

NATURA-ARVIOINTI KANSANNEVA- KURKINEVA- MUURAINSUO

PYÖRIÄNNEVAN TUULIVOIMAPUISTO

Tuulipuisto Oy Pyöriänneva

12.10.2023

FCG Finnish Consulting Group Oy

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Hankkeen kuvaus	3
3	Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat	5
4	Natura-arviointimenettely	7
4.1	Menettelyvaiheet	8
4.1.1	Ensimmäinen vaihe: Selvitys	8
4.1.2	Toinen vaihe: Asianmukainen arviointi	8
4.1.3	Kolmas vaihe: Poikkeaminen 6 artiklan 3 kohdasta tietyin edellytyksin	8
5	Vaikutusarvioinnin toteutustapa	10
5.1	Aineisto ja menetelmät	10
5.2	Arvioinnin kohdistaminen	10
5.3	Arvioinnin kriteerit	10
5.3.1	Alueen herkkyys	10
5.3.2	Vaikutusten suuruus ja todennäköisyys	11
5.3.3	Vaikutusten merkittävyys	11
5.3.4	Vaikutuksen kesto	12
5.3.5	Vaikutukset koskemattomuuteen	12
5.4	Yhteisvaikutukset	14
5.5	Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue	14
5.5.1	Suorat vaikutukset	14
5.5.2	Välilliset vaikutukset	15
5.5.3	Vaikutusten ajallinen kesto	15
5.5.4	Sähkösiirron vaikutusmekanismit	16
5.6	Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät	16
6	Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue (FI1301602, SAC/SPA)	16
6.1	Natura-alueen kuvaus	16
6.2	Suojelun toteutuskeinot	16
6.3	Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit	17
6.4	Lintudirektiivin liitteen I lajit ja alueella säännöllisesti levähtävät muuttolintulajit	18
6.5	Luontodirektiivin liitteen II lajit ja alueella säännöllisesti levähtävät muuttolintulajit	20
6.6	Natura-alueen luontotyypeille ominainen lajisto ja muut tärkeät kasvi- tai eläinlajit	20
6.7	Vaikutukset suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin	21

6.8	Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lajeihin.....	22
6.8.1	Lintudirektiivin liitteen I lajit.....	22
6.8.2	Luontodirektiivin liitteen II lajit.....	22
6.8.3	Muut lajit.....	24
6.9	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen	24
6.10	Yhteisvaikutukset	25
6.11	Vaikutusten lieventämistoimenpiteet.....	26
7	Yhteenveto ja johtopäätös.....	26
8	Lähteet	28

Liite 1. Uhanalaiseen lajiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (vain viranomaiskäyttöön)

1 Johdanto

Winda Energy Oy suunnittelee Pyhännän kunnan alueelle Pyöriännevan tuulivoimapuistoa (Kuva 1). Hankealueen pohjoispuolelle, noin 5,6 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue (SPA/SAC, FI1104402, Kuva 2). 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 asianmukaisessa Natura-arvioinnissa on arvioitu hankkeen vaikutukset Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueen suojeluarvoille, ekologiselle rakenteelle ja koskemattomuudelle.

Natura-arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon 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 biologi Aino Peltola ja erityisasiantuntija Harri Taavetti FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina alueelta olemassa oleviin luonto- ja linnustoselvityksineistoihin sekä tuulivoimahankkeen yhteydessä hankittuihin aineistoihin ja selvityksiin perustuen.

2 Hankkeen kuvaus

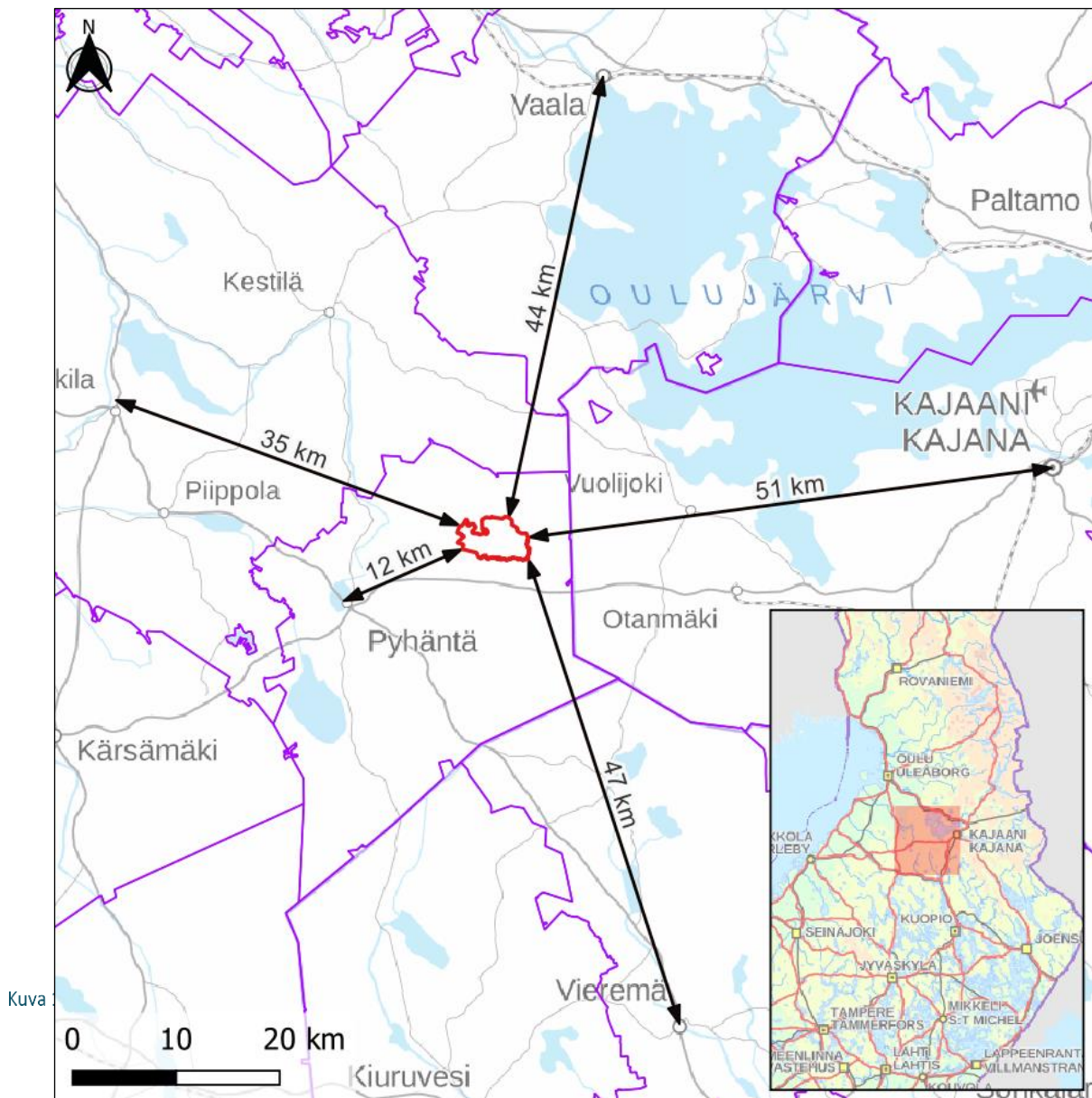
Winda Energy Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Pyhännän kuntaan Pyöriännevan alueelle. Pyöriännevan hankkeen alustavassa sijoitussuunnittelussa on esitetty mahdolliset paikat enintään 24 tuulivoimalalle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW, jolloin kokonaisteho olisi arviolta noin 132–260 MW.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Hankealue sijoittuu Pyhännän kunnan koillisosaan, Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelle. Etäisyyttä hankealueen rajalta Kainuun maakuntarajalle on noin neljä kilometriä ja Pohjois-Savon maakuntarajalle noin 14 kilometriä. Pyhännän keskustaajama sijaitsee noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella ja Siikalatvan keskustaajama noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Pyöriännevan tuulivoimapuisto kattaa noin 2 025 hehtaarin laajuisen alan.

