Natura-arviointi (FI1301611)

Kuivasjärvi

SIMON LYYPÄKIN TUULIVOIMAPUISTO

Metsähallitus

23.8.2024

FCG Finnish Consulting Group Oy

Sisällys

1 Johdanto 3
2 Hankkeen kuvaus 3
3 Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat 5
4 Natura-arviointimenettely 8
4.1 Menettelyvaiheet 9
4.1.1 Ensimmäinen vaihe: Selvitys 9
4.1.2 Toinen vaihe: Asianmukainen arviointi 9
4.1.3 Kolmas vaihe: Poikkeaminen 6 artiklan 3 kohdasta tietyin edellytyksin 10
5 Vaikutusarvioinnin toteutustapa 12
5.1 Aineisto ja menetelmät 12
5.2 Arvioinnin kohdistaminen 12
5.3 Arvioinnin kriteerit 12
5.3.1 Alueen herkkyys 12
5.3.2 Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys 13
5.3.3 Vaikutusten merkittävyys 13
5.3.4 Vaikutuksen kesto 15
5.3.5 Vaikutukset koskemattomuuteen 15
5.4 Yhteisvaikutukset 16
5.5 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue 17
5.5.1 Suorat vaikutukset 17
5.5.2 Välilliset vaikutukset 19
5.5.3 Vaikutusten ajallinen kesto 19
5.6 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät 19
6 Kuivasjärven Natura-alue (FI1301611, SAC/SPA) 20
6.1 Natura-alueen kuvaus 20
6.2 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit 21
6.3 Lintudirektiivin liitteen I lajit ja alueella säännöllisesti levähtävät muuttolintulajit 24
6.4 Natura-alueen luontotyypeille ominainen lajisto ja muut tärkeät kasvi- tai eläinlajit 25
6.5 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin 26
6.6 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lajeihin 30
6.6.1 Lintudirektiivin liitteen I lajit 30
6.7 Yhteisvaikutukset 33
6.8 Vaikutusten lieventämistoimenpiteet 34

6.9 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen 35
6.10 Yhteenveto ja johtopäätös 35
7 Lähteet 36

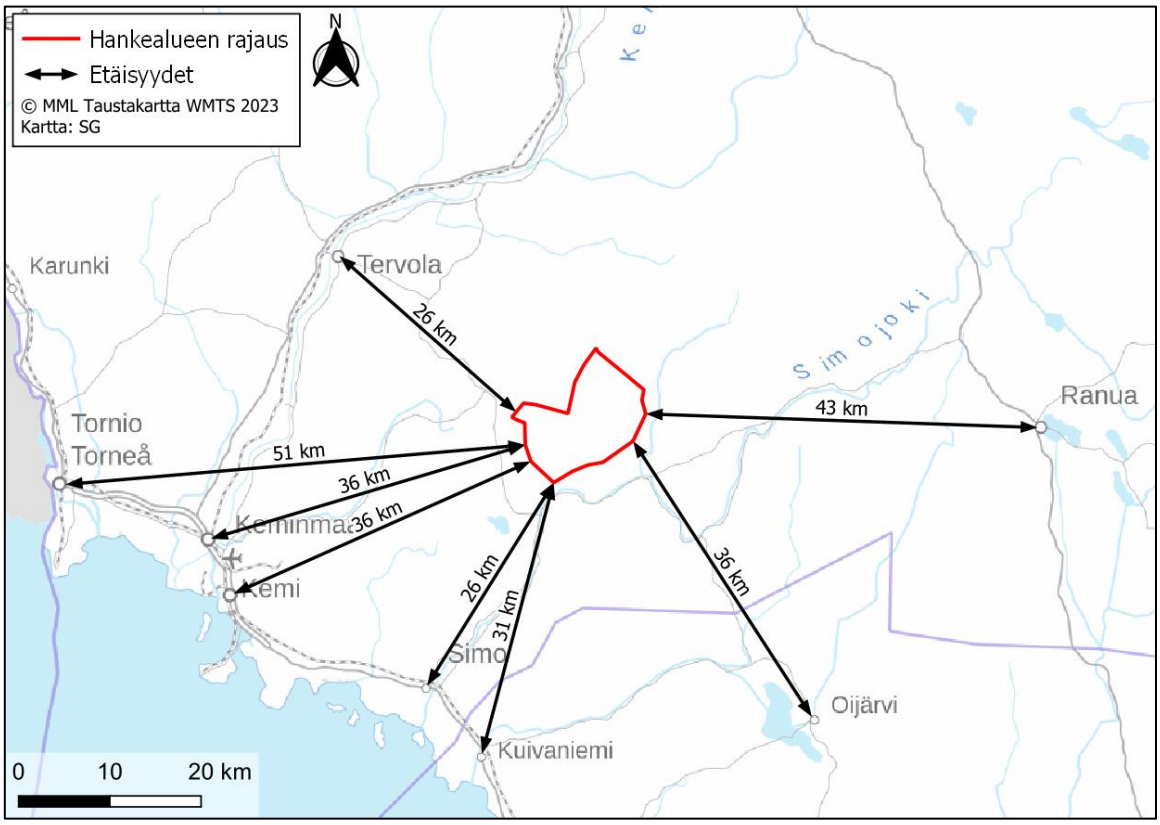
1 Johdanto

Hankkeesta vastaavana toimiva Metsähallitus suunnittelee Lyypäkin tuulivoimapuistoa Simon kuntaan Tainijoen länsipuolelle ja Simojoen pohjoispuolelle. Hankealueen pohjoispuolelle, alle 2 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuu Kuivasjärven Natura-alue (SAC/SPA, FI1301611, Kuva 2). Lähin voimala sijoittuu kaikissa hankevaihtoehdossa noin 5,8 km etäisyydelle Natura-alueesta. Alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin erityisten suojelutoimien mukaisena alueena sekä lintudirektiivin mukaisena erityisenä suojelualueena (SAC = Special Areas of Conservation ja SPA = Special Protection Area). Tässä luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n asianmukaisessa Natura-arvioinnissa on arvioitu hankkeen vaikutukset Kuivasjärven Natura-alueen suojeluarvoille, ekologiselle rakenteelle ja koskemattomuudelle.

Natura-arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia Kuivasjärven Natura-alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella. Natura-arvioinnin on laatinut FM Mikko Saviranta ja johtava asiantuntija Harri Taavetti FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina alueelta olemassa oleviin luonto- ja linnustoselvitysaineistoihin sekä tuulivoimahankkeen yhteydessä hankittuihin aineistoihin ja selvityksiin perustuen.

2 Hankkeen kuvaus

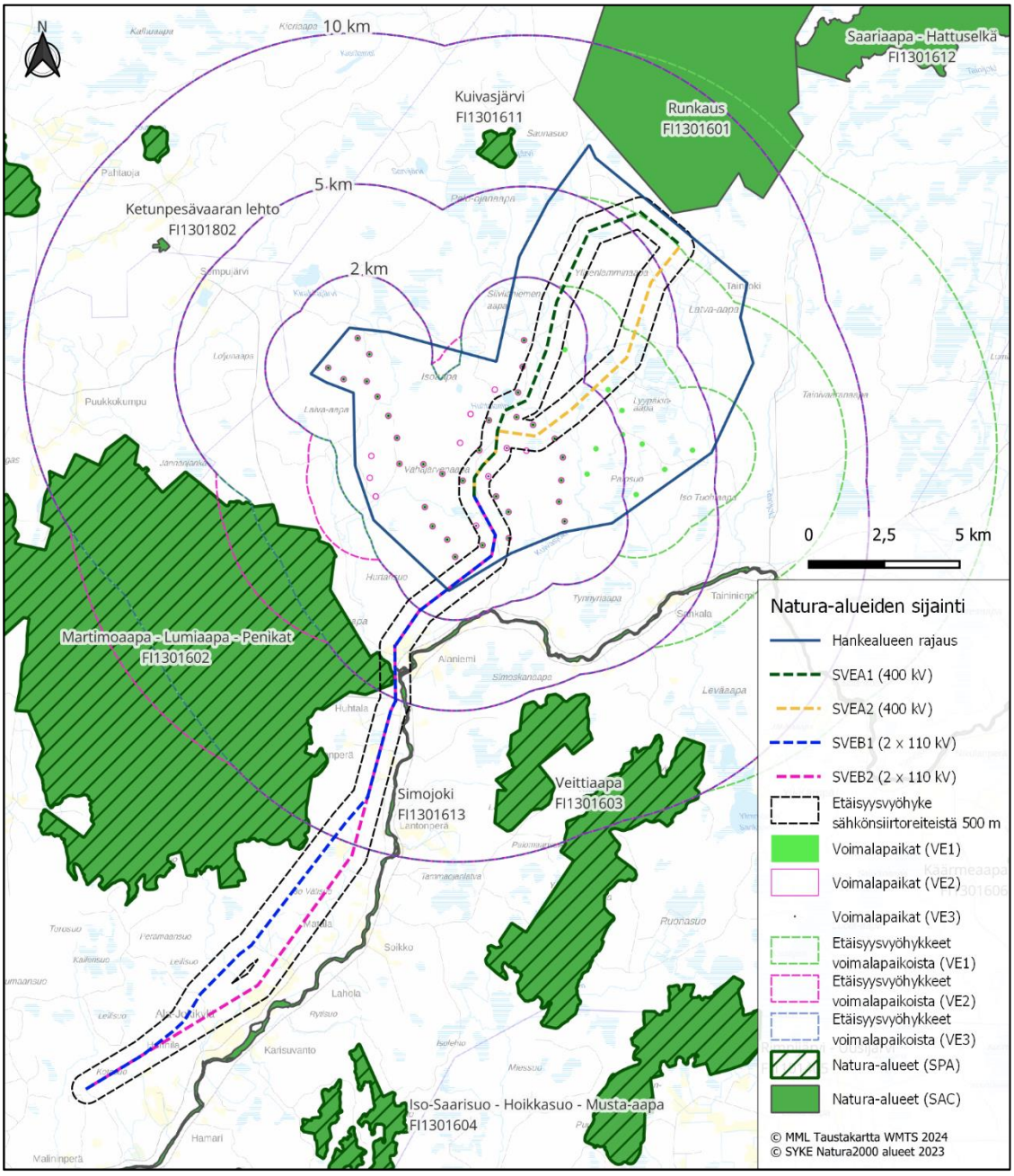
Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Tuulivoimapuisto kattaa 11 170 hehtaarin laajuisen alan ja sijaitsee noin 26 km Simon keskustasta koilliseen (Kuva 1).



Kuva 1. Lyypäkin tuulivoimapuiston sijainti ja hankealueen rajaus.

YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa sekä niin kutsuttua 0-vaihtoehtoa (VE0). Toteutusvaihtoehtojen erona on voimaloiden sijoittelu ja/tai määrä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita on 42 kappaletta ja vaihtoehdossa VE3 35 kappaletta. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalasijoittelut eroavat toisistaan 10 voimalan osalta ja vaihtoehdossa VE3 voimalapaikat ovat samat kuin vaihtoehdossa VE2, mutta voimalamäärää on vähennetty. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho voimalateknologian kehityksestä riippuen noin 6–10 MW. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 210–420 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto noin 720–1200 GWh. Lyypäkin voimalapaikat sijaitsevat kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 5,8 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Hankealueella sijaitsevalta sähköasemalta (1–2 kpl) tuulivoimapuiston verkkoliityntä on mahdollista toteuttaa 400 kV voimajohdolla tuulivoimapuiston pohjoisreunaan sijoittuvan Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kV voimajohdon varrelle rakennettavalle sähköasemalle (SVEA) tai etelään Simojoen sähköasemalle 2 x 110 kV voimajohdolla (SVEB). Tarkempi hankekuvaus on esitetty YVA-selostuksessa.



