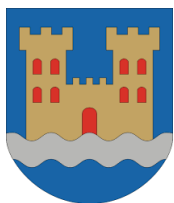




## Kajaanin kaupunki

# Luolakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

## Osallistumis- ja arviointisuunnitelma







---

## SISÄLLYS

1	Johdanto ja yleiskaavan tarkoitus .....	2
2	Suunnittelualue .....	2
3	Tavoitteet .....	4
3.1	Kansalliset tavoitteet.....	4
3.2	Maakunnalliset tavoitteet.....	5
3.3	Kajaanin kaupungin tavoitteet.....	6
3.4	Hankkeen tavoitteet.....	6
4	YVA-menettely .....	7
4.1	YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot .....	7
5	Suunnittelun lähtökohdat ja kaavoitustilanne.....	10
5.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki .....	10
5.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	10
5.3	Maakuntakaavat.....	11
5.3.1	Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat.....	11
5.3.2	Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat.....	14
5.3.3	Pohjois-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa valmisteilla olevat maakuntakaavat.....	14
5.4	Yleiskaavat ja asemakaavat .....	14
5.4.1	Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat.....	14
5.4.2	Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat.....	15
6	Laadittavat selvitykset.....	16
7	Arvioitavat vaikutukset .....	17
8	Osalliset .....	21
9	Osallistamisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.....	22
9.1	Aloituskvaihe .....	22
9.2	Valmisteluvaihe (luonnosvaihe) .....	22
9.3	Ehdotuskvaihe .....	22
9.4	Kaavan hyväksyminen ja muutoksenhaku.....	22
9.5	Tiedottaminen .....	23
10	Kaavaprosessin yhteenveto .....	24
11	Alustava YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu .....	25
12	Yhteystiedot.....	26

## **1 JOHDANTO JA YLEISKAAVAN TARKOITUS**

Tässä suunnitelmassa kerrotaan maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 63 §:n mukaisesti, miten osallistuminen ja vuorovaikutus sekä kaavan vaikutusten arviointi tapahtuvat Luolakankaan tuulipuiston osayleiskaavan kaavaprosessissa.

Pohjan Voima Oy:n omistama tytäryhtiö Luolakankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee seitsemästä (7) tuulivoimalasta koostuvan tuulivoimapuiston rakentamista Kajaanin kaupungin eteläosaan Otanmäen lounaispuolelle (Kuva 2-1) lähelle Pyhännän ja Vieremän kuntarajoja. Kaava-alueen pinta-ala on noin 20 km<sup>2</sup>.

Luolakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa seitsemän voimalan tuulivoimapuiston sijoittuminen alueelle. Kunkin tuulivoimalan yksikköteho on noin 6–14 MW ja tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enimmillään 300 metriä. Tuulipuisto tulee koostumaan tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista tai ilmajohdoista sekä tuulipuiston sähköasemasta.

Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon ensisijaisesti rakentamalla tuulivoimapuistoon sähköasema, josta sähkö syötetään olemassa olevaan, hankealueen halkaisevaan lounas-koillinen-suuntaiseen voimajohtoon (YVA-menettelyn sähkönsiirron vaihtoehto SVE1). Toinen vaihtoehto (YVA-menettelyn sähkönsiirron vaihtoehto SVE2) käsittää sähköaseman rakentamisen tuulivoimapuistoon ja uuden 110 kV-voimajohdon rakentamisen Vuolijoen sähköasemalle, kulkemaan itäpuolella olemassa olevien voimajohtojen rinnalla samassa maastokäytävässä.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatimisen alueelle. Osayleiskaava laaditaan MRL:n 77a § mukaisena oikeusvaikutteisena kaavana siten, että rakennusluvat tuulivoimaloille voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. Kaavaa laadittaessa on huomioitu lisäksi tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (MRL 77b §) sekä yleiskaavan yleiset sisältövaatimukset (MRL 39 §).

Kajaanin kaupunginhallitus on hyväksynyt Luolakankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen 7.9.2021 § 196.

Hankkeeseen liittyen on käynnistetty YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten menettely (YVA-laki 4 §). YVA-menettelyn avulla pyritään välttämään ja ehkäisemään hankkeen ympäristövaikutuksia, edistetään ympäristövaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätään kansalaisten tiedon- ja osallistumismahdollisuuksia.

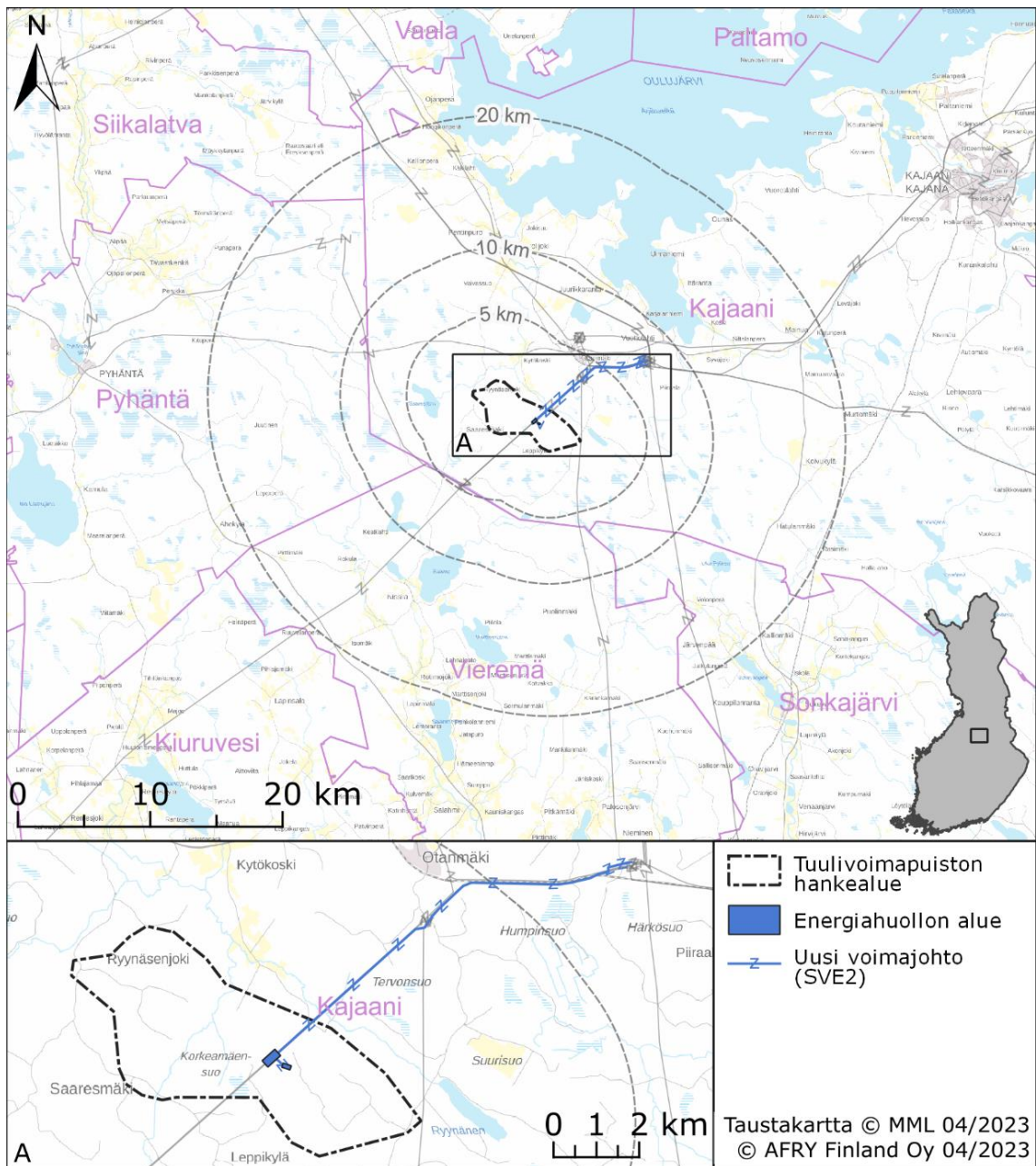
YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja selvityksiä ja arviointien tuloksia hyödynnetään osayleiskaavatyössä. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) on tarkasteltu toteutusvaihtoehtoa VE1, jossa hankealueelle sijoittuisi 7 voimalaa. YVA:ssa on tarkasteltu myös ns. nollavaihtoehtoa, jossa tuulipuistoa ei rakenneta. Hankealueen rajausta on alustavasti myös kaavoitettavan alueen rajausta. Kaava-alueen rajausta on tarkennettu YVA-menettelyn yhteydessä laadittavien selvitysten, mallinnusten ja vaikutusten arvioinnin myötä siten, että rajauksessa huomioidaan mm. Kainuussa yleisesti tuulivoimahankkeissa suuntaa antavana käytettyä 40 dB:n mallinnettua melualueita voimaloista.

## **2 SUUNNITTELUALUE**

Luolakankaan suunnittelualue sijaitsee noin 4,5 kilometriä Otanmäen taajamasta lounaaseen. Alue on asumatonta ja pääasiassa metsätaloustaloudessa olevaa metsä- ja suo-alueita. Suunnittelualan pinta-ala on noin 20 km<sup>2</sup>. Suunnitelmien mukaisilta voimalaitospaikoilta on etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen 2,0 km ja lähimpään vapaa-ajan rakennukseen 2,0 km. Alle 2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoituu kaksi lomarakennusta, joiden käyttötarkoituksen muutoksista on sovittu. Rakennusten muuttuvat tiedot tullaan päivittämään rekistereihin kaavaehdotus-vaiheessa.

Suunnitelman mukaiselta voimajohtoreitiltä on etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen noin 550 m ja vapaa-ajan rakennukseen noin 700 m. Alueesta etelään sijoittuu Leppikylä runsaan 2 km etäisyydelle ja lounaassa Saaresmäen kylä noin 2,3 km etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Suunnittelualueelle johtaa useita olemassa olevia tieyhteyksiä eri ilmansuunnista. Alueen halki koillisesta lounaaseen kulkevat rinnakkain olemassa olevat Elenian Vuolijoki-Pihtipudas 110 kV voimajohto sekä Kajaven Vuolijoki-Murronkangas 100 kV voimajohto. Lisäksi alueen länsireunassa kulkee Kajaven 110 kV voimajohto Saaresmäelle ja idässä alueen reunaa sivuaa Fingridin 110 kV Vuolijoki-Iisalmi voimajohto. Luolakankaan alueella ei ole suojelualueita, pohjavesialueita ja maisemallisesti arvokkaita alueita. Natura 2000 -verkostoon kuuluva Talaskankaan alue sijoittuu suunnittelualueen kaakkoispuolelle 500 metrin etäisyydelle ja maakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde Saaresmäen tie tuulivoimapuiston länsi-lounaispuolelle yli kahden kilometrin etäisyydelle.



Kuva 2-1. Kaavoitettavan alueen rajaus ja sijainti.

## 3 TAVOITTEET

### 3.1 Kansalliset tavoitteet

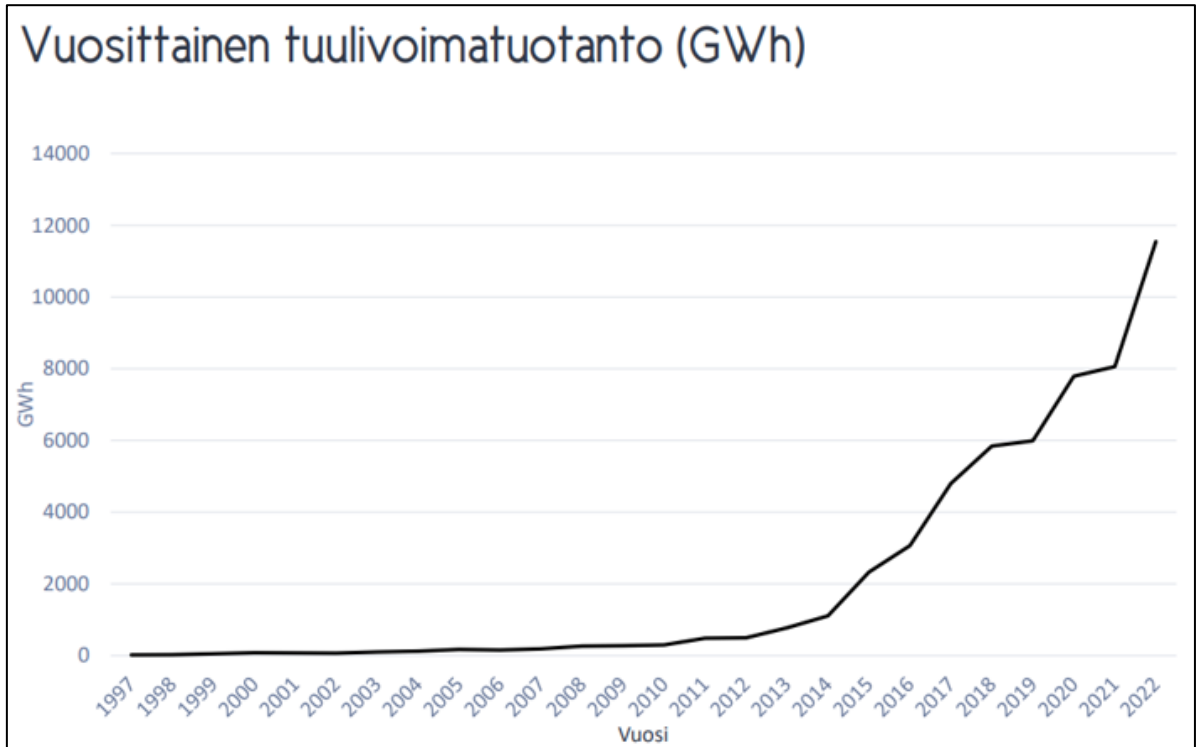
EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 ja EU:n tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä (Euroopan komissio 2021). Uusiutuvalla energialle EU tavoittelee 32 prosentin osuutta kulutetusta energiasta vuoteen 2030 mennessä (Euroopan unioni 2018).

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja Suomen ilmastolaki (423/2022) sisältää merkkipaalut kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi tulevana vuosikymmeninä, jotta tavoite toteutuu: päästöjä halutaan vähentää vuoteen 2030 mennessä 60 % ja vuoteen 2050 mennessä 90–95 prosenttia, kun vertailukohtana on vuoden 1990 taso. Kevästä 2023 alkaen kunnat on velvoitettu laatimaan ilmastosuunnitelma ja päivittämään se säännöllisesti (laki ilmastolain muuttamisesta (108/2023)).

Tuulivoiman lisäämisellä on merkittävä rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Hallitusohjelman 16.6.2023 mukaan Suomi nousee puhtaan energian ja ilmasto-  
kädenjäljen edelläkävijäksi. Hallitusohjelman kirjausten mukaan mm. tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään hallitusohjelman lähtökohtien edellyttämästä sähköntuotannon lisästarpeesta huolehtien sekä siten, että yhteensovitetaan tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyyden ja investointien toteutumisen suotuisa toimintaympäristö. (Ympäristöministeriö 2023.)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 3-1) on esitetty Suomen tuulivoimatuotannon kehitys vuosina 1997–2022. Suomessa oli vuonna 2022 yhteensä lähes 1 400 tuulivoimalaa ja niiden kapasiteetti oli noin 5 700 MW. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023). Suomi ei ole omavarainen sähkön suhteen, vaan tuonnin osuus on noin 15 %. Tuontia Venäjältä on ollut merkittävässä määrin, mutta se päättyi toukokuussa 2022 reaktiona Venäjän sota-toimiin Ukrainassa. Muuttunut maailmantilanne ja päätös irtautua venäläisestä energiasta on voimistanut kansallista tavoitetta olla energiaomavarainen. Määrätietoinen ilmasto- ja energiapolitiikka nähdään omavaraisuuden mahdollistajana, myös tuulivoimatuotannon lisääntymisen avulla.

Suomessa sähköä kulutettiin vuonna 2022 noin 44 % teollisuudessa, 30 % asumisessa ja maataloudessa ja 22 % palveluissa ja rakentamisessa. (Energiateollisuus 2023a ja 2023b) Luolakankaan tuulipuisto kasvattaa osaltaan uusiutuvan energian osuutta sähköntuotannosta ja edesauttaa näin sekä kansallisiin että kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin pääsemistä.



Kuva 3-1. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).