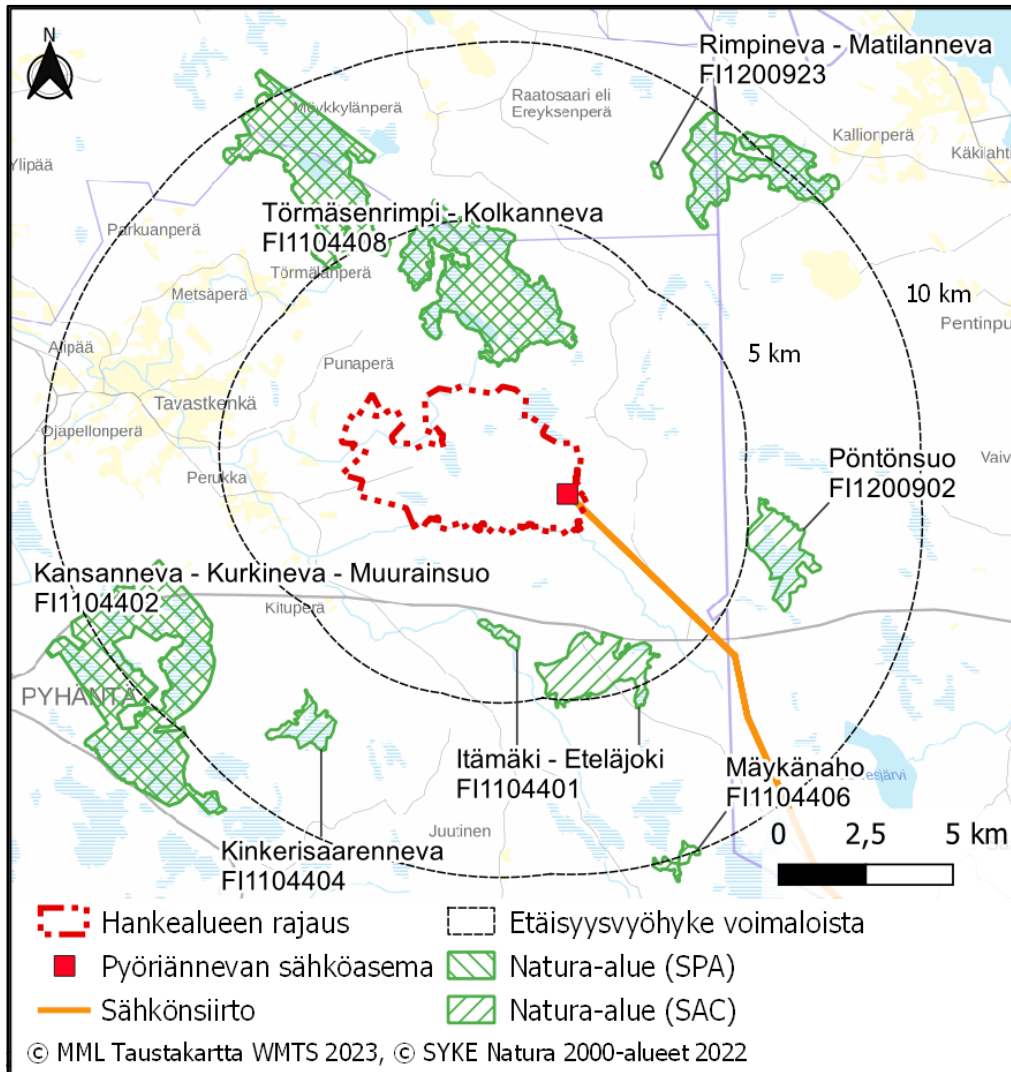
Pohjois-Pohjanmaan nykyisessä maakuntakaavassa hankealuetta ei ole esitetty tuulivoima-alueena. Pohjois-Pohjanmaalla on käynnissä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinta. Pyöriännevan tuulivoimahanke on esitetty Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa osittain potentiaalisena tuulivoimaloiden alueena. Vaihemaakuntakaava on tavoitteena saada hyväksymiskäsittelyyn maakuntahallitukseen ja maakuntavaltuustoon vuoden 2024 aikana.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueen kaakkoisreunaan rakennetaan sähköasema, jolta tuulivoimapuiston tuottama sähkö on tarkoitus alustavien suunnitelmien mukaan siirtää valtakunnan

verkkoon 110 kV voimajohtolla, joka on tyypiltään ilmalinja. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitekaapeleilla. Suunniteltu voimajohto tulisi kulkemaan Pyhännän, Kajaanin ja Vieremän kuntien alueella. Molemmissa vaihtoehdoissa voimajohtoreitin kokonaispituus on 36,3 kilometriä ja Pyöriännevan tuulivoimapaistossa tuotettu sähkö tuotaisiin Fingridin Vuolijoen sähköasemalle, joka sijaitsee Kajaanissa. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.



Hankealueen sijainti.



Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

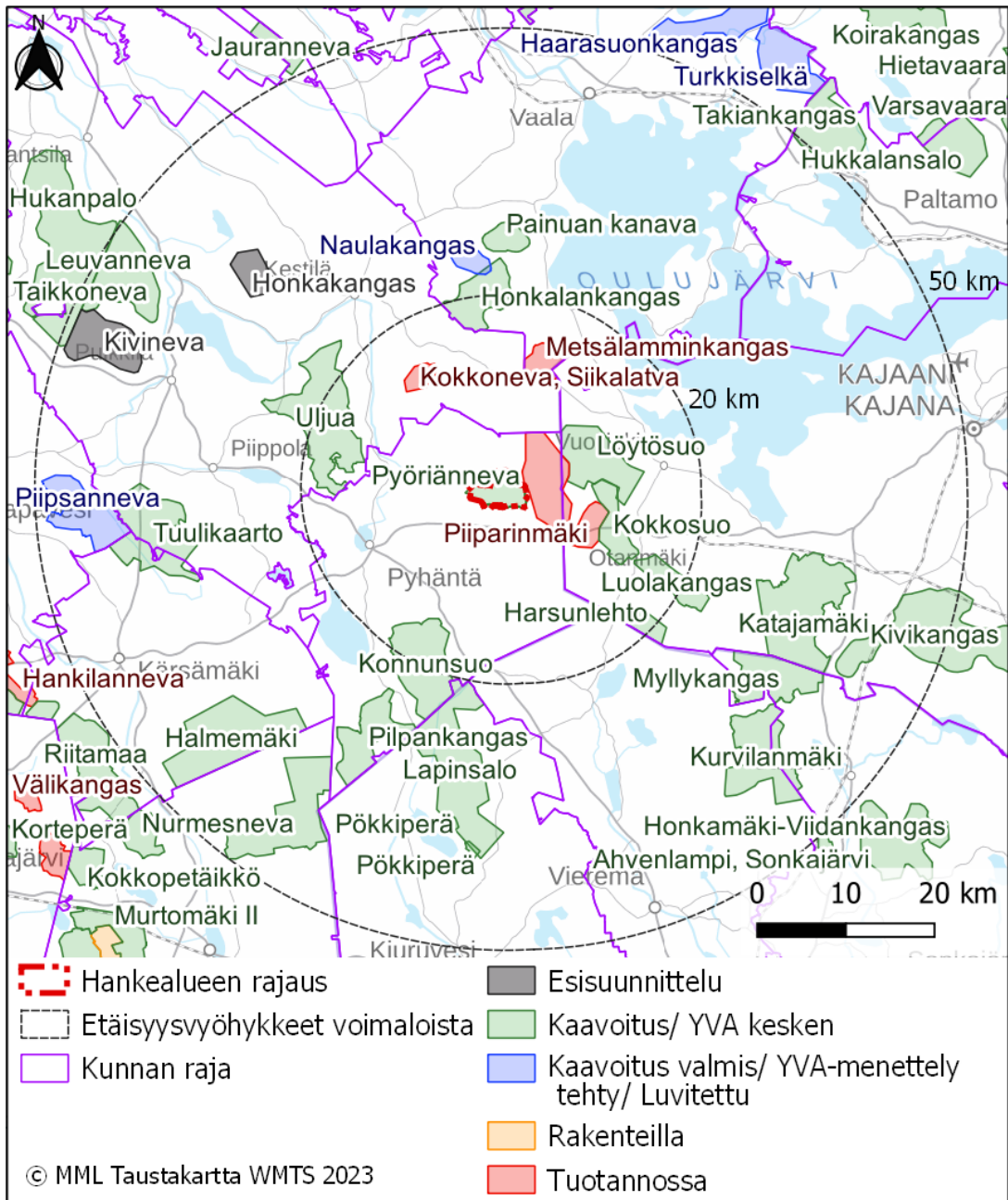
3 Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat

Pyöriännevan 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 aiheuttaa.

Taulukko 1. Muut tuulivoimahankkeet 50 km:n säteellä.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Toiminnassa olevat tuulivoimalat, etäisyys alle 50 kilometriä				
Piiparinmäki	41	toiminnassa	0	itä

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Metsälamminkangas	24	toiminnassa	10,6	koillinen
Kokkoneva	9	toiminnassa	10,9	luode
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä				
Löytösuo	35	kaavoitus kesken	4,8	itä/koillinen
Kokkosuo	8–15	kaavoitus kesken	7,4	itä/kaakko
Uljua	75	kaavoitus kesken	11,6	luode
Konnunsuo	34	kaavoitus kesken	13,7	lounas
Luolakangas	9	kaavoitus kesken	13,8	kaakko
Honkalankangas	8	kaavoitus kesken	15,8	pohjoinen
Harsunlehto	8	kaavoitus kesken	15,9	kaakko



Kuva

Muut tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapaistot 50 kilometrin säteellä Pyöriännevasta.

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 ennakoarvointivaiheesta ("selvitys"), jossa selvitetään, liittyykö suunnitelma tai hanke suoraan 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 ennakoarvointivaihe, 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, § 34 ja § 35) 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.

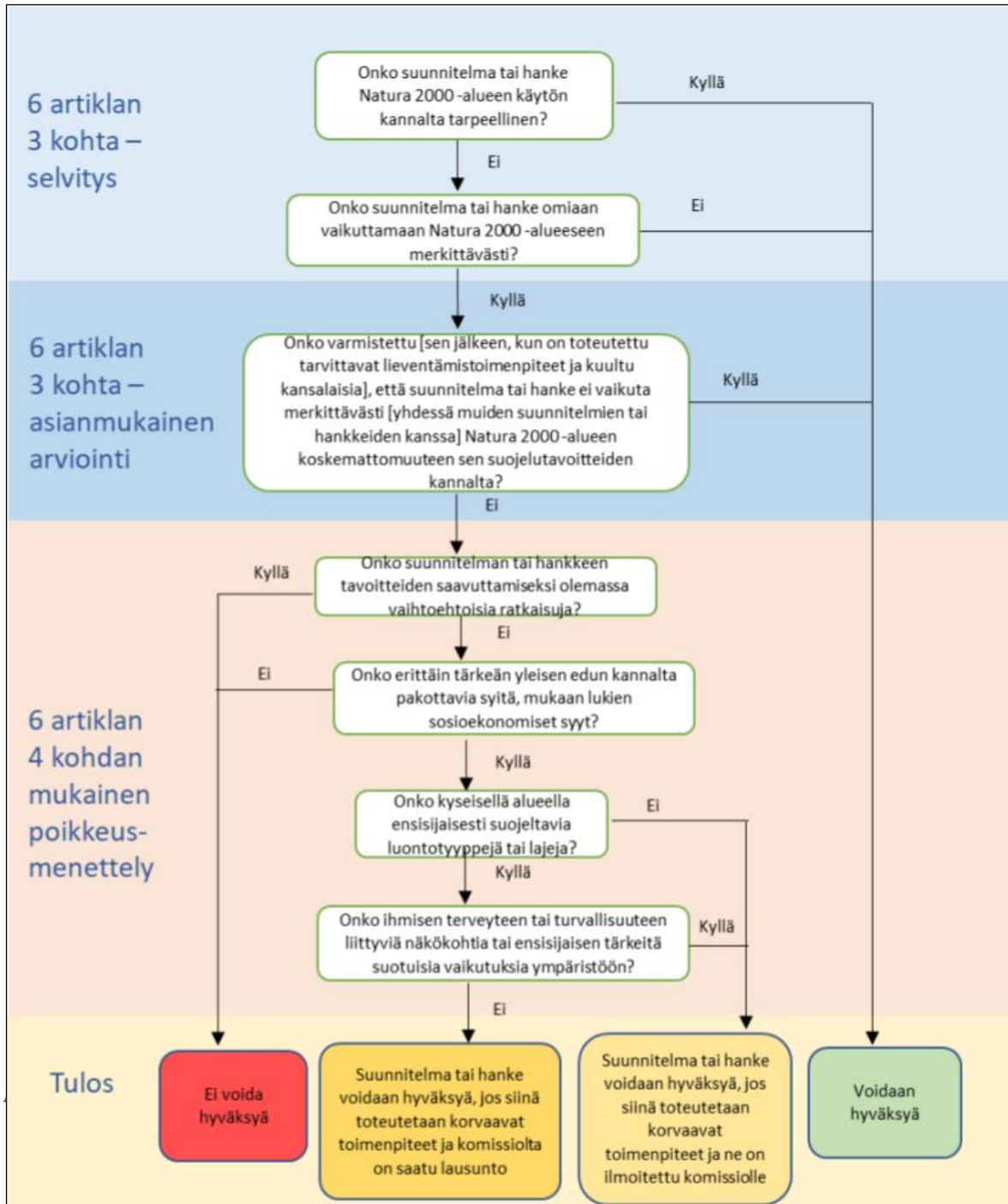
Asianmukaiseen arviointiin kuuluvat seuraavat vaiheet:

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 kielteisestä tuloksesta 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

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 Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-tietolomakkeen, valtion suojelualueiden biotooppikuvioiden (Metsähallitus 2023) ja lajihavaintojen (Suomen lajitietokeskus 2022), Pyöriännevan 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 luontotyypeihin tai lajeihin. Luonnonarvot 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 luontotyypeihin ja lajistoon. SPA-alueilla arviointivelvollisuus ei kohdistu luontotyypeihin 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 luontotyypeihin.