Kuva 2. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

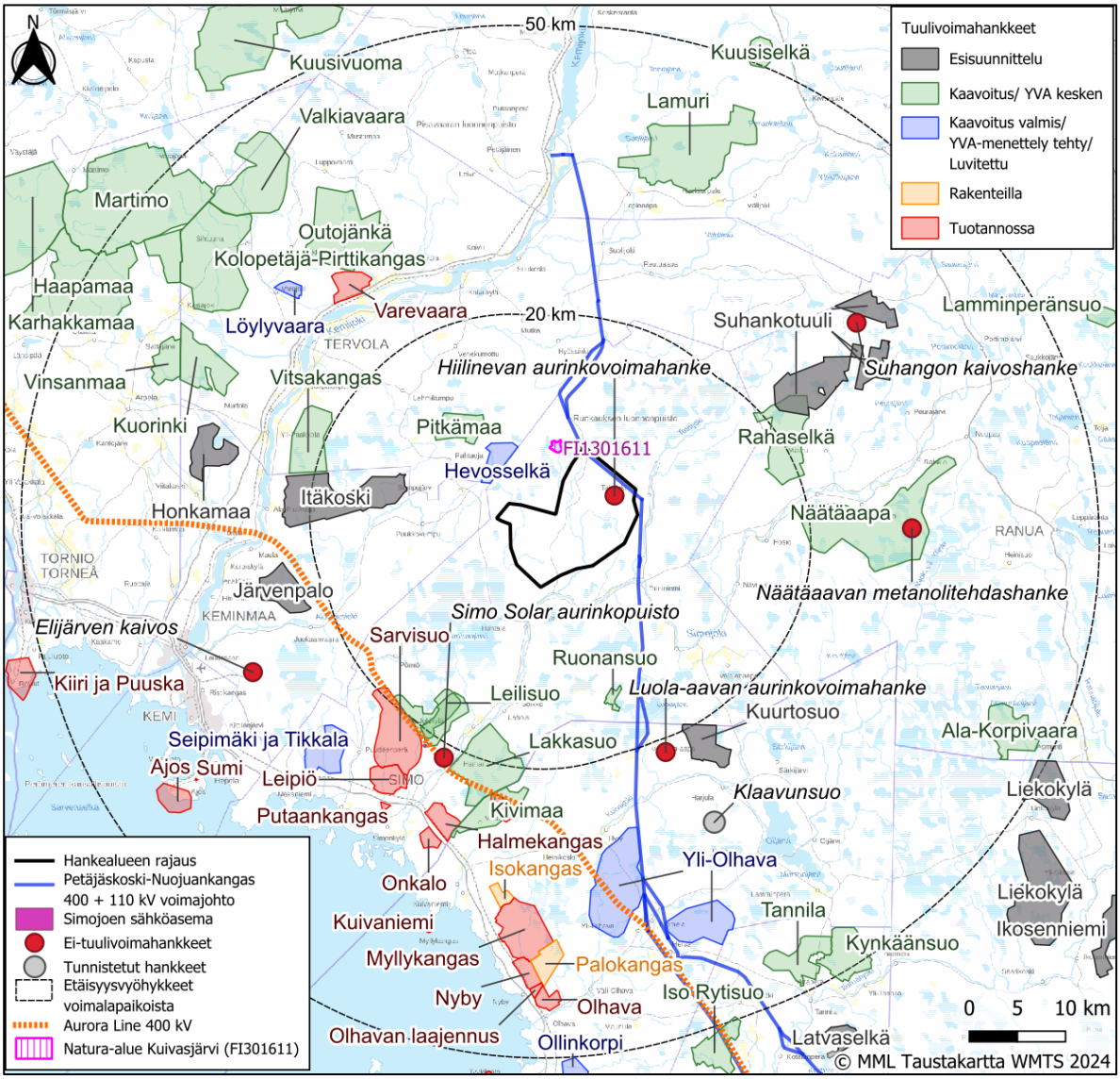
3 Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat

Lyypäkin hankealueen läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimahankkeita (Taulukko 1, Kuva 3), jotka on huomioitu tuulivoimapuistohankkeen Natura-vaikutusten arvioinnissa. Muut tuulivoimahankkeet on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Taulukko 1. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 50 km:n säteellä.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km voimaloista	Suunta
Tuotannossa olevat tuulivoimapuistot, etäisyys alle 50 kilometriä				
Sarvisuo (Leipiö III)	28	tuotannossa	21	lounas
Viinamäki	5	tuotannossa	23	etelä
Leipiö II	13	tuotannossa	25	lounas
Leipiö	4	tuotannossa	27	lounas
Halmekangas	10	tuotannossa	26	lounas
Varevaara	10	tuotannossa	28	luode
Onkalo	3	tuotannossa	30	lounas
Putaankangas	3	tuotannossa	29	lounas
Myllykangas	19+3	tuotannossa	34	etelä
Kuivaniemi	8	tuotannossa	37	etelä-lounas
Nyby	8	tuotannossa	39	etelä
Sumi	1	tuotannossa	41	lounas
Ajos	13	tuotannossa	42	länsi-lounas
Olhava	8	tuotannossa	42	etelä
Olhavan laajennus	3	tuotannossa	42	etelä
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä				
Hevosselkä	6	kaavoitus valmis	3,9	luode
Pitkämaa	11	kaavoitusaloite	8	luode
Itäkoski	30–45	esisuunnittelu	11	luode
Ruonansuo	5	Kaavoitus	13	kaakko
Leilisuo	8–14	YVA-menettely tai kaavoitus	15,5	lounas
Lakkasuo	5	YVA-menettely tai kaavoitus	16	lounas
Rahaselkä	20–35	YVA-menettely tai kaavoitus	17	koillinen
Näätäaapa	57	YVA-menettely tai kaavoitus	19	itä
Vitsankangas	17	YVA-menettely tai kaavoitus	19	luode
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä				
Kuurtosuo	12	esisuunnittelu	20	kaakko
Järvenpalo	17–26	esisuunnittelu	22	länsi
Kivimaa	11–15	YVA-menettely tai kaavoitus	22	lounas
Seipimäki-Tikkala	27	kaavoitus valmis	26	länsi-lounas
Yli-Olhava	50	kaava hyväksytty	28	etelä
Honkamaa	30	esisuunnittelu	28	länsi

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km voimaloista	Suunta
Klaavunsuo	26	esisuunnittelu	29	kaakko
Suhankotuuli	20–30	esisuunnittelu	23	koillinen
Outojänkä	26–36	kaavoitusaloite	30	luode
Löylyvaara	3	kaavoitus valmis	31	etelä
Kuorinki-Vinsanmaa	26	kaavoitusaloite	31	luode
Isokangas	5	rakenteilla	32	etelä
Rovavaara	60	YVA-menettely tai kaavoitus	36	luode
Palokangas (Onkalo III)	12	rakenteilla	38	etelä
Valkiavaara	45	YVA-menettely tai kaavoitus	39	luode
Ala–Korpivaara	16	YVA-menettely tai kaavoitus	43	kaakko
Tannila	15	YVA-menettely tai kaavoitus	46	kaakko
Kynkäänsuo	15	YVA-menettely tai kaavoitus	48	kaakko
Martimo	60–70	YVA-menettely tai kaavoitus	45	luode



Kuva 3. Muut hankkeet Lyypäkin hankealueen ympäristössä (tilanne 5.8.2024).

4 Natura-arviointimenettely

Natura-arviointimenettely noudattaa ennalta varautumisen periaatetta, jonka mukaisesti arvioinnissa on osoitettava, ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu alueen koskemattomuuteen. Tästä syystä asianmukainen arviointi on oltava riittävän yksityiskohtainen ja riittävän hyvin perusteltu, jotta voidaan osoittaa haitallisten vaikutusten puuttuminen alan parhaan olemassa olevan tieteellisen tiedon perusteella (Euroopan komissio 2021).

4.1 Menettelyvaiheet

Natura -menettelyssä on kolme päävaihetta, jotka on säädetty luontodirektiivin 6 artiklan 3 ja 4 kohdassa (Euroopan komissio 2021):

4.1.1 Ensimmäinen vaihe: Selvitys

Menettelyn ensimmäinen osa koostuu ennakkoarviointivaiheesta (”selvitys”), jossa selvitetään, liittyykö suunnitelma tai hanke suoranaisesti Natura-alueen käyttöön tai onko se tarpeellinen alueen käytön kannalta, ja jos näin ei ole, onko se omiaan vaikuttamaan alueeseen merkittävästi (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) alueen suojelutavoitteiden kannalta. Selvitys on ennakkoarviointivaihe, joka yleensä voi perustua jo olemassa oleviin tietoihin.

4.1.2 Toinen vaihe: Asianmukainen arviointi

Jos todennäköisiä merkittäviä vaikutuksia ei voida sulkea pois, menettelyn seuraavassa vaiheessa arvioidaan suunnitelman tai hankkeen (joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa) vaikutusta alueen suojelutavoitteisiin ja varmistetaan, vaikuttaako se Natura-alueen koskemattomuuteen, ottaen huomioon mahdolliset lieventävät toimenpiteet. Toimivaltaiset viranomaiset päättävät suunnitelman tai hankkeen hyväksymisestä asianmukaisen arvioinnin tulosten perusteella.