## 3.2 Maakunnalliset tavoitteet

**Kainuun ilmastostrategia** on vuodelta 2011 ja sen tavoitevuosi oli 2020. Tavoitteena oli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 25 % vuoden 2009 tasosta, olla energiaomavarainen maakunta liikenteen polttoaineita lukuun ottamatta sekä olla valtakunnallisesti merkittävä hiilinielu. Tavoitteiden saavuttamiseksi luotiin ilmasto-ohjelma, joka sisälsi ilmastotavoitteita ja -toimenpiteitä eri osa-alueille. Näihin kuului lisätä tuulivoimatuotantoa 75 GWh:iin. (Kainuun maakunta -kuntayhtymä 2011.) Tavoitteita kohti päästiin: kasvihuonekaasupäästöt laskivat 10 % (2009–2018), energiaomavaraisuus nousi 59 prosenttiin (2018) ja hiilinielut kasvoivat 8 % (2009–2016). (Kainuun liitto 2020a.)

Kainuun liiton laatima **Kainuu-ohjelma** yhdistää vuoteen 2035 ulottuvan maakuntasuunnitelman sekä maakuntaohjelman, joka puolestaan sisältää strategiset valinnat ja keinot edetä kohti maakuntasuunnitelman tavoitteita vuosina 2018–21 (Kainuun liitto 2017).

Kainuu-ohjelma sisältää maakuntasuunnitelman ja -ohjelman, jotka ovat maakuntien lakisäätöisen suunnittelutehtävien osia. Kainuun maakuntasuunnitelma ulottuu vuoteen 2040 saakka. Siinä tavoitteena on, että Kainuu siirtyy pois fossiilisen energian käytöstä ja maakunnasta kehittyy merkittävä uusiutuvan energian tuottaja, viejä, kouluttaja, tutkija ja kehittäjä, joka houkuttelee alueelle uusia asukkaita ja yrityksiä. (Kainuun liitto 2021)

Maakuntasuunnitelman tavoitteisiin pyritään maakuntaohjelman strategisin valinnoin ja keinoin. Maakuntaohjelmassa 2022–2025 uusiutuva energia lukeutuu sekä biotalouden että vihreän ja oikeudenmukaisen siirtymän tavoitteisiin. Esimerkiksi vihreän ja oikeudenmukaisen siirtymän osalta maakunnassa pyritään toteuttamaan kaavaratkaisujen mahdollistamat tuulivoimainvestoinnit ja luomaan uutta elinkeinotoimintaa tuulivoiman ja muun uusiutuvan energian ympärille. Tavoitteena on nostaa vuoteen 2025 mennessä uusiutuvan energian osuus energian kulutuksesta Kainuussa vähintään 75 prosenttiin ja energiaomavaraisuus 65 prosenttiin. (Kainuun liitto 2021b)



Ilmasto- ja ympäristövastuullinen Kainuu 2040 -hankkeen tulevaisuusskenaarioiden mukaan Kainuu on vuonna 2040 omavarainen uusiutuvan sähkön tuottaja laaja-alaisen ja kasvavan tuulivoimateollisuuden ansiosta. (Kainuun liitto 2020b)

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on hyväksytty maakuntavaltuuston päätöksellä 12.12.2023 (§ 39) ja maakuntahallitus on päätöksellään 12.2.2024 (§12) määrännyt maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla kaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 Kainuun tuulivoimamaakuntakaavoituksen tavoitteeksi on asetettu yhteensä noin 410 teollisen kokoluokan tuulivoimalaa tavoitevuonna 2035. Tavoitteessa on otettu huomioon jo toteutuneet tuulivoimalat ja hankekehityksen kohteena olevien tuulivoimamaakuntakaavan tuulivoimaloiden alueiden tuulivoimalat sekä maakuntakaavan tarkistamisen tavoite noin 330 uutta teollisen kokoluokan tuulivoimalaa seudullisesti merkittävässä tuulivoimaloiden alueissa.

### 3.3 Kajaanin kaupungin tavoitteet

Kajaanin kaupunkistrategiassa 2023–2026 on asetettu koko kaupunkia koskevia tavoitteita, joita toteutetaan osaltaan Kajaanin kaupungin maankäyttöpoliittisella ohjelmalla. Kaupunkistrategiassa teeman 3. Resurssiviisas luontokaupunki tavoitteiden mukaisesti mm. käytetään resursseja vihreää siirtymää edistävästi ja edistetään uusiutuvan energian tuotantoa ja käyttöä sekä kiertotaloutta.

Kajaanin tuulivoimaohjelmassa 2035 on määritelty tuulivoimatuotannon sijoittamista koskevat linjaukset Kajaanin kaupungin alueella. Ohjelmaa varten on laadittu kokonaisvaltainen tarkastelu siitä, millä ehdoilla ja missä laajuudessa tuulivoimatuotantoa sijoitetaan kaupungin alueelle. Tuulivoimaohjelmassa on esitetty Kajaanin tuulivoimarakentamisen kriteerit ja periaatteet, joissa on huomioitu muun muassa seuraavat seikat:

- asutukseen jätetään riittävät suojavyöhykkeet melu- ja maisemavaikutusten minimoimiseksi,
- luontoarvot sekä maisema- ja kulttuuriarvot turvataan,
- tuulivoimarakentamista ei osoiteta lentoaseman tai Puolustusvoimien toiminnan kannalta kriittisille alueille ja
- varmistetaan, että Kajaaniin jää myös hiljaisia ja erämaisia alueita sekä mahdollisuudet säilyttää ekologisia yhteyksiä.

Kajaanin kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Kajaanin tuulivoimaohjelman 7.11.2022 (§ 70). Tuulivoimaohjelman toteutus tapahtuu hankekohtaisesti Kajaanin kaupungin ohjauksessa tuulivoimahankkeita kaavoituksen kautta. Kaavoituksessa tulee huomioida ohjelman linjaukset ja kriteerit. Ohjelman periaatteiden tarkistamistarvetta tarkastellaan vähintään valtuustokausittain.

### 3.4 Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Hankkeen toteutumisella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulipuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin rakennus- ja suunnittelualan yrityksiin. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palveluun.

Pohjan Voima Oy:n tavoitteena hankkeessa on vähäpäästöisen tuulisähkön tuottaminen kotimaassa. Hankkeen tavoitteena on olla kaupallisesti toteutettava, mutta riittävän pieni hanke, jotta se voidaan sovittaa paikalliseen maisemaan. Luolakankaan tuulivoimapuistohanke toteutetaan avoimeen vuoropuheluun ja lähialueen ihmisten mahdollisimman laajaan kuuntelemiseen perustuen.

## 4 YVA-MENETTELY

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Tuulivoimahankkeet vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Yhteysviranomaisena tässä hankkeessa toimii Kainuun ELY-keskus. YVA-menettely ja kaavoitus on toteutettu mahdollisuuksien mukaan rinnakkain aikataulullisesti yhteen sovittaen.

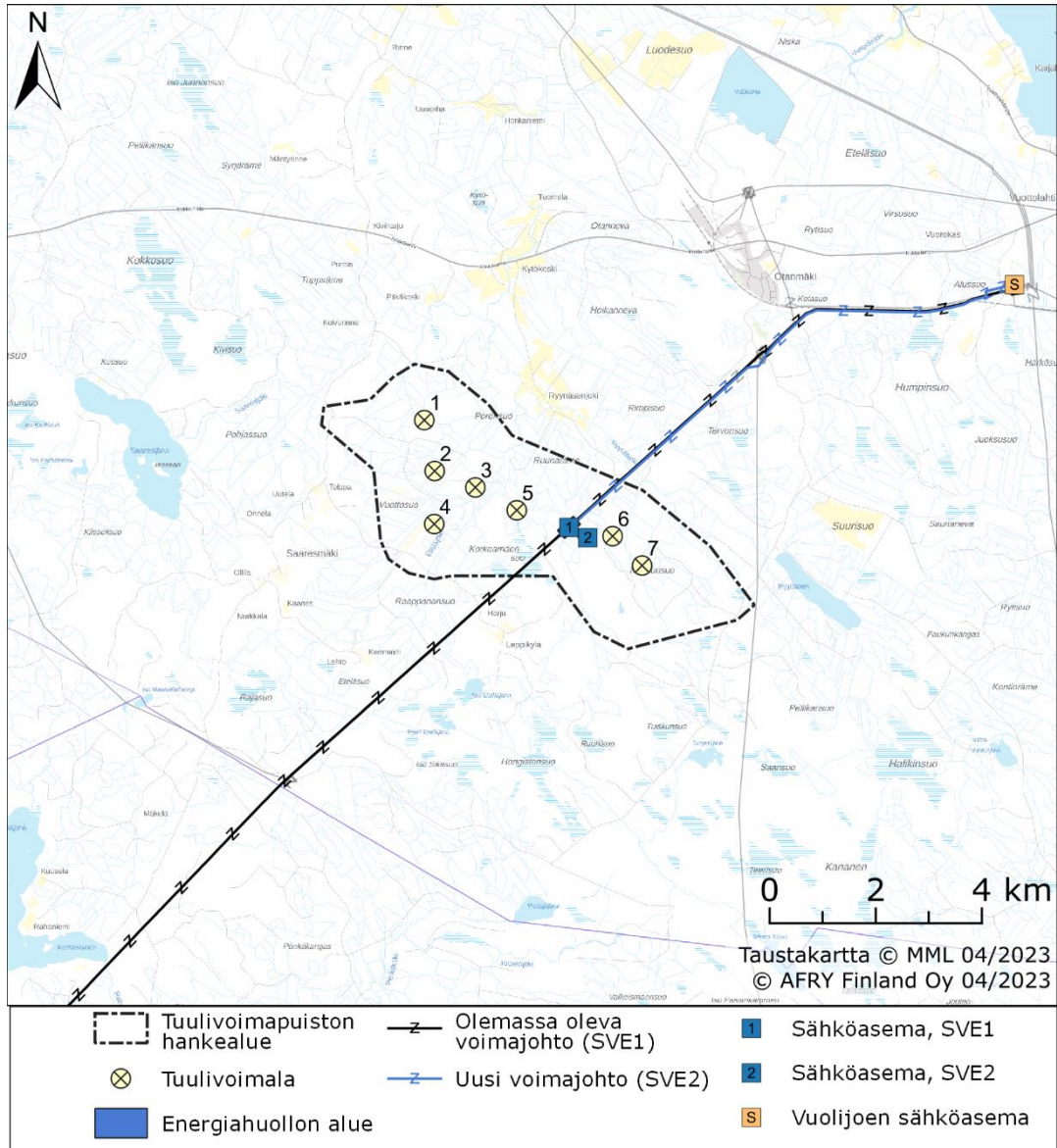
Hankkeen YVA-menettely on käynnistetty YVA-lain 8 §:n mukaisella ennakkoneuvottelulla 28.9.2021. YVA-selostus oli julkisesti nähtävillä mielipiteiden ja lausuntojen antamista varten 3.7.2023–1.9.2023 välisenä aikana. Nähtävillä olon jälkeen Kainuun ELY-keskus on koonnut YVA-selostuksesta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antanut yhteysviranomaisen perustellun päätelmän Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta 1.11.2023.

### 4.1 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

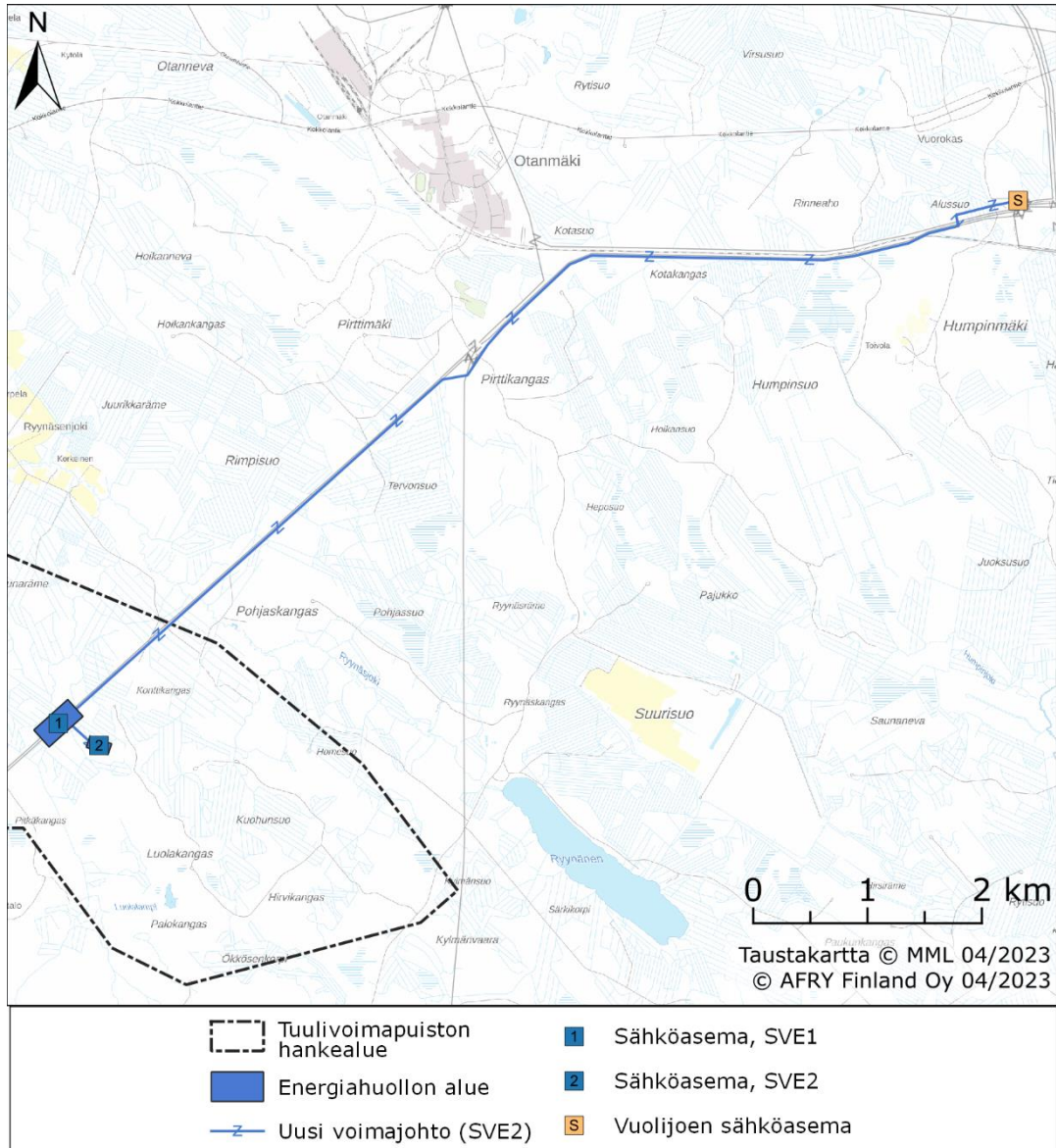
YVA-menettelyssä tarkastellaan niin sanottua nollavaihtoehtoa ja toteutusvaihtoehtoa, joka mahdollistaa enintään 7 voimalan sijoittamisen hankealueelle (Kuva 4-1). Hankealueen määrittelyssä on lähtökohtaisesti huomioitu riittävä etäisyys lähialueiden asutukseen sekä hankkeen liitettävyyden sähköverkkoon (Kuva 4-2). Hankkeen esisuunnittelussa tunnistettiin 11 alustavaa voimalaitospaikkaa, joista edelleen valittiin YVA-menettelyn ja suunnitteluprosessin aikana toteutettavaksi 7 parhaiten soveltuvaa voimalaitospaikkaa.

Taulukko 4-1. YVA-menettelyssä tarkastellut hankevaihtoehdot.

<b>Tuulivoimapuiston vaihtoehdot</b>	
<b>VE0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hanketta ei toteuteta eli tuulipuistoa ei rakenneta.</li> </ul>
<b>VE1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennetaan seitsemän tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–14 MW.</li> <li>Hankealueen tiestöä parannetaan noin 6,5 kilometrin matkalla ja uutta tiestöä rakennetaan noin 7,6 kilometriä.</li> <li>Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan huoltotiestön yhteyteen.</li> <li>Hankealueelle rakennetaan sähköasema ja energiavarasto.</li> </ul>
<b>Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot</b>	
<b>SVE1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoimapuisto liitetään olemassa olevaan voimajohtoon, joka halkaisee tuulivoimapuiston hankealueen.</li> </ul>
<b>SVE2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon uudella 110 kV -voimajohdolla, joka rakennetaan olemassa olevien 110 kV -voimajohtojen rinnalle, niiden itäpuolelle. Liittymispisteenä on Fingridin Vuolijoen sähköasema. Uuden voimajohtojen pituus on noin 10,4 kilometriä.</li> </ul>



Kuva 4-1. VE1:n mukainen tuulipuiston sijoitusuunnitelma.