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/lajijakoumasta 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. Mikäli ilmenee, että vaikutus on epävarma, suunnitelma myös heikentää merkittävästi Natura-arvoja (varovaisuusperiaate).

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 herkkyuden 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

Merkittävä vaikutus	Kohtalainen vaikutus	Vähäinen vaikutus
Haitallinen vaikutus alueen eheyteen, missä alueen eheydellä tarkoitetaan sitä ekologista rakennetta ja toimintaa, joka ylläpitää alueen luontotyyppijä, luontotyyppien muodostamia kokonaisuuksia sekä lajien populaatioita	Kansainvälisesti tai kansallisesti tärkeän alueen haavoittuminen siten, että se vaarantaa alueen kyvyn ylläpitää luontotyyppijä 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 luontotyyppin 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 merkittävydestä voidaan todeta, että mikäli suunnitelma tai hanke tuottaa suuren merkittävän vaikutuksen luontotyyppille 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 ihmiskupolven (>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 luontotyyppihin 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-verkoston.

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 myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyyppisiin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esim. alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyyppisiin 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
<i>Merkittävä kielteinen vaikutus</i>	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
<i>Kohtalaisen kielteinen vaikutus</i>	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.

<i>Vähäinen kielteinen vaikutus</i>	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
<i>Myönteinen vaikutus</i>	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan.
<i>Ei vaikutuksia</i>	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. Arvioinnissa on huomioitu kaikentyyppiset suunnitelmat tai hankkeet, jotka voivat yhdessä tarkasteltavan suunnitelman tai hankkeen kanssa aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia. Tällaisia ovat seudun muut tuulivoimahankkeet.

5.5 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

5.5.1 Suorat vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 2–2,5 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 huoltotietön 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 tyyppillinen 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.

Suojeluperusteiseen linnustoon kohdistuva mahdollinen suora vaikutus on tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus. 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 30–50 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 eliniiri ulottuu suoelinympäristön 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), 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 riittävän 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 tarkoitettu 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 (45 dB) ulottuu enimmillään noin 1,0 km etäisyydelle voimaloista. Melun kantautumiseen vaikuttavat vaimentavasti monet ympäristötekijät sekä tuulivoimalan korkeus ja lähtömelutaso.

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. Vaikutusalueita on periaatteessa koko valuma-alueen osa, joka jää rakenteiden alapuolelle, mutta käytännössä suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakenteiden lähiympäristöön, korkeintaan satojen metrien päähän. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset Natura-alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin eivät yleensä ulotu kauas rakennuspaikoilta.

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 laajalle alueelle ja tuulivoimapuiston koko toiminnan ajalle. Piiparinmäen ja Kokkonevan 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.

5.5.4 Sähkönsiirron vaikutusmekanismit

Voimajohtorakentamisessa tyypillisiä luontovaikutuksia ovat luontotyyppien ominaispiirteiden muutokset leventyvän johtoalueen ja/tai uuden maastokäytävän puuston raivauksen, sekä maaperän tiivistymisen myötä ja paikalliset kasvupaikkatyyppimenetykset pylväspaikoilla. Linnuston ja muun häiriöherkän lajiston kannalta voimajohtorakentamisen tyypillisiä vaikutuksia ovat rakentamisaikainen häiriövaikutus herkän lisääntymiskauden aikana, mahdolliset elinympäristöjen muutokset ja linnuston törmäysriskin kasvu. Elinympäristövaikutus voi olla joidenkin puoliavoimia elinympäristöjä suosivien lajien osalta myös positiivinen.

Rakentamisaikaista häiriötä aiheutuu eniten työmaaliikenteestä. Voimajohtoreittien työmaa on siirtyvä, joten merkittävimmät melu- ja häiriövaikutukset ilmenevät vain melko lyhytaikaisina eri osissa reittejä.

5.6 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin 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 merkittävyyteen.

6 Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue (FI1301602, SAC/SPA)

6.1 Natura-alueen kuvaus

Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue on sen tietolomakkeen mukaan ”Komea suokonaisuus, jossa aapasuon lisäksi on kehittynyt keidassuo. Linnustollisesti merkittävä.”

6.2 Suojelun toteutuskeinot

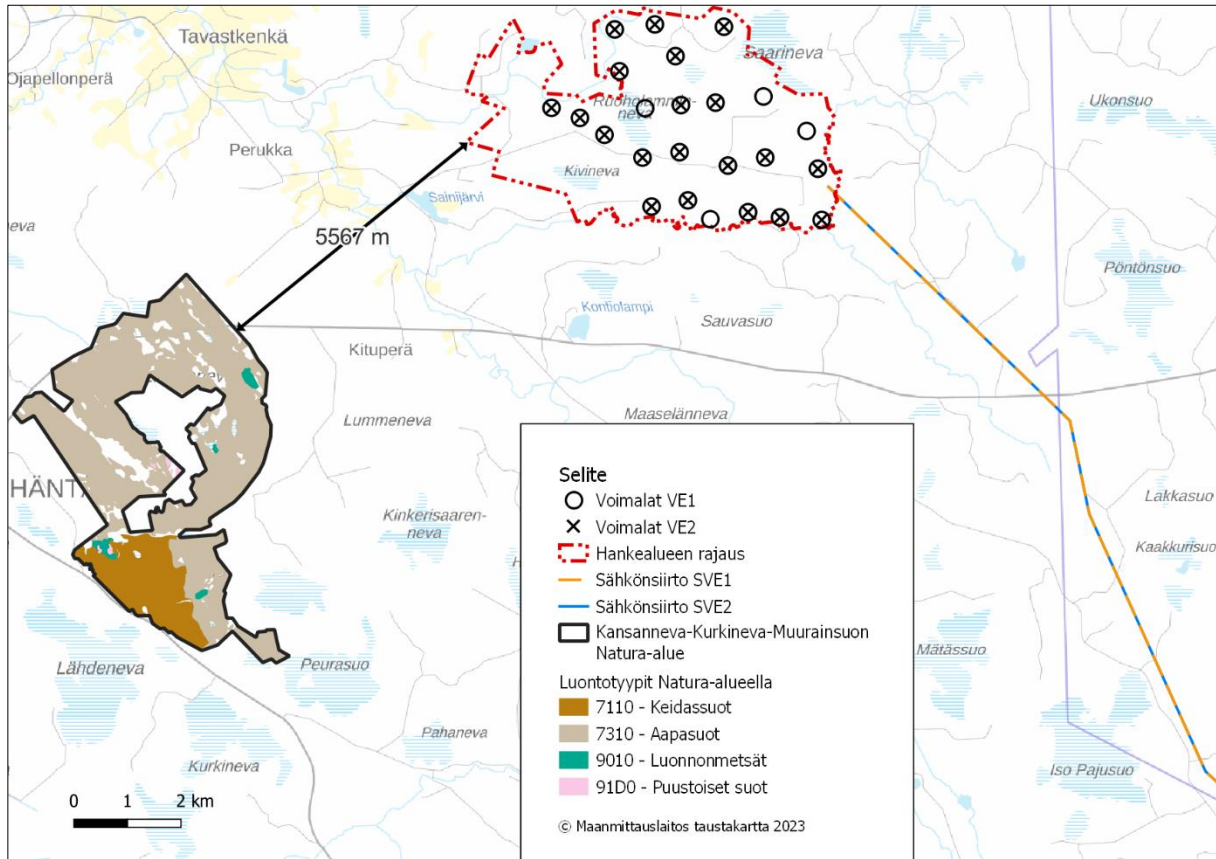
Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue kuuluu lähes kokonaan soidensuojeluohjelmaan. Koko alue on suojeltu valtion omistamana soidensuojelualueena (SSA110065). Koko alueen suojelu on toteutettu luonnonsuojelulain keinoin.