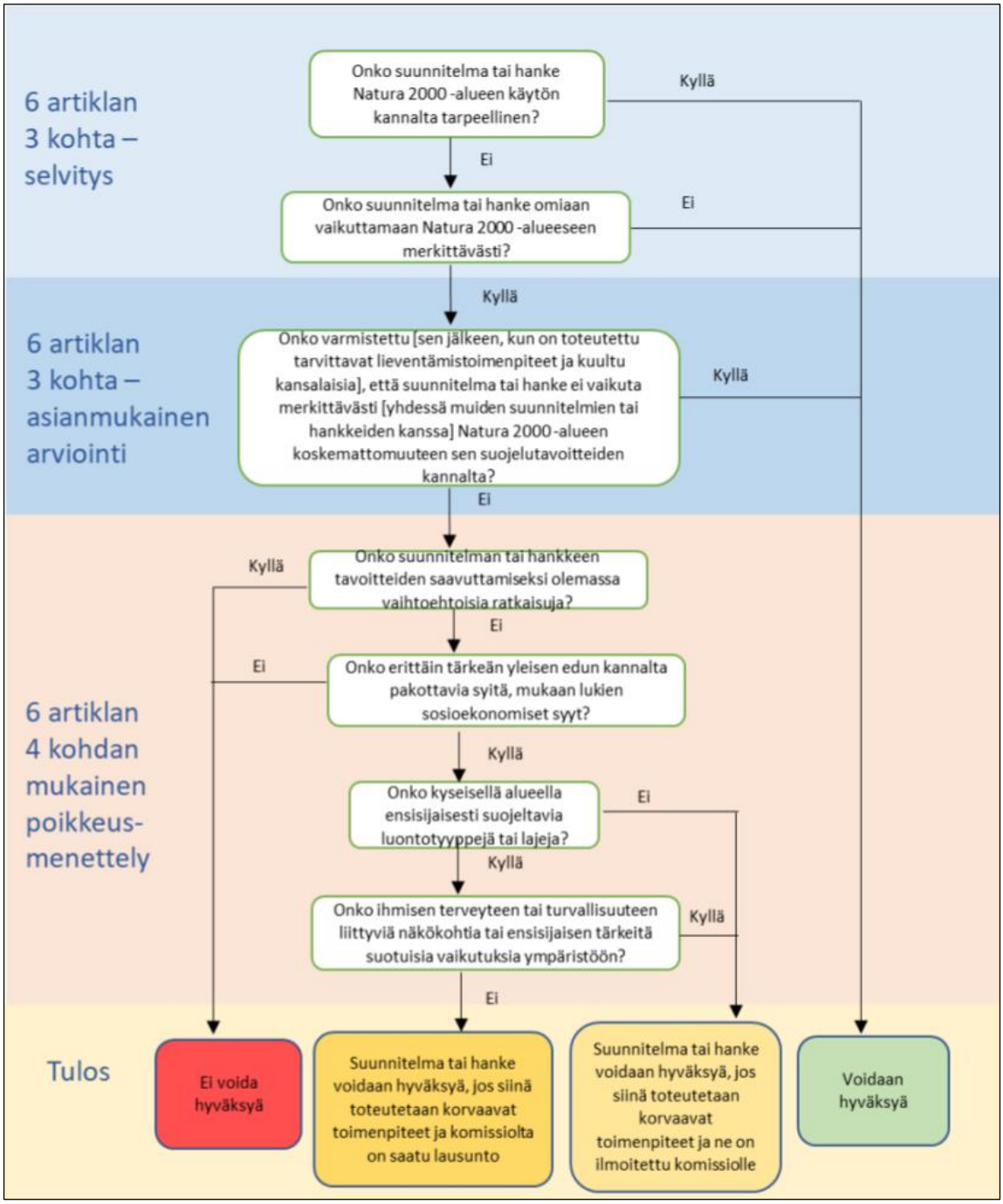
Natura-arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023, 35 § ja 39 §) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Asianmukaiseen arviointiin kuuluvat seuraavat vaiheet:

1. Kerätään tietoja hankkeesta ja asianomaisesta Natura 2000 -alueesta.
2. Arvioidaan suunnitelman tai hankkeen vaikutuksia alueen suojelutavoitteiden kannalta erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa.
3. Varmistetaan, voiko suunnitelmalla tai hankkeella olla haitallisia vaikutuksia alueen koskemattomuuteen.
4. Tarkastellaan lieventäviä toimenpiteitä ja seurantaa.

4.1.3 Kolmas vaihe: Poikkeaminen 6 artiklan 3 kohdasta tietyin edellytyksin

Menettelyn kolmanteen vaiheeseen mennään ainoastaan silloin, jos suunnitelman tai hankkeen toteuttaja katsoo arvioinnin merkittävän kielteisistä vaikutuksista huolimatta, että suunnitelma tai hanke olisi edelleen toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavista syistä. Tämä on mahdollista vain, jos vaihtoehtoisia ratkaisuja ei ole, erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavat syyt ovat asianmukaisesti perusteltuja ja jos toteutetaan asianmukaisia korvaavia toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että Natura 2000 -verkoston yleinen kokonaisuus säilyy yhtenäisenä.



Kuva 4. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arvioinnin kolme vaihetta (Euroopan komissio 2021).

5 Vaikutusarvioinnin toteutustapa

5.1 Aineisto ja menetelmät

Tämä Natura-arviointiselvitys tehtiin Kuivasjärven Natura-tietolomakkeen, valtion suojelualueiden biotooppikuvioiden (Metsähallitus 2023) ja lajihavaintojen (Suomen lajitietokeskus 2022, Leilisuon hankkeen luontoselvitykset) pohjalta.

Työssä on huomioitu Euroopan komission tiedonanto 28.9.2021 (Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi, Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet).

Arvioinnissa on tukeuduttu myös arvioinnin tekijöiden asiantuntemukseen suojeluperusteissa mainittujen lajien ja luontotyyppien alueellisesta levinneisyydestä ja edustavuudesta sekä Natura-luontotyypeille ominaisen lajiston levinneisyydestä, ekologiasta ja käyttäytymisestä.

5.2 Arvioinnin kohdistaminen

Natura-arvioinnissa keskitytään suojelun perustana oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Luontoarvot ilmenevät Natura-tietolomakkeista ja ne ovat:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä tai
- SAC–alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja.

SAC-alueilla arviointi kohdistuu vain alueen suojeluperusteissa mainittuihin luontotyyppeihin ja lajistoon. SPA-alueilla arviointivelvollisuus ei kohdistu luontotyyppeihin eikä luontodirektiivin liitteen II lajeihin, vaikka ne Natura-tietolomakkeella olisikin mainittu. Vastaavasti SAC-alueilla ei arvioida vaikutuksia lintudirektiivin mukaiseen lajistoon. SAC-alueilla tarkastellaan myös hankkeen vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeille ominaiseen lajistoon, mikäli niihin kohdistuvien vaikutusten on arvioitu heijastuvan suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin.

5.3 Arvioinnin kriteerit

5.3.1 Alueen herkkyys

Natura-alueverkostoon sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Arvioinnissa huomioidaan alueen ja luontotyyppien herkkyys vaikutuksille.

5.3.2 Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys

Natura-alueiden luontotyyppeihin ja lajistoon kohdistuvien vaikutusten suuruudelle on vaikea määrittää selkeitä rajoja, sillä lajin tai luontotyypin suojelutason säilyminen suotuisana riippuu luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta, Natura-alueen koosta ja sen luontotyyppi/lajijakaumasta sekä luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta koko alueverkostossa. Tämän vuoksi vaikutuksen suuruudelle ei esitetä erillistä kriteeristöä.

Vaikutusten todennäköisyyttä on arvioitu seuraavan luokituksen mukaisesti: varma, erittäin todennäköinen, todennäköinen, odotettavissa, ennakoitavissa ja epätodennäköinen sekä erittäin epätodennäköinen.

5.3.3 Vaikutusten merkittävyys

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritetty, milloin luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa (Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset) todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet.

Vaikutusarvioinnin laatimisessa sovelletaan ympäristöoikeudellista varovaisuusperiaatetta, joka ohjaa luonnonsuojelulain mukaisten säännösten tulkintaa erityisesti sellaisissa tilanteissa, joissa on kyse merkittävien, monimuotoisuudelle aiheutuvien haitallisten vaikutusten aiheutumisen vaarasta, mutta vaikutuksiin ja niiden arviointiin käytettävissä oleva tieto on epävarmaa.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on aina tapauskohtaista, riippuen esimerkiksi toiminnan luonteesta ja suojellun kohteen uhanalaisuudesta tai muusta erityisestä merkityksestä. Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen näkökulmasta on perusteltua olla sallimatta merkittäviä luontoarvoja uhkaavia toimenpiteitä, jos vaikutusten luonteesta tai haitallisuudesta on huomattavaa epävarmuutta.

Luontoarvojen heikentyminen voi olla merkittävää jos:

- Suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.
- Olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta, niin ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.
- Hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta.
- Luontotyypin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen johdosta.
- Ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Arvioinnissa kielteisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan perusteella seuraavia luokkia käyttäen: erittäin suuret vaikutukset, suuret vaikutukset, kohtalaiset vaikutukset, vähäiset vaikutukset ja ei vaikutuksia. Näistä merkittäviä vaikutuksia ovat erittäin suuret ja suuret vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa käytettiin myös apuna Byronin (2000) esitystä vaikutusten merkittävyyden luokituksesta (Taulukko 2).

Taulukko 2. Vaikutusten merkittävyyden luokitus (Byron 2000).

Merkittävä vaikutus	Kohtalainen vaikutus	Vähäinen vaikutus
Elinympäristön kyky ylläpitää kansainvälisesti arvokasta luontotyyppiä ja sen lajistoa menetetään pysyvästi.	Kansallisesti merkittävän lajin pysyvä menetys elinympäristön, hävittämisen tai häirinnän myötä.	Paikallisesti arvokkaan alueen luontotyyppien toiminnan heikkeneminen tai lajien menetys, palautuu nopeasti vaikutuksen päätyttyä
Haitallinen vaikutus alueen eheyteen, missä alueen eheydellä tarkoitetaan sitä ekologista rakennetta ja toimintaa, joka ylläpitää alueen luontotyyppejä, luontotyyppien muodostamia kokonaisuuksia sekä lajien populaatioita	Kansainvälisesti tai kansallisesti tärkeän alueen haavoittuminen siten, että se vaarantaa alueen kyvyn ylläpitää luontotyyppejä ja lajeja, joiden perusteella alue on suojeltu. Palautuu osittain tai kokonaan kun vaikutus lakkaa.	Vaikutus kohdistuu ainoastaan pieneen osaan paikallisesti arvokkaasta alueesta ja sellaisella voimakkuudella, että ekosysteemien avaintoiminnot säilyvät.
Suojellun tai kansallisesti tärkeän harvinaisen lajin pysyvä menetys sen kasvupaikan menettämisen, hävittämisen tai häirinnän myötä	Vaikutus kohdistuu ainoastaan pieneen osaan kansallisesti arvokkaasta alueesta ja sellaisella voimakkuudella, että ekosysteemien toiminnalle ominaiset avaintoiminnot säilyvät.	
Luonto- tai lintudirektiivissä mainitun luontotyypin tai lajin pysyvä menetys	Pysyvä luontoarvojen menetys muulla alueella, jolla on merkitystä luonnonsuojelun kannalta.	
Kansallisesti merkittävän alueen niiden resurssien menetys, joiden perusteella alue on suojeltu.		

Vaikutusten merkittävyydestä voidaan todeta, että mikäli suunnitelma tai hanke tuottaa suuren merkittävän vaikutuksen luontotyypille tai lajille, niin vaikutukset ovat merkittävästi suojeluperusteita heikentäviä. Tällöin suunnitelma tai hanke heikentää luontotyyppiä tai lajia siten, että luontotyyppi tai laji häviää pitkällä tai lyhyellä aikavälillä.

5.3.4 Vaikutuksen kesto

Vaikutuksen kesto vaikuttaa vaikutusten merkittävyyteen. Vaikutukset voidaan jakaa seuraavasti (Byron 2000):

- Pysyvä – vaikutukset, jotka jatkuvat yli yhden ihmissukupolven (>25 vuotta).
- Väliaikainen – vaikutuksen kesto vähemmän kuin 25 vuotta.
- Pitkäaikainen – vaikutuksen kesto 15–25 vuotta.
- Keskipitkä – vaikutuksen kesto 5–15 vuotta.
- Lyhytaikainen – vaikutuksen kesto alle 5 vuotta.