Kuva 4-2. Tuulipuiston alustava sähkönsiirtoreitti vaihtoehdon SVE2 mukaisesti.

## 5 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT JA KAAVOITUSTILANNE

### 5.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (MRL 39 §):

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Edellä mainitut seikat on selvitettävä ja otettava huomioon siinä määrin kuin laadittavan osayleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät.

Yleiskaavan yleisten sisältövaatimusten lisäksi tässä kaavassa on otettava huomioon tuulivoimayleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (MRL 77 b §):

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta maankäyttöä;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää

### 5.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalain laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetyksi usean voimalan yksiköihin.

Kaavaselostuksessa käsitellään tarkemmin kaavan suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

## 5.3 Maakuntakaavat

### 5.3.1 Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat

Kainuussa on voimassa viisi maakuntakaavaa.

- Kainuun maakuntakaava 2020 (lainvoimainen 2009)
- Kainuun 1. vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 2015)
- Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 2016)
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaava (lainvoimainen 2019)
- Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 (lainvoimainen 2020)

Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelun aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot. Kainuun 1.vaihemaakuntakaava koskee Puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita. Kaupan vaihemaakuntakaavassa määritellään merkitykseltään seudullisten kaupan suuryksiköiden sijainti, niiden alaraja ja enimmäismitoitus. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää tekniluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Luolakankaan tuulivoimahankkeen koko on alle 10 voimalaa, eikä hanke näin ollen ole merkitykseltään seudullisen kokoluokan hanke. Seudullisesti merkittävän rajan alittavia tuulivoimaloiden alueita on mahdollista tutkia kuntakaavoituksella maakuntakaavan muut merkinnät ja määräykset huomioiden.

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Suunnitteluprosessin aikana maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioidaan tarkastelemalla hankkeen suhdetta voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimarakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin sekä muihin maakuntakaavamerkintöihin ja -määräyksiin, joita hankealue koskee.

Maakuntakaavoissa suunnittelualueelle tai sen lähiympäristöön on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät ja -määräykset. Suunnittelualue sijoittuu maakuntakaavan aluevausmerkinnälle maa- ja metsätalousvaltainen alue (M.) Suunnittelualueen keskelle sijoittuu 110 kV:n pääsähköjohto sekä ohjeellinen pääsähköjohto 110 kV ja alueen kaakkoisosiin moottorikelkkailureitti.

Alueen länsipuolella on maakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde tai alue (Saaresmäen tie) ja kaakkoispuolelle Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue Talaskangas, jolle on osoitettu matkailun kannalta merkittävä luonnonrauha-alue (Ira). Länsipuolella aluetta kulkee pohjois-etelä-suuntainen yhdystie (yt) ja alueen itä- ja kaakkoispuolella ulkoilureitti. Luoteeseen ja etelään suunnittelualueesta on osoitettu tuulivoimaloiden alueet (tv-4, tv-5), etelään suojelualueita tai -kohteita (s) ja kaakkoon luonnonsuojelualue tai -kohde (sl). (Kuva 5-1)

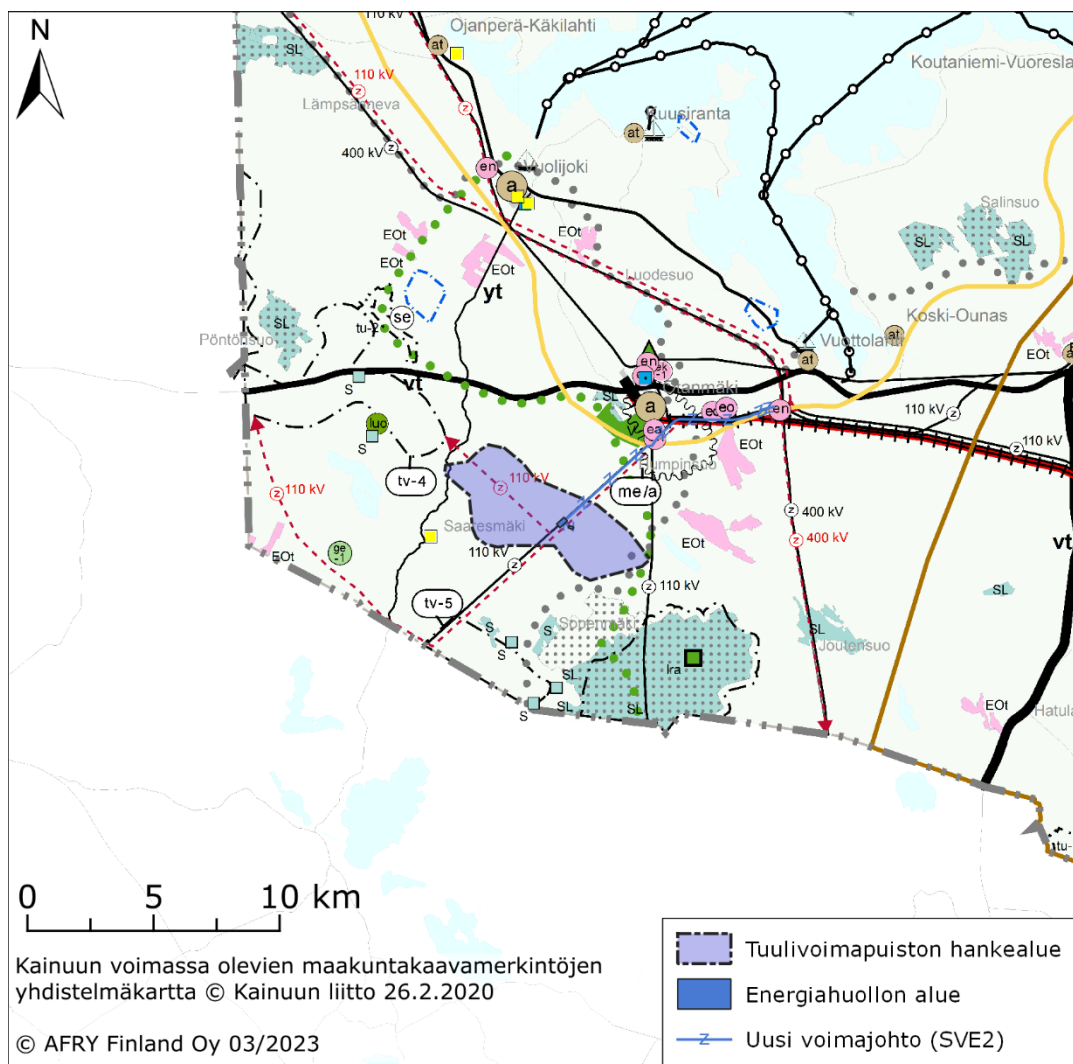
Maakuntakaavojen yleismääräyksistä hanketta koskee erityisesti:

#### **Tuulivoimaloiden rakentaminen (Kainuun tuulivoimamaakuntakaava)**

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjunsuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

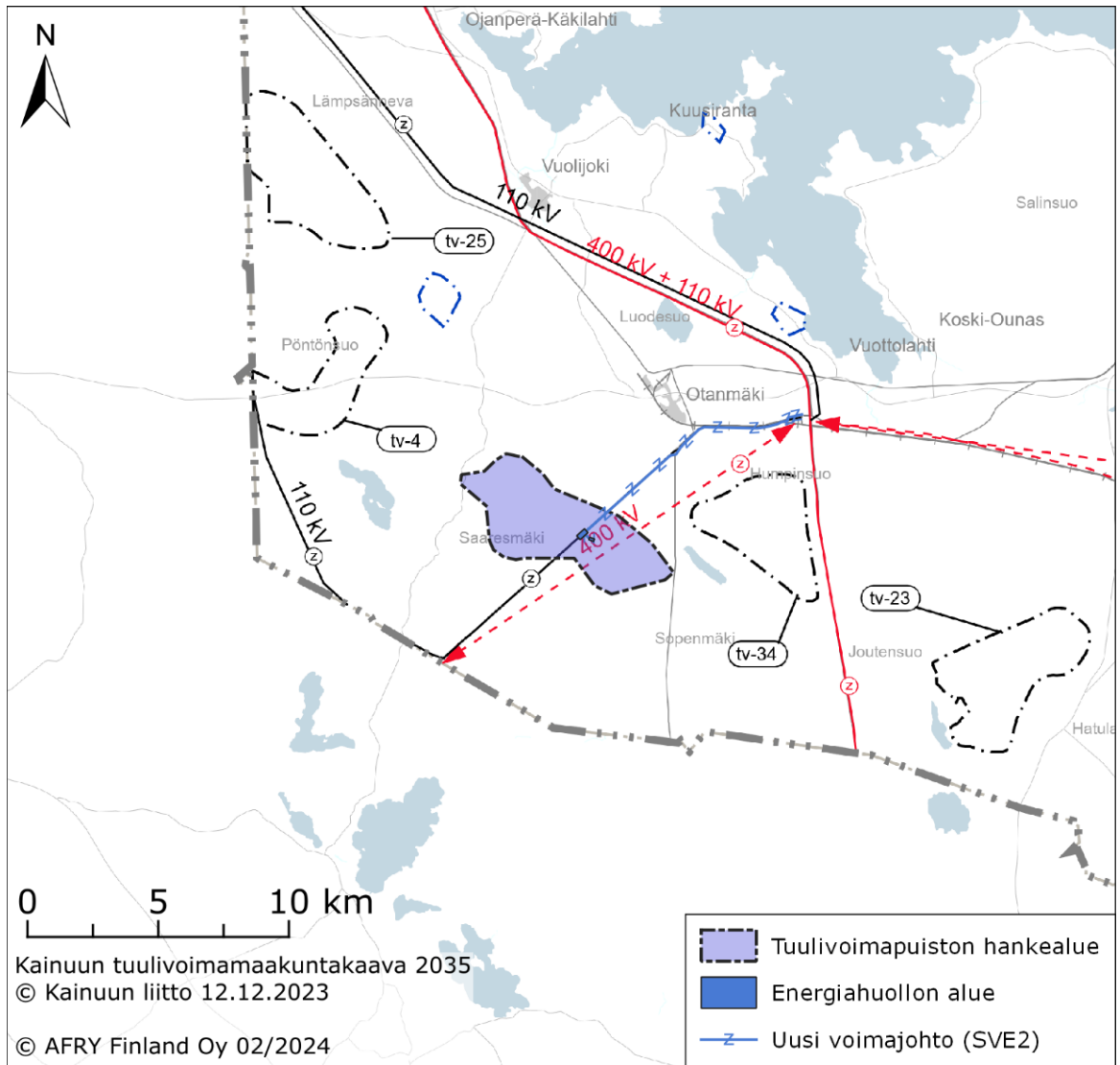


Kuva 5-1. Ote Kainuun maakuntakaavayhdistelmästä.

Kainuun maakuntavaltuusto on päättänyt 17.6.2019 kokouksessaan käynnistää vaihe-  
 maakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 kaavaluonnos oli nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022 ja kaavaehdotus julkisesti nähtävillä 20.9.–23.10.2023. Maakuntavaltuusto on hyväksynyt Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 12.12.2023 (§ 39) (Kuva 5-2). Maakuntahallitus on päätöksellään 12.2.2024 (§12) määrännyt maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntavaltuuston 12.12.2023 hyväksymän Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntavaltuuston hyväksymästä tuulivoimamaakuntakaavasta on jätetty kuusi yksityisten ja yhdistysten valitusta Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen.

Maakuntakaava tulee voimaan, kun päätöksestä on kuulutettu maakuntakaavan alueeseen kuuluvissa kunnissa, niin kuin kunnalliset ilmoitukset niissä julkaistaan (maankäyttö- ja rakennusasetus 93 §). Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaan tulosta 6.3.2024. Kuulutus pidettiin nähtävillä Kainuun liiton verkkosivuilla sekä Kainuun liiton ja jäsenkuntien ilmoitustauluilla 6.3.–5.4.2024 välisen ajan. Kaava on voimassa ilman lainvoimaa (tilanne toukokuussa 2024).



Kuva 5-2. Ote maakuntavaltuuston 12.12.2023 hyväksymästä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta 2035 ja Luolakankaan tuulivoimapuiston sijainti.



### **5.3.2 Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon voimassa olevat maakuntakaavat**

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen. Hankkeen vaikutusalueella Pohjois-Pohjanmaalla on lainvoimaisena kolme vaihemaakuntakaavaa. Lainvoimaisen Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaavan alue ei yletä hankkeen läheisyyteen tai vaikutusalueelle.

Hankkeen vaikutusalueella Pohjois-Savossa ovat voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- Pohjois-Savon maakuntakaava
- Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030
- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe

### **5.3.3 Pohjois-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa valmisteilla olevat maakuntakaavat**

#### **Pohjois-Pohjanmaa**

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamistyö on käynnistynyt syksyllä 2021. Maakuntaan laaditaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, jonka yhtenä teemana käsitellään tuulivoimaa. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 22.10.–3.12.2021 ja kaavaluonnos 8.8–23.9.2022. Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on 19.12.2023 (§ 178) hyväksynyt energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksen lausuntoaineiston maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti kuuluttavaksi viranomaislausuntokierrokselle 23.2.2024 asti.

Kaavan julkinen ehdotusvaiheen kuuleminen järjestetään tavoiteaikataulun mukaan loppuvuodesta 2024. Tavoitteena on saada vaihemaakuntakaava hyväksymiskäsittelyyn maakuntahallitukseen ja -valtuustoon vuoden 2024 aikana. Kaavan aikataulu täsmentyy kaavatyon aikana.

#### **Pohjois-Savo**

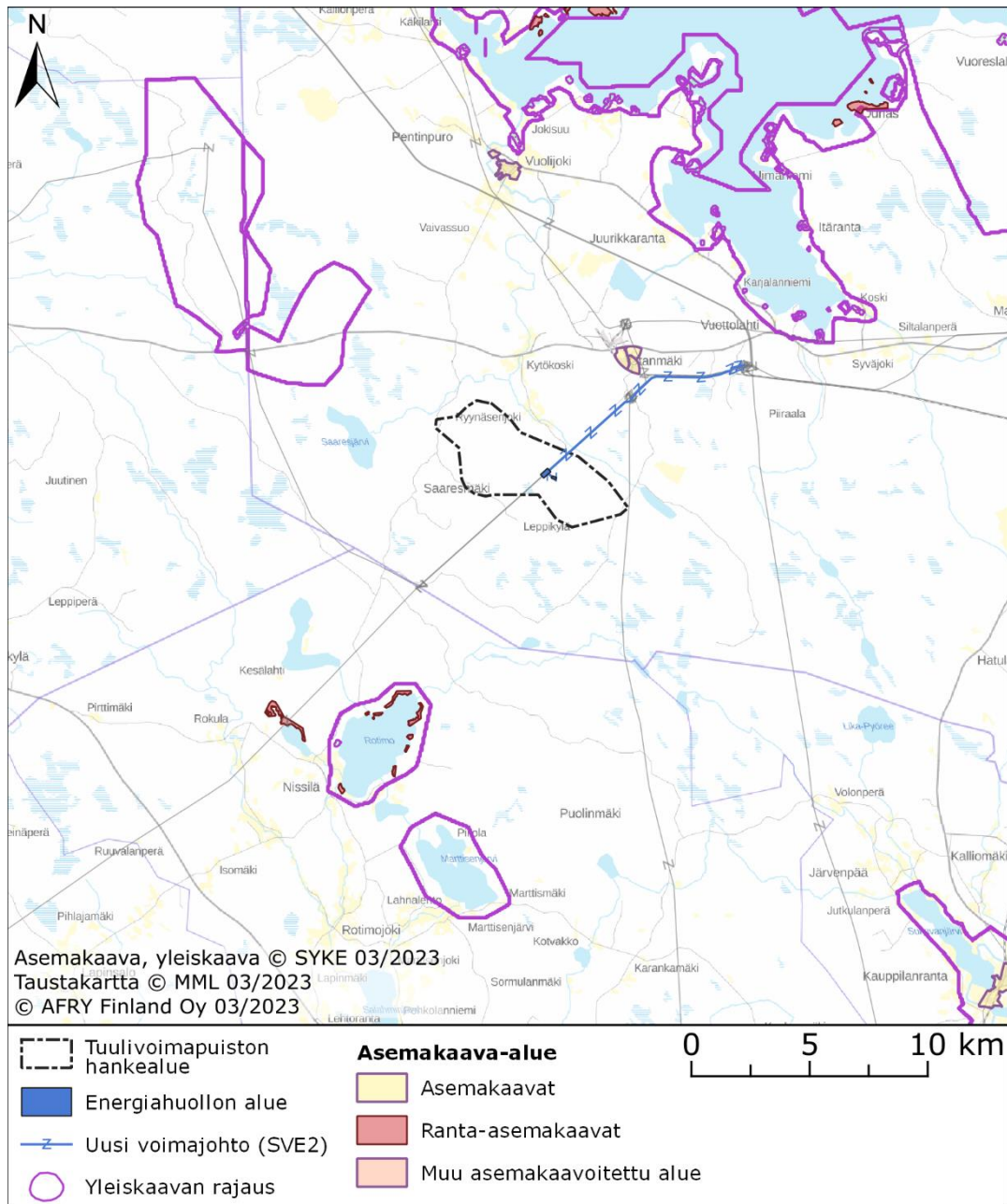
Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 laaditaan kahdessa osassa: 1. vaihe on tullut voimaan 1.2.2019 ja 2. vaihe vireille 26.8.2019. Tarkistamisen yleisenä tavoitteena on saada aikaan voimassa olevista maakuntakaavoista yksi kokonaisuus, nostaa seudullisen maankäytön rajaa ja yleispiirteistää maakuntakaavaa. Tavoitteena on painottaa ja valita niitä maakuntakaavallisia keinoja, joilla tuetaan Pohjois-Savon maakuntastrategian toteutumista.