6.3 Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit

Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue pääosin suota. Pinta-alaltaan suurin määritetty luontotyyppi alueella on aapasuo (1 150 hehtaaria). Myös puustoisia soita ja keidassoita on runsaasti. Alueen suojelun perusteena on kuusi Natura-luontotyyppiä (Taulukko 4). Suojeltavien luontotyyppien sijoittuminen alueelle on esitetty kuvassa 5.

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. Priorsoidut luontotyypit lihavoituna.*

Natura-luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Keidassuot	7110	239	erinomainen	erittäin tärkeä
Lähteet ja lähdesuot	7160	1,29	hyvä	hyvin tärkeä
Aapasuot	7310	1150	erinomainen	erittäin tärkeä
Silikaattikalliot	8220	0,1	merkityksetön	
Luonnonmetsät	9010	20,2	merkittävä	merkittävä
Puustoiset suot	91D0	304	hyvä	hyvin tärkeä



Kuva 5. Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueen suojelun perusteena olevien luontotyyppien sijoittuminen lähellä Pyöriännevan hankealuetta ja sähkönsiirtoa (Metsähallitus 2023).

6.4 Lintudirektiivin liitteen I lajit ja alueella säännöllisesti levähtävät muuttolintulajit

Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueen suojeluperusteena on 25 lintudirektiivin liitteen I laji sekä alueella säännöllisesti levähtävää muuttolintulajia (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	
jouhisorsa* (<i>Anas acuta</i>)	A054	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
metsähänhi* (<i>Anser fabalis</i>)	A039	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
suopöllö (<i>Asio flammeus</i>)	A222	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä

Laji		Populaatio				yleisarvio
nimi	koodi	tyyppi	min	max	yksikkö	
suokukko (<i>Philomachus pugnax</i>)	A861	pesivä/ lisääntyvä	0	0		on merkitystä
suokukko (<i>Philomachus pugnax</i>)	A861	levähtävä	0	0		on merkitystä
sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	A082	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	A038	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	A236	pysyvä	1	2	pari	on merkitystä
pohjansirkku* (<i>Emberiza rustica</i>)	A542	pesivä/ lisääntyvä	8	15	pari	on merkitystä
ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	A098	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
nuolihaukka* (<i>Falco subbuteo</i>)	A099	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
tuulihaukka* (<i>Falco tinnunculus</i>)	A096	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
kurki (<i>Grus grus</i>)	A127	pesivä/ lisääntyvä	10	15	pari	on merkitystä
naurulokki* (<i>Larus ridibundus</i>)	A179	pesivä/ lisääntyvä	0	2	pari	on merkitystä
naurulokki* (<i>Larus ridibundus</i>)	AI 79	levähtävä	0	0		on merkitystä
jänkäkurppa* (<i>Lymnocyptes minimus</i>)	A152	pesivä/ lisääntyvä	1	3	pari	on merkitystä
teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	A876	pesivä/ lisääntyvä	20	30		on merkitystä
keltävästäräkki* (<i>Motacilla flava</i>)	A260	pesivä/ lisääntyvä	160	260	pari	on merkitystä
kivitasku* (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	A277	pesivä/ lisääntyvä	0	0		
vesipääsky (<i>Phalaropus lobatus</i>)	AI 70	pesivä/ lisääntyvä	0	0		on merkitystä
pohjantikka (<i>Picoides tridactylus</i>)	A241	pysyvä	1	5	pari	on merkitystä
kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	A140	pesivä/ lisääntyvä	15	25	pari	on merkitystä
kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	A140	levähtävä	0	0		on merkitystä
lapintiira (<i>Sterna paradisaea</i>)	A194	pesivä/ lisääntyvä	1	5	pari	on merkitystä
metso (<i>Tetrao urogallus</i>)	A108	pysyvä	1	5	pari	on merkitystä
mustaviklo* (<i>Tringa erythropus</i>)	A161	pesivä/ lisääntyvä	0	0		on merkitystä

Laji		Populaatio				yleisarvio
nimi	koodi	tyyppi	min	max	yksikkö	
mustaviklo* (<i>Tringa erythropus</i>)	A161	levähtävä	0	0		on merkitystä
liro (<i>Tringa glareola</i>)	A166	pesivä/ lisääntyvä	75	110	pari	on merkitystä
liro (<i>Tringa glareola</i>)	A166	levähtävä	0	0		on merkitystä

Alueella on lisäksi yksi uhanalainen laji.

6.5 Luontodirektiivin liitteen II lajit ja alueella säännöllisesti levähtävät muuttolintulajit

Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueen suojeluperusteena on yksi luontodirektiivin liitteen II laji (Taulukko 6).

Taulukko 6. Natura-tietolomakkeen mukaisesti Natura-alueen suojeluperusteena luontodirektiivin (92/34/ETY) liitteessä II mainitut lajit (Natura-tietolomakkeen taulukko 3.2). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle.

Laji		Populaatio				yleisarvio
nimi	koodi	tyyppi	min	max	yksikkö	
metsäpeura (<i>Rangifer tarandus fennicus</i>)	1937	pysyvä	0	0		hyvin tärkeä

6.6 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. Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon 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 viisi kasvilajia, kolme lintulajia ja yksi nisäkäslaji (Taulukko 7).

Taulukko 7. Muut tärkeät lajit Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueella.

kasvit	linnut	nisäkkäät
vaaleasara (<i>Carex livida</i>)	käenpiika (<i>Jynx torquilla</i>)	karhu (<i>Ursus arctos</i>)
suopunakämmekä (<i>Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata</i>)	riekko (<i>Lagopus lagopus</i>)	

kasvit	linnut	nisäkkäät
hoikkavilla (<i>Eriophorum gracile</i>)	isolepinkäinen (<i>Lanius excubitor</i>)	
rimpivihvilä (<i>Juncus stygius</i>)	pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	
mähkä (<i>Selaginella selaginoides</i>)	valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	

6.7 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin

Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue on lähimmillään noin 5,6 kilometrin päässä hankealueen rajasta ja noin 7,2 kilometrin (VE1 ja VE2) päässä lähimmästä voimalasta (Kuva 2). Sähkön siirtoreitti ei suuntaudu Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-aluetta kohti.

Suoraa pinta-alamenetystä tai reunavaikutuksen lisääntymisestä aiheutuvaa vaikutusta ei kohdistu mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin. Natura-alueen ympäristö on pääosin metsätalouksikäytössä, jolloin hankkeen toteuttamisen mahdolliset vaikutukset Natura-alueeseen ovat suhteellisesti hyvin pieniä verrattuna metsätalouden jo aiheuttamiin vaikutuksiin, muun muassa muutoksiin alueen hydrologisissa olosuhteissa. Lisäksi tuulivoimapuiston rakenteista aiheutuvat pintavesivaikutukset ovat vähäisiä ja kohdistuvat suppealle alueelle.

Keidassuot

Etäisyys hankealueen rajalta lähimmälle keidassuolle on noin 8,9 kilometriä. Vaikutuksia luontotyyppille ei synny pitkän etäisyyden vuoksi.

Lähteet ja lähdesuot

Metsähallituksen rajaamissa biotooppikuvioissa ei ole lähteitä tai lähdesoita Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueella. Luontotyyppi on Natura-alueen suojeluperusteena, joten luontotyyppiä voidaan olettaa esiintyvän alueella. Etäisyys Natura-alueen ja hankealueen välillä on kuitenkin lähimmilläänkin noin 5,6 kilometriä eikä hankkeen arvioida pitkän etäisyyden vuoksi vaikuttavan lähteisiin ja lähdesoihin Natura-alueella.

Aapasuot

Aapasuot ovat Natura-alueen yleisin luontotyyppi. Etäisyys aapasoilta hankealueen rajalle on noin 5,6 kilometriä. Pitkän etäisyyden vuoksi vaikutuksia ei muodostu.

Silikaattikalliot

Metsähallituksen rajaamissa biotooppikuvioissa ei ole silikaattikallioita Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueella. Luontotyyppi on Natura-alueen suojeluperusteena, joten luontotyyppiä voidaan olettaa esiintyvän alueella. Etäisyys Natura-alueen ja hankealueen välillä on kuitenkin lähimmilläänkin noin 5,6 kilometriä eikä hankkeen arvioida pitkän etäisyyden vuoksi vaikuttavan silikaattikallioihin Natura-alueella.

Luonnonmetsät

Luontotyyppiä esiintyy Metsäkeskuksen biotooppikuviotietojen mukaan lähimmillään noin 5,8 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Vaikutuksia ei muodostu pitkän etäisyyden vuoksi.

Puustoiset suot

Lähimmät luontotyyppin esiintymisalueet ovat noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Vaikutuksia luontotyyppille ei muodostu.

6.8 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lajeihin

6.8.1 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Natura-alueen suojeluperusteena olevien lajien pari/yksilömäärät sekä Natura-alueen merkitys lajeille on esitetty taulukossa 5.

Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue on lähimmillään noin 5,6 kilometrin päässä hankealueen rajasta ja noin 7,2 kilometrin (VE1 ja VE2) päässä lähimmästä voimalasta (Kuva 2). Sähkön-siirtoreitti ei suuntaudu Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-aluetta kohti.

Etäisyys arvioidaan riittäväksi, että yhtä lajia (uhanalainen petolintulaji) lukuun ottamatta edes teoreettisia vaikutuksia aiheutuisi millekään Natura-alueen suojeluperusteena esitetyle lintulajille. Pitkän etäisyyden lisäksi Pyöriännevan tuulivoima-alue sijaitsee Natura-alueelta koilliseen, jolloin Natura-alueella pesivien muuttolintulajien ei tarvitse lentää Pyöriännevan tuulivoima-alueen kautta muuttomatkoillaan.

Uhanalainen laji

Natura-alueen suojeluperusteena oleva uhanalainen laji on käsitelty Natura-arvioinnin liitteessä 1 (vain viranomaiskäyttöön).

6.8.2 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Metsäpeura

Natura-arviointia varten tilattiin Luken Suomenselän ja Kainuun pantapeura-aineistoa, jossa on eriteltynä peurojen kesäaikainen, vaellusaikainen ja talviaikainen liikkuminen (Suomen lajitietokeskus 2023). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeen kaavoituksen yhteydessä laadittua metsäpeuran elinympäristöanalyysiä sekä arviota tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueen peurakannalle (FCG 2015, Jaakkola 2015).

Oulujärven länsipuolella oleva peurakanta on Suomenselän kantaa (Jaakkola 2015). Pantapeura-aineiston perusteella Natura-alueelle sijoittuu kesäaikaista liikkumista ja vaellusaikaista liikkumista. Kesäaikainen liikkuminen ei aineiston perusteella ulotu Pyöriännevan hankealueelle saakka, mutta vaellusaikana Natura-alue ja hankealue sijoittuvat samalle vaellusreitille.

Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alue on lähimmillään noin 5,6 kilometrin päässä hankealueen rajasta ja noin 7,2 kilometrin (VE1 ja VE2) päässä lähimmästä voimalasta (Kuva 2). Sähkön-siirtoreitti ei suuntaudu Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-aluetta kohti.

Vaikka metsäpeuran lähisukulaisen eli poron tai muiden hirvieläinten käyttäytymistä ei voidakaan suoraan verrata metsäpeuraan, antavat lukuisat tutkimustulokset viitteitä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista hirvieläinten käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön tuulivoimapuistojen lähi-alueilla. Tutkimuksissa on todettu, että infrastruktuurilla, teollisella rakentamisella ja ihmistoiminnalla on suoria ja epäsuoria vaikutuksia peuralajeihin (mm. Flydal ym. 2004, Vistnes & Nelleman 2001, Skarin ym. 2004, Bentham 2005, Reimers & Colman 2006, Skarin 2006, Colman ym. 2012, 2014, Skarin & Åhman 2014, Skarin & Alam 2017). Vaikutusmekanismit (rakennusaikainen melu, ihmistoiminta ja voimaloiden visuaalinen häiriö) ovat pitkälti samankaltaisia kuin tavanomaisille suurille nisäkäslajeille kohdistuvat vaikutukset, mutta erityisesti kesäajan vasomisalueilla ja pikkuvasa-ajan laidunalueilla metsäpeuravaatimien herkkyys muutoksille on korostuneempaa.

Rangifer-suvun peuroilla laadittujen tutkimusten perusteella tuulivoimapuiston voimaloiden toiminnasta aiheutuvien häiriöiden arvioidaan ulottuvan merkittävimmin korkeintaan muutamien satojen metrien etäisyydelle voimaloista. Vaikka osassa uusimpia porotutkimuksia (tutkimusryhmä Skarin ym.) on havaittu vaikutuksia jopa useiden kilometrien etäisyydellä, ei voimaloiden vaikutus ole kuitenkaan ollut täysin karkottava vaan se on ilmennyt muutoksena yksilöiden käyttäytymisessä. Muun muassa Skarin ym. 2018 totesivat porojen suosivan vasonta-aikaan enintään neljän kilometrin etäisyydellä tuulipuistoista sellaisia suoalueita, joilla voimalat jäävät maanpinnan muotojen vuoksi näkymättömiin. Näin ollen arvioidaan, että Pyöriännevan mitkään tuulivoimapuiston vaikutusmekanismit eivät ulotu Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-alueelle saakka edes vaikutuksille herkimpään aikaan.

Vaellusaikaisen liikkumisen osalta on mahdollista, että samat peurayksilöt liikkuvat sekä Pyöriännevan hankealueella, että Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-alueella. Natura-alue on osa metsäpeuran kannalta merkittävää, Oulujärven länsipuolen Natura-alueiden ekologista yhteyttä, jota metsäpeurat käyttävät niin vasonta-aikana kuin vaellusreitteinäänkin. Laajasti tarkasteltuna ekologinen yhteys muodostuu pohjoisen Sarvisuo-Jerusalemnsuon, Säippäsuo-Kivisuon ja Tolkansuon Natura-alueista, jatkuen etelään Rumala-Kuvaja-Oudonrimpien ja Törmäsenrimpi-Kolkannevan Natura-alueiden kautta Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-alueelle ja edelleen etelään-lounaaseen. Pyöriännevan hankealueen ja etenkin sen länsiosan voi tulkita sijoittuvan tälle ekologisen yhteyden kokonaisuudelle. Pyöriännevan tuulivoimapuiston muodostama kokonaisuus on kuitenkin melko suppea suhteessa alueeseen, jota peurat pantapeura-aineiston perusteella käyttävät vaellusaikana, jolloin sen kiertäminen ei merkittävästi lisää satoja kilometrejä vaelluskautellaan vaeltavan lajin energiakulutusta.

Tutkimusten perusteella peurat, edes vaatimet, eivät ole yhtä herkkiä eri vaikutusmekanismeille kuin kesän vasonta-aikana, ja usein esim. syysaikaan metsäpeuroille on tyypillistä kerääntyä pelto-alueille, jopa ihmisasutuksen tuntumaan. Ne eivät myöskään välttele tiealueita. Hirvieläinten tiedetään yleisesti pystyvän sopeutumaan monenlaisiin ärsykkeisiin, mm. uusiin rakennelmiin erilaisiin ihmistoimintoihin (mm. Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008) ja tuulivoima-alueiden seurantatutkimuksissa (FCG 2012-2020) on havaittu mm. hirven sekä ihmistoiminnalle herkiksi arvioitujen suurpetojen (ilves ja susi) liikkuvan tuulivoimapuistojen alueilla jälleen rakennusvaiheen jälkeen. Todennäköisesti myös metsäpeurojen on mahdollista tottua toiminnassa oleviin tuulivoimaloihin. Metsäpeuran on jo havaittu palanneen esimerkiksi Perhon Limakon tuulivoimapuiston alueelle ja alueelta on havaintoja myös vasallisista vaatimista (alueella metsästävien havainnot). On

mahdollista, että vuosien kuluessa metsäpeurat tottuvat toiminnassa oleviin tuulivoimaloihin, eikä niiden välttelyä tulevaisuudessa esiinny.

Pyöriännevan tuulivoimapuisto sekä muut sitä lähimmät tuulivoimapuistot eivät näin ollen katkaise kulkuyhteyttä pohjoiseen kohti Utajärven ja Vaalan kunnan rajoilla olevia, lajille tärkeitä Natura-alueita. Metsäpeurat voivat jatkossa liikkua myös toiminnassa olevan tuulivoimapuiston alueen läpi, sillä voimaloiden välinen etäisyys on vähintään 500 metriä ja välialueet säilyvät nykyisen kaltaisina talousmetsäalueina.

Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että Pyöriännevan tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikutus Oulujärven länsipuolella esiintyvälle metsäpeuran osakannalle on suuruudeltaan lievä ja merkittävyydeltään vähäinen. Tuulivoimalapuiston rakentaminen ei siten merkittävästi heikennä metsäpeuran suojelutavoitteiden toteutumista Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-alueella eikä alueen vasatuottoa. Näin ollen hanke ei vaikuta myöskään Kainuun ja Suomenselän osapopulaatioiden yhdistymiseen Oulujärven eteläpuolelta.

6.8.3 Muut lajit

Muina alueella esiintyvinä eläinlajeina mainitaan karhu, käenpiika, isolepinkäinen, riekko, pikkukuovi ja valkoviklo. Lajien ei arvioida liikkuvan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella, vaan lajien esiintyminen keskittyy Natura-alueen soille ja niiden reuna-alueille. Vaikutuksia lajeihin ei arvioida muodostuvan.

Muina kasvilajeina alueella kasvaa suopunakämmekä, vaaleasara, rimpivihvilä, hoikkavilla ja mähkä, jotka ovat nevojen, rehevien nevojen ja lettojen lajeja. Niiden kasvupaikkoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia eikä niitä kohdistu siten lajeihinkaan.

6.9 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-alueen suojelutavoitteena on suoluonnon ja sen lajiston, erityisesti metsäpeuran ja linnuston suojelu.

Kaikki maankäytön muutoksen toiminnot tapahtuvat kokonaan Natura-alueen ulkopuolella, eikä välittömiä vaikutuksia luontotyypeihin tai lajiston elinympäristöön aiheudu. Välilliset vaikutukset suojeluperusteena olevalle linnustolle ja eläinlajistolle tai Natura-alueella elinympäristöjen perusteella muutoin esiintyvälle lajistolle eivät ole vaikutuksiltaan merkittäviä. Pyöriännevan tuulipuisto-hankkeen rakentamistoimet eivät siten aiheuta luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettuja merkittävästi heikentäviä vaikutuksia niille luonnonarvoille, joiden perusteella Natura-alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Hanke ei muuta Natura-alueen ekologisia rakenteita. Alueella olevien suojeltavien luontotyyppinen laajuus ei muutu, eivätkä epäsuorat vaikutukset heikennä luontotyyppien ominaispiirteitä. Natura-alueen ekologinen rakenne, luontoarvot ja toimintakyky säilyvät ja alueen eheyteen kohdistuvat kielteiset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

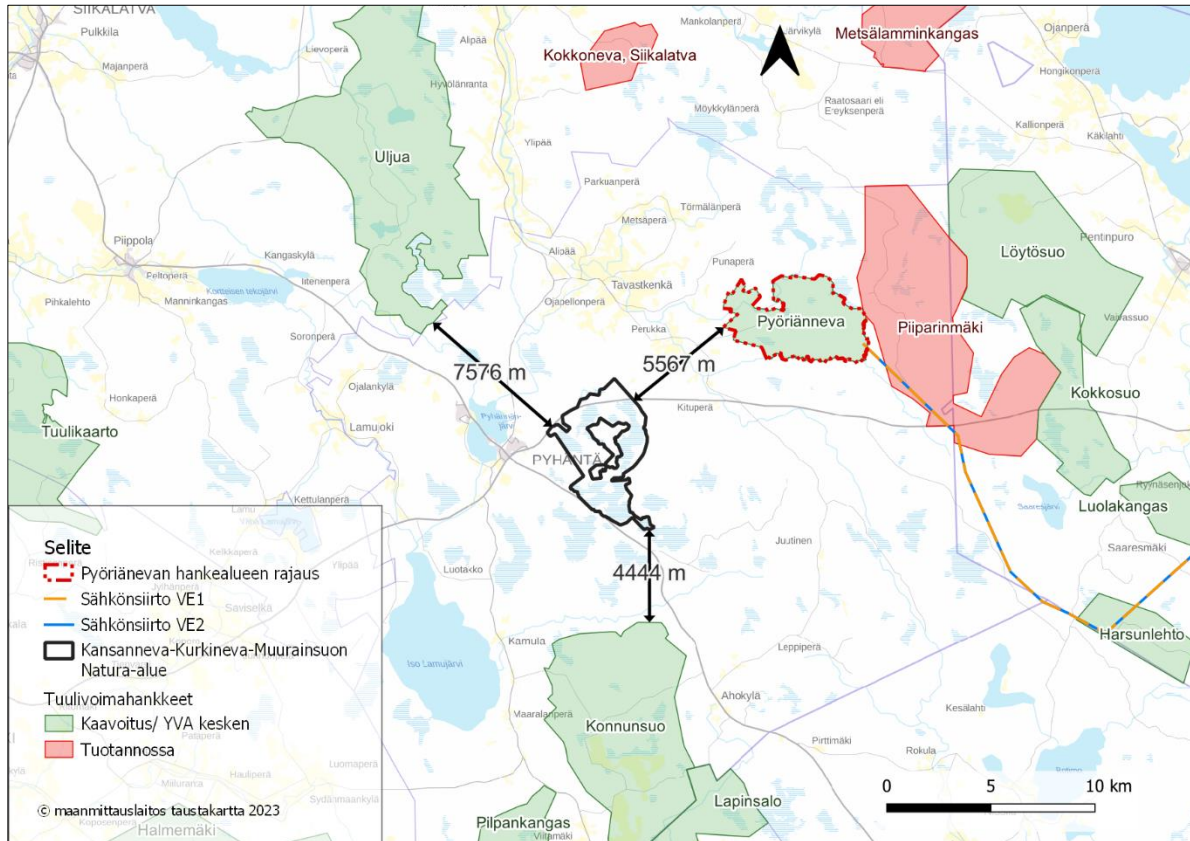
6.10 Yhteisvaikutukset

Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueen eteläpuolella noin 4,4 kilometrin päässä on Konnunsuon Tuulivoimahanke. Uljuan tuulivoimahanke on noin 7,6 kilometriä Natura-alueen luoteispuolella. Konnunsuolle suunnitellaan enintään 34 tuulivoimalaa (FCG Finnish Consulting Group 2022b). Hankkeen ympäristövaikutusten ohjelma on tullut nähtäville 28.9.2022. Uljuaan suunnitellaan enintään 75 tuulivoimalan puistoa (FCG Finnish Consulting Group 2022a). Hankkeen ympäristövaikutusten ohjelma on tullut nähtäville 3.2.2022.

Mahdollisia yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyypeihin ei arvioida muodostuvan pitkän etäisyyden vuoksi.

Useilla tuulivoimapuistoilla voi olla yhteisvaikutuksia metsäpeuraan, sillä vaellusaikana ne liikkuvat pitkiä matkoja. Sen sijaan vaikutuksille herkimpiin yksilöihin, eli vasoviin vaatimiin, yhteisvaikutuksia ei kohdistu.

Yllä mainitut tuulivoimapuistot sijoittuvat samalle, laajalle aluekokonaisuudelle, jolle sijoittuu metsäpeuran vaellusaikaista liikehdintää. Mainittujen puistojen lisäksi periaatteessa kaikki kyseiselle vaellusreitille, joka ulottuu Oulujärven pohjoispuolelta aina Lappajärven-Vimpelin talvehtimisalueelle saakka, sijoittuvat tuulivoimapuistot aiheuttavat yhteisvaikutuksia, mutta sen merkittävyyden arviointi on nykytiedon valossa hyvin vaikeaa. Vaellusreitille jää kuitenkin edelleen laajoja alueita, joille tuulivoimahankkeita ei ole suunnitteilla ja metsäpeurojen pitkälle ja laajalle vaellusreitille sijoittuu paljon muutakin ihmistoimintaa. Tämä huomioiden Oulujärven länsipuolen seudulla metsäpeurojen vaelluskäyttäytymisessä ei todennäköisesti tule tapahtumaan merkittävää muutosta tuulivoimarakentamisesta huolimatta pitkällä aikavälillä tarkasteltuna. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän metsäpeuran kesä-, kevät- ja syyslaidunkierron alueita seudullisesti tarkastellen. Koska tuulivoimapuistojen vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole olemassa vielä julkaistua tutkimustietoa, metsäpeuraan kohdistuvat, laajalle alueelle ulottuvat yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla merkittävydeltään **kohtalaisiksi**.



Kuva 6. Tuulivoimahankkeet Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueen lähistöllä.

6.11 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.

Natura-alueen suojelun kannalta ei ole esitetty tarvetta lieventäville toimenpiteille, sillä Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

7 Yhteenveto ja johtopäätös

Pyöriännevan tuulivoimapuiston mahdolliselle vaikutusalueelle sijoittuu Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-alue, jonka suojelun perusteena oleville lintudirektiivin mukaisille lintulajeille ja luontodirektiivin mukaisille luontotyypeille 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 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Natura-arviointi on tehty myös Törmäsenrimpi-Kolkannevan Natura-alueelle (FI1104408). Pöntönsuon Natura-alueen (FI1200902) Natura-arvioinnin tarvetta on tarkasteltu erikseen Pyöriännevan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liitteessä x. Muiden lähimpien Natura-alueiden osalta vaikutukset on arvioitu YVA-selostuksessa. Tässä Natura-arvioinnissa on arvioitu Pyöriännevan tuulivoimahankkeen vaikutuksia Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura -alueeseen (SPA/SAC) ja niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on sisällytetty Suomen Natura 2000 -verkostoon.

Pyöriännevan tuulivoimapuiston lähimmät voimalat ja uudet tiet sijoittuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähintään seitsemän kilometrin etäisyydelle Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuon Natura-alueesta. Missään vaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

8 Lähteet

Bentham P.R. 2005. Putting the environmental impact assessment process into practice for woodland caribou in the Alberta Oil Sands Region. *Rangifer* Special Issue No 16. 89–96.

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.

Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A. 2012. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European Journal of Wildlife Research* 59(3): 359–370.

Colman J. E., Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal, K., Lilleeng M., Rapp, K. og Røthe G. 2014. Sluttrapport VindRein og KraftRein. Effekter fra vindparker og kraftledninger på frittgående tamrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s.

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.

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 2012–2020 Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella

FCG Finnish Consulting Group Oy 2021–2023 Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella

FCG Finnish Consulting Group 2022a. Uljuan tuulivoimahanke Siikalatva Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma

FCG Finnish Consulting Group 2022b. Kunnun suon tuulivoimapuisto ja hankkeen voimajohdot, Pyhännän kunta Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E., & Colman, J. E. (2004). Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. *Rangifer*, 24(2), 55-66.

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.

Jaakkola, L. 2015: Arvio Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista metsäpeurojen elinympäristöihin ja alueiden käyttöön.

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: Kirjallisuus selvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 27/2017.

Metsähallitus 2023: Valtion suojelualueiden biotooppikuviot. [<https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/paikkatieto/suojelualueiden-biotooppikuviot/>] (29.9.2023).

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.

Reimers E. & Colman J.E. 2006. Reindeer and caribou (Rangifer) response to human activity. *Rangifer* 26: 55–71.

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.

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

Skarin A., Danell Ö., Bergström R. & Moen J. 2004. Insect avoidance may override human disturbance in reindeer habitat selection. *Rangifer* 24(2): 95–103.

Skarin A. 2006. Reindeer Use of Alpine Summer Habitats. Doctoral Thesis No: 2006: 75. Faculty of Veterinary medicine and animal science. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. 30 p

Skarin A. & Åhman B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37: 1041–1054

Skarin, A., & Alam, M. (2017). Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during pre-construction, construction, and operation. *Ecology and Evolution*, 7(11), 3870–3882.

Stankowich T. 2008. Ungulate flight responses to human disturbance: A review and metanalysis. *Biol. Conser.* 141: 2159–2173.

Suomen lajitietokeskus, 2023. Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>. Aineistopyyntö 17.2.2023. HBF.71801

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.

Vistnes I., Nelleman C., Jordhøy P. & Strand O. 2001. Wild reindeer: Impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. Polar Biol. 24: 531–537.

Suomen ympäristökeskus 2023. Suomen Natura 2000 -alueet. [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1ec276d5e14b4888993285fcb447b3dc>]