5.3.5 Vaikutukset koskemattomuuteen

Yksittäisiin luontotyyppeihin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen (koskemattomuus). Alueen koskemattomuus liittyy alueen suojelutavoitteisiin, eikä se siten tarkoita koskemattomuutta sanan kirjaimellisessa tai fyysisessä merkityksessä.

Komission ohjeiden mukaan negatiivinen vaikutus alueen eheyteen on lopullinen kriteeri, jonka perusteella todetaan, ovatko vaikutukset merkittäviä. Luontodirektiivin 6 artiklan 3. kohta määrää, että viranomaiset saavat hyväksyä hankkeen tai suunnitelman vasta varmistuttuaan siitä, että se "ei vaikuta kyseisen alueen koskemattomuuteen”. Komission tulkintaohjeessa todetaan, että koskemattomuus tarkoittaa "ehjänä olemista". Tällöin on kyse siitä, että voiko alue hankkeesta tai suunnitelmasta huolimatta pitkälläkin tähtäyksellä säilyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvat luontotyypit eivät ”mainittavasti supistu ja suojeltavien lajien populaatiot pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan”.

Tämä korostaa, että hanke tai suunnitelma ei saa uhata alueen koskemattomuutta eli koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena. Myös niiden luontotyyppien ja lajien kantojen täytyy säilyä elinvoimaisena, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon.

Eheyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm:

- elinpiirit
- ruokailu- ja pesimäalueet
- ravinne- ja hydrologiset suhteet
- ekologiset prosessit
- populaatiot

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin

yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena. Vaikutusten ei myös tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esim. alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ja/tai lajeihin (Söderman 2003).

Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Byron 2000, Mäkelä & Salo 2021 mukaan).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.
Vähäinen kielteinen vaikutus	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan.
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai myönteiseen suuntaan.

5.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia arviointi koskee niitä suunnitelmia tai hankkeita, jotka on jo toteutettu tai hyväksytty mutta vielä kesken, tai joista on tehty lupahakemus tai YVA-menettely / kaavoitus on aloitettu. Arvioinnissa on huomioitu kaikentyyppiset suunnitelmat tai hankkeet, jotka voivat yhdessä tarkasteltavan suunnitelman tai hankkeen kanssa aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia. Tällaisia ovat seudun muut tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeet.

5.5 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

5.5.1 Suorat vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1,5–2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan. Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista kivennäismaan maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Rakennustöiden suora vaikutus rajoittuu rakennettaville alueille ja niiden välittömään lähiympäristöön, joten rakennettavilla tuulivoimaloilla ja teillä ei ole suoraa pinta-alavaikutusta Natura-alueen luontotyyppeihin ja siten niille ominaiseen kasvilajistoon. Koska Lyypäkin hanke sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle, tuulivoimaloiden ja alueelle rakennettavan muun infrastruktuurin vaikutusmekanismit luontotyypeille koostuvat lähinnä välillisistä vaikutuksista.

Sähkönsiirron aiheuttamia suoria vaikutuksia ovat pinta-alamenetykset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia johtoaukealle. Avohakkuiden on havaittu eniten vähentävän lehtisammalten (*Bryohyta*) ja maksasammalten (*Marchantiophyta*) lajirunsautta käsitellyillä alueilla, kun taas putkilokasvien (*Tracheophyta*) lajirunsauteen avohakkuun vaikutus on vähäisempi (Åström ym. 2005). Pääosin avohakkuun alueelle jättämän hakkuujätteen sisältämä hiili ja typpi eivät merkittävissä määrin siirry maametsäpohjaan tai kivennäismaahan, joka voi vaikuttaa alueella muodostuvan lajiyhteisön rakenteeseen ja siellä tavattavien lajien fysiologisiin ominaisuuksiin. Pitemmällä aikajaksolla mitattuna, kivennäismaan hiili- ja typpipitoisuudet ovat avohakkuualueilla alhaisemmat kuin luonnontilaisen kaltaisilla metsissä (Piirainen ym. 2015).

Suojeluperusteiseen linnustoon kohdistuva mahdollinen suora vaikutus on tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus lintujen liikkuessa etäämmällä Natura-alueen ulkopuolella. Sen vaikutusalue on laajempi, mutta riippuu hyvin paljon tarkasteltavasta lajista ja sen liikkeistä (ks. välilliset vaikutukset). Herkimpiä lajeja ovat mm. suuret, kaartelevat petolinnut ja toisaalta kanalinnut, jotka törmäävät voimalan torniin. Törmäyskuolleisuus ajoittuu tuulipuiston toiminnan ajalle, joka on noin 30–35 vuotta.

Suojelun perusteena olevaan linnustoon voi kohdistua estevaikutusta sekä häirintävaikutusta muun muassa melun, visuaalisten ärsykkeiden ja reunavaikutuksen lisääntymisen

vuoksi. Habitaatin menetys, laadun huononeminen tai pirstoutuminen voivat vaikuttaa etenkin lajeihin, joiden elinpiiri ulottuu Natura-alueen ulkopuolelle. Linnustovaikutusten osalta vaikutusalueen tarkka rajaaminen on usein hankalaa ja monimutkaista. Lajista riippuen lintujen ruokailu- ja saalistusalueet voivat olla laajoja ja koostua useista erilaisista elinympäristöistä. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Pikkulintuihin tuulivoimaloilla on yleisesti ottaen vähäisin vaikutus. Sen sijaan kahlaajilta on raportoitu keskimääräistä pitempiä, yli puolen kilometrin häirintäetäisyyksiä (Rydell ym., 2017; Pearce-Higgins ym., 2009), joissain tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), ja muuttavat petolinnut voivat välttää tuulipuistoja ja voimaloita yli puolen kilometrin päässä (Marques ym., 2019). Muuttavaan linnustoon kohdistuvan vaikutusalueen rajaaminen on vielä huomattavasti hankalampaa, koska vaikutukset saattavat ulottua koko muuttoreitin varrelle ja myös lajin pesimäalueille saakka.

Linnuston lisäksi tuulivoimahankkeen häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua myös muuhun eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri ja ne saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan kaukanakin niiden lisääntymispaikoista tai elinpiirien ydinalueista. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu saattaa karkottaa häiriöherkimpiä eläimiä kauemmas voimaloiden ympäristöstä. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot. Tuulivoimaloiden tuottama melu on usein melko alhaista ympäristön taustaääniin suhteutettuna, mutta eri äänitaajuuksien häiriövaikutuksia eläimistöön ei tunneta hyvin. Häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym. 2017).

Tuulivoimaloista aiheutuva melu on otettava huomioon myös luonnonsuojelualueilla sekä Natura-alueilla, jotka on tarkoitus perustaa luonnonsuojelualueiksi. Ympäristöministeriö on määritellyt luonnonsuojelualueilla noudatettavaksi melutason suunnitteluohjearvoksi 45 dB. Valtioneuvoston asetuksen mukaan virkistysalueilla ja yleiselle käytölle erityisen tärkeillä luonnonsuojelualueilla yöajan ohjearvoa 40 dB(a) ei sovelleta, mikäli aluetta ei käytetä oleskeluun ja luonnon havainnointiin myös yöaikaan. Melutason ohjearvoja noudatetaan alueiden virkistyskäyttäjänä toimivan ihmisen näkökulmasta, eikä se varsinaisesti koske alueen eläimistöä. Tuulivoimaloista aiheutuvan melun kuuluvuusalue (40 dB) ulottuu yleensä enintään noin 1–2 km etäisyydelle voimaloista riippuen sijoitussuunnitelmasta ja paikallisista olosuhteista. Melun kantautumiseen vaikuttavat vaimentavasti monet ympäristötekijät sekä tuulivoimalan tekniset ominaisuudet, kuten esimerkiksi korkeus ja lähtömelutaso sekä -laatu.

5.5.2 Välilliset vaikutukset

Rakennettavilla tuulivoimaloilla ja teillä voi olla välillisiä vaikutuksia luontotyyppeihin ja niille ominaiseen kasvilajistoon hydrologisten muutosten vuoksi, mikäli rakenteet sijoittuvat Natura-alueelle tai sen läheisyyteen. Välillisiä vaikutuksia voisi aiheutua pohjaveden virtaussuuntien tai pohjaveden määrän tai laadun muuttumisesta, pintavesiin kohdistuvista muutoksista pintavalunnan määrässä tai pintaveden laadussa (samentuminen, kiintoainekuormitus). Vaikutusaluetta on periaatteessa koko valuma-alueen osa, joka jää rakenteiden alapuolelle, mutta käytännössä suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakenteiden lähiympäristöön, korkeintaan joidenkin satojen metrien päähän. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset Natura-alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin eivät yleensä ulotu kauas rakennuspaikoilta.

Sähkönsiirto aiheuttaa välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin reunavaikutteisten alueiden lisääntymisen myötä. Reunavaikutuksen lisääntyminen lähtökohtaisesti suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee lajiryhmittäin ja eri ympäristöjen välillä (Bentrup 2008). Esimerkiksi jäkälien lajimäärän on havaittu vähenevän (Esseen 2006). Reunavaikutukselle ovat herkkiä myös eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

5.5.3 Vaikutusten ajallinen kesto

Tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset Natura-alueelle ajoittuvat hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä tuulivoimaloiden purkamisen ajalle. Tuulivoimahankkeissa yleisesti merkittävimmät vaikutukset (esim. mahdolliset lintujen törmäysvaikutukset sekä häiriö- ja estevaikutukset) ulottuvat mahdollisesti tuulivoimapuiston koko toiminnan ajalle. Lyypäkin ja Leipiö-Sarvisuon sekä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset kohdistuvat linnustoon ja eläimistöön, joten niihin voivat vaikuttaa eri tuulipuistojen rakentamisen, käytön ja purkamisen aikaiset vaikutukset yhdessä ja erikseen. Kasvillisuuteen kohdistuvat välilliset vaikutukset ovat sen sijaan usein paikallisia ja ilmenevät voimakkaimmin hankkeen rakennusvaiheen aikana, joskin hydrologiset vaikutukset voivat säilyä pitkäänkin tuulivoimapuiston toiminnan jo loputtua.

5.6 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen

luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti ulotu kauas. Suojeluperusteiseen eläimistöön, erityisesti linnustoon, liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä yksilöiden liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten suuruuteen ja sitä kautta merkittävyyteen.

6 Kuivasjärven Natura-alue (FI1301611, SAC/SPA)

6.1 Natura-alueen kuvaus

Kuivasjärven Natura-aluetta kuvataan sen tietolomakkeella seuraavasti:

> *”Kuivasjärvi on Simojokeen laskevan Kuivasjoen latvajärvi. Järvi on huomattavalta osalta soiden ympäröimä, suhteellisen karu humusjärvi. Järven kasvillisuus tunnetaan puutteellisesti. Alueen pesimälinnusto on arvokas ja valtakunnallisessa lintuvesiensuojeluohjelmassa järvi on arvioitu valtakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi. Kohteen pesimälinnuston suojelupistearvo on 65 (vaihteluväli Lapin lintuvesillä 19-163 pistettä). Alueen merkitystä nostaa Kemi-Tornion seudun järvien ainoa pilkkasiipiyhdyskunta. Alueella pesii 8 ja aluetta käyttää ruokailu- tai levähdysalueena 1 lintudirektiivin liitteessä I mainittua lajia. Kosteikoille ominaisia lajeja kohteella pesii yhteensä 20.”*

Suojelutavoitteen määrittely

Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyypit ja lajit (lukuun ottamatta edustavuudeltaan luokkaan D luokiteltuja luontotyyppejä ja populaation merkittävyyden osalta luokkaan D luokiteltuja lajeja) 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.