Pohjois-Savon maakuntahallitus on kokouksessaan 19.12.2023 (176 §) hyväksynyt maakuntakaavaehdotuksen asetettavaksi nähtäville. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaiheen kaavaehdotus on ollut maankäyttö- ja rakennuslain 65 §:n ja -asetuksen 12 §:n mukaisesti julkisesti nähtävillä 16.1.–23.2.2024.

## **5.4 Yleiskaavat ja asemakaavat**

### **5.4.1 Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat**

Suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat asema- ja yleiskaavat ovat Otanmäen asemakaavat noin 4,5 km koilliseen hankealueesta sekä Piiparinmäen tuulivoimaosayleiskaava noin 5 km luoteeseen hankealueesta. (Kuva 5-3).



Kuva 5-3. Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat.

#### 5.4.2 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Luolakankaan hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole muita vireillä olevia yleis- tai asemakaavaprosesseja. Vireillä olevista yleiskaavoista tuulivoimapuiston hankealueesta noin kolmen kilometrin päähän lounaaseen sijoittuu Kajaanin Harsunlehdon tuulivoimaosayleiskaava, noin kuuden kilometrin etäisyydelle itään Katajamäen tuulivoimapuiston osayleiskaava ja yli kuuden kilometrin etäisyydelle luoteeseen Löytösuo- tuulivoimapuiston osayleiskaava sekä noin seitsemän kilometrin etäisyydelle kaakkoon Sonkajärvelle sijoittuva Myllykankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava.

Korkeintaan kahdeksan voimalan tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvä Harsunlehdon tuulivoimaosayleiskaava on tullut vireille Kajaanin kaupunginhallituksen päätöksellä 12.10.2021. Kainuun ELY-keskuksen päätöksellä (3.9.2021) YVA-menettelyä ei sovelleta Harsunlehdon tuulivoimahankkeessa, mutta yleiskaavoituksen yhteydessä

arvioidaan MRL 9 §:n ja MRA 1 §:n mukaisesti kaavan toteuttamisen aiheuttamia välitömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön.

Noin 50 tuulivoimalayksikön tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvä Katajamäen tuulivoimaosayleiskaava on tullut vireille Kajaanin kaupunginhallituksen päätöksellä 18.5.2021. Kaavahankkeen yhteydessä on toteutettu YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely. Hanketoimijan mukaan selvityksissä on ilmennyt, että hankealueen pohjoisosassa voimaloilla olisi sellaisia merkittäviä ympäristövaikutuksia, ettei pohjoisosan voimaloita voida toteuttaa. Hanksuunnittelun on tarkoitus jatkaa merkittävästi ensimmäisiä suunnitelmia suppeampana hankealueen eteläosassa.

Noin 30–35 voimalan tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvä Löytösuo tuulivoimaosayleiskaava on tullut vireille Kajaanin kaupunginhallituksen päätöksellä 21.06.2022. Kaavoituksen rinnalla on käynnistynyt tuulivoimapuistoa ja sähkönsiirtoa koskeva YVA-lain mukainen YVA-menettely.

Sonkajärven Myllykankaan alueelle suunnitellaan noin 12 voimalan tuulivoimahanke. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa on ollut nähtävillä 5.12.2023–15.1.2024. Kaavoituksen rinnalla on käynnistynyt tuulivoimapuistoa ja sähkönsiirtoa koskeva YVA-lain mukainen YVA-menettely.

Lisäksi hankealueen läheisyyteen luoteispuolelle noin puolen kilometrin etäisyydelle on hyväksytty kaavoitusaloite Kokkosuon tuulivoimapuiston (enintään 18 voimalaa) osayleiskaavan laatimiseksi. Kokkosuon kaavahanke ei toistaiseksi ole tullut vireille. Hankealueesta itään Luolakankaan ja Katajamäen väliin on selvityksessä Ylihongikon tuulivoimahanke (enintään 15 voimalaa), jonka osayleiskaava ei toistaiseksi ole tullut vireille.

Luolakankaan hankealueesta lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydelle koilliseen on vireillä Vuolijoen rantayleiskaava. Oikeusvaikutteisena osayleiskaavana laadittava Vuolijoen rantaosayleiskaava on tullut vireille Kajaanin kaupunginhallituksen päätöksellä 3.4.2024 ja sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on esillä 3.4.2024 alkaen. Kaavan tavoitteena on päivittää alueen maankäytön olemassa oleva tilanne ja selvittää alueen täydennysrakentamisen mahdollisuudet ottaen huomioon luonnon- ja kulttuuriympäristön suojelun tarpeet.

## 6 LAADITTAVAT SELVITYKSET

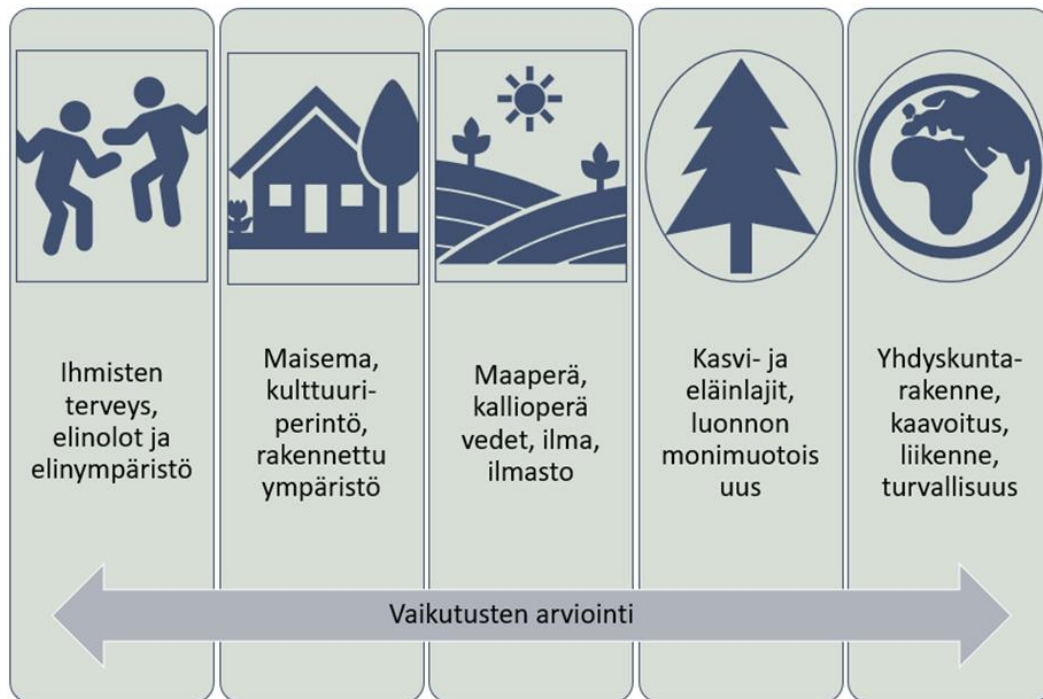
Ympäristövaikutusten arviointityön osana on ohjelmoitu ja laadittu seuraavat selvitykset ja mallinnukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä laadittuja selvityksiä hyödynnetään ja tarvittaessa täydennetään kaavoitusprosessin aikana. Alueen selvitysten laadinta on aloitettu vuonna 2021 ja selvityksiä on täydennetty vuosien 2022–2024 aikana.

- Natura-arviointi sekä Natura-tarvearviointi
- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset
- Liito-oravaselvitys
- Lepakkoselvitys
- Saukkoselvitys
- Pöllöselvitys
- Kanalintujen soidinpaikkaselvitys
- Kanalintujen poikuelaskennat
- Pesimälinnustoselvitys
- Päiväpetolintuselvitys
- Lintujen kevät- ja syysmuuton seuranta
- Lumijälkilaskennat
- Susireviiriselvitys, luottamuksellinen
- Erillisraportti direktiivilajeista ja ekologisista yhteyksistä, luottamuksellinen

- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasoittein (havainnekuvat)
- Näkemäalueanalyysi
- Muinaismuistoseelvitys (arkeologinen inventointi)
- Melumallinnus
- Välkemallinnus (varjon vilkkumismallinnus)
- Asukaskysely

## 7 ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET

Osayleiskaavoituksen yhteydessä arvioidaan MRL 9 §:n ja MRA 1 §:n mukaisesti kaavan toteuttamisen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutuksia selvittäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin vaikutuksiin. Kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. Tässä hankkeessa merkittäviksi tunnistettuja vaikutuksia ovat erityisesti melu- ja varjon vilkkumisvaikutukset, luontovaikutukset sekä maisemavaikutukset. Vaikutuksia tunnistetaan ja vaikutusten arviointia kohdennetaan kyseessä olevan hankkeen ja ympäristön kanalta keskeisiin teemoihin (Kuva 7-1).

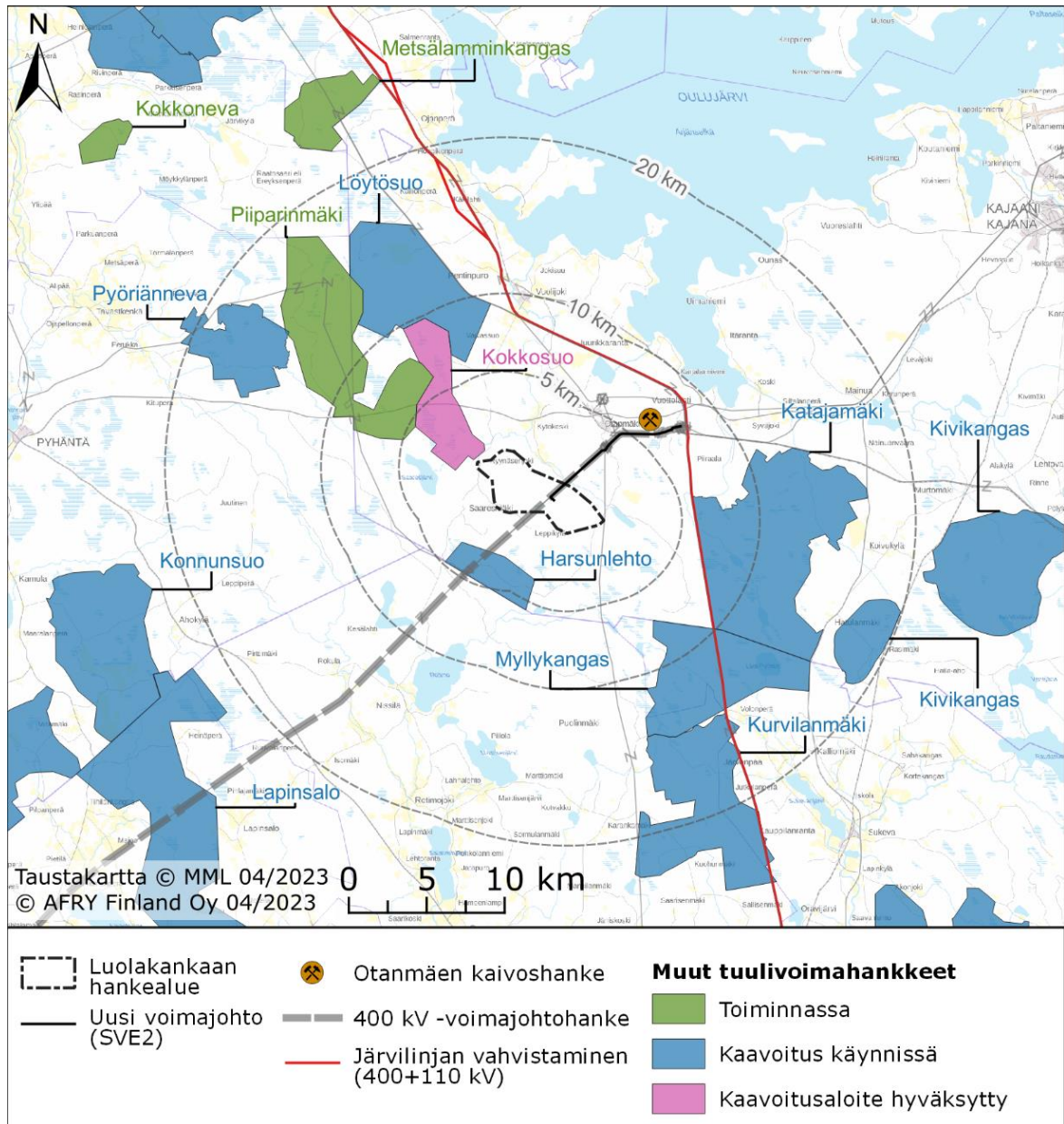


Kuva 7-1. Arvioitavat kokonaisuudet

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeen läheisyydessä luoteessa Kajaanin ja Pyhännän rajalla on toiminnassa Piiparinmäen tuulivoimapuisto. Luolakankaan hankealueen lähiympäristön muut käynnissä ja suunnitteilla olevat hankkeet, jotka sijoittuvat ainakin osin 20 kilometrin etäisyydelle Luolakankaan tuulivoimahankkeen hankealueesta, on kuvattu seuraavassa kartassa. Suunnitteilla on seitsemän tuulivoimahanketta, joissa suunnitellaan yhteensä enintään noin 270 tuulivoimalan rakentamista.

Kokkosuon ja Ylihongikon hankkeet eivät ole mukana kartalla, sillä niiden kaavoitus ei ole Luolakankaan kaavaluonnoksen valmistelun aikaan ollut vireillä. Viranomaisohjeituksen mukaan näiden hankkeiden vaikutusarviointien tulee huomioida Luolakangas sekä muut pidemmällä hankekehityksessä olevat hankkeet.

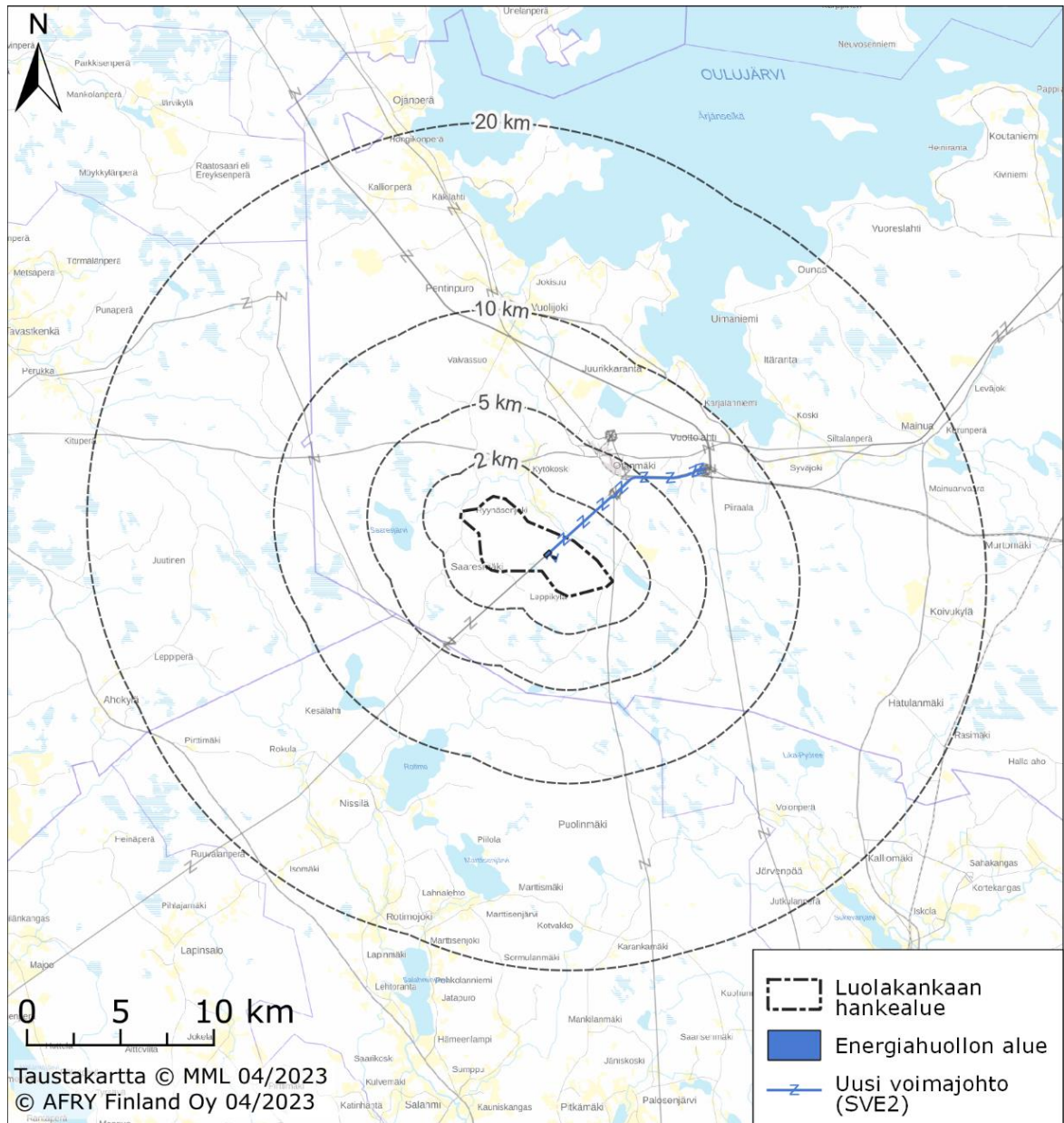
Luolakankaan hankkeen lähivaikutusalueelle on suunnitteilla Harsunlehdon tuulivoimahanke ja viisi muuta tuulivoimahanketta, jotka ovat ainakin osin kymmenen kilometrin säteellä Luolakankaan hankealueesta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitava, että hankesuunnitelmat muuttuvat ja tarkentuvat jatkuvasti niihin liittyvien YVA- ja kaavaprosessien edetessä. Ajantasainen hanketilanne tarkistetaan ja esitetään osayleiskaavoitukseen kaavaehdotus-vaiheessa. Muut suunnitteilla tai rakenteilla olevat hankkeet otetaan huomioon, mikäli yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan. (Kuva 7-2)



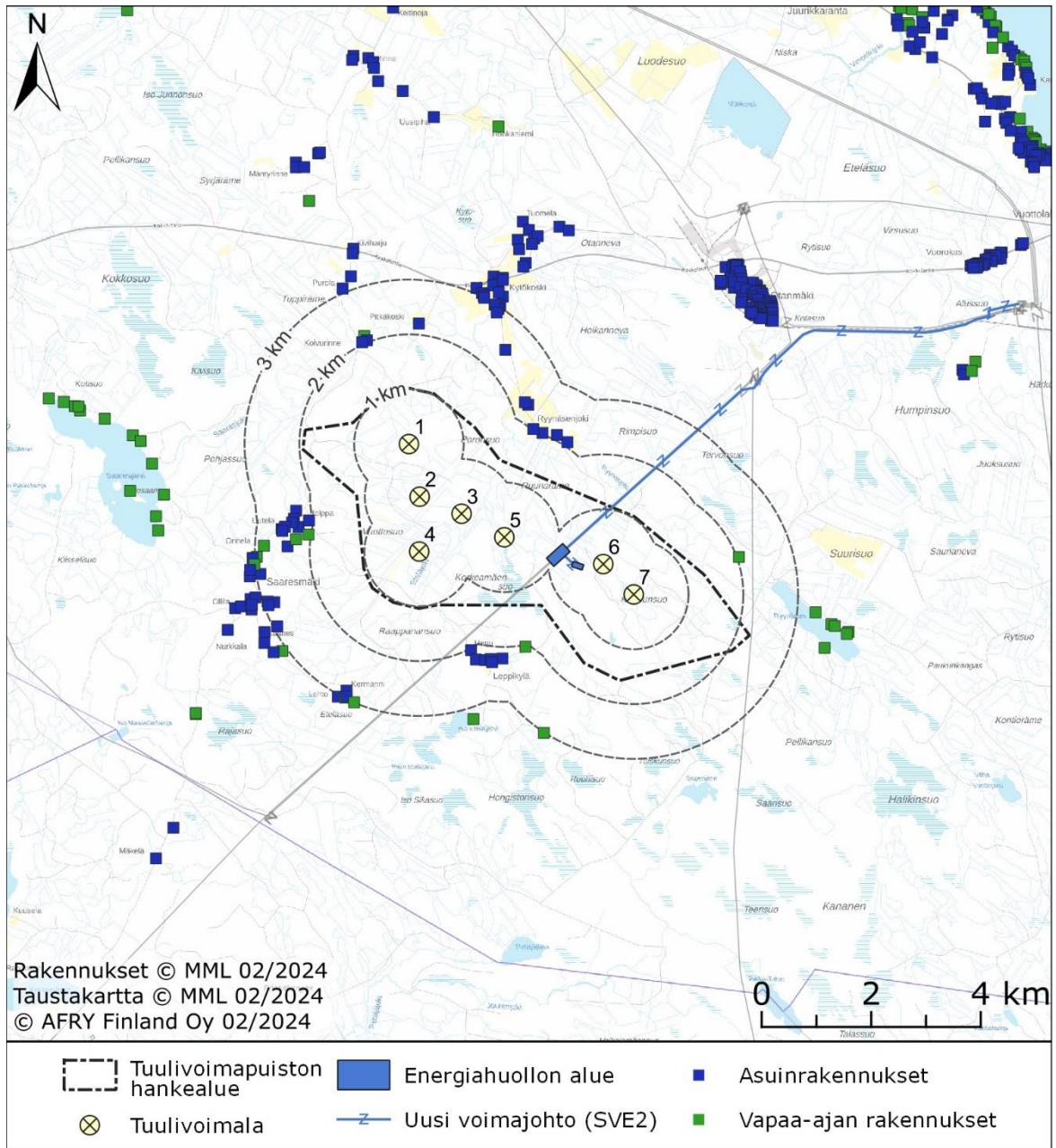
Kuva 7-2. Lähialueen toiminnassa sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Vaikutusten arvioinnin menetelminä käytetään asiantuntija-arvioita, paikkatietoanalyyssejä, kartta- ja ilmakuvatulkintoja sekä maastokäyntejä. Vaikutusalueiden alustavaa laajuutta suhteessa Luolakankaan hankealueeseen on havainnollistettu seuraavissa kuvissa (Kuva 7-3 ja Kuva 7-4.)

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden, voimajohtolinjojen ja muiden mahdollisia yhteisvaikutuksia muodostavien hankkeiden kanssa.



Kuva 7-3. Havainnollistus vaikutusalueiden alustavasta laajuudesta.



Kuva 7-4. Alustavan hankealueen lähiseudun asuin- ja lomarakennukset. Kartalla ei esitetä kahta alle 2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuvaa lomarakennusta, joiden käyttötarkoituksen muutoksista on sovittu. Rakennusten muuttuvat tiedot tullaan päivittämään rekistereihin kaavaehdotus-vaiheessa.

## 8 OSALLISET

Maanomistajilla ja niillä, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaisilla ja yhteisöillä, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään (osallinen) on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §). Keskeisinä osallisina tässä kaavoitusprosessissa ovat.

Viranomaiset, joita ovat mm.:

- Kainuun ELY-keskus
- Kainuun liitto
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Savon ELY-keskus
- Pohjois-Savon liitto
- Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto
- Traficom (Liikenne- ja viestintävirasto)
- Digita Oy
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Väylävirasto
- Puolustusvoimien pääesikunta
- Puolustusvoimien 3. logistiikkarykmentti
- Fingrid Oy
- Ilmatieteen laitos
- Viestintävirasto
- Kainuun ympäristöterveyspalvelut
- Kainuun pelastuslaitos
- Kainuun Museo
- Vieremän kunta
- Pyhännän kunta
- Sonkajärven kunta
- Ylä-Savon SOTE kuntayhtymä, ympäristöterveydenhuolto
- Ympäristöpalvelut Helmi (Pyhäntä)
- Metsähallitus (luontopalvelut, julkiset hallintotehtävät)
- Suomen metsäkeskus
- Luonnonvarakeskus Luke
- Kajaanin Vesi

Yhdistykset ja yhteisöt sekä teknisen verkoston edustajat, joita ovat mm.:

- Suomen luonnonsuojeluliiton Kajaanin yhdistys ry
- Kajaanin Seudun luonto ry
- Kainuun lintutieteellinen yhdistys ry
- Kajaanin Riistanhoitoyhdistys
- Vuolijoen Riistanhoitoyhdistys
- Vuolijoen urheiluampujat ry
- Vuolijoen Reserviläiset ry
- Alueen metsästysseurat
- Suomen Metsästäjälleiton Kainuun piiri
- Otanmäen kyläyhdistys
- Kytökoski-Saaresmäki kylät (yhdistys)
- Vuolijoen aluelautakunta
- Otanmäen ampujat
- Metsänhoitoyhdistys Kainuu
- Kainuun Yrittäjät
- Kajave Oy
- Kaisanet
- DNA
- Elisa



- Telia Finland Oy
- Elenia Oy

Asukkaat, yritykset ja muut osalliseksi itsensä kokevat.

## **9 OSALLISTAMISEN JA VUOROVAIKUTUKSEN JÄRJESTÄMINEN**

Osallistumismenettelyllä luodaan edellytykset sille, että kaavan vaikutuksista ja sisällöstä keskustellaan ja tiedotetaan hankkeen eri vaiheissa.

### **9.1 Aloitusvaihe**

Kajaanin kaupunginhallitus on hyväksynyt päätöksellään 7.9.2021 § 236 kaavoitusaloitteen kaavoituksen valmistelun käynnistämisestä. Osayleiskaava on tullut vireille Kajaanin kaupunginhallituksen päätöksellä 21.12.2021 § 91 ja vireille tulosta on kuulutettu 12.1.2022. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut esillä 12.1.2022 alkaen ja suunnitelmasta on mahdollisuus antaa kirjallista tai suullista palautetta siihen asti, kunnes osayleiskaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville.

YVA-menettelyn arviointiohjelmaa ja hankkeen kaavoitusta käsittelevä yhteinen ja avoin yleisötilaisuus pidettiin Otanmäen koululla sekä etäyhteydellä 21.3.2022.

### **9.2 Valmisteluvaihe (luonnosvaihe)**

Kainuun ELY-keskuksen ja muiden sellaisten viranomaisten, joiden toimialaa suunnittelu koskee, kesken järjestettiin ennen kaavaluonnoksen nähtäville asettamista kaavoituksen 1. viranomaisneuvottelu (MRL 66 §, MRA 18 §) 19.4.2023. Lisäksi valmisteluvaiheessa on pidetty tarpeen mukaan viranomaisten kanssa työneuvotteluja.

Valmisteluvaiheen kuulemisessa kaava-asiakirjat asetetaan nähtäville. Nähtävillä olosta ilmoitetaan lehtikuulutuksella kaupungin virallisessa kuulutuslehdessä ja kaupungin www-sivuilla. Nähtävillä oloaikana osallisella on mahdollisuus antaa kirjallinen tai suullinen mielipide kaavaluonnoksesta. Aineistosta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Nähtävillä oloaikana järjestetään yleisötilaisuus, jossa esitellään osayleiskaavaluonnos ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset.

### **9.3 Ehdotusvaihe**

Kaavaa tarkistetaan saatujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta osayleiskaavaehdotukseksi. Kaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville vähintään 30 vuorokaudeksi. Tänä aikana osallisilla on mahdollisuus antaa kaavaehdotuksesta kirjallinen muistutus. Nähtävillä olosta ilmoitetaan kuulutuksella ja kirjeellä maanomistajille. Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Kaavaehdotuksen nähtävillä oloaikana järjestetään yleisötilaisuus, jossa esitellään osayleiskaavaehdotus ja kaavan toteuttamisen arvioidut vaikutukset.

Kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen pidetään tarvittaessa viranomaisneuvottelu ennen kaavan viemistä kaupungin hyväksymiskäsittelyyn.

### **9.4 Kaavan hyväksyminen ja muutoksenhaku**

Osayleiskaavan hyväksymisen toimivalta on Kajaanin kaupunginvaltuustolla Kajaanin kaupunginhallituksen esityksestä. Kaavan hyväksymiskäsittelyn päätöksestä ilmoitetaan MRL 67 § ja MRA 94 §:n mukaisesti.

Kaavaehdotuksesta muistutuksen jättäneille ja siinä yhteydessä osoitteensa ilmoittaneille lähetetään vastine muistutukseen. Valtuuston hyväksymispäätös lähetetään heille, jotka ovat sitä pyytäneet.

Kaavasta on mahdollista valittaa Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen ja valitusluvalla korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Mikäli valituksia kaupunginvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman.

Kaavatyötä ohjaavat Kajaanin kaupungin toimielimet sekä kaupungin viranhaltijat.

## **9.5 Tiedottaminen**

Kuulutukset vireille tulosta, osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta, luonnoksen ja ehdotuksen nähtäville asettamisesta, hyväksymispäätöksestä ja voimaan tulosta julkaistaan kaupungin ilmoitustaululla ja Koti-Kajaani -lehdessä. Lisäksi tiedotetaan kaupungin verkkosivuilla.

Paikallisia ja muualla kuin Kajaanissa asuvia suunnittelu- ja sen lähialueen maanomistajia ja/tai -haltijoita tiedotetaan kaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta kirjeitse.

Virallisissa kuulemisvaiheissa kaava-aineistot ovat julkisesti nähtävillä kaupungintalon 3. kerroksen aulassa Pohjolankatu 13, pääkirjaston lukusalissa, Seminaarinkatu 15, Otanmäen kirjastossa, Uunimiehentie 6 ja kaupungin verkkosivuilla.

Nähtävilläolojen aikana on osallisilla mahdollisuus lausua mielipiteensä kirjallisesti osoitteeseen [kajaani@kajaani.fi](mailto:kajaani@kajaani.fi) tai antaa palautetta suullisesti.

## 10 KAAVAPROSESSIN YHTEENVETO

SUUNNITTE- LUVAIHE	TYÖVAIHEEN SISÄLTÖ	KAUPUNGIN JA VIRANOMAISTEN KÄSITTELY	OSALLISTAMINEN	TIEDOTTAMINEN
<b>1. KAAVAN VIREILLE TULO</b>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) laatiminen.	Kajaanin kaupungin- hallitus on hyväksynyt kaavoitusaloitteen 7.9.2021.  Osayleiskaava on tullut vireille Kajaanin kau- punginhallituksen pää- töksellä 21.12.2021.  OAS nähtäville 12.1.2022 Kajaanin kaupungintalon aulaan sekä verkkosivuille.	Hankkeesta pidet- tiin yleisötilaisuus 21.3.2022 Otan- mäen koululla.  OAS:ista on mah- dollisuus antaa kir- jallista tai suullista palautetta	Kuulutukset vireilletu- lost ja OAS:n nähtä- villä asettamisesta pai- kallislehdessä ja kau- pungin internetsivulla.  Kirjeitse tiedottaminen kaava- ja lähialueen maanomistajille, sähkö- postitse viranomaisille ja mm. yhdistyksille
<b>2. KAAVAN VALMIS- TELUVAI- HE</b>	Kaavaluonnok- sen laatiminen.	Viranomaisneuvottelu 19.4.2023.  Kaavaluonnos aset- taan nähtäville mielipi- teen kuulemista varten (kaupunginhallitus päättää nähtäville asettamisesta).  Pyydetään viranomai- silta lausunnot	Yleisötilaisuus kaa- van nähtävilläolo- aikana  Mahdollisuus antaa kirjallinen tai suul- linen mielipide kaavaluonnoksesta	Kuulutus kaavaluonnok- sen nähtävilläolosta paikallislehdessä ja kaupungin internet-si- vulla  Kirjeitse tiedottaminen kaava- ja lähialueen maanomistajille, sähkö- postitse viranomaisille ja mm. yhdistyksille
<b>3. KAAVAN EHDOTUS VAIHE</b>	Vastineiden laa- dinta mielipitei- siin ja viran- omaislausuntoi- hin.  Kaavaehdotuk- sen laadinta.	Kaavaehdotus aset- taan nähtäville vähin- tään 30 päivän ajaksi (kaupunginhallitus päättää nähtäville asettamisesta).  Mahdollinen viran- omaisneuvottelu.	Yleisötilaisuus kaa- van nähtävilläolo- aikana  Mahdollisuus antaa kirjallinen muistu- tus kaavaehdotuk- sesta	Kuulutukset kaavaeh- dotuksen nähtävillä- olosta paikallislehdessä ja kaupungin internet- sivulla  Kirjeitse tiedottaminen kaava- ja lähialueen maanomistajille, sähkö- postitse viranomaisille ja mm. yhdistyksille
<b>3. KAAVAN HYVÄKSY- MIS- VAIHE</b>	Vastineiden laa- dinta muistu- tuksiin ja viran- omaislausuntoi- hin.  Kaava-asiakirjo- jen viimeistely	Kaavan hyväksymiskä- sittely (kaupunginhalli- tus ja kaupunginval- tuusto).		Hyväksymisestä koske- vasta päätöksestä tie- dottaminen viranomai- sille, kunnan jäsenille ja muistutuksen tehneille, jos ovat jättäneet yh- teystietonsa.  Kaavan voimaantulosta kuuluttaminen paikallis- lehdessä ja kaupungin internet-sivuilla.  Kaava toimitetaan tie- doksi viranomaisille.



## 12 YHTEYSTIEDOT

### **Kajaanin kaupunki:**

Kaavasuunnittelija

Enja Valkonen

etunimi.sukunimi@kajaani.fi

puh. 040 159 6873



Johtava ympäristönsuojelutarkastaja

Tarja Laatikainen

etunimi.sukunimi@kajaani.fi

puh. 044 421 4397

### **Hankkeesta vastaava:**

Pohjan Voima Oy / Luolakankaan Tuulipuisto Oy

Tomi Mäkipelto

etunimi.sukunimi@pohjanvoima.fi

puh. 050 380 4092



### **Kaavaa laativa konsultti:**

AFRY Finland Oy

Ismo Vendelin YKS-611

etunimi.sukunimi@afry.com

puh. 050 326 3557





## **Luolakankaan Tuulipuisto Oy**

Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahankkeen  
ympäristövaikutusten arviointi

Havainnekuvat

101017675

## Sisältö

1	Havainnekuvat.....	2
2	Havainnekuvat yhteisvaikutuksista .....	19

Tekijä  
Marko Väyrynen, maisema-arkkitehti

24/05/2023

Kannen kuva: © Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen 2023. Näkymä Vuottolahden uimarannalta kohti tuulivoimapuiston hankealuetta (havainnekuva C).

# 1 Havainnekuvat

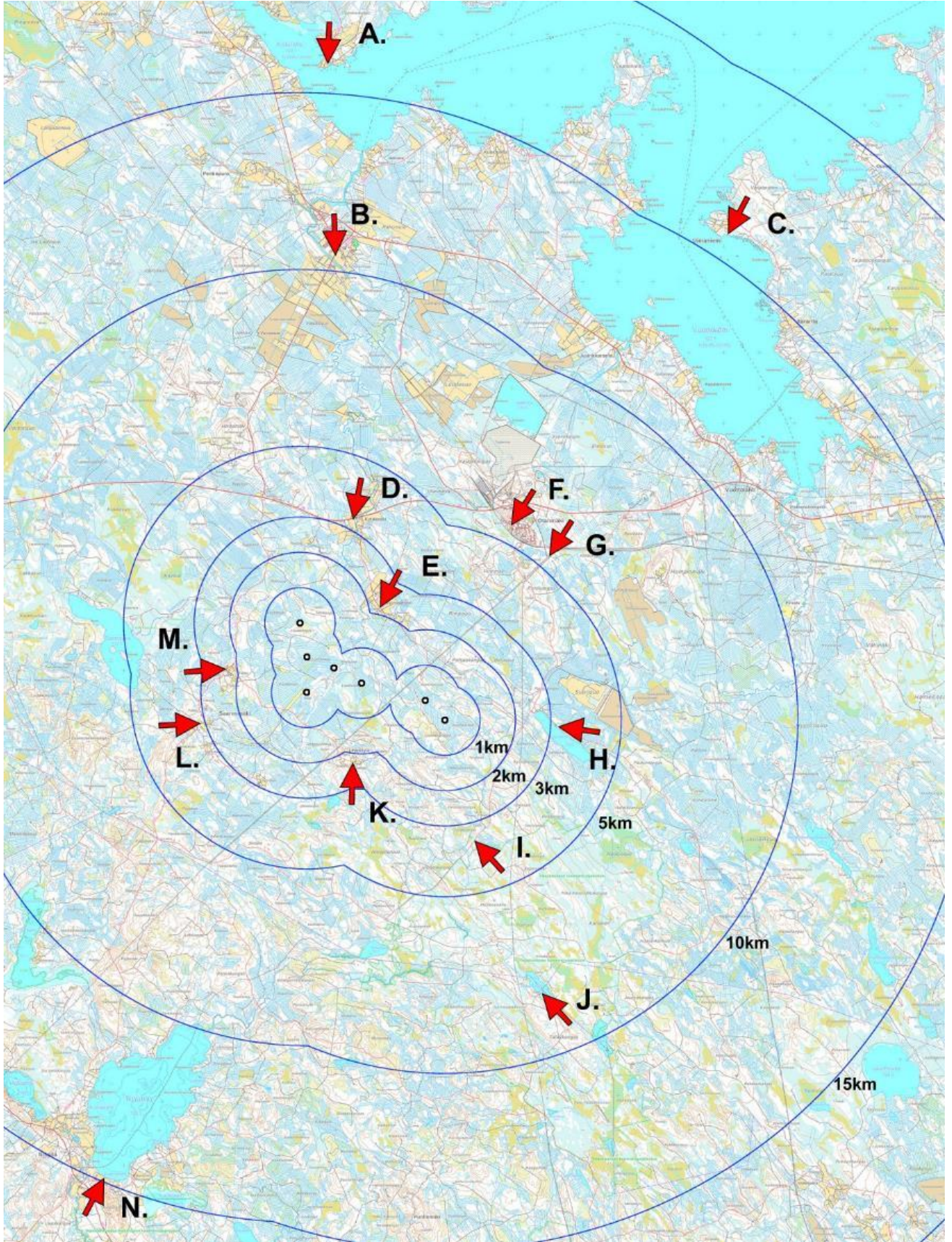
Havainnekuvat on tehty paikan päältä otettuihin valokuvuihin. Ne perustuvat tuulivoimaloiden ja niiden tarkastelualueen 3D-mallinnukseen, joiden pohjalta havainnekuvat on tehty. Havainnekuvien ottopaikat on valittu niiden monipuolisen edustavuuden, kohteen merkityksen ja maisemallisten vaikutusten kohdistumisen mukaisesti. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu 31.10.2013 (kuvan ottopaikka N), 23.10.2014 (kuvan ottopaikka C) ja 10.04.2023 (muut kuvat). Kuvassa Kuva 1-1 kuvauspaikat on merkitty nuolen kärjellä ja kuvaussuunta nuolen suunnalla. Kirjain tai numero nuolen vieressä viittaa vastaavaan havainnekuvaan. Kuvat on nimetty aakkosilla alkaen A-kuvasta.

Tuulivoimalan suuren koon ja suurten etäisyyksien takia havainnekuvat on tehty objektiivien eri polttovälillä, jotka on osoitettu 35 millimetrin kinofilmin vastaavuudella. Kuvasoitteissa 16 millimetrin objektiivi vastaa koettua ympäristöä sekä kuinka kohde asettuu maisemaan ja 50 millimetrin objektiivilla otettu kuva vastaa kohdistettua katsetta ja kohteen näkyvyyttä. Polttoväliä 50 millimetriä pidetään normaalina kuvakulmana. Sitä pienemmät polttovälit kuten 16 ja 28 millimetriä ovat laajakulmaisia objektiiveja. Vastaavasti isommat polttovälit kuten 100 tai 400 millimetriä ovat teleobjektiiveja.

Kuvanottopaikat on valittu pääosin tuulivoimapuiston näkyvyyden mukaan. Valinnoissa on myös huomioitu otosten edustavuus, kohteen merkittävyys ja esitetyt toiveet. Voimalat on mallinnettu tietokoneella mittatarkasti valokuvasoitteisiin ja voimalat on usein sijoitettu yleisimmän tuulensuunnan mukaisesti, kohti lounasta. Mikäli kuvakulma on ollut sivusta, on havainnekuviin mallinnettu kaakkoon suuntautuvat tuulivoimalat.

Kuvissa usein taivas näyttäytyy kirkkaana ja on väritykseltään vaalea, mikäli aurinko tai kirkkaat pilvet ovat voimaloiden takana, jolloin voimalat tulevat tummina esille vaaleata taustaa vasten. Kesällä tummansinisistä taivasta vasten tuulivoimalat näyttävät usein vastaavasti vaaleilta. Ilmiö näkyy esimerkiksi koivunrungoissa, jotka ovat usein vaaleita tummaa metsää vasten, mutta vaikuttavat tummilta kirkasta taivasta vasten. Voimaloiden ja taustan väliseen kirkkauseroon vaikuttaa myös valon suunta. Voimakas valo tuulivoimalan takaa saa ne näyttämään tummilta ja vastaavasti voimakas valo edestä saa ne näyttämään vaaleammilta. Mallinnuksessa on huomioitu valokuvan ottohetkellä ollut valaistus.





Kuva 1-1. Havainnekuvienv ottopaikat. Kuvauspaikat on merkitty nuolen kärjellä ja kuvaussuunta nuolen suunnalla. Kirjain tai numero nuolen vieressä viittaa vastaavaan havainnekuvaan.



MAISEMA-ARKKITEHTITOIMISTO  
VÄYRYNEN

*Kuva 1-2. Havainnekuva A. Näkymä Käkisaaresta kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 16 kilometriä.*



*Kuva 1-3. Havainnekuva B. Näkymä Vuolijoelta kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Alimpaan kuvaan on punaisella osoitettu voimaloiden sijainti. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 10 kilometriä.*



*Kuva 1-4. Havainnekuva C. Näkymä Vuottolahden uimarannalta kohti hankealuetta. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimpään voimalaan on noin 16 kilometriä.*



*Kuva 1-5. Havainnekuva D. Näkymä Kytökoskelta Kokkolantieltä kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 3,5 kilometriä.*



*Kuva 1-6. Havainnekuva E. Näkymä Rynnäsenjoen Lehtolan kohdalta kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 2 kilometriä.*



Kuva 1-7. Havainnekuva F. Näkymä Otanmäeltä urheilukentän yli kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Alimpaan kuvaan on punaisella osoitettu voimaloiden sijainti. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 5,5 kilometriä.



*Kuva 1-8. Havainnekuva G. Voimajohdon v,aihtoehto SVE2 Rynäsentien ylityskohdassa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Alakuvaan on osoitettu uusi rakentaminen punaisella.*





*Kuva 1-9. Havainnekuva H. Näkymä Rynäsen järveltä kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 3,5 kilometriä.*



*Kuva 1-10. Havainnekuva I. Näkymä Tuiskunsuon reunalta kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Alimpaan kuvaan on punaisella osoitettu voimaloiden sijainti. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 3,5 kilometriä.*



*Kuva 1-11. Havainnekuva J. Näkymä Pikku-Talaksen rannalta kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 8 kilometriä.*



*Kuva 1-12. Havainnekuva J. Kuvassa yönäkymä tuulivoimapuistoon Pikku-Talaksen rannalta. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin kahdeksan kilometriä.*



*Kuva 1-13. Havainnekuva K. Näkymä Leppikylän Ylitalon kohdalta kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 2,3 kilometriä.*



*Kuva 1-14. Havainnekuva L. Näkymä Saaresmäen Mäkelän kohdalta kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 3,1 kilometriä.*



*Kuva 1-15. Havainnekuva M. Näkymä Saaresmäen Timolan suunnasta kohti tuulivoimapuistoa. Ylemmän kuvan objektiivi on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 2,3 km.*

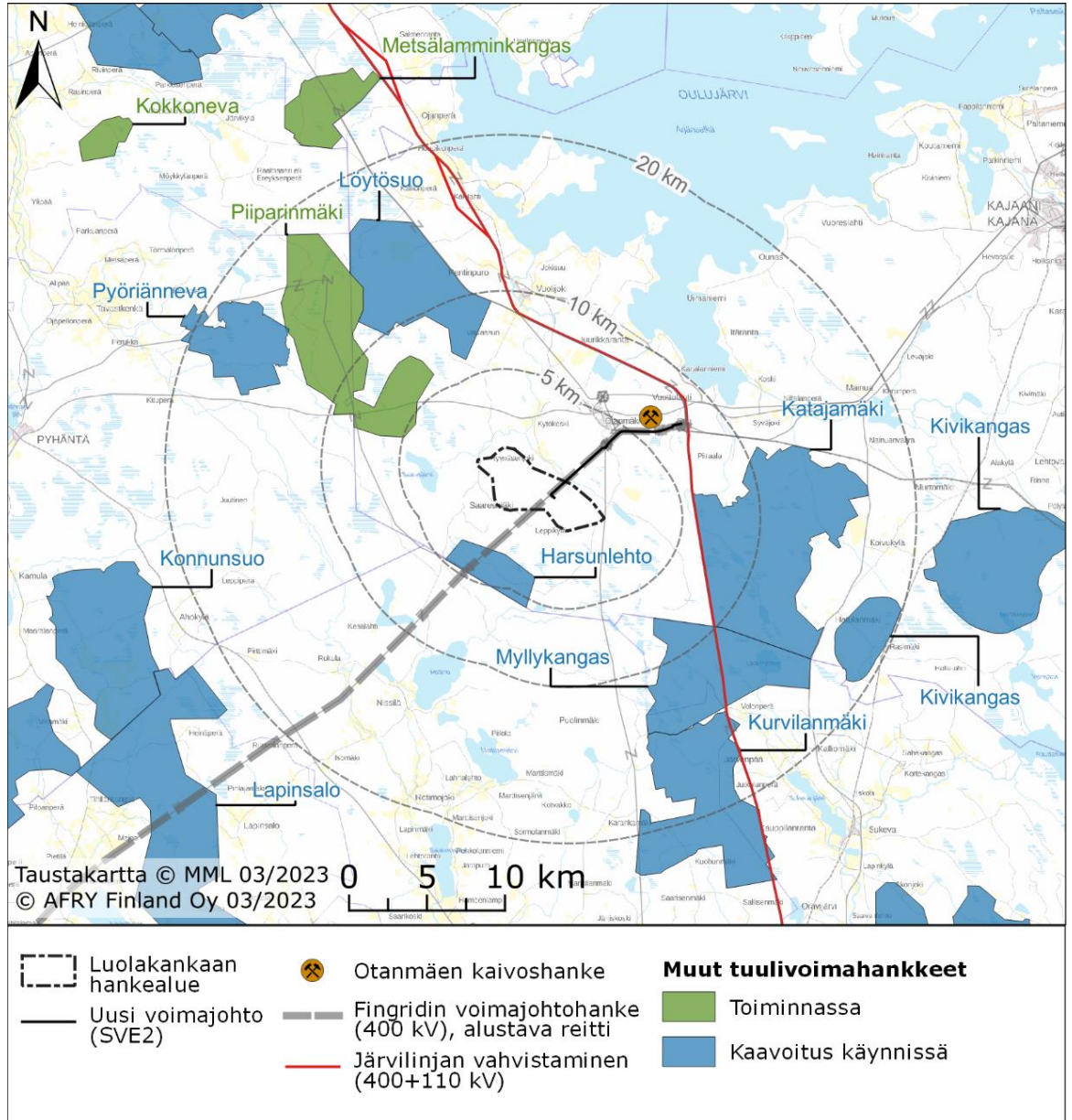


*Kuva 1-16. Havainnekuva N. Näkymä Rotimojärven etelärannasta kohti hankealuetta. Ylemmän kuvan objektiivinen on 16 mm ja alemman 50 mm. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 15 kilometriä.*

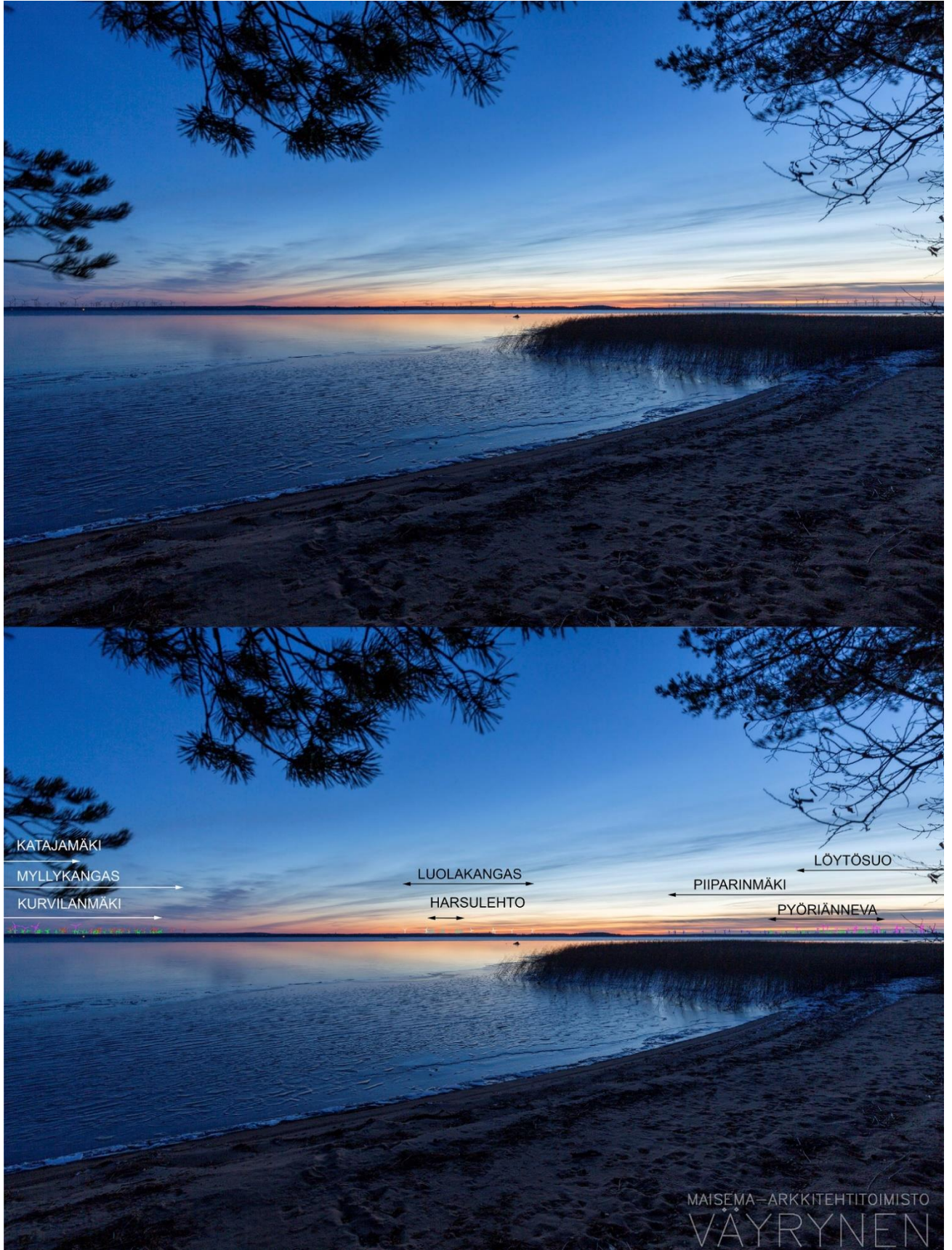


## 2 Havainnekuvat yhteisvaikutuksista

Luolakankaan yhteisvaikutusarvioinnissa, kuten yhteisvaikutushavainnekuviissa, on huomioitu hankealueen lähiympäristön muut käynnissä ja suunnitteilla olevat hankkeet, jotka sijaittavat ainakin osin 20 kilometrin etäisyydelle Luolakankaan tuulivoimahankkeen hankealueesta. Hankkeet on kuvattu YVA-selostuksen luvussa 25.2 ja alla olevassa kartassa (Kuva 2-1). Hankeissa on seitsemän tuulivoimahanketta, joissa suunnitellaan yhteensä enintään noin 270 tuulivoimalan rakentamista.



Kuva 2-1. Yhteisvaikutushavainnekuviissa on huomioitu muut tuulivoimahankkeet 20 kilometrin etäisyydellä Luolakankaasta eli Harsunlehdon, Piiparinmäen, Katajamäen, Löytösuo, Myllykankaan, Kurvilanmäen, Pyöriännevan ja Kivikankaan tuulivoimahankkeet.



Kuva 2-2. Havainnekuva C (2). Näkymä Vuottolahdelta kohti hankealuetta. Kuvaan on mallinnettu tämän hankkeen lisäksi lähialueiden tuulivoimapaistot eri väreillä. Kuvan objektiivi on 16 mm ja etäisyys lähimpään Luolakankaan tuulivoimalaan noin 16 kilometriä.



Kuva 2-3. Havainnekuva N (2). Yhteisvaikutusnäkyvä Rotimojärven etelärannasta kohti tuulivoimapuistoa. Kuvaan on mallinnettu tämän hankkeen lisäksi lähialueiden tuulivoimapuistot eri väreillä. Kuvan objektiivi on 16 mm ja etäisyys lähimpään Luolakankaan tuulivoimalaan noin 15 kilometriä.

# Kajaani 2022

Luolakankaan tuulivoimapuisto ja ulkoinen  
sähkön siirto \_ arkeologinen inventointi 2022.  
Päivitysraportti 2023



H.-P. Schulz 7.12.2022  
päivitysraportti H.-P. Schulz 21.2.2023



**KESKI-POHJANMAAN ARKEOLOGIAPALVELU**



## Tiivistelmä

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu suoritti arkeologisen inventoinnin Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella ja ulkoisella sähkösiirtolinjauksella Luolakangas–Vuolijoen sähköasema. Tuulivoimapuiston hankealueen kokonaispinta-ala on noin 2066 ha, alueelle on suunniteltu enintään 8 tuulivoimalaa. Ulkoinen sähkösiirto kulkee hankealueelta Vuolijoen sähköasemalle, rinnakkaislinjana Pyhäjärvi–Vuolijoki ja Piiparinmäen tvp – Vuolijoki -sähkösiirtolinjausten käytävässä (kokonaispituus 10,4 km). Työn tilaajat ovat Pohjan Voima Oy ja Afry Finland Oy. Maastotyön tekivät FM/MA Hans-Peter Schulz ja FM Stephan Schulz (Gis-sovellukset maastossa) 20.–23. 10.2022; yhteensä 6 henkilötyöpäivää.

Talvella 2023 layout muuttui jonkun verran, hankealue pienennettiin kaakkoisosassa ja laajennettiin jonkun verran keski- ja pohjoisosassa. Hankealueen uusi kokonaispinta-ala on noin 2021 ha, ja alueelle on suunniteltu 7 tuulivoimalaa. Ulkoisen sähkösiirtolinjauksen osalta hankealueen ulkopuolella ei tullut muutoksia.

Tuulivoimapuiston hankealueelta ei tunnettu ennen 2022 inventointia maastossa tarkastettuja muinaisjäännös- tai kulttuuriperintökohteita. Arkistotyön perusteella muinaisjäännösrekisteriin oli merkitty 5 kohdetta, kaikki tervahautoja: Konttiräme (tunnus 1000043834), Konttikangas (tunnus 1000043151), Tiikonsuo 1 ja 2 (tunnukset 1000043182 ja 10000043183), ja Luolakangas (tunnus 1000043184).

Sähkösiirtolinjauksen vaikutusalueelta (< 100 m linjasta) tunnettaan ennestään yksi muinaisjäännöskohde: Pohjaskangas 2 tervahauta (kohde **15**, mj-tunnus 1000043826).

Inventoinnissa 2022 kartoitettiin tunnettujen kohteiden lisäksi 9 muinaisjäännöskohdetta – tervahaudat Hirvikangas (**1**), Eteläjoki 1–4 (**2, 3, 4, 6**), Palokangas etelä (**11**), Hirvikangas 2 (**12**), Taronkangas (**13**) ja Kylmävaara (**14**). Uuden layoutin mukaan kohde 14 jää hankealueen ulkopuolelle.

Hankkeella voisi olla vaikutusta kohteeseen 4, suunnitellut voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 65 m länsiluoteeseen; kohde on otettava huomioon voimalan pystytysalueen suunnittelussa.

## Sisällysluettelo

	S.
1. Perustiedot.....	2
2. Lähtökohdat ja menetelmät.....	3
2.1 Esiselvitys.....	4
2.2 Maastoinventointimenetelmä.....	5
3. Maisema, topografia ja geologia.....	5
3.1 Valokuvat ja maastokuvaukset.....	6
4. Alueen maankäytön historiaa .....	13
5. Tulokset.....	14
Yleiskartta kohteet.....	14
6. Kohdehakemisto.....	15
7. Kohdekuvaukset.....	16
8. Aineistoluettelo.....	33



## 1. Perustiedot

**Inventointialue:** Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealue ja ulkoinen sähkösiirtolinjaus Luolakangas–Vuolijoen sähköasema. Tuulivoimapuiston hankealueen kokonaispinta-ala on noin 2021 ha, alueelle on suunniteltu enintään 7 tuulivoimalaa. Ulkoinen sähkösiirto kulkee hankealueelta Vuolijoen sähköasemalle, rinnakkaislinjana Pyhäjärvi–Vuolijoki ja Piiparinmäen tvp – Vuolijoki -sähkösiirtolinjausten käytävässä (kokonaispituus 10,4 km).

**Tilajaat:** Pohjan Voima Oy ja Afry Finland Oy.

**Hankeomistaja:** Pohjan Voima Oy

**Inventoinnin laji:** osainventointi

**Kenttätyöaika:** 20.–23. 10.2022; yhteensä 6 henkilötyöpäivää.

**Päivitysraportti:** **22.2.2023**

**Karttanumerot:** TM35-lehtijako, Q4142L, Q4124R, Q4213R, Q4231L  
vanha yleislehtijako, 2431 01, 2343 02

**Korkeus:** n. 72–105 m mpy

**Koordinaattijärjestelmä:** ETRS-TM35 FIN -tasokoordinaatisto

**Kopio raportista:** Museoviraston arkisto ja Kainuun Museo, digitaalinen kopio.

**Aiemmat löydöt:** -

**Inventointilöydöt:** -

**Aiemmat tutkimukset:** Poutiainen, Sepänmaa, Bilund, Tiilikkala / Mikroliitti Oy inventointi 2013  
Kelola-Mäkeläinen inventointi 2015 MH/KMO Kajaani  
H.-P. Schulz 2012 MH/KMO Pohjanmaa länsiosa. Kulttuuriperintöinventointi  
H.-P. Schulz inventointi 2020 Vuolijoki-Ruotanen-Pyhäsalmi/Pyhäjärvi 110 kV voimajohtolinjaus  
J. Väänänen, 2022 arkistotutkimus



Kartta 1. Suunnitteluala merkitty violetina, voimalinja mustalla katkoviivalla; muinaisjäännösrekisteriin tallennetut kohteet oransseina pisteinä. Maanmittauslaitoksen maastokarttarasteri 1:250 000, 2/2023.



## 2. Lähtökohdat ja menetelmät

Pohjan Voima Oy suunnittelee Kajaaniin kaupungin lounaisosaan Luolakankaalle tuulivoimapuistoa, joka sijaitsee noin 35–40 km Kajaanin keskustasta lounaaseen ja noin 5–9 km Otanmäen taajamasta etelälounaaseen. Hankealueen kokonaispinta-ala on noin 2021 ha, alueelle on suunniteltu enintään 7 tuulivoimalaa. Ulkoinen sähkönsiirto kulkee hankealueelta Vuolijoen sähköasemalle, rinnakkaislinjana Pyhäjärvi–Vuolijoki ja Piiparinmäen tvp – Vuolijoki -sähkönsiirtolinjausten käytävässä (kokonaispituus 10,4 km).

### 2.1 Esiselvitys

Arkeologisen potentiaalin arviointi perustui eri aineistoihin, joiden avulla asemoitiin nykyiselle karttapohjalle tunnetut ja mahdolliset uudet muinaisjäännökset sekä muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden sijainnille potentiaalisia maaston kohtia.

Keskeisiä aineistoja ovat GTK:n kallio- ja maaperäkartat, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat, korkeusmalli sekä laserkeilausaineisto ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämä digitaalinen tietokanta. Kirjallisuuden ja vanhimman karttamateriaalin avulla on pyritty selvittämään alueella sijaitsevat pois käytöstä jääneet yli 100 vuotta vanhat asutus- ja elinkeinohistorialliset kohteet. Vanhin aluetta kuvaava tarkempi karttamateriaali on 1800-luvun puolivälistä. Vanhimmat peruskartat ovat vuodelta 1961, niiden avulla on arvioitu lähihistoriassa tapahtuneita maankäytön vaikutuksia mahdollisiin alueella sijaitseviin arkeologisiin kohteisiin.

### 2.2 Menetelmät

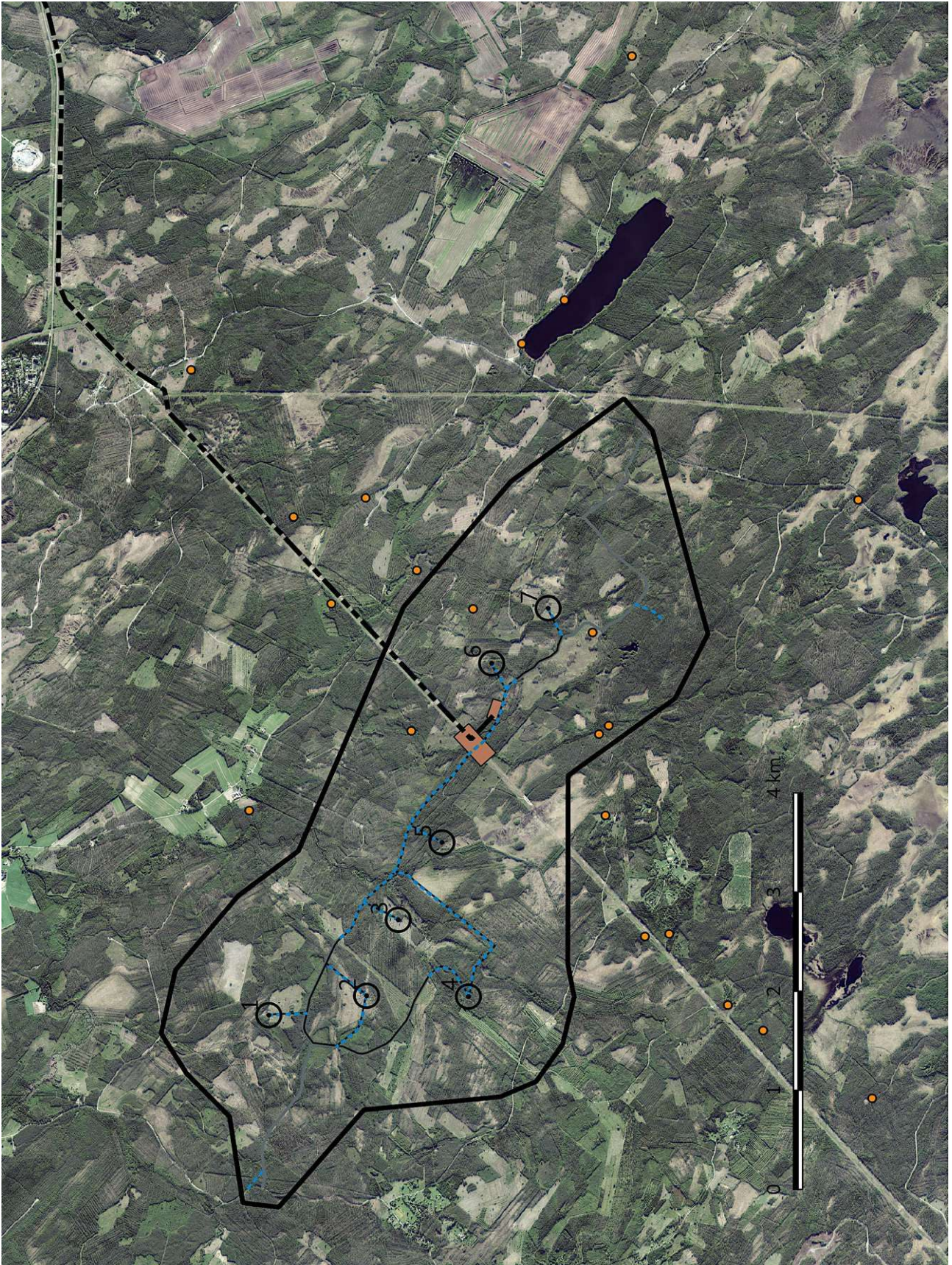
Voimalapaikkojen lähiympäristö inventoitiin noin 200 m säteellä, nykyiset ja suunnitellut uudet tiet noin 10–40 m käytävällä maastosta riippuen. Alue tarkastettiin pääosiin pintahavainnoimalla, maannokset tarkistettiin pääosin tieleikkauksista. Koepistoja tehtiin hankealueen keskiosassa Pitkäkankaalla, kohteiden 7 ja 8 ympäristössä ja niiden välisellä alueella n. 20–30 m välein. Tervahaudat, painanteet ja maakuopat kairattiin. Inventointi kattoi miltei kaikki kuivat kankaat ja kallioalueet, eli arkeologisille kohteille otolliset alueet. Soistuneet alueet jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta niiden vähäisen muinaisjäännöspotentiaalin vuoksi samoin kuin märät tasaiset rämeet.

Inventoidut alueet esitetty kartalla 6 sivulla 8.



Kartta 2. Hankealue, uusi ja vanha layout: 2023 > raja mustana viivana, voimalapaikat 1 – 7 mustana ympyränä, tielinjaukset harmaana viivana, sisäinen maakaapelireitti ohuena katkoviivana, sähköaseman varausalueet ruskeana ja ulkoinen sähkönsiirto mustana katkoviivana. 2022 > hankealueen raja ohuena violetina viivana; voimalapaikat sinisenä ja violetina ympyränä ja tielinjaukset viivoina. Inventoidut alueet vihreänä. Mj-rekisteriin merkityt kohteet punaisina pisteinä. Maanmittauslaitoksen maastokarttarasteri 1:50 000; 2/2023.





Kartta 3 Ortokuva. Hankealueen raja mustana viivana, voimalapaikat 1 – 7 mustana ympyränä, tielinjaukset harmaana viivana, sisäinen maakaapelireitti ohuena katkoviivana, sähköaseman varausalueet ruskeana ja ulkoinen sähkönsiirto mustana katkoviivana., MJ-rekisteriin merkityt kohteet oransseina pisteinä. Maanmittauslaitoksen ortokuvat 2/2023.

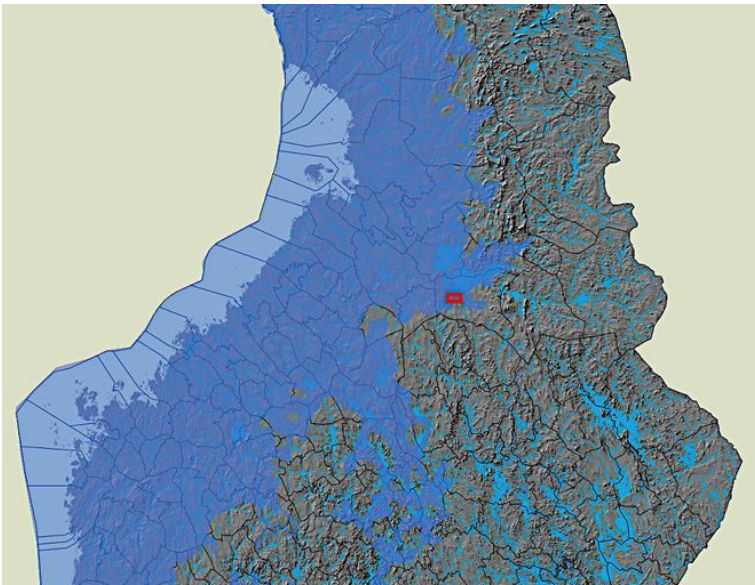


### 3. Maisema, topografia ja geologia

Hankealue sijaitsee Suomenselän pohjoisreunalla aivan Oulujärven nevalakeuden tuntumassa. Sen luoteisosa suunnilleen hankealuetta halkaisevasta voimalinjasta luoteeseen on tasaista laajalti soistunutta pohjamoreenialuetta, kaakkoisosaa leimaavat kallioiset mäet.

Mannerjäätikö vetäytyi alueelta noin 10 300 – 9 900 vuotta sitten, kaakkoispäässä alue yli 185 m mpy oli supra-akvaattista eli vedenkoskematonta aluetta, muilta osin hankealue on ollut muinaisen Ancyclusjärven peittämänä. Selviä rantakerrostumia ei havaittu. Vesistöjä alueella on vain niukasti, ainoa lampi on pikkuinen Luolalampi, lisäksi on yksi pieni joki, Etelänjoki ja muutama puro. Luonnontilassa olevia aapasoita on vain kolme, näistä suurin on Korkeamäensuo, jossa on jäljellä noin 75 ha:n ojittamatonta pinta-alaa.

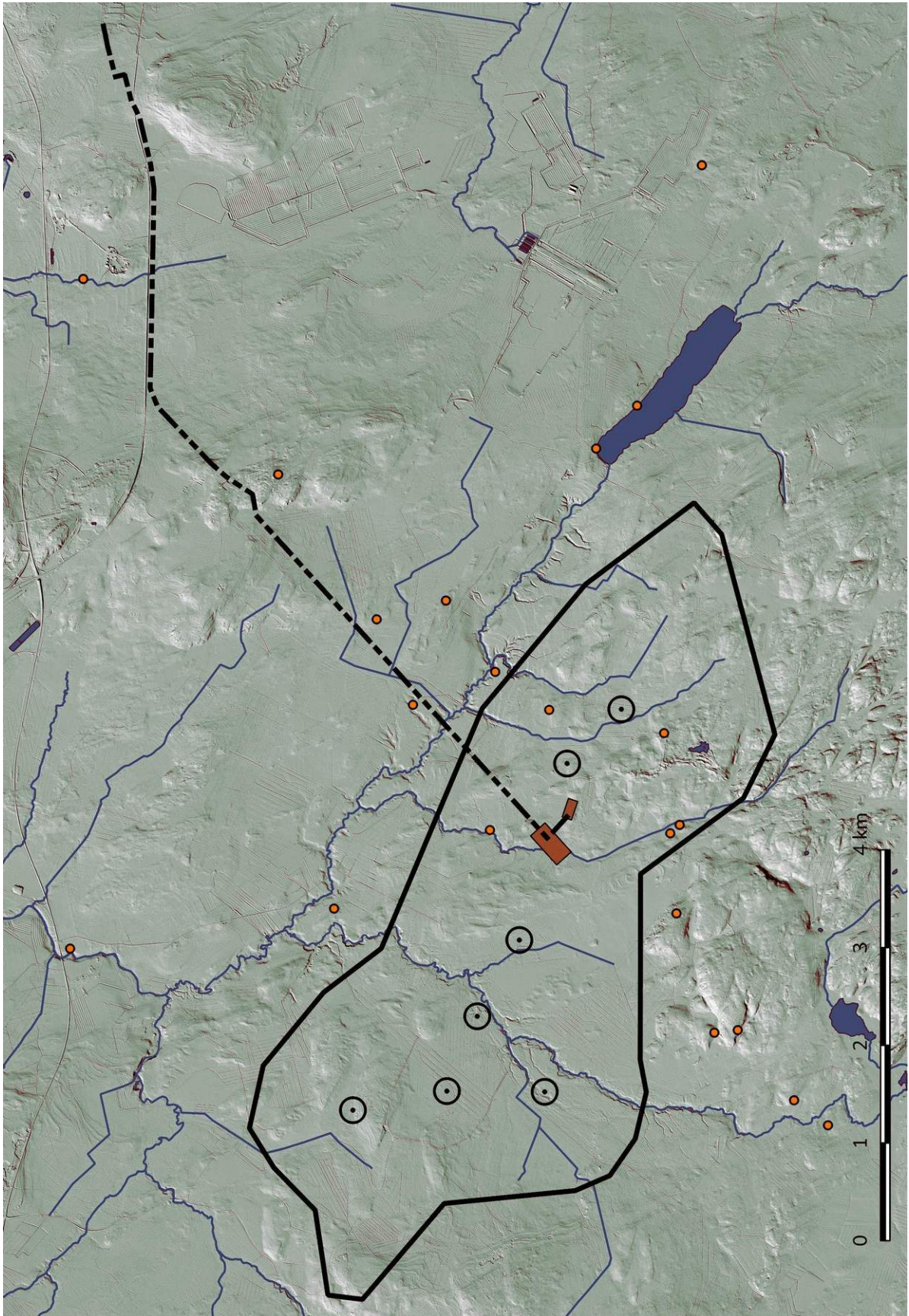
Asutuksen jälkiä alueella ei ole, kankaat ja ojitetut rämeet ovat miltei kokonaan metsätalouskäytössä. Metsien historiallisen ajan käytöstä kielivät seudun monet tervahaudat.



Kartta 4 Korkein ranta Keski-Suomessa. Hankealue punaisena.  
H.-P. Schulz 2018 eri lähteiden mukaan



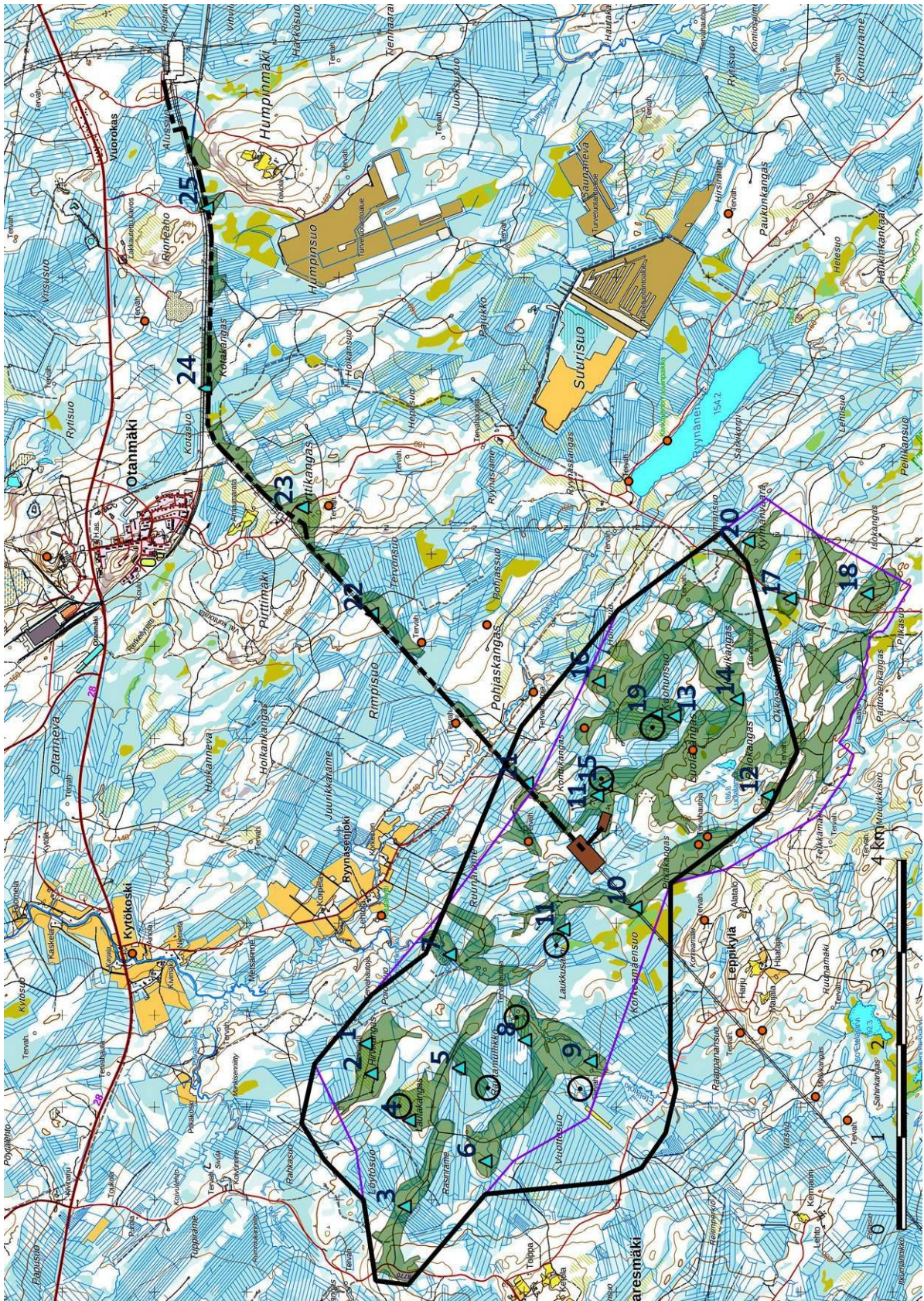
Jokirantamaisema, jossa on majavan erikoiseen muotoon jyrsimä haapa.



Kartta 5. Lidar-aineistoon perustuva korkokuva 2 m DEM. Hankealueen raja mustana viivana, voimalapaikat mustana ympyränä, sähköaseman varausalueet ruskeana ja ulkoinen sähkönsiirto mustana katkoviivana, mj-rekisteriin merkityt kohteet oransseina pisteinä. Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineisto, karttapohja 1:20 000, 2/2023.



### 3.1 Valokuvat ja maastokuvaukset



Kartta 6. Inventoidut alueet merkitty vihreällä. Kuvauspaikat 1–25 turkooseina kolmioina, Tuulivoimapuiston raja mustana viivana, voimalapaikat mustana ympyränä, sähköaseman varausalueet ruskeana ja ulkoinen sähkönsiirto mustana katkoviivana. Maanmittauslaitoksen maastokarttarasteri 1:50 000, 2/2023.



Kuvat on otettu svkskvllä 2022: kuvatekstit vanhan lavoutin mukaan.



Kuva 1. Näkymä hankealueen pohjoisosasta Oulunjärven suuntaan. Dronekuva koilliseen, korkeus 110 m.



Kuva 2. Tervahauta metsäauratun alueen keskellä; kohde 1 Hirvikangas. Dronekuva luoteeseen, korkeus 40 m.



Kuva 3. Metsätie hankealueen luoteisosassa Lautakankaan Suuntaan, kaakkoon.



Kuva 4. Voimalapaikka Lautakankaalla, koilliseen.



Kuva 5. Voimalapaikka kuvattu Lautakankaalta kaakkoon.



Kuva 6. Potakka-aho, kuva itään.



Kuva 7. Eteläjoki hankealueen koillisrajalla, koilliseen.



Kuva 8. Voimalapaikka Rautamullikolla, kaakkoon.



Kuva 9. Majavan tekemä pato Eteläjoessa, länteen.



Kuva 10. Pyhäjärvi – Vuolijoki 100 kV linja Korkeamäensuolla, kuvattu lounaaseen.



Kuva 11. Voimalapaikka Ruunakankaalla, luoteeseen.



Kuva 12. Syrjäkankaanmullikