivoiman vuoksi tai päästöjen vaikutukset ekosysteemiin. Arvioitavan Natura-alueen osalta etäisyydet sekä voimalohin että ilmajohtoihin jäisivät pitkiksi, joten vaikutuksia on arvioitava lajikohtaisesti suojeluperusteina olevien lintujen elinympäristön koon ja käytön näkökulmasta. Suorien ja epäsuorien linnustovaikutusten mahdollisuutta on lähtöaineistossa olevien lintujen esiintymishavaintotietojen lisäksi poissuljettu tiettyjen linturyhmien osalta lajien elinympäristövaatimusten ja reviiirikotietojen perusteella. Arvioinnissa on otettu huomioon lajien pesimäympäristö- ja

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

ravinnonhankintaympäristövaatimukset. Kaikki naturatietolomakkeella esitetyt suojeluperusteisiin kuuluvat lintulajit ovat joko paikallisia tai pysyviä, alueella levähtäviä lajeja ei ole suojeluperusteissa. Taulukossa on eritelty vaikutusten todennäköisyys ja vaikutusten merkittävyys. Koska Natura-alue sijaitsee hankealueen eteläpuolella ei myöskään muuonakaisia vaikutuksia arvioida syntyvän suojeluperustelajeihin. Salassa pidettävän lajin osalta nykytilan kuvaus ja vaikutusarvioinnin perustelu on ainoastaan liitteessä 1. Vaikutusarvioinnin tulos tämän lajin osalta on kuitenkin, että vaikutusten merkittävyys on ”vähäinen kielteinen”, ja vaikutusten todennäköisyys ”epätodennäköinen”. Siten merkittävää heikennystä ei arvioida tapahtuvan kyseisen lajin osalta.

Taulukko 7. Hankkeen vaikutuksen todennäköisyys ja merkittävyys suojeluperusteena oleviin lintulajeihin

Laji	Tyyppi	Vaikutusten todennäköisyys	Vaikutuksen merkittävyys
Suopöllö	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Pyy	p	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Sinisuohaukka	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Laulujoutsen	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Palokärki	p	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Pohjansirkku	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Kurki	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Keltavästäräkki	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Kapustarinta	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Viirupöllö	p	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Teeri	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Metso	p	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Liro	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä

10.4.1 Arvion perusteita

Tässä luvussa perustellaan taulukossa 4 esitettyjen lajikohtaista vaikutusarviointia. Salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 1) on esitetty vaikutukset Natura-alueen uhanalaiseen, salassa pidettävään lajiin. Sensitiivinen lajitieto on rajattu Suomen Lajitietokeskuksen (2021) ohjeistuksen mukaisesti ja kattaa suojeluperustelajeista myös sinisuohaukan, suopöllön, metson ja teeren, mutta tarkkojen pesä- ja reviiritietojen puutteesta johtuen kyseisten lajien arviointiperusteet käsitellään avoimesti. (EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut, NT=silmälläpidettävä ja LC=elinvoimainen laji.)

Sinisuohaukka (VU, lintudirektiivi)

Sinisuohaukasta ei tunneta pesimähavaintoja Natura-alueelta tai sen välittömässä läheisyydessä. TIIRA-aineiston mukaan sinisuohaukasta on kuitenkin tehty kaksi havaintoa noin yhden kilometrin etäisyydellä Natura-alueelta vuonna 2022. Sinisuohaukan reviirin koko vaihtelee mm. sopivien saalistusalueiden sijaintien mukaan. Lajin pesimäaikainen reviiri on vähimmillään 50 hehtaaria, mutta tavallisimmillaan (mediaani) 260 hehtaaria, joten oletettavasti Natura-alueen sinisuohaukat eivät ainakaan pesimäaikana oleskele hankealueella. Lajin koiraiden on kuitenkin tunnettu tekevän pidempiäkin saalistusmatkoja. Esimerkiksi Macwhirter ja Bildstein (1996) esittää sinisuohaukan pesimäaikaisen elinpiirin koon vaihtelevan 1,7 neliökilometristä jopa 150 neliökilometriin. Toisin sanoen Suurisuon Natura-alueella pesivä

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

sinisuohaukkakoiras voisi teoriassa saalistusmatkoillaan suunnata jopa hankealueelle asti. Näin pitkä siirtymä lienee kuitenkin epätodennäköinen, koska Natura-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä on melko runsaasti lajille sopivaa avonaista ja puoliavonaista saalistusmaastoa. Hankealueella tavattiin lisäksi reviiriä pitävä sinisuohaukka, joka mahdollisesti pesi hankealueella (Ahlman, S 2023). Tämä vahvistaisi käsitystä siitä, että Natura-alueen sinisuohaukka ei pitkien etäisyyksien ja kilpailun vuoksi oleskelisi hankealueella lainkaan. Yllä mainittujen perustelujen vuoksi Natura-alueen sinisuohaukalle ei arvioida syntyvän merkittävien haitallisia vaikutuksia.

Suopöllö (LC, lintudirektiivi)

Suopöllöstä ei tunneta havaintoja Natura-alueelta. Lajia ei myöskään havaittu hankealueen inventoinneissa. Suopöllön pesimäajan reviiri on pieni, noin 2,5 neliökilometriä, mikä tarkoittaa, että Natura-alueen suopöllöt eivät todennäköisesti liiku hankealueella, joten merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän (Animaldiversity.org, 2024).

Pyy (VU, lintudirektiivi)

Pyy on tiukasti paikkalintu, joka yleensä pysyttelee reviirillään. TIIRA-aineiston mukaan pyystä on tehty vuonna 2023 yksi havainto Natura-alueen reunalla. Pyyreviirin keskikoko on noin 15–25 hehtaaria, joten Natura-alueen pyihin ei arvioida pitkän välimatkan vuoksi syntyvän merkittäviä vaikutuksia (Metsänhoidonsuositukset.fi, 2024).

Laulujoutsen (LC, lintudirektiivi)

Laulujoutseneen kohdistuvat vaikutukset ovat epätodennäköisiä. Joutsenet voivat hakeutua lähistön vesistöihin ruokailemaan, mutta matkaa hankealueelle on useampi kilometri ja hankealueen järvet kooltaan melko pieniä. Harvojen tutkimusten mukaan joutsen pysyttelee pääsääntöisesti hyvin pienellä alueella niin pesimä- kuin talvehtimispaikoillakin. Pesimäaikainen elinalueen koko on yhden tutkimuksen mukaan noin 0,7–5,7 neliökilometriä (Brazil, 2003). Natura-alueen linnut todennäköisesti käyttävät lähiympäristön lisäksi Natura-alueen läheisimpiä isompia järviä ruokailuun. Laulujoutsenesta tehtiin pesimähavaintoja myös hankealueen kohteilla, mikä tarkoittaa, että Natura-alueen joutsenten vierailut hankealueella ovat erittäin epätodennäköisiä, koska laji puolustaa reviiriään kiivaasti ja häätää muut joutsenet aggressiivisesti (Luontoportti, 2024).

Palokärki (LC, lintudirektiivi)

Palokärki on varttuneiden metsien paikkalintu, joka pysyttelee kotimetsässään vuoden ympäri. TIIRA-aineiston mukaan palokärjestä on tehty yksi havainto Natura-alueella vuonna 2020. Lajin elinympäristön koko on noin 200–300 hehtaaria, pesimäaikaan kuitenkin pienempi (Bocca et al. 2007). Paikkalintuna hankkeen vaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle, eikä merkittäviä vaikutuksia siksi arvioida syntyvän.

Pohjansirkku (NT, lintudirektiivin muuttolinnut)

Pohjansirkku on maailmanlaajuisesti vaarantunut laji, joka pesii soistuneissa metsissä pääasiassa pohjoisessa Suomessa. Pohjansirkku on muuttolintu, joka saapuu Suomeen huhti-toukokuussa ja muuttaa talvehtimispaikoilleen elo-syyskuussa (Luontoportti, 2024). Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatiedoissa pohjansirkusta on yksi havainto Natura-alueelta vuodelta 2016. TIIRA-aineiston mukaan pohjansirkusta on tehty yksi havainto Natura-alueen reunalla vuonna 2015. Varpuslintujen reviirit ovat tyypillisesti hyvin pieniä, yleensä korkeintaan hehtaarin luokkaa ja harvemmin enemmän kuin kymmenen hehtaaria (Whitaker ja Warkentin, 2010). Koska laji ei joudu muuttamaan hankealueen läpi ja laji oleskelee pääsääntöisesti pesäpaikan lähellä aina muuttoon saakka, ei hankkeesta arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia kyseiseen suojeluperustelajiin.

Kurki (LC, lintudirektiivi)

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Kurki on tyypillisimmin soiden laji, vaikka sitä tätä nykyä tavataan myös mm. merenlahdilta (Luontoportti, 2024). Kurjen käyttämän elinympäristön koko on keskimäärin noin 250 hehtaaria, maksimin ollessa 600 hehtaaria. Laji saattaa liikkua pesäpaikaltaan ruokailemaan esimerkiksi lähialueen pelloille tai märempiin metsiin (Månsson et al. 2012). Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatiedoissa kurjesta on kaksi havaintoa Natura-alueelta vuodelta 2016. TIIRA-aineiston tietokantatiedoissa kurjesta on yhteensä viisi havaintoa vuodelta 2015 Natura-alueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Koska etäisyyttä hankealueen ja Natura-alueen soiden välillä on noin 5,2 kilometriä, on hyvin epätodennäköistä, että Natura-alueen kurjet liikkuisivat hankealueella. Hankealueella tavattiin seurannoissa yksi hankealueella pesivä kurkipari, joten viitteitä siitä, että Natura-alueen kurjet liikkuisivat hankealueella, ei ole. Näistä syistä merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Keltavästäräkki (LC, lintudirektiivin muuttolinnut)

Keltavästäräkki on muuttolintu, joka saapuu Suomen edustaville kosteikkopaikoille pesimään huhtitoukokuussa ja muuttaa talvehtimispaikoilleen elo-syyskuussa. Varpuslintujen reviirit ovat tyypillisesti hyvin pieniä, yleensä korkeintaan hehtaarin luokkaa ja harvemmin enemmän kuin kymmenen hehtaaria (Whitaker ja Warkentin, 2010). Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatiedoissa keltavästäräkistä on yksi havainto Natura-alueelta vuodelta 2016. TIIRA-aineiston mukaan Natura-alueelta on kaksi havaintoa keltavästäräkistä vuodelta 2015. Koska laji ei joudu muuttamaan hankealueen läpi ja laji oleskelee pääsääntöisesti pesäpaikan lähellä aina muuttoon saakka, ei hankkeesta arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia kyseiseen suojeluperustelajiin.

Kapustarinta (LC, lintudirektiivi)

Kapustarinta on pääosin tunturinummien laji, joka etelämpänä pesii suoalueilla (Luontoportti.com, 2024). Lajin pesimäaikaista käytetyn elinympäristön kokoa ei tunneta, mutta poikasten on todettu liikkuvan korkeintaan 64 hehtaarin alueella syntymäpaikallaan tunturien nummilla (Machin et al. 2017). Koska lajin elintapoja ja liikkeitä suoalueilla ei juuri tunneta, on varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioitava, että lajin laajemmat liikkeet pesimäaikana, esimerkiksi pesimäpaikan ulkopuolisiin ruokailupaikkoihin, ovat teoriassa mahdollisia, vaikkakin siirtymä esimerkiksi pesimäkauden jälkeen pohjoiseen päin olisi varsin epätavallista. Muuttoaikoina laji viihtyy niin rannoilla kuin pelloillakin. Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatiedoissa kapustarinna on kaksi havaintoa Natura-alueelta vuodelta 2016. TIIRA-aineiston mukaan kapustarinna on yhteensä viisi havaintoa Natura-alueelta vuosilta 2015 ja 2023. Pitkän välimatkan vuoksi on epätodennäköistä, että Natura-alueen yksilöt liikkuisivat hankealueen ja Natura-alueen välillä, etenkin koska Natura-alueen lähiympäristöt soineen ja järvenrantoineen ovat lajin elintapoihin nähden soveliaampia. Etäisyyttä Natura-alueen rajalta lähimpiin voimaloihin on lähimmillään noin 4,6 kilometriä, joten merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Viirupöllö (LC, lintudirektiivi)

Viirupöllö on vanhojen metsien laji, jonka elinpiirin koko vaihtelee vuodenajasta ja myyrätilanteesta riippuen. Vakiintuneet parit kuitenkin pysyttelevät pääsääntöisesti reviirillään vuoden ympäri. Joidenkin tutkimusten mukaan pesimäaikana viirupöllö pysyttelee noin 7–11 neliökilometrin alueella (Solheim ja Sonerud, 2021). Talvella laji voi hakeutua etelämmäksi, leudoimmille seuduille, mikäli paksu ja kova hankikanto estää saalistamisen. Viirupöllöstä tehtiin kolme reviirihavaintoa hankealueella soidinkaudella, mutta kyseisten yksilöiden tulkitaan pesivän alueella. TIIRA-aineiston mukaan viirupöllöstä on yksi havainto yhden kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta ja toinen havainto yli 1,5 kilometrin etäisyydeltä Natura-alueesta, molemmat havainnot vuodelta 2022. On hyvin epätodennäköistä, että Natura-alueen viirupöllöt viihtyisivät hankealueella pitkän välimatkan (4,6 kilometriä Natura-alueen rajasta lähimpään voimalaan) vuoksi ja koska hankealueella on vakiintuneita reviirejä ennestään. Näin ollen merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Teeri (LC, lintudirektiivi)

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Teeren elinpiiri on keskimäärin kymmeniä kilometrejä, vaikkakin kukot voivatkin kevätkauden soidinaikana liikkua isoimmillaan noin 200 hehtaarin alueella. TIIRA-aineiston tietokantatiedoissa teeristä on kolme havaintoa Natura-alueelta vuosilta 2015, 2019 ja 2020. Etäisyyttä Natura-alueen rajalta lähimpiin voimaloihin on lähimmillään noin 4,6 kilometriä, joten merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Metso (LC, lintudirektiivi)

Metso on etenkin vanhojen metsien laji, jonka elinpiiri voi kooltaan olla satoja hehtaareja. Soidinalueen koko on noin 300 hehtaaria. Soidinpaikka puolestaan koostuu kukkojen 1–3 hehtaarin soidinreviireistä (Metsänhoidonsuosituksen.fi, 2024). Tuulivoiman vaikutuksia metsoon on tutkittu viime vuosina enemmänkin ja todettu että laji hylkää herkästi soidinalueen, pahimmillaan jopa 865 metrin etäisyydeltä voimaloista (Taubmann et al. 2021). TIIRA-aineiston mukaan Natura-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä on tehty yhteensä neljä metsohavaintoa vuosina 2015, 2016, 2017 ja 2020. Etäisyyttä Natura-alueen rajalta lähimpiin voimaloihin on lähimmillään noin 4,6 kilometriä, joten merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Liro (NT, lintudirektiivi)

Liro on pieni kahlaaja, joka Suomessa viihtyy monenlaisilla kosteikoilla ja soilla. Koska lajin elintapoja ja liikkeitä ei juuri tunneta, on varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioitava, että lajin laajemmat liikkeet pesimäaikana, esimerkiksi pesimäpaikan ulkopuolisiin ruokailupaikkoihin, ovat teoriassa mahdollisia, vaikkakin siirtymä esimerkiksi pesimäkauden jälkeen pohjoiseen päin olisi varsin epätavallista. Muuttoaikoina laji viihtyy rannoilla ja kosteikoilla. Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatiedoissa lirosta on yksi havainto Natura-alueelta vuodelta 2016. TIIRA-aineiston tietokantatiedoissa on lirosta kolme havaintoa Natura-alueelta vuosina 2015 ja 2020. Pitkän välimatkan vuoksi on epätodennäköistä, että Natura-alueen yksilöt liikkuisivat hankealueen ja Natura-alueen välillä, etenkin koska Natura-alueen lähiympäristöt soineen ja järvenrantoineen ovat lajin elintapoihin nähden soveliaampia. Etäisyyttä Natura-alueen rajalta lähimpiin voimaloihin on lähimmillään noin 4,6 kilometriä, joten merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

10.5 Arvio hankkeen vaikutuksista Natura-alueen eheyteen

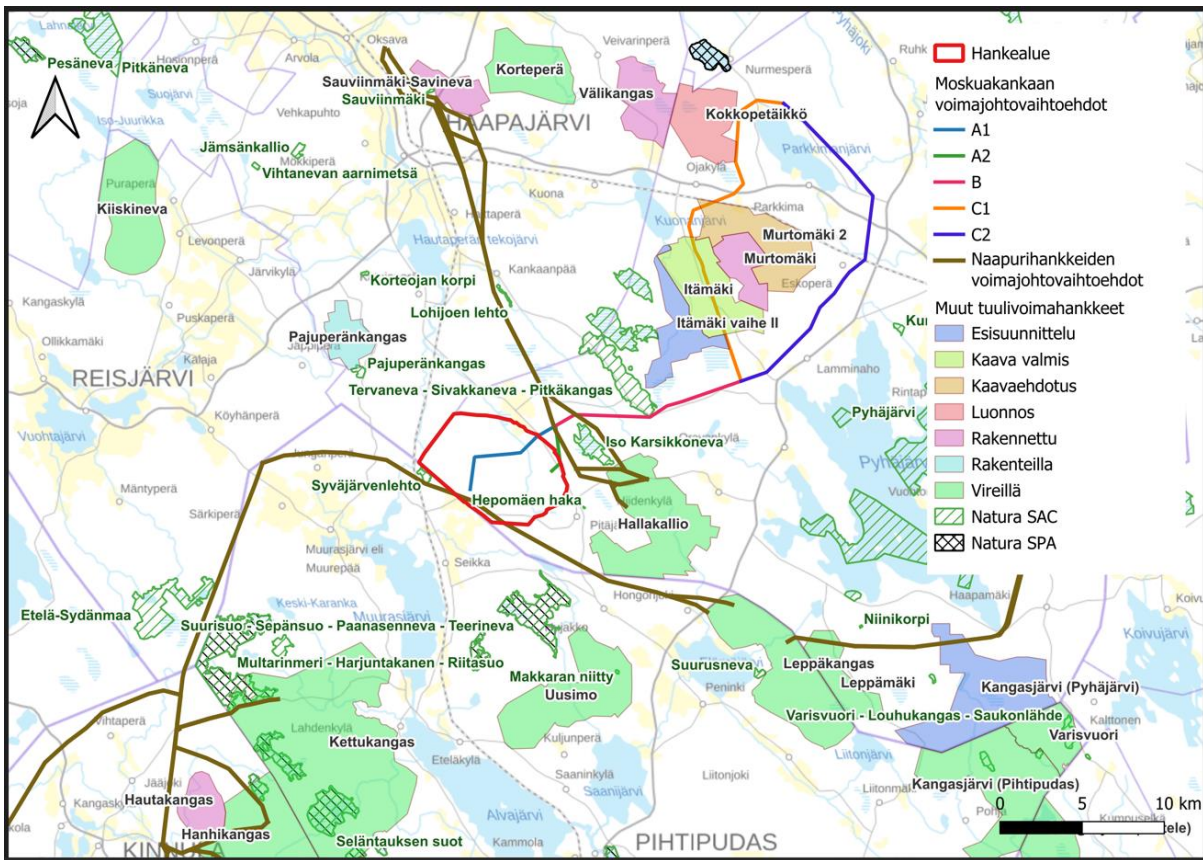
Hanke ei yksistään eikä yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa vaikuta haitallisesti alueen ekologiseen rakenteeseen tai toimintaan, joka ylläpitää Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lintulajien populaatioita. Hankkeella ei myöskään ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia mihinkään yksittäiseen suojeluperustelajiin. Hankkeen vaikutukset yksittäisiin lintulajeihin kuten sinisuohaukkaan, liroon ja kapustarintaan ovat hyvin epätodennäköisiä, mutta ovat varovaisuusperiaate huomioon ottaen vähäisen kielteisiä. Vaikutukset kyseisiin lajeihin eivät arvion mukaan ole merkittävän heikentäviä. Yhteisvaikutukset huomioon ottaen Natura-alueiden verkostoon saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat. Hankkeet voivat osaltaan vaikuttaa verkoston yhtenäisyyteen, millä saattaa olla vähäinen kielteinen vaikutus Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueen eheyteen. Verkoston yhtenäisyys on tärkeä faktori etenkin metsäpeuran kaltaisille lajeille, mutta koska laji ei kuulu tässä käsiteltävän Natura-alueen suojeluperusteisiin, on lajikohtainen arviointi, hankealueen ja läheisten Natura-alueiden merkitys lajille käsitelty erillisessä metsäpeuraselvityksessä. Näin ollen hankkeesta arvioidaan kokonaisuutena aiheutuvan Natura-alueen eheydelle korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, joten merkittävää heikennystä ei arvioida syntyvän. Yhteisvaikutukset käsitellään tarkemmin kappaleessa 7.

11. YHTEISVAIKUTUKSET NATURA-ALUE SUURISUO-SEPÄNSUO-PAANASENNEVA-TEERINEVAAN (SAC/SPA, FI0900058) MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA

Pyhäjärven kaupungin alueella ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, joiden etäisyys Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueelle on alle 10 kilometriä. Niiden sijaintia, sähkönsiirtolinjoja ja suunnittelun vaihetta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 7) sekä taulukossa (Taulukko 8). Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueeseen nähden lähimmät tuulivoimahankkeet ovat vireillä oleva Uusimon tuulivoimahanke (etäisyys 700 m), vireillä oleva Hallakallion tuulivoimahanke (etäisyys 2,7 km), vireillä oleva Moskuankankaan tuulivoimahanke (etäisyys 2,9 km), vireillä oleva Kettukankaan tuulivoimahanke (etäisyys 4,8 km) sekä vireillä oleva Leppäkankaan tuulivoimahanke (etäisyys 8,4 km).

Taulukko 8. Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueeseen nähden lähimmät tuulivoimahankkeet.

Tuulivoimahanke	Suunnittelun vaihe	Etäisyys Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueelta	Ilmansuunta Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueelta
Uusimo	Vireillä	700 metriä	Etelä
Hallakallio	Vireillä	2700 metriä	Koillinen
Moskuankangas	Vireillä	2900 metriä	Pohjoinen
Kettukangas-Hanhikangas	Vireillä	4800 metriä	Lounas
Leppäkangas	Vireillä	8400 metriä	Itä



Kuva 7. Pyhäjärven ja naapurikuntien tuulivoimahankkeiden sijainti Natura-alueisiin nähden.

Eri hankkeista voi aiheutua yhteisvaikutuksia lähinnä törmäysriskin tai kiertotarpeen myötä. Tällaiset yhteisvaikutukset voisivat kohdistua muuttolinnustoon ja sellaisiin pesimälajeihin, joiden reviiirit ovat laajoja ja ulottuvat usean eri tuulipuiston alueelle. Suurten etäisyyksien vuoksi yhteisvaikutuksia ei synny Natura-alueen luontotyypeille eikä kasvilajeille. Suurusuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueeseen nähden lähin vireillä oleva tuulivoimahanke on Uusimo (etäisyys 700 metriä). Uusimon tuulivoimahanke ja Suurusuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alue sijaitsevat samalla valuma-alueella. Uusimo sijaitsee kuitenkin Natura-alueeseen nähden sen eteläpuolella, jolloin Natura-alueelta valuvat vedet Uusimon tuulivoima-alueen läpi Saanijärveen. Siten Natura-alueelle ei suurella todennäköisyydellä kulkeudu vesiä Uusimon tuulivoima-alueelta. Jos kuitenkin vaikutuksia olisi, ne olisivat paikallisia, eikä hankkeiden yhteisvaikutuksia synny Natura-alueen luontotyypeille tai kasveille.

Pesimälinnusto

Taulukko 9. Hankkeen yhteisvaikutuksen todennäköisyys ja merkittävyys suojeluperusteena oleviin lintulajeihin

Laji	Tyyppi	Yhteisvaikutusten todennäköisyys	Yhteisvaikutuksen merkittävyys
Suopöllö	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Pyy	p	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Sinisuohaukka	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Laulujoutsen	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Palokärki	p	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Pohjansirkku	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Kurki	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Keltävästäräkki	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Kapustarinta	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Viirupöllö	p	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Teeri	r	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Metso	p	Ei vaikutusta	Ei merkittävää heikennystä
Liro	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä

Sinisuohaukka (VU, lintudirektiivi)

Sinisuohaukan pesimäaikaisen elinpiirin koko voi vaihdella 1,7 neliökilometristä jopa 150 neliökilometriin (Macwhiter ja Bildstein, 1996). Teoriassa Suurisuoan Natura-alueella pesivä sinisuohaukkakoiras voisi saalistusmatkoillaan suunnata lähimmille tuulivoima-alueille: Uusimolle, Hallakalliolle ja Moskuankankaalle. Lähimmistä tuulivoima-alueista Uusimolla ja Hallakalliolla ei kuitenkaan karttatarkastelun perusteella näyttäisi olevan riittävästi sopivaa avonaista ja puoliavonaista suomaastoa saalistukseen. Moskuankankaan keskiössä sijaitsee suhteellisen pieni Kakelonneva, mutta Moskuankankaan päiväpetolintuseurannassa havaittiin alueella reviiriä pitävä sinisuohaukka, joten mahdollinen Natura-alueen sinisuohaukka tuskin pitkän etäisyyden ja kilpailun vuoksi oleskelisi Moskuankankaalla. Yllä mainittujen perustelujen vuoksi Natura-alueen sinisuohaukalle ei arvioida syntyvän merkittävän haitallisia yhteisvaikutuksia alueen hankkeista.

Suopöllö (LC, lintudirektiivi)

Suopöllön pesimäajan reviiri on pieni, noin 2,5 neliökilometriä (Animaldiversity.org, 2024). Teoriassa Natura-alueen suopöllöt voisivat käydä lähimmällä tuulivoima-alueella Uusimon rajojen sisäpuolella. Uusimon alueella ei kuitenkaan ole riittävästi sopivaa saalistusmaastoa suopöllöille, joten suopöllöt eivät todennäköisesti liiku Natura-alueen hyvien pesä- ja saalistusmaastojen ulkopuolella. Moskuankangas ei etäisyytensä vuoksi lisää suopöllön törmäysriskiä. Yllä mainittujen perustelujen vuoksi Natura-alueen suopöllöille ei arvioida syntyvän merkittävän haitallisia yhteisvaikutuksia alueen hankkeista.

Pyy (VU, lintudirektiivi)

Pyyn reviirin keskikoko on noin 15–25 hehtaaria. Pyy on tiukasti paikkalintu, joka yleensä pysyttelee reviirillään. Yllä mainittujen perustelujen vuoksi Natura-alueen pyille ei arvioida syntyvän merkittävän haitallisia yhteisvaikutuksia alueen hankkeista.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Laulujoutsen (LC, lintudirektiivi)

Laulujoutsenen pesimäaikainen elinalueen koko on noin 0,7–5,7 neliökilometriä (Brazil, 2003). Lähimmillä tuulivoima-alueilla on vain muutama pieni vesistö, joiden koko vaihtelee puolesta hehtaarista 15 hehtaariin. Moskuankankaan kohteilla tehtiin laulujoutsenesta pesimähavaintoja, joten kilpailun vuoksi Natura-alueen laulujoutsenet tuskin vierailevat Moskuankankaalla. Natura-alueen laulujoutsenet käyttävät todennäköisesti lähialueiden suurempia vesistöjä ruokailualueinaan. Laulujoutsenet saattavat kuitenkin lähialueiden suurempien vesistöjen äärelle lentää tuulivoima-alueiden yli tai joutua väistelemään tuulivoima-alueita päästäkseen ruokailualueilleen. Laulujoutsenelle ei kuitenkaan synny merkittävän haitallisia yhteisvaikutuksia Moskuankankaan osalta. Kuitenkin joidenkin yksittäisten naapurihankkeiden osalta saattaa syntyä este- tai törmäysvaikutuksia.

Palokärki (LC, lintudirektiivi)

Palokärjen elinympäristön koko on noin 200–300 hehtaaria, pesimäaikaan kuitenkin pienempi (Bocca et al. 2007). Periaatteessa palokärki pysyttelee kotimetsässään vuoden ympäri, joten Natura-alueen palokärjet eivät todennäköisesti vieraile lähimmillä hankealueilla. Yllä mainittujen perustelujen vuoksi Natura-alueen palokärjille ei arvioida syntyvän merkittävän haitallisia yhteisvaikutuksia alueen hankkeista.

Pohjansirkku (NT, lintudirektiivin muuttolinnut)

Pohjansirkku on muuttolintu, joka saapuu Suomeen huhti-toukokuussa ja muuttaa talvehtimispaikoilleen elosyyskuussa (Luontoportti, 2024). Pohjansirkku on Natura-alueen suojeluperustelaji kuitenkin nimenomaan pesivänä. Varpuslintujen reviirit ovat tyypillisesti hyvin pieniä, yleensä korkeintaan hehtaarin luokkaa ja harvemmin enemmän kuin kymmenen hehtaaria (Whitaker ja Warkentin, 2010). Natura-alue sijaitsee Moskuankankaan eteläpuolella, joten Natura-alueen pohjansirkut eivät muuta Moskuankankaan läpi. Siten yhteisvaikutuksia Moskuankankaan osalta ei ole, mutta muilla naapurihankkeiden tuulivoima-alueilla saattaa olla yhteisvaikutuksia tai yksittäisvaikutuksia Natura-alueelle muuttaville ja siellä pesiville pohjansirkuille. Kuitenkin varpuslinnut lentävät usein hyvin korkealla muuttaessaan, joten törmäysriski myös muiden hankkeiden rakenteisiin on pieni.

Kurki (LC, lintudirektiivi)

Kurjen syksyinen päämuuttoreitti kulkee sekä Moskuankankaan hankealueen läpi että Natura-alueen läpi. Natura-alueelle muuttavat tai sieltä pois muuttavat kurjet eivät kuitenkaan kulje Moskuankankaan läpi, sillä Natura-alue sijaitsee Moskuankankaan eteläpuolella. Kurjen käyttämän elinympäristön koko on keskimäärin noin 250 hehtaaria, maksimin ollessa 600 hehtaaria. Laji saattaa liikkua pesäpaikaltaan ruokailemaan esimerkiksi lähialueen pelloille tai märempiin metsiin (Månsson et al. 2012). Koska etäisyyttä hankealueen ja Natura-alueen soiden välillä on noin 5,2 kilometriä, on hyvin epätodennäköistä, että Natura-alueen kurjet liikkuisivat hankealueella. Kurjelle ei synny merkittäviä yhteisvaikutuksia Moskuankankaan osalta, mutta naapurihankkeiden tuulivoima-alueiden osalta saattaa syntyä yksittäisvaikutuksia Natura-alueelle tai Natura-alueelta muuttaville kurjille.

Keltavästäräkki (LC, lintudirektiivin muuttolinnut)

Keltavästäräkki on muuttolintu, joka saapuu Suomeen pesimään huhti-toukokuussa ja muuttaa talvehtimispaikoilleen elo-syyskuussa. Keltavästäräkki on Natura-alueen suojeluperustelaji kuitenkin nimenomaan pesivänä. Varpuslintujen reviirit ovat tyypillisesti hyvin pieniä, yleensä korkeintaan hehtaarin luokkaa ja harvemmin enemmän kuin kymmenen hehtaaria (Whitaker ja Warkentin, 2010). Natura-alue sijaitsee Moskuankankaan eteläpuolella, joten Natura-alueen keltavästäräkit eivät muuta Moskuankankaan läpi. Siten merkittäviä yhteisvaikutuksia Moskuankankaan osalta ei ole, mutta muilla naapurihankkeiden tuulivoima-alueilla saattaa olla yksittäisvaikutuksia Natura-alueelle muuttaville ja siellä pesiville keltavästäräkeille. Kuitenkin varpuslinnut lentävät usein hyvin korkealla muuttaessaan, joten törmäysriski myös muiden hankkeiden rakenteisiin on pieni.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Kapustarinta (LC, lintudirektiivi)

Kapustarinta on pääosin tunturinummiin laji, joka etelämpänä pesii suoalueilla (Luontoportti.com, 2024). Kapustarinnan poikasten on todettu liikkuvan korkeintaan 64 hehtaarin alueella syntymäpaikallaan tunturien nummilla (Machin et al. 2017). Lajin elintapoja ja liikkeitä suoalueilla ei tunneta, joten varovaisuusperiaatteen mukaisesti on arvioitava, että laajemmat liikkeet pesimäkaudella ovat mahdollisia. Pitkän etäisyyden vuoksi (4,6 km) Natura-alueen kapustarinnat eivät todennäköisesti liiku Moskuankankaan hankealueella. Lisäksi Natura-alue sijaitsee Moskuankankaan eteläpuolella, joten Natura-alueen kapustarinnat eivät muuta Moskuankankaan läpi. Siten merkittäviä yhteisvaikutuksia Natura-alueen kapustarintoihin ei Moskuankankaan osalta ole.

Viirupöllö (LC, lintudirektiivi)

Viirupöllön elinpiirin koko vaihtelee vuodenajasta ja myyrätilanteesta riippuen. Pesimäaikana viirupöllö pysyttelee noin 7–11 neliökilometrin alueella (Solheim ja Sonerud, 2021). Talvella laji voi hakeutua etelämmäksi, mikäli paksu ja kova hankikanto estää saalistamisen. Pöllöselvityksen yhteydessä tehtiin kolme reviihävaintoa Moskuankankaan hankealueella soidinkaudella. Kyseisten yksilöiden tulkitaan pesivän alueella. On hyvin epätodennäköistä, että Natura-alueen viirupöllöt viihtyisivät hankealueella pitkän välimatkan (4,6 kilometriä) ja kilpailun vuoksi. Viirupöllölle ei siten synny merkittäviä yhteisvaikutuksia Moskuankankaan osalta.

Teeri (LC, lintudirektiivi)

Teerikukot liikkuvat kevätkauden soidinaikana isoimmillaan noin 200 hehtaarin alueella, vaikkakin teeren elinpiiri on keskimäärin kymmeniä kilometrejä. On hyvin epätodennäköistä, että Natura-alueen teeret viihtyisivät pitkän välimatkan vuoksi Moskuankankaan hankealueella. Siten merkittäviä yhteisvaikutuksia Natura-alueen teeriin ei Moskuankankaan osalta ole. Kuitenkin joidenkin yksittäisten naapurihankkeiden osalta saattaa syntyä este- tai törmäysvaikutuksia teerin laajan elinpiiriin vuoksi.

Metso (LC, lintudirektiivi)

Metson soidinalueen koko on noin 300 hehtaaria, ja elinpiiri voi olla kooltaan useita satoja hehtaareita. Tuulivoiman vaikutuksia metsoon on tutkittu viime vuosina enemmänkin ja todettu että laji hylkää herkästi soidinalueen, pahimmillaan jopa 865 metrin etäisyydeltä voimaloista (Taubmann et al. 2021). Natura-alueen metsot eivät suurella todennäköisyydellä esiinny Moskuankankaan hankealueella suuren etäisyyden vuoksi (4,6 km). Siten merkittäviä yhteisvaikutuksia Natura-alueen metsoihin ei Moskuankankaan osalta ole. Kuitenkin joidenkin yksittäisten naapurihankkeiden osalta saattaa syntyä este- tai törmäysvaikutuksia metson laajahkon elinpiiriin vuoksi.

Liro (NT, lintudirektiivi)

Liro viihtyy monenlaisilla kosteikoilla ja soilla. Koska lajin elintapoja ja liikkeitä ei juuri tunneta, on varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioitava, että lajin laajemmat liikkeet pesimäaikana, esimerkiksi pesimäpaikan ulkopuolisiin ruokailupaikkoihin, ovat teoriassa mahdollisia. Muuttoaikoina laji viihtyy rannoilla ja kosteikoilla. Pitkän välimatkan vuoksi (4,6 km) on epätodennäköistä, että Natura-alueen yksilöt liikkuisivat hankealueen ja Natura-alueen välillä, etenkin koska Natura-alueen lähiympäristöt soineen ja järvenrantoineen ovat lajin elintapoihin nähden soveliaampia. Siten merkittäviä yhteisvaikutuksia Natura-alueen liroiin ei Moskuankankaan osalta ole. Kuitenkin joidenkin yksittäisten naapurihankkeiden osalta saattaa syntyä este- tai törmäysvaikutuksia, jos liro liikkuu satoja metrejä esimerkiksi pesimäpaikan ulkopuolisiin ruokailupaikkoihin.

12. LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET NATURA-ALUE SUURISUO-SEPÄNSUO-PAANASENNEVA-TEERINEVAAN (SAC/SPA, FI0900058)

Lieventävät toimenpiteet ovat toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on minimoida tai jopa poistaa kielteiset vaikutukset, joita suunnitelman tai hankkeen toteuttamisesta todennäköisesti aiheutuu, niin, että alueen koskemattomuuteen ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. Lieventämistoimenpiteillä ensisijaisesti pyritään välttämään vaikutuksia ja toissijaisesti vähentämään vaikutuksia. Koska tämän Natura-arvioinnin loppupäätelmänä merkittävää heikentymistä ei tapahdu minkään suojeluperusteen osalta, ei lieventäville toimenpiteille ole tarvetta.

13. NATURA-ALUEEN Syväjärvenlehto (SAC, FI0900044) KUVAUS

Natura-alueen tiedot perustuvat Syväjärvenlehdon (SAC, FI0900044) Natura-tietolomakkeeseen. Natura-alueelle ei sijoiteta tuulivoimapuiston rakenteita kuten voimaloita tai tiestöä, eikä sähkönsiirto kulje alueen välittömässä läheisyydessä.

13.1 Yleiskuvaus Natura-tietolomakkeen mukaan

Syväjärven rannalla oleva vanha MT-tyyppin kuusikko, jossa sekapuuna vanhoja lehtipuita. Metsässä on huomattavan runsaasti järeitä raitoja ja jonkin verran myös koivua ja haapaa. Raidoilla kasvaa runsaasti raidankeuhkojäkälää. Maapuita ja pökölöitä on jonkin verran. Vanhoja lievien harvennushakkuiden jälkiä on nähtävissä. Suurin osa kohteesta kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Rajausta on laajennettu, sillä ohjelmarajauksen ulkopuolinen alue on samantyyppistä kuin rajauksen sisällä oleva. Alueella on pienialaisia korpisoistumia ja Syväjärven rannassa on isovarpurämettä. Ympäristön metsät ovat pääosin taimikoita, mikä nostaa Syväjärvenlehdon merkitystä. Alueen suot on ennallistettu vuonna 2009.

13.1.1 Omistussuhteet

Natalomakkeen mukaan alueesta 99,7 prosenttia ovat valtion maita, jotka Metsähallitus hallinnoi, ja loput ovat yksityisiä maa ja vesialueita.

13.1.2 Suojelutavoitteet

Naturatietolomakkeessa sanotaan Natura-alueen suojelutavoitteista seuraavaa:

Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 mainitut luontotyypit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.

13.2 Alueen osoittaminen ja suojelun toteuttaminen

Noin puolet Natura-alueesta (18,9 ha) kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO090494). Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain nojalla.

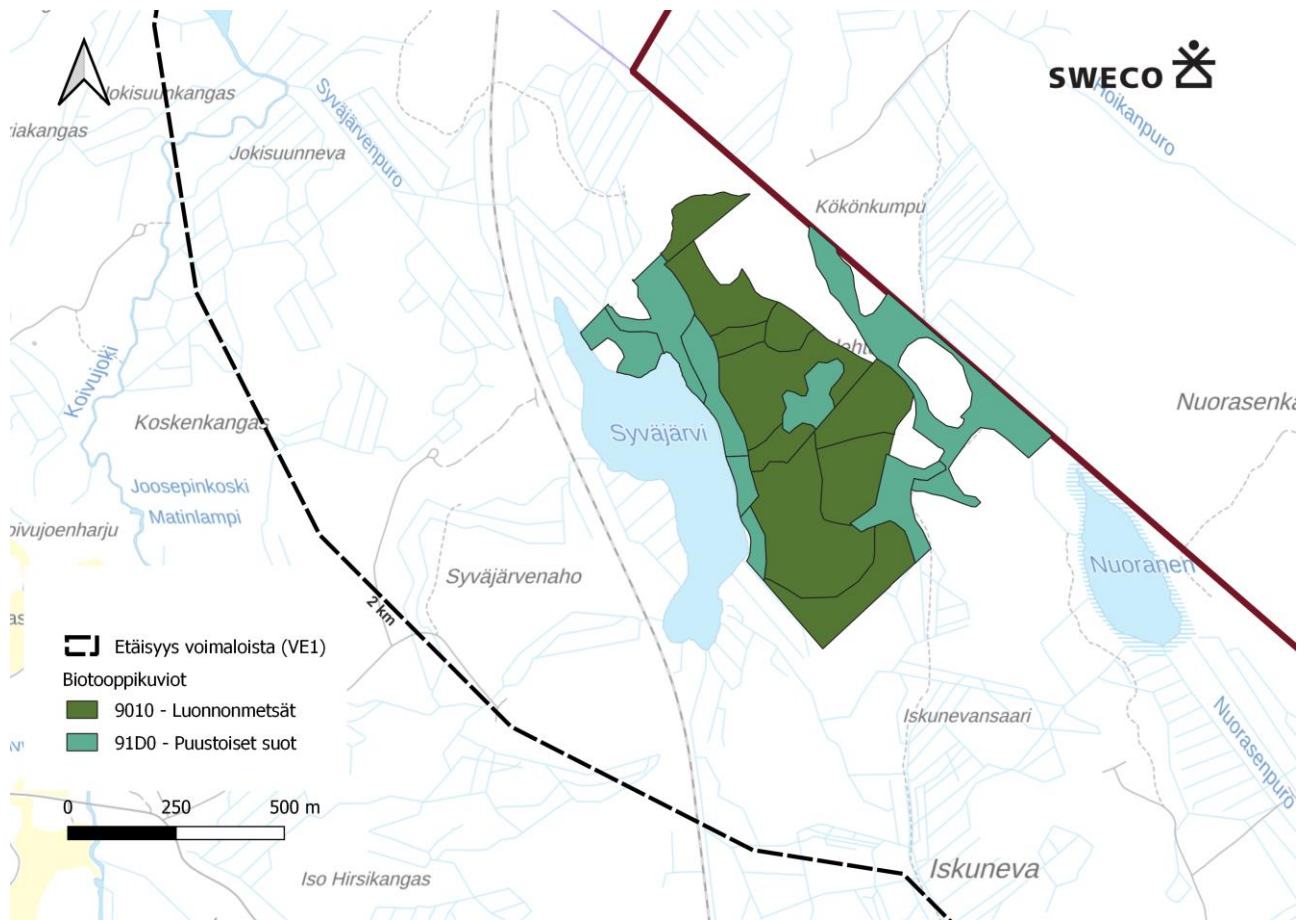
13.3 Luontodirektiivin luontotyypit

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9) on kuvattu Natura-tietolomakkeella ilmoitetut Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit ja pinta-alat sekä luontotyyppien edustavuus. Natura-tietolomakkeessa ilmoitettu Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien yhteenlaskettu pinta-ala (34,5 ha) edustaa noin 96 prosenttia Natura-alueen kokonaispinta-alasta (35,79 ha). Luontotyyppien edustavuuden tila on pääasiassa merkittävällä tasolla (Taulukko 10). Puustoisista soista 0,4 hehtaaria tai 3,9 prosenttia on edustavuudeltaan hyvä. Poikkeavuudet ovat luontaisten syiden ja ihmistoiminnan aiheuttamat. osassa kuvioista on alueiden entinen metsätalouskäyttö havaittavissa.

Taulukko 10. Natura-alueen suojeluperusteena olevat, Natura-tietolomakkeen taulukossa 3.1 mainitut luontodirektiivin luontotyypit, niiden pinta-ala sekä luontotyyppien edustavuus. Tähti (*) kuvaa priorisoitua luontotyyppiä ja **lihavointi** alueelle keskeistä suojeluperustetta

Koodi	Luontotyyppi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus
9010	Luonnonmetsät	24,8	Merkittävä
91E0	Puustoiset suot*	9,7	Merkittävä

Kuvassa 8 (Kuva 8) on esitetty kartta Natura-luontotyyppien sijainnit Natura-alueella Metsähallituksen hallinnoiman valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien avoimen paikkatietoaineiston (Metsähallitus, 2023) perusteella.



Kuva 8. Luontotyyppien sijainti ja peitto Natura-alueella Metsähallituksen hallinnoiman valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien avoimen paikkatietoaineiston (Metsähallitus, 2023) perusteella. Hankealueen rajaus tummanpunaisella värillä.

Seuraavaksi on esitetty Natura-alueen suojeluperusteluontotyyppien lyhennetyt kuvaukset Airaksisen & Karttusen (2001) mukaan. Kunkin luontotyypin kohdalla kerrotaan sen esiintymisestä suhteessa tuulivoimapaiston hankealueeseen ja puiston ulkopuolisiin sähkönsiirtovaihtoehtoihin.

Luonnonmetsät (9010)

Tämä tyyppi sisältää vanhat luonnonmetsät sekä luonnontilaiset paloalat ja palon jälkeen luonnontilaisina kehittyneet nuoret metsät. Vanhat luonnonmetsät ovat metsien kliimaksi- tai myöhäisiä sukessiovaiheita, joihin ihmistoiminta on vaikuttanut vain vähän tai ei lainkaan. Nykyiset vanhat luonnonmetsät ovat vain pieniä jäänteitä Fennoskandian alkuperäisistä luonnonmetsistä. Voimaperäinen metsätalous, jota toteutetaan käytännöllisesti katsoen kaikkialla Pohjoismaissa, on suurelta osin hävittänyt vanhojen luonnonmetsien olennaiset piirteet, joita ovat muun muassa kuolleen pystytuuston ja maapuuston runsaus, elävän puuston ikä-, koko- ja puulajivaihtelu, aikaisemman puustosukupolven puut sekä talousmetsiätasaisempi pienilmasto. Luonnonmetsät ovat monien uhanalaisten lajien, erityisesti sienten, jäkälien, sammalien ja hyönteisten (etenkin kovakuoriaisten) elinympäristöjä. Osassa nykyisistä vanhoista luonnonmetsistä on nähtävissä

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

ihmisen vaikutusta (esim. poimintahakkuiden, karjan laidunnuksen), mutta siitä huolimatta niissä on merkittävästi luonnonmetsienpiirteitä.

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 700 metrin päässä kyseisestä luontotyyppistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 2,5 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta.

Puustoiset suot * (91D0)

Havu- tai lehtipuumetsiä kosteilla tai märillä turvemailla, joilla vedenpinta on pysyvästi korkealla ja jopa korkeammalla kuin ympäristön vedenpinnantasoo. Vesi on aina hyvin niukkaravinteista (ombro-mesotrofiset suot, raised bogs, acidic fens). Näissä yhdyskunnissa puustokerroksessa vallitsevat yleensä hieskoivu (*Betula pubescens*), paatsama (*Frangula alnus* = *Rhamnus frangula*), mänty (*Pinus sylvestris*), Pinus rotundata ja kuusi (*Picea abies*); kenttäkerroksessa soille tai yleisemmin niukkaravinteisille paikoille luonteenomaisia lajeja, kuten varpuja (*Vaccinium spp.*), rahkasammalia (*Sphagnum spp.*) ja saroja (*Carex spp.*). Borealisella alueella myös kuusta kasvavat korvet, jotka ovat minerotrofisia soita suoyhdistymien reunoilla, erillisinä juotteina laaksoissa tai painaumuissa ja purojen varsilla.

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee vajaa 700 metrin päässä kyseisestä luontotyyppistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 2,3 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta.

13.4 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Natura-tietolomakkeella ei ole ilmoitettu suojeluperustelajeja. Muina tärkeinä lajeina mainitaan kuukkeli (*Perisoreus infaustus*), jättikäpäkoi (*Scardia boletella*), (Triplax rufipes) ja raidankeuhkojäkäkä (*Lobaria pulmonaria*). Natura-alueen tilan arvioinnissa (Nata) on ehdotettu kuusi lintudirektiivin lajeja suojeluperusteeksi: pyy, palokärki, pikkusieppo, varpuspöllö, pohjantikka ja metso (Taulukko 11). Varpuspöllö ja pyy ovat viime uhanalaisuustarkastelussa luokiteltu vaarantuneeksi ja muut lajit ovat elinvoimaisia (Hyvärinen ym. 2019). Lajit suosivat vanhoja luonnonmetsiä, joissa on paljon lahoppuuta. Lisäys perustuu Natura-lomakkeen tietoihin ja pikkusiepon osalta yhdistyksen havaintoaineistoon. Tiedon laatua kuvataan huonoksi. Petolintujen rengastustietojen mukaan alueella pesii myös kanahaukka. Linnustoselvityksiä ei ole alueelta tehty.

Alueella on tavattu myös metsäpeuraa, mutta laji ei kuulu Syväjärvenlehdon suojeluperusteisiin. Vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan YVA-selostuksen metsäpeuraliitteessä.

Taulukko 11. Suojeluperusteiksi ehdotetut lajit sekä minimi- ja maksimimäärät NATA-raportin perusteella. Lajin tyyppi on joko p = pysyvä ja ympärivuotinen tai r = alueella pesivä, kausittainen.

Laji	Tieteellinen nimi	Tyyppi	Minimi (pari) (NATA)	Maksimi (pari) (NATA)
Pyy	<i>Bonasa bonasia</i>	p	1	
Palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	p	1	
Pikkusieppo	<i>Ficedula parva</i>	r	1	
Varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>	p	0	1
Pohjantikka	<i>Picooides tridactylus</i>	p	0	1
Metso	<i>Tetrao urogallus</i>	p		

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

14. ARVIO HANKKEEN VAIKUTUKSESTA NATURA-ALUEESEEN Syväjärvenlehto (SACFI0900044)

14.1 Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat olla sekä suoria että epäsuoria. Selvimät suorat vaikutukset ovat luonnollisesti menetetyt elinympäristöt ja estevaikutukset. SAC alueiden suojeluperusteiden (luontotyytit ja luontodirektiivin liitteen II lajit) näkökulmasta vaikutukset liittyvät usein muutoksiin maankäytössä kuten hankkeen infran (voimapaikat, huoltotiet, sähkönsiirto) rakentamisen vaatimat hakkuut, rakentamisen aikainen melu ja häirintä, sekä epäsuorat vaikutukset, kuten muutokset vesitaloudessa maanmuokkausten vuoksi. Rakentamisen vaikutukset alueen vesitalouteen ovat myös mahdollisia esimerkiksi kiintoaineen määrän lisääntymisessä pintavedessä.

Vaikutukset linnuille voivat keskittyä paitsi lintulajien pesimäalueisiin, myös muuttoreitteihin lisääntyneellä voimaloiden ja ilmajohtojen tuoman törmäysriskin, este- ja häirintävaikutuksen myötä. Häiriötä syntyy sekä tuulivoimaloiden välkkeestä, lapojen liikkeestä ja melusta, mikä voi johtaa myös alueen välttelyyn ja lentoreittien muuttumiseen. Myös tukiharukset mastoissa ja torneissa lisäävät linnuston törmäysriskiä. Törmäysriskiä mastojen ja tornien haruksiin on tutkittu paljon ja tutkimukset ovat osoittaneet, että haruksellisiin mastoihin törmää suurempi määrä lintuja haruksettomiin verrattuna (esim. Gehring ym. 2011. Yhdysvaltalaisen tutkimuksen (Kerlinger ym. 2012) tuloksista voi päätellä, että haruksellisiin voimaloihin törmää noin kaksi kertaa niin paljon lintuja kuin haruksettomiin voimaloihin. Haruksettomiin voimaloihin törmäminen tapahtuu suurilta osin voimaloiden roottoreihin, kun taas haruksellisiin voimaloihin törmäminen tapahtuu suurilta osin nimenomaan haruksiin.

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu suoria ja epäsuoria vaikutuksia ympäristöön. Ilmajohdon pääongelmat ympäristön kannalta ovat vaadittavat hakkuut rakennettavilla johtoukeilla. Ilmajohdo aiheuttaa myös törmäysriskin linnuille.

14.2 Arvio hankkeen vaikutuksista luontodirektiivin luontotyypeihin

Luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat usein maankäyttöön liittyviä muutoksia, kuten hakkuut sekä sähkölinjojen ja huoltoteiden rakentaminen. Luontotyypeihin voi kohdistua vaikutuksia myös epäsuorasti, mikäli esimerkiksi lähialueen vesitalous muuttuu merkittävästi, valumavesiin kohdistuu vaikutuksia tai kiintoainekuormat pintavesissä lisääntyvät merkittävästi. Kuitenkin tutkimusten mukaan tuulivoimalan hydrologinen vaikutusalue ulottuu lähinnä pääosin lähimpiin ojiin ja puroihin (Millidine et al. 2015). Koska arvioitavissa olevaan Natura-alueeseen ei kohdisteta suoria vaikutuksia ja hankkeen vaikutusalue (voimalat ja muu rakennettava infra) jää useamman sadan metrin päähän ovat vaikutukset luontotyypeihin epätodennäköisiä.

Luonnonmetsät (9010)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 700 metrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 2,5 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta.

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Natura-alueen metsissä näkyy jälkiä aiemmasta metsätaloukikäytöstä. Metsä muuttuu ajan ja sukkession myötä luonnontilaisemmaksi ja lahopuun määrä kasvaa. Natura-alue on pieni sirpale luonnonmetsää keskellä talousmetsää, ja lähiympäristön avohakkuut ovat todennäköisesti vaikuttaneet Natura-alueen reuna-alueiden pienilmastoon. Rakennettavat tuulivoima-alueet, sähkönsiirtoreitit ja tiestö ei etäisyyden takia arvioida vaikuttavan merkittävästi luontotyyppeihin.

Puustoiset suot * (91E0)

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 700 metrin päässä kyseisestä luontotyypistä. Lähimmät luontotyyppiä edustavat alueet sijaitsevat noin 2,3 kilometrin päässä lähimmästä sähkönsiirtolinjasta.

Syväjärven lehdon ympäristö on tehokkaasti ojitettu, ja Natura-alueella on ennallistettu soita ojia tukkimalla. Natura-lomakkeessa todetaan, että soiden valuma-alueet ovat suojelualueen sisällä. Tämän, ja etäisyyden perusteella arvioidaan, että merkittäviä vaikutuksia ei synny luontotyyppiin puustoiset suot.

14.3 Arvio hankkeen vaikutuksista alueen linnustoon

Natura-alueella ei ole lajeja suojeluperusteena Natura-tietolomakkeen mukaan. Natura-alueen tilan arvioinnissa ehdotetaan kuuden lintulajin lisäämistä suojeluperusteeksi: pyy, palokärki, pikkusieppo, varpuspöllö, pohjantikka ja metso (Taulukko 12). Lajit suosivat elinympäristönään vanhoja luonnontilaisia metsiä, joissa on paljon lahopuuta. Pikkusieppo viihtyy erityisesti vesistöjen läheisyydessä, ja pesii metsän kosteissa ja tiheissä osissa.

Suorat tuulivoiman riskit lintuihin ovat esimerkiksi myllyjen ja ilmajohtojen synnyttämä törmäys- ja estevaikutus, melu- ja häirintä ja elinympäristön menetys. Epäsuorat vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi luonnon tilan heikkenemiseen saaliseläinten vähenemisellä tuulivoiman vuoksi tai päästöjen vaikutukset ekosysteemiin. Arvioitavan Natura-alueen osalta etäisyydet voimalohin ovat melko lyhyet, joten suora häiriövaikutus on mahdollinen. Arvioinnissa on otettu huomioon lajien pesimäympäristö- ja ravinnonhankintaympäristövaatimukset. Taulukossa on eritelty vaikutusten todennäköisyys ja vaikutusten merkittävyys. Koska Natura-alue sijaitsee hankealueen eteläpuolella ei muutonaikaisia vaikutuksia arvioida syntyvän lajeihin.

14.3.1 Arvion perusteita

Tässä luvussa perustellaan taulukossa 11 esitettyjen lajikohtaista vaikutusarviointia.

Pyy (VU, lintudirektiivi)

Pyy viihtyy tiheässä havumetsässä, jossa on lehtipuita sekapuuna. Pyyreviirin keskikoko on noin 15–25 hehtaaria. Pyy on tiukasti paikkalintu, joka yleensä pysyttelee reviirillään (Metsänhoidonsuosituks.fi, 2024). Sen perusteella arvioidaan, että Natura-alueen pyihin ei synny merkittäviä vaikutuksia.

Palokärki (LC, lintudirektiivi)

Palokärki on varttuneiden metsien paikkalintu, joka pysyttelee kotimetsässään vuoden ympäri. Lajin elinympäristön koko on noin 200–300 hehtaaria, pesimäaikaan kuitenkin pienempi (Bocca et al. 2007). Palokärjelle tärkeintä on lahopuuta, josta se löytää ravintoa ja vanhoja, pesäpuiksi sopivia puita. Merkittäviä vaikutuksia palokärjelle ei siksi arvioida syntyvän.

Pikkusieppo (LC, lintudirektiivi)

Pikkusieppo on hyvin sidottu vanhaan metsään ja sen elinpiiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Laji karttaa avoimia alueita ja harvennettuja metsiä ja pysyttelee todennäköisesti Natura-alueella. Tuulivoiman

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

rakentaminen ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pikkusieppoon. Natura-alueen ollessa tuulivoimapuiston lounais- ja länsipuolella myöskään muutonaikaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Varpuspöllö (VU, lintudirektiivi)

Varpuspöllö viihtyy myös vanhassa havumetsässä ja sen saalistusalue käsittää todennäköisesti Natura-alueen lisäksi myös sen ulkopuolisia alueita. Varpuspöllö saalistaa kuulonsa avulla, ja on siten herkkä meluhäiriölle. Hankkeen melumallinnuksen mukaan 40–45 dB:n meluvyöhyke ulottuu suurelle osalle Natura-aluetta. Tuulivoiman vaikutuksista varpuspöllöön ei juuri löydy tutkimustietoa, mutta tuoreessa koostejulkaisussa (Tolvanen ym. 2023) on havaittu huuhekajan ja lehtopöllön siirtyvän jopa viiden kilometrin päähän tuulivoimaloista. Syyksi arveltiin olevan niiden herkkyyys mm. melulle. Natura-alueen ollessa kauimmillaan 1 400 metriä lähimmästä tuulivoimalasta on riski, että Natura-alue muuttuu varpuspöllölle kelpaamattomaksi. Varpuspöllön meluherkkyyys ei todennäköisesti ole suoraan verrattavissa esimerkiksi huuhekajaan, joka on luonteeltaan hyvin arka. Tuulivoimalan aiheuttaman melun vaikutus voi kuitenkin olla merkittävydeltään korkeampi verrattuna esimerkiksi hakkuiden aiheuttamaan ohimenevään meluun, koska jatkuvan meluhäiriön voidaan arvioida vaikuttavan negatiivisesti pöllöjen saalistusmenestykseen, joka perustuu ensisijaisesti kuuloon. Natura-alueen pienen koon ja varovaisuusperiaate huomioon ottaen vaikutuksen arvioidaan olevan merkittävästi kielteinen, mutta vaikutusten todennäköisyys arvioidaan tutkimustiedon puutteen vuoksi mahdolliseksi. Lajia ei myöskään havaittu pöllöselvityksissä (Ahlman 2023), mutta on mahdollista, että laji on jäänyt huomaamatta, koska varpuspöllön soidin ajoittuu useimmiten aamu- ja iltahämärään. Lisäksi lajin vihellys ei kantaudu kovin kauas.

Pohjantikka (LC, lintudirektiivi)

Pohjantikka on sidottu luonnonmetsään, josta se löytää ravintoa lahoppuusta. Pohjantikan pesimäaikainen reviiri on muutama kymmenen hehtaarin kokoinen. Talvella se liikkuu laajemmalla alueella. Metsäympäristön yleinen pirstoutuminen ja yksipuolistuminen on uhka lajille. Tuulivoimaloista ei arvioida olevan merkittävää kielteistä vaikutusta pohjantikkaan muuta kuin yhteisvaikutuksissa metsätalouden kanssa.

Metso (LC, lintudirektiivi)

Metso on etenkin vanhojen metsien laji, jonka elinpiiri voi kooltaan olla satoja hehtaareja. Metso viihtyy havupuuvalttaisissa metsissä ja edellyttää reviirinsä metsistä muun muassa vaihtelevaa koko- ja ikärakennetta. Metson soidinalue muodostuu soidinpaikasta ja sitä ympäröivistä päiväreviireistä. Soidinalueen koko on noin 300 hehtaaria. Soidinpaikka puolestaan koostuu kukkojen 1–3 hehtaarin soidinreviireistä (Metsänhoidonsuositukset.fi, 2024). Soidinpaikat sijaitsevat useimmiten paikalla, jossa puusto on harvako. Korpimetsät ja soiden reuna-alueet ovat taas erityisen tärkeitä naaraille ja poikasille, jotka löytävät niistä hyönteisravintoa.

Tuulivoiman vaikutuksia metsoon on tutkittu viime vuosina enemmänkin ja todettu että laji hylkää herkästi soidinalueen, pahimmillaan jopa 865 metrin etäisyydeltä voimaloista (Taubmann et al. 2021). Myös metsien pirstoutuminen ja yksipuolistuminen on uhka metsole.

Nata-lomakkeessa ei ole arviota Natura-alueen metsokannan koosta. Myöskään metson soidinalueesta ei ole tietoa. Moskuankankaan hankkeen metsojen soidinpaikkaselvityksessä (Ahlman 2023) havaittiin metson jälkiä ja hakomispuita hankealueen lounaisosassa, joka rajautuu Natura-alueeseen. Soidinpaikkoja ei havaittuja hankealueella. Selvityksessä todetaan, että soidinpaikat todennäköisesti sijaitsevat hankealueen ulkopuolella. Etäisyyttä Natura-alueen rajalta lähimpiin voimaloihin on lähimmillään noin 700 metriä.

Natura-alueen metsojen elinalue kattaa Natura-aluetta isomman alueen. On mahdollista, että soidinpaikka sijaitsee Natura-alueella, mutta se voi myös olla Natura-alueen ulkopuolella ja vielä lähempänä tulevia tuulivoimaloita. Ei voida sulkea pois, että meluhäiriö ja metsien pirstoutuminen vaikuttavat negatiivisesti metsoon, ja vaikutus on merkittävä, jos metsole ei jää tarpeeksi sopivia elinympäristöjä. Lajiin kohdistuu myös

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

riski törmätä voimalapylväisiin. Tällöin merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen metsoihin ei voida täysin sulkea pois.

Taulukko 12. Hankkeen vaikutuksen todennäköisyys ja merkittävyys Natura-alueen tärkeisiin lintulajeihin.

Laji	Tyyppi	Vaikutusten todennäköisyys	Vaikutuksen merkittävyys
Pyy	p	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Palokärki	p	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Pikkusieppo	r	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Varpuspöllö	p	Mahdollinen	Merkittävä heikennys
Pohjantikka	p	Epätodennäköinen	Ei merkittävää heikennystä
Metso	p	Todennäköinen	Merkittävä heikennys

14.4 Arvio hankkeen vaikutuksista Natura-alueen eheyteen

Hankkeella ei arvioida olevan suoria vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeihin. Alueen muu tärkeä lajisto on sidottu luonnonmetsiin, ja on näin osaa suojeluperusteena olevien luontotyyppien tyypillistä lajistoa. Yksittäisille lajeille, kuten metsoon ja varpuspöllöön todennäköisesti syntyy negatiivisia vaikutuksia tuulivoimahankkeesta. Natura-alue voi muuttua epäsuotuisaksi lajeille, ja Natura-alueen ympärillä ei ole muita luonnontilaisia ja vanhoja metsiä, jotka sopisivat lajien elinympäristöiksi. Hanke arvioidaan näin vaikuttavan haitallisesti alueen eheyteen, eli ekologiseen rakenteeseen tai toimintaan, joka ylläpitää Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lintulajien populaatioita. Vaikutus on merkittävä, jos kaksi alueelle tyypillistä lajia häviää alueelta pysyvästi.

Ilmajohto ei etäisyyden takia vaikuta merkittävästi negatiivisesti Natura-alueen suojeluperusteluontotyypeihin tai -lajeihin.

15. YHTEISVAIKUTUKSET NATURA-ALUEESEEN Syväjärvenlehto (SAC, FI0900044) MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA

Natura-alueesta noin seitsemän kilometriä luoteeseen on Pajuperäkankaan Natura-alue ja sen välittömässä läheisyydessä on Pajuperäkankaan toiminnassa oleva tuulivoimapuisto. Hanke ei sijoitu Natura-alueiden väliin, eikä sen takia vaikuta merkittävästi kielteisesti suojelualueiden verkoston yhtenäisyyteen. Muut hankkeet eivät myöskään etäisyyksien ja sijainnin vuoksi vaikuta Syväjärven lehdon Natura-alueen suojeluperusteisiin ja sen eheyteen.

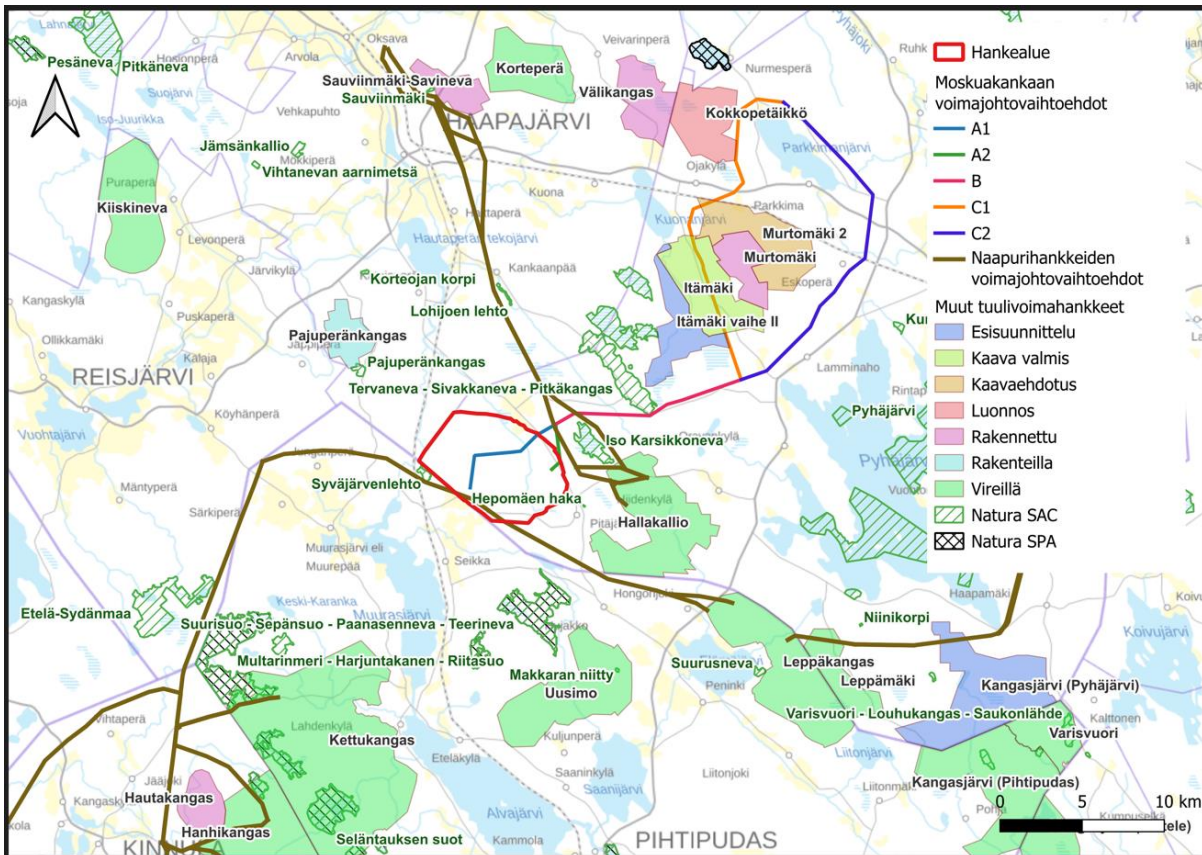
Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

Syväjärven länsipuolella lähimmillään 130 metriä Natura-alueesta on tavaraliikenteen käytössä oleva junarata. Kyseisen junaradan liikennemääristä ei ole tietoa. Rata kuitenkin tarkoittaa, että alueella on jo ajoittaista meluja liikennehäiriötä. Koska Natura-alueen ja radan välillä on järvi, melu kantautuu kauemmin kuin metsämaisemassa. Junaradan melun kanssa syntyy yhteisvaikutuksia, kun tuulivoimapuiston toteutuessa melua tulee kahdesta suunnasta ja meluvyöhykkeet yhdessä kattavat koko Natura-alueen. Radasta aiheutuva melu on luonteeltaan lyhytaikaista ja tilapäistä kun taas tuulivoimaloiden melu on jatkuvaa.



Kuva 9. Pyhäjärven ja naapurikuntien tuulivoimahankkeiden sijainti Natura-alueisiin nähden.

16. LIEVENTÄVÄT TOIMENPITEET NATURA-ALUEESEEN SYVÄJÄRVENLEHTO (SAC, FI0900044)

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää, mutta ei kokonaan ehkäistä, poistamalla Natura-alueita lähimmän tuulivoimalan tai siirtää sen kauemmaksi Natura-alueen rajasta. Toimenpide siirtäisi myös melurajan niin että 40 dB:n meluvyöhyke ei ulottuisi Natura-alueelle. Etäisyys seuraavaksi lähimmäiseen tuulivoimalaan on Natura-alueen rajasta noin 1,7 kilometriä. Ei voida siis täysin sulkea pois haitallisia vaikutuksia Natura-

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

alueelle, mutta niiden todennäköisyys ja merkittävyys vähenee. Tuulivoimalan rakennustöitä tulisi välttää lintujen pesimäaikaan (maaliskuu-heinäkuu), jolloin niiden häiriöherkkyys on suurimmillaan.

17. JOHTOPÄÄTÖKSET

Natura-arvioinnissa arvioitiin Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien ulkoisen sähkönsiirron voimajohtoyhteysvaihtoehtojen vaikutuksia Natura-alueisiin Iso Karsikkoneva (FI0900032), Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan (FI0900058) ja Syväjärven lehdot (FI0900044).

Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 2,7 kilometrin päästä Iso Karsikkonevan Natura-alueesta, mutta suunniteltu sähkönsiirto (B) kulkee lähimmillään noin 520 metrin päässä Natura-alueen rajasta. Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 4,4 kilometrin päässä Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva Natura-alueesta ja lähin suunniteltu sähkönsiirto sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä. Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 750 metrin päässä Syväjärvenlehdon Natura-alueesta. Lähin suunniteltu sähkönsiirto sijaitsee noin 2,5 kilometrin päässä.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää heikentävää vaikutusta Iso Karsikkonevan, Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan ja Syväjärven lehdot Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, luontodirektiivin liitteen II lajeihin tai lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Merkittävä vaikutus arvioidaan kuitenkin syntyvän kahdelle Syväjärven lehtojen suojeluperusteeksi **ehdotetulle** lajille. Vaikutus johtuu pääasiassa tuulivoimalan toiminnan aikaisesta meluhäiriöstä. Vaikutuksia on mahdollista lieventää jättämällä lähin tuulivoimala rakentamatta tai siirtää sen kauemmaksi Natura-alueesta.

Ilmajohdoin toteutettavan voimajohdon vaikutusalue jää melko pieneksi, eivätkä ne sijoitu Natura-alueille. Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuva meluhaitta on luonteeltaan ohimenevää ja pitkien etäisyyksien vuoksi se ei merkittävästi vaikuta Natura-alueiden luontoon.

Millään hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittävää heikentävää vaikutusta Iso Karsikkonevan, Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan ja Syväjärven lehdot Natura-alueiden suojeluperusteisiin olettaen, että hankkeen toteutuksessa huomioidaan luvuissa 8, 12 ja 16 esitetyt lieventävät toimenpiteet.

Lisäksi Moskuankankaan tuulivoimahankkeella ei millään arvioinnissa mukana olleella voimala- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla ole merkittävien haitallisia yhteisvaikutuksia muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa mihinkään Natura-alueiden suojeluperusteisiin. Kuitenkin yhteisvaikutukset huomioon ottaen Natura-alueiden verkostoon saattaa aiheutua vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat. Hankkeet voivat osaltaan vaikuttaa verkoston yhtenäisyyteen, millä saattaa olla vähäinen kielteinen vaikutus etenkin Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerinevan Natura-alueen eheyteen. Näin ollen hankkeesta arvioidaan kokonaisuutena aiheutuvan Natura-alueen eheydelle korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, joten merkittävää heikennystä ei arvioida syntyvän.

18. LÄHTEET

- Ahlman, S. 2023: Pyhjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2023: Pyhjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2023. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2023: Pyhjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2023. Ahlman Group Oy.
- Airaksinen, O. ja Karttunen, K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.
- Bocca, M., Carisio, L., Rolando, A., 2007, Habitat use, home ranges and census techniques in the Black Woodpecker *Dryocopus martius* in the Alps, *ARDEA* 95 (1), 2007
- Brazil, M. 2003. The Whooper Swan. London: T & AD Poyser.
- Esseen P.-A. 1994 Tree mortality patterns after experimental fragmentation of an old-growth conifer forest. *Biological Conservation* 68:19–28.
- Euroopan komissio. 2000. Natura 2000-alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset.
- Gehring, J., Kerlinger, P., Manville A.M. 2011: The Role of Tower Height and Guy Wires on Avian Collisions with Communication Towers. *The Journal of Wildlife Management* 75(4): 848–855.
- Hyvärinen, E., Juslen, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus.
- Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A. Culver, R. E. C., Curry, R. C., Tran, L., Stewart, J. & Riser-Espinoza, D. 2012: Avian mortality at 50- and 60-m guyed towers in Central California. *The Condor* 114(3):462–469.
- Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa P. (toim.). 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.
- Lampinen J., Ruokolainen K., Huhta A.P., 2015 Urban Power Line Corridors as Novel Habitats for Grassland and Alien Plant Species in South-Western Finland. *PLOS ONE* 10(11): e0142236. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142236>
- Luonnonvarakeskus, 2019. Luken monilähteen VMI:n (MVMI) katselupalvelu (WMS). [https://tekninenalusta.paikkatietoalusta.fi/aineisto/523e73d4-52bb-4065-a033-16887de50342/luken-monil%c3%a4hteisen-vmi%3an-\(mvmi\)-katselupalvelu-\(wms\)](https://tekninenalusta.paikkatietoalusta.fi/aineisto/523e73d4-52bb-4065-a033-16887de50342/luken-monil%c3%a4hteisen-vmi%3an-(mvmi)-katselupalvelu-(wms)) (Luettu huhtikuussa 2022)
- Machin, P., Fernandez-Elipe, J., Flinks, H., Laso, M., Aquirre, J., Klaasen, R. H. G., 2017, Habitat selection, diet, and food availability of European Golden Plover *Pluvialis apricaria* chicks in Swedish Lapland, *Ibis* 159(3)
- Metsähallitus, 2023. Valtion luonnonsuojelualueiden biotooppien paikkatietoaineisto. (Toimitettu 18.8.2023).
- Metsähallitus, 2023, kirjallinen tiedonanto metsäpeuran statuksesta, Joni Lehto, 10.11.2023
- Millidine, K.J., Malcolm, I.A., McCartney, A. *et al.* The influence of wind farm development on the

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

hydrochemistry and ecology of an upland stream. *Environ Monit Assess* **187**, 518 (2015).
<https://doi.org/10.1007/s10661-015-4750-9>

Månsson, J., Nilsson, L., Hake, M., 2012, Territory size and habitat selection of breeding Common Cranes (Grus grus) in a boreal landscape, *Ornis Fennica* 90:65–72. 2013

Mäkelä, K., Salo, P., 2023, Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle, 2. korjattu painos, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023

Solheim R., Sonerud, G.A., StromH., 2021, Home range, perching height and reaction to approaching humans by radio-tagged Ural Owls, vol 29 Airo 2021.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M., 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742, Luonto ja luonnonvarat, s. 114.

Suomen lajitietokeskus, 2022. Laji.fi -portaali. <https://laji.fi/> (salatun ja karkeistetun aineiston tietopyynnöt tehty 4.11.2022).

SYKE, 2022. Ympäristökarttapalvelu Karpalo. <https://www.wp2.ymparisto.fi/KarpaloSilverlight/> (luettu huhtikuussa 2022).

SYKE ja Metsähallitus, 2020. Natura-2000-luontotyyppien inventointiohje. Versio 9. 25.3.2022.

Söderman, T., 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, luonto ja luonnonvarat.

Taubmann, J., Kämmerle, J., André, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., & Coppes, J. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. *Wildlife Biology*, 2021, wlb-00737. <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>

Whitaker, D.M., Warkentin, I. C., 2010, Spatial Ecology of Migratory Passerines on Temperate and Boreal Forest Breeding Grounds, *The Auk*, Volume 127, Issue 3, Pages 471–484, <https://doi.org/10.1525/auk.2010.127.3.471>

www.artfakta.se

- Mindre flugsnappare Ficedula parva - Artinformation - Artfakta från SLU Artdatabanken (Luettu 20.2.2024)
- Tretåig hackspett Picoides tridactylus - Artinformation - Artfakta från SLU Artdatabanken (Luettu 20.2.2024)

www.animaldiversity.org/accounts/Asio_flammeus/ (Luettu 31.1.2024)

www.animaldiversity.org/accounts/Circus_cyaneus/ (Luettu 31.1.2024)

www.luontoportti.com/t/1676/kapustarinta (Luettu 31.1.2024)

www.luontoportti.com/t/648/keltavastarakki (Luettu 31.1.2024)

www.luontoportti.com/t/599/kurki (Luettu 31.1.2024)

www.luontoportti.com/t/619/laulujoutsen (Luettu 31.1.2024)

www.luontoportti.com/t/1656/liro (Luettu 31.1.2024)

Sweco | Pyhäjärvi Moskuankangas

Työnumero: 25006964

Päiväys: 5.4.2024

Versio: 1

www.luontoportti.com/t/1615/pohjansirkku (Luettu 31.1.2024)

www.metsanhoidonsuosituks.fi/toimenpiteet/riistan-suosiminen-metsanhoidossa-ja-hakkuissa/toteutus
(Luettu 28.2.2024)

Ympäristöministeriö, 2013. Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita. <http://www.ym.fi/download/noname/%7BADEE4770-BB60-42C0-A95B-84F2ED751241%7D/31250> (luettu 3.3.2022).

Ympäristöministeriö, 2015. Natura 2000 -verkosto turvaa monimuotoisuutta. http://www.ym.fi/fi/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Natura_alueet (luettu 3.3.2022).

Atte Lindqvist, Luontoasiantuntija, biologi FM
Sweco Finland Oy
Turku

Lise-Lotte Flemming, Luontoasiantuntija, biologi FM
Sweco Finland Oy
Turku

Pauliina Teerikorpi, Luontoasiantuntija, biologi FT
Sweco Finland Oy
Turku