Suojelun toteutuskeinot

Alue kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Alueesta tullaan muodostamaan luonnonsuojelulain mukainen linnustonsuojelualue ja se tullaan perustamaan luonnonsuojelulain ja vesilain nojalla.

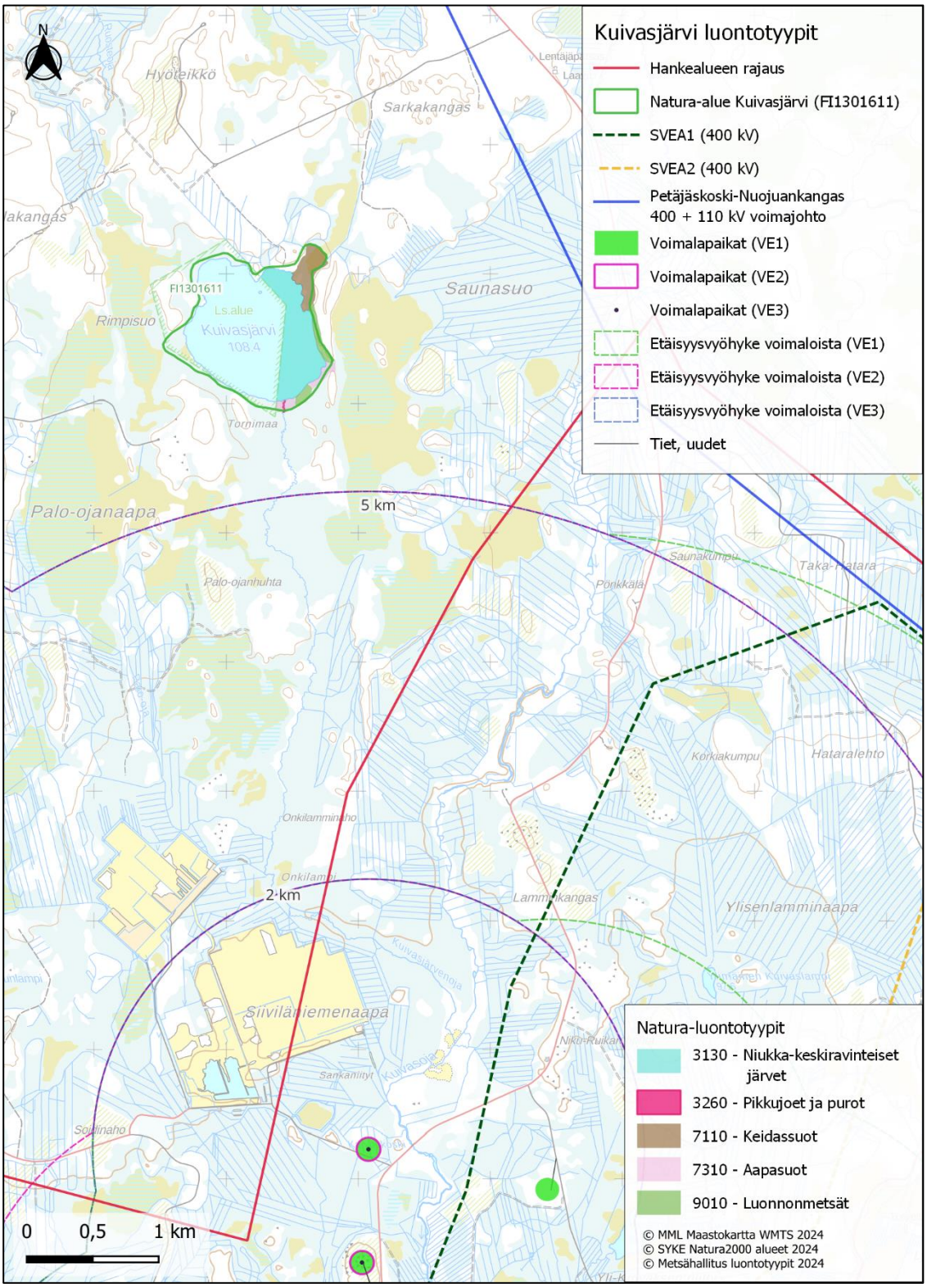
6.2 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit

Kuivasjärven Natura-alue on pääosin vesistöä ja sen kokonaispinta-ala on 105 hehtaaria. Pinta-alaltaan suurin määritetty luontotyyppi alueella on humuspitoiset järvet ja lammet (84 hehtaaria), jonka osuus kokonaispinta-alasta on noin 80 %. Muita luontotyyppejä ovat aapasuot, puustoiset suot, sekä vaihettumissuot ja rantasuot. Alueen suojelun perusteena on 4 Natura-luontotyyppiä (Taulukko 4).

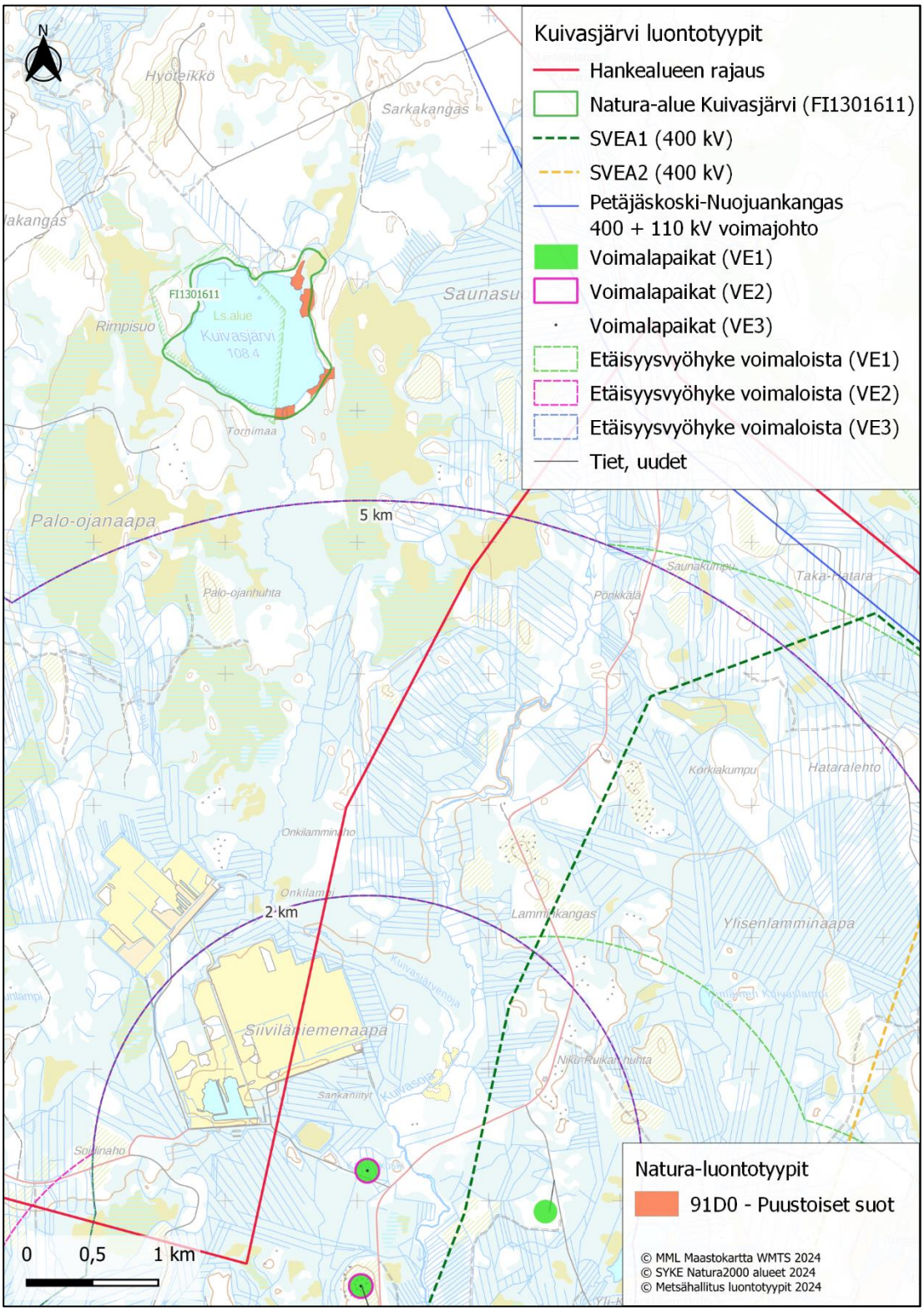
Taulukko 4. Natura-alueen suojeluperusteissa mainitut luontodirektiivin (92/42/EEC) liitteen I mukaiset luontotyypit, niiden peittävyys, edustavuus sekä yleisarviointi Natura-tietolomakkeen (4/2015) mukaan. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle. Priorisoidut luontotyypit lihavoituna.

Natura-luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Humuspitoiset järvet ja lammet	3160	84	erinomainen	tärkeä
Vaihettumissuot ja rantasuot	7140	5	hyvä	merkittävä
Aapasuot	7310	10	erinomainen	merkittävä
Puustoiset suot	91D0	13	erinomainen	merkittävä

Vertailtaessa Natura-tietolomakkeen Natura-luontotyyppejä (päivitysajankohta 6/2005) sekä Metsähallituksen biotooppikuvioaineistojen Natura-luontotyyppejä (julkaisuajankohta 11/2019, päivitetty 10 kk sitten), havaitaan näiden aineistojen välillä huomioitavia eroja. Näin ollen Natura-luontotyyppien sijoittumisessa ja niihin kohdistuvassa vaikutusten tarkastelussa on hyödynnetty Metsähallituksen biotooppikuvioaineistojen luokittelutasoja S_Natura_L ja sekä S_Natura_3. Biotooppikuviotietojen lisäksi luontotyyppien sijoittumista on arvioitu ortoilmakuvaan pohjautuvan karttatarkastelun perusteella. Biotooppikuviotietojen perusteella esiintyvien luontotyyppien sijoittuminen alueelle on esitetty kuvissa 5 ja 6.



Kuva 5. Kuivasjärven Natura-alueen suojelun perusteena olevien luontotyyppien sijoittuminen lähellä Lyypäkin hankealuetta. Luokittelu aineiston sarakkeen S_Natura_L pohjalta (Metsähallitus 2023).



Kuva 6. Kuivasjärven Natura-alueen suojelun perusteena olevien luontotyyppien sijoittuminen lähellä Lyypäkin hankealuetta. Luokittelu aineiston sarakkeen S_Natura_3 pohjalta (Metsähallitus 2023).

6.3 Lintudirektiivin liitteen I lajit ja alueella säännöllisesti levähtävät muuttolintulajit

Lintudirektiivin liitteen I lajeista Natura-alueen suojeluperusteena on 17 lajia (Taulukko 5).

*Taulukko 5. Natura-alueen suojeluperusteissa mainitut lintudirektiivin (92/42/EEC) liitteen I mukaiset lajit, niiden parimäärät sekä yleisarviointi Natura-tietolomakkeen (2018) mukaan. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle. *:llä merkityt lajit on Natura-tietolomakkeella lueteltu suojeluperusteina direktiivilajien alla, mutta eivät ole liitteen I lajeja.*

Laji		Populaatio				yleisarvio
nimi	koodi	tyyppi	min	max	yksikkö	
kuikka (Gavia arctica)*	A002	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
mustakurkku-uikku (Podiceps auritus)	A007	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
laulujoutsen (Cygnus cygnus)	A038	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
metsähanhi (Anser fabalis)*	A039	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
jouhisorsa (Anas acuta)*	A054	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
mustalintu (Melanitta nigra)*	A065	pesivä/ lisääntyvä	1	5	yksilö	on merkitystä
mustalintu (Melanitta nigra)*	A065	levähtävä	0	20	yksilö	on merkitystä
pilkkasiipi (Melanitta fusca)*	A066	levähtävä	10	50	pari	hyvin tärkeä

pilkkasiipi (Melanitta fusca)*	A066	pesivä/ lisääntyvä	6	10	pari	on merkitystä
uivelo (Mergus albellus)	A068	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
sinisuohaukka (Circus cyaneus)	A082	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
tuulihaukka (Falco tinnunculus)*	A096	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
nuolihaukka (Falco subbuteo)*	A099	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
pyy (Bonasa bonasia)	A104	pysyvä	1	5	pari	on merkitystä
metso (Tetrao urogallus)	A108	pysyvä	1	5	pari	on merkitystä
kurki (Grus grus)	A127	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
suokukko (Philomachus pugnax)	A151	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
liro (Tringa glareola)	A166	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
lapintiira (Sterna paradisaea)	A194	levähtävä	6	10	yksilö	on merkitystä

6.4 Natura-alueen luontotyypeille ominainen lajisto ja muut tärkeät kasvi- tai eläinlajit

Luontotyypeille ominaisina lajeina voidaan pitää lajeja, joihin kohdistuvien vaikutusten voidaan arvioida heijastuvan alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.

Kuivasjärven Natura-alueella ei arvioida esiintyvän tällaisia erityisiä lajeja, joiden kautta vaikutuksia suojeluperusteisiin voisi muodostua.

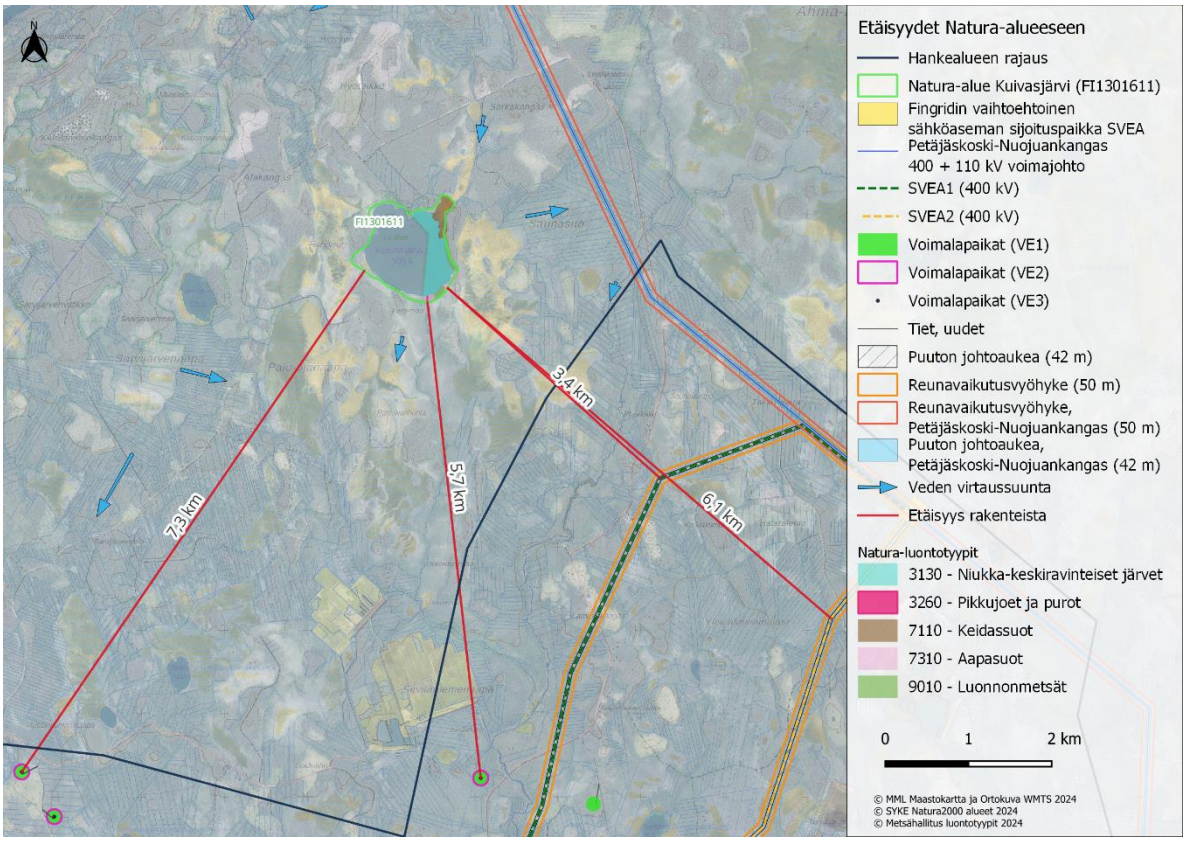
Muina tärkeinä kasvi- ja eläinlajeina alueella Natura-tietolomakkeen taulukossa 3.3 mainitaan kaksi lintulajia (Taulukko 6).

Taulukko 6. Muut tärkeät lajit Kuivasjärven Natura-alueella.

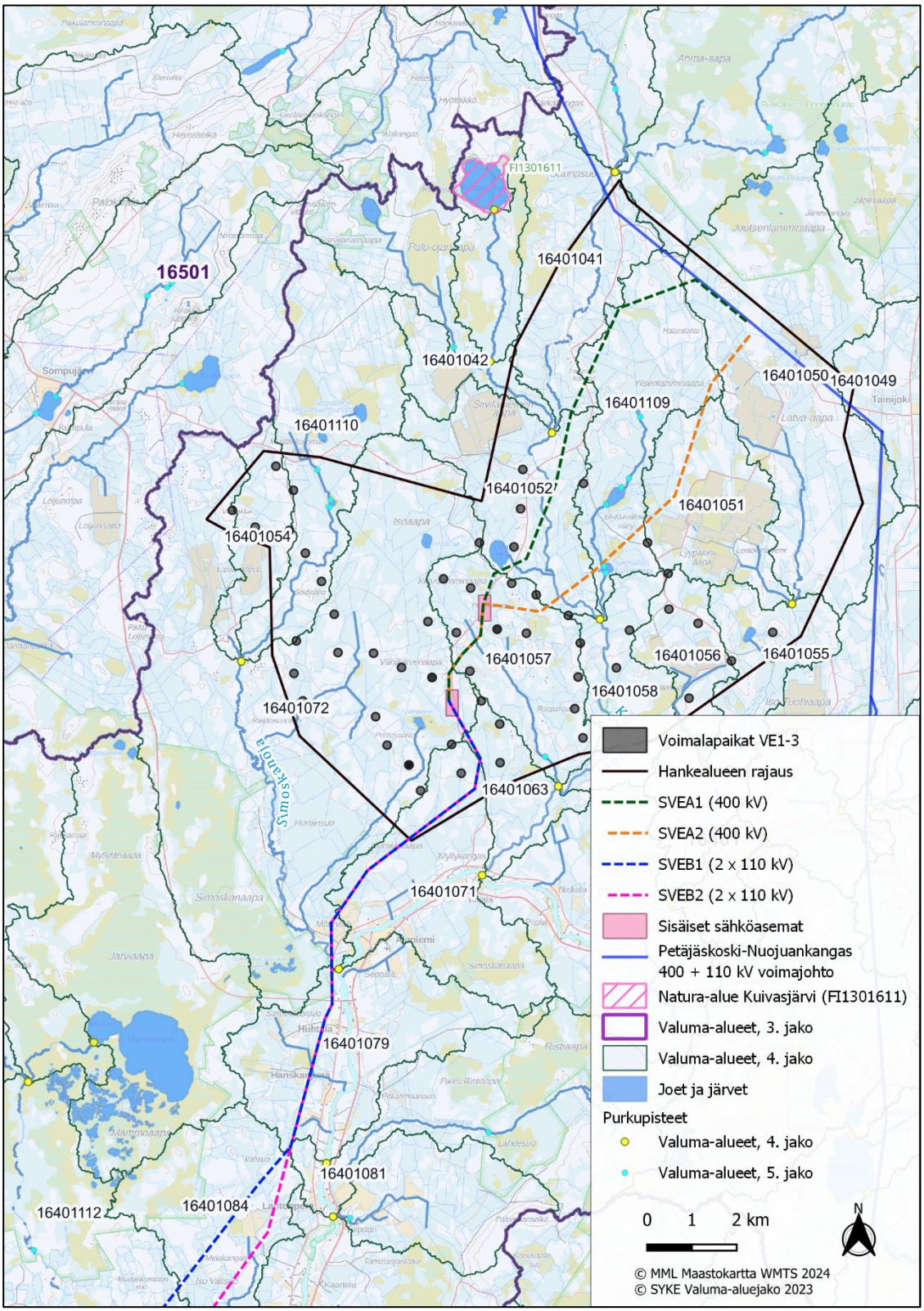
lajit
tukkasotka (*Aythya fuligula*)
telkkä (*Bucephala clangula*)

6.5 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin

Kuivasjärven Natura-alue on lähimmillään noin 5,7 km päässä lähimmästä voimalapaikasta (VE1, VE2 ja VE3) ja noin 3,4 km päässä lähimmästä sähkönsiirtovaihtoehdosta SVEA1 (Kuva 7). Näin ollen suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymisestä aiheutuvaa vaikutusta ei kohdistu mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin. Pohjautuen valuma-aluejakoon, vesien virtaussuuntaan sekä alueen maastonmuotoihin vaikutuksia suojeluperusteena esiintyviin luontotyyppeihin ei arvioida muodostuvan hankkeen aiheuttamista hydrologisista muutoksista (Kuva 7 ja Kuva 8). Yksilöidyt tarkastelut suojeluperusteena esiintyvien luontotyyppien osalta ovat esitetty alla.



Kuva 7. Etäisyys lähimmistä hanketoiminnoista Kuivasjärven Natura-alueeseen. Siniset nuolet kuvaavat vesien virtaussuuntaa alueella.



Kuva 8. Hankealueen sijainti valuma-alueilla.

Aapasuot

Etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan on noin 5,7 kilometriä ja lähimpään sähkönsiirtoreittiin, SVEA1, noin 3,4 km. Rakentamisesta aiheutuvia suoria vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Myöskään rakentamisen aiheuttaman reunavaikutuksen ei arvioida vaikuttavan luontotyyppiin. Valuma-aluejaon, karttatarkastelun ja maastonmuotojen perusteella lähimmät aapasuot Natura-alueella sijaitsevat virtaussuunnassa hankealueen yläpuolella, joten hydrologisia vaikutuksia luontotyyppiin ei arvioida muodostuvan. Vaikutukset arvioidaan luokkaan ”ei vaikutusta”.

Humuspitoiset järvet ja lammet

Natura-alueen pinta-alaltaan laajin luontotyyppi. Luontotyyppi lähimmillään sijoittuu noin 5,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta (VE1, VE2 ja VE3) ja noin 3,4 km etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVEA1. Valuma-aluejaon ja maastonmuotojen perusteella Natura-alueen humuspitoiset järvet ja lammet sijaitsevat virtaussuunnassa hankealueen yläpuolella, joten hydrologisia vaikutuksia luontotyyppiin ei arvioida muodostuvan. Vaikutukset arvioidaan luokkaan ”ei vaikutusta”.

Puustoiset suot

Etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan (VE1, VE2 ja VE3) on noin 5,7 kilometriä ja lähimpään sähkönsiirtoreittiin, SVEA1, noin 3,4 km. Rakentamisesta aiheutuvia suoria vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Myöskään rakentamisen aiheuttaman reunavaikutuksen ei arvioida vaikuttavan luontotyyppiin. Valuma-aluejaon, karttatarkastelun ja maastonmuotojen perusteella lähimmät puustoiset suot Natura-alueella sijaitsevat virtaussuunnassa hankealueen yläpuolella, joten hydrologisia vaikutuksia luontotyyppiin ei arvioida muodostuvan. Vaikutukset arvioidaan luokkaan ”ei vaikutusta”.

Vaihettumissuot ja rantasuot

Etäisyys lähimpään suunniteltuun voimalaan (VE1, VE2 ja VE3) on noin 5,9 kilometriä ja lähimpään sähkönsiirtoreittiin, SVEA1, noin 3,8 km. Rakentamisesta aiheutuvia suoria vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Myöskään rakentamisen aiheuttaman reunavaikutuksen ei arvioida vaikuttavan luontotyyppiin. Valuma-aluejaon, karttatarkastelun ja maastonmuotojen perusteella lähimmät vaihettumissuot ja rantasuot Natura-alueella sijaitsevat virtaussuunnassa hankealueen yläpuolella, joten hydrologisia vaikutuksia luontotyyppiin ei arvioida muodostuvan. Vaikutukset arvioidaan luokkaan ”ei vaikutusta”.

6.6 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lajeihin

6.6.1 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron rakentamisesta ei Natura-alueelle kohdistu suoria elinympäristömuutoksia (ks. kappale 6.5), eikä tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron rakentamisen tai toiminnan aikaisten vaikutusten (melu, välke) arvioida ulottuvan Natura-alueelle saakka. Mahdolliset vaikutukset suojeluperusteena olevaan linnustoon kohdistuvatkin pääasiassa Natura-alueella pesivien lintujen muuttaessa pesimäpaikoilleen ja/tai niiltä pois.

Alla olevassa taulukossa on viitattu FCG Finnish Consulting Groupin toteuttamiin linnustonseurantoihin, joissa on seurattu erityisesti muuttolintujen käyttäytymistä suhteessa toiminnassa oleviin tuulivoimapuistoihin ja yksittäisiin tuulivoimaloihin (FCG 2012–2021, Suorsa 2019).

Taulukko 7. Vaikutusarviointitaulukko Kuivasjärven Natura-alueen suojeluperustelajeihin kohdistuvista vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.

Laji	tyyppi	Vaikutusarvio
kuikka (Gavia arctica)*	pesivä/ lisääntyvä	Lajit pesivät / levähtävät Natura-alueen vesistöllä, eli Kuivasjärvellä ja sen rantavyöhykkeellä. Yli viiden kilometrin etäisyys lähimpiin voimaloihin arvioidaan riittäväksi, ettei voimaloiden rakentamisen tai toiminnan (melu, välke) aiheuttama häiriö ulotu Natura-alueelle saakka. Pesimäaikana lajien liikkuminen rajoittuu pesimäpaikan läheisyyteen, joten niiden ei arvioida liikkuvan voimaloiden vaikutuspiirissä. Hankealue sijaitsee Natura-alueen eteläpuolella, jolloin voimalat sijaitsevat Natura-alueella pesivien lintujen muuttoreitillä niiden muuttaessa pesimäpaikoilleen ja niiltä pois. Viime vuosina useissa toteutetuissa toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa merkittävin muuttolinnustoon kohdistuva vaikutus on ollut estevaikutus lintujen kiertäessä tuulivoimapuistot tai yksittäiset voimalat. Tämän seurauksena muuttoreitti on paikallisesti hieman siirtynyt. Tämä vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi. Samoissa seurannoissa on todettu, että törmäysvaikutukset ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on laskennallisiin mallinnuksiin perustuen arvioitu. Esimerkiksi kyseisten lajien törmäyksiä ei ole todettu yhtään. Näin ollen törmäysriski arvioidaan korkeintaan vähäiseksi. Kokonaisuutena hankkeen edellä mainitut vaikutukset kyseisiin lajeihin arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi.
mustakurkku-uikku (Podiceps auritus)	pesivä/ lisääntyvä	
laulujoutsen (Cygnus cygnus)	pesivä/ lisääntyvä	
jouhisorsa (Anas acuta)*	pesivä/ lisääntyvä	
mustalintu (Melanitta nigra)	pesivä/ lisääntyvä	
mustalintu (Melanitta nigra)*	levähtävä	
pilkkasiipi (Melanitta fusca)*	levähtävä	
pilkkasiipi (Melanitta fusca)*	pesivä/ lisääntyvä	

uivelo (Mergellus albellus)	pesivä/ lisääntyvä	
lapintiira (Sterna paradisaea)	levähtävä	
metsähanhi (Anser fabalis)*	pesivä/ lisääntyvä	Metsähanhi pesii soita ympäröivissä metsissä ja onnistuneen pesinnän jälkeen poikueet hakeutuvat sulkasatoparviksi juuri Kuivasjärven tyyppisille pienille järville tai lammille. Metsähanhet eivät siis pesimäaikana liiku pesimäpaikkansa ulkopuolella. Yli viiden kilometrin etäisyys lähimpiin voimaloihin arvioidaan riittäväksi, ettei voimaloiden rakentamisen tai toiminnan (melu, välke) aiheuttama häiriö ulotu Natura-alueelle saakka. Mahdolliset vaikutukset aiheutuvat Natura-alueella pesivien lintujen saapuessa / lähtiessä muutolle. Muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu yllä. Myöskään metsähanhien törmäyksiä ei ole seurannoissa todettu. Kokonaisuutena metsähanheen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi.
sinisuohaukka (Circus cyaneus)	pesivä/ lisääntyvä	Natura-alueella pesivät yksilöt saalistavat lähinnä pesäpaikkansa ympäristön avoimilla ja puoliavoimilla alueilla. Yli viiden kilometrin etäisyys voimaloihin arvioidaan riittäväksi sille, että pesimäaikaiset saalistuslennot eivät ulotu voimaloiden vaikutuspiiriin saakka, eikä myöskään voimaloiden rakentamisen tai toiminnan (melu, välke) aiheuttama häiriö ulotu Natura-alueelle saakka. Mahdolliset vaikutukset aiheutuvat Natura-alueella pesivien lintujen saapuessa / lähtiessä muutolle. Muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu yllä. Myöskään kyseisten lajien törmäyksiä ei ole seurannoissa todettu. Kokonaisuutena lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi.
tuulihaukka (Falco tinnunculus)*	pesivä/ lisääntyvä	
nuolihaukka (Falco subbuteo)*	pesivä/ lisääntyvä	

pyy (Bonasa bonasia)	pysyvä	Lajit pesivät Natura-alueen metsissä. Lajit ovat paikkalintuja, jotka eivät juuri liiku reviirinsä ulkopuolella. Metsolla reviiri on huomattavasti pyytä laajempi, mutta yli viiden kilometrin etäisyys arvioidaan riittäväksi sille, että metsonkaan liikkuminen ei ulotu voimaloiden vaikutuspiiriin saakka, eikä myöskään voimaloiden rakentamisen tai toiminnan (melu, välke) aiheuttama häiriö ulotu Natura-alueelle saakka. Näin ollen arvioidaan, että lajeihin ei kohdistu vaikutuksia.
metso (Tetrao urogallus)	pysyvä	
kurki (Grus grus)	pesivä/ lisääntyvä	Kurki pesii Natura-alueen soilla. Kurki ei pesimäaikana juuri liiku pesimäpaikkansa ulkopuolella. Yli viiden kilometrin etäisyys lähimpiin voimaloihin arvioidaan riittäväksi, ettei voimaloiden rakentamisen tai toiminnan (melu, välke) aiheuttama häiriö ulotu Natura-alueelle saakka. Mahdolliset vaikutukset aiheutuvat Natura-alueella pesivien lintujen saapuessa / lähtiessä muutolle. Muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu yllä. Seurannoissa on todettu yksi kurjen törmäys pyörivään voimalaan, mikä on merkittävästi vähemmän kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Kokonaisuutena kurkeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi.
suokukko (Calidris pugnax)	pesivä/ lisääntyvä	Lajit pesivät Natura-alueen soilla. Lajit eivät pesimäaikana juuri liiku pesimäpaikkansa ulkopuolella. Yli viiden kilometrin etäisyys lähimpiin voimaloihin arvioidaan riittäväksi, ettei voimaloiden rakentamisen tai toiminnan (melu, välke) aiheuttama häiriö ulotu Natura-alueelle saakka. Mahdolliset vaikutukset aiheutuvat Natura-alueella pesivien lintujen saapuessa / lähtiessä muutolle. Muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu yllä. Seurannoissa ei ole todettu lajien törmäyksiä. Lajit ovat pienikokoisia ja nopeita lentäjiä, joten niiden törmäysriski arvioidaan hyvin vähäiseksi. Kokonaisuutena lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi.
liro (Tringa glareola)	pesivä/ lisääntyvä	

Muut lajit

Muina alueella esiintyvinä lintulajeina mainitaan telkkä ja tukkasotka. Vaikutusarviona voidaan todeta sama kuin yllä olevassa taulukossa (Taulukko 7) vaikutusten arvioinnin ylimmän solun kohdalla on todettu Natura-alueen vesistöillä pesiville lajeille.

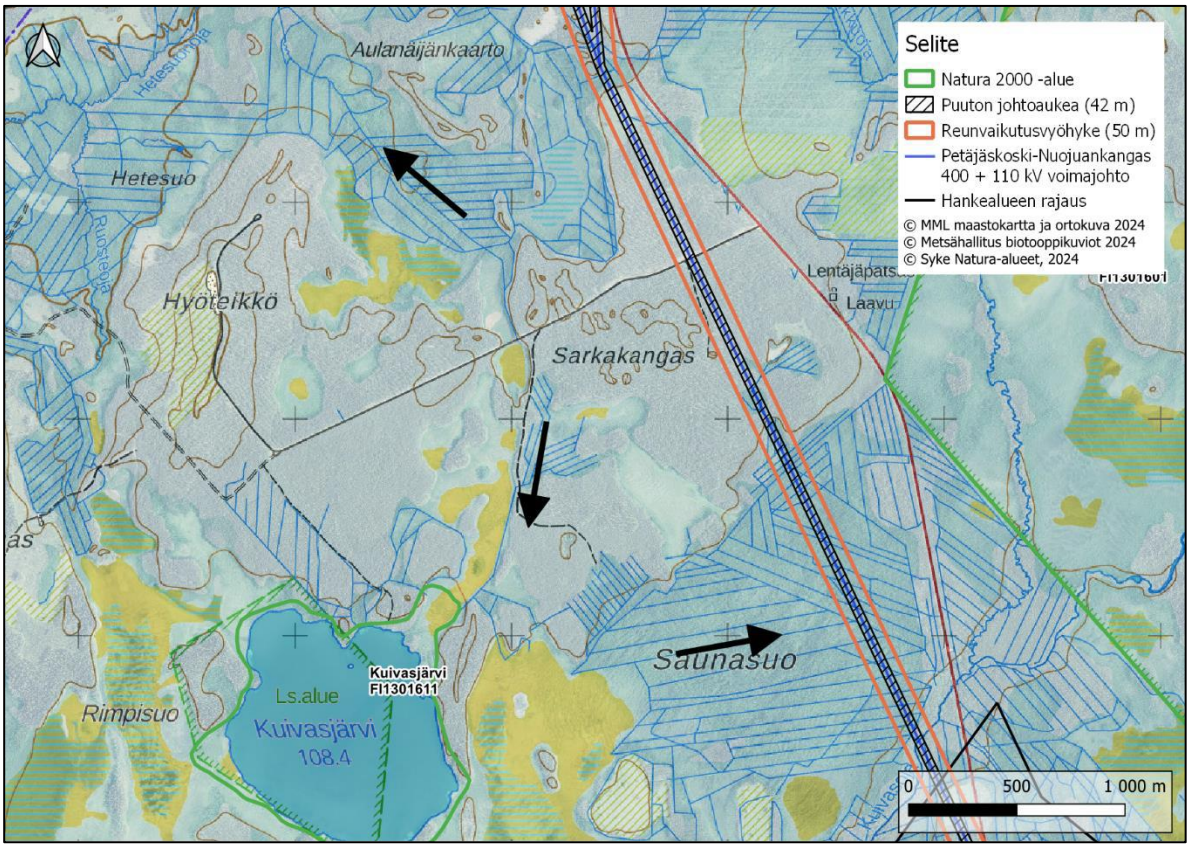
6.7 Yhteisvaikutukset

Kuivasjärven Natura-alueen lähellä sijaitsee myös Hevosselän kuuden voimalan suunnitteluvaiheessa oleva hanke. Lähimmästä suunnitellusta voimalasta etäisyyttä Natura-alueeseen on noin 4,7 km. Hankealue sijaitsee Natura-alueen länsipuolella. Etäisyyttä Lyypäkin hankkeen voimaloista Hevosselän hankealueeseen on n. 3,9 km. Hankkeet sijoittuvat suhteellisen kauas toisistaan ja eri valuma-alueille alueille (Hevosselkä 3. jakovaiheen alueella 16501, Lyypäkki alueella 16401), ja siten, etteivät hankealueiden vedet laske Natura-alueen suuntaan. Pintavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei edellä mainittuun pohjautuen arvioida muodostuvan. Mahdollisia muita yhteisvaikutuksia (esim. suorat elinympäristömuutokset, pölyäminen tai reunavaikutus) muiden tuuli- tai sähkönsiirtohankkeiden kanssa Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin ei arvioida muodostuvan pitkän etäisyyden vuoksi.

Myöskään linnuston osalta kummankaan hankkeen vaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle saakka. Muuttolinnuston osalta Hevosselän hankealue ei sijaitse samalla Kuivasjärven Natura-alueella pesivien lintujen muuttoreitillä Lyypäkin hankealueen kanssa. Muiden hankkeiden osalta yhteisvaikutuksia aiheutuu periaatteessa kaikista lajien muuttoreiteille sijoittuvista hankkeista, mutta yhteisvaikutuksen merkittävyyttä on lähes mahdoton tarkkaan arvioida. Todennäköisesti vaikutusmekanismi on sama, eli tuulivoimapuistot aiheuttavat estevaikutuksen, minkä seurauksena muuttoreitti paikallisesti hieman muuttuu. Useiden hankkeiden osuessa muuttoreitille vaikutuksen suuruus jossain määrin kumuloituu, mutta suhteessa koko muuttoreitin pituuteen mahdollinen lisämatka tai muiden vähäisten muuttoreitissä tapahtuvien muutosten merkittävyys arvioidaan edelleen vähäiseksi.

Fingridin suunnittelema Petäjäskoski-Nuojuankangas 400 + 110 kV:n voimajohtohanke sijoittuu Lyypäkin hankealueen pohjoisosiin. Yhteisvaikutuksia Kuivasjärven suojeluperusteena esiintyviin luontotyyppeihin on syytä tarkastella Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohtohankkeen myötä. Kun huomioidaan Petäjäskoski-Nuojuankangas hankkeen aiheuttama puuston menetys sekä siitä aiheutuva reunavaikutus, jää etäisyyttä Kuivasjärven Natura-alueella suojeluperusteena esiintyviin luontotyyppeihin noin 1,5 km. Suoria vaikutuksia tai reunavaikutuksesta aiheutuvia muutoksia ei arvioida kohdistuvan Natura-alueella esiintyville luontotyypeille. Vedet virtaavat myös voimajohtohankkeen alueelta poispäin Kuivasjärvestä. Saunasuon pintavedet virtaavat Kuivasojaan, Kuivasjärven itäpuolelle. Osa Kuivasjärven pohjoispuolella sijaitsevista ojista laskevat vetensä luoteeseen, poispäin Kuivasjärvestä. Sarkakankaan länsipuolella virtaava oja laskee vetensä Kuivasjärveen, mutta valuma-aluejaon mukaan

Fingridin voimajohtohankkeen rakentamisalueelta ei laske vesiä kyseiselle valuma-alueelle, jolloin myöskään vaikutuksia ei kohdennu Natura-alueeseen (kuva 9).



Kuva 9. Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohtohankkeen sijoittuminen suhteessa Kuivasjärven Natura-alueeseen. Mustat nuolet kuvaavat vesien virtaussuuntaa alueella.

6.8 Vaikutusten lieventämistoimenpiteet

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.

Jokainen lieventävä toimenpide on kuvattava yksityiskohtaisesti ja täsmennettävä, miten se poistaa tai vähentää todettuja haitallisia vaikutuksia ja miten, milloin ja kuka sen toteuttaa.

Tässä LSL:n 35 §:n mukaisessa Natura-arvioinnissa ei tunnistettu sellaisia vaikutuksia, joiden osalta lieventämistoimenpiteiden toteuttaminen arvioidaan tarpeelliseksi.

6.9 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Millään hankevaihtoehdolla (koskien sekä tuulivoimaloita että sähkönsiirtoa) ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai muihin tärkeinä pidettyihin lajeihin, ja sitä kautta Natura-alueen eheyteen. Hanke ei vaaranna juuri niitä luontoarvoja, joiden perusteella kyseinen alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon. Lyypäkin tuulivoimahankkeen ei myöskään yksin tai yhdessä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta.

6.10 Yhteenveto ja johtopäätös

Lyypäkin tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuu Kuivasjärven Natura-alue, jonka luontodirektiivin mukaisille luontotyypeille ja lintulajeille sekä niille ominaiseen lajistoon tuulivoimahankkeella saattaa yksin tai yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa toteutuessaan todennäköisesti olla suoria tai välillisiä vaikutuksia ja jonka osalta on katsottu tarpeelliseksi laatia Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Muiden lähimpien Natura-alueiden osalta vaikutukset on arvioitu omissa vastaavissa Natura-arvioinneissa. Tässä Natura-arvioinnissa on arvioitu Lyypäkin tuulivoimahankkeen vaikutuksia Kuivasjärven Natura -alueeseen (SAC/SPA) ja niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on sisällytetty Suomen Natura 2000 -verkostoon.

Lyypäkin tuulivoimapuiston lähimmät voimalat ja uudet tiet sijoittuvat 5,8 kilometrin (VE1, VE2 ja VE3) etäisyydelle Kuivasjärven Natura-alueesta. Lähin sähkönsiirtovaihtoehto (SVEA1: 400 kV voimajohto) sijoittuu lähimmillään noin 3,4 km etäisyydelle Natura-alueesta. Missään vaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin. Suojeluperusteena esitettyihin lintulajeihin arvioidaan kohdistuvan merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttaessa Natura-alueelle tai sieltä pois. Suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa Natura-alueen koskematto-muutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Lyypäkin tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katsota olevan merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Kuivasjärvi on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.

7 Lähteet

Bentrup, G. 2008. Conservation Buffers – Design guidelines for buffers, corridors and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Re-search Station. 110 p., 109.

Byron, H. 2000: Biodiversity Impact. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy.

Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation, 244, 108529.

Esseen, P.-A. 2006. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen Alectoria sarmentosa in natural ecotones. Journal of Vegetation Science 17(2):185-194.

Euroopan komissio 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Luxemburg: Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.

Euroopan komissio 2018: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Komission tiedonanto. [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_fi.pdf]] (12.4.2023)

Euroopan komissio 2021: Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi, Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet. Euroopan komission tiedonanto 28.9.2021.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (2012–2021). Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella.

Halley, D.J. & Hopshaug, P. 2007: Breeding and overland flight of Red-throated divers *Gavia stellata* in relation to the Smøla wind farm. NINA Report 297. 26 s

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental monitoring and assessment, 189(7), 1–11.

Marques, A. T., Santos, C. D., Hanssen, F., Muñoz, A., Onrubia, A., Wikelski, M., . . . Bijleveld, A. (2020). Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. The Journal of animal ecology, 89(1), 93–103.

Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Metsähallitus 2023: Valtion suojelualueiden biotooppikuviot. [https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/suojelualueiden-biotooppikuviot/] (6.4.2023).

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. (2009). The Distribution of Breeding Birds around Upland Wind Farms. The Journal of applied ecology, 46(6), 1323-1331.

Piirainen, Finér, L. & Starr M. (2015). Changes in forest floor and miner soil carbon and nitrogen stocks in a boreal forest after clear-cutting and mechanical site preparation. European Journal of Soil Science. 66 (54): 753–743. https://doi.org/10.1111/ejss.12264

Pykälä, J. 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. Metsätieteen aikakauskirja 2019–10170. Katsaus. 21 s. https://doi.org/10.14214/ma.10170

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K.-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s.

Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. (2016). Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. Conservation biology, 30(1), 59–71.

Suomen lajitietokeskus, 2023. Laji.fi-tietokanta. https://laji.fi/

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnutvuosikirja 2018: 148–155.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109/2003.

Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., . . . Coppes, J. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife biology, 2021(1), 4

Väistö, E. 2018. Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Pro Gradu. Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta.

Åström, M., Dynesius, M., Hylander, K. & Nilsson, C. (2005). Effects of slash harvest on bryophytes and vascular plants in southern boreal forest clear-cuts. Journal of Applied Ecology (6): 1194–1202. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01087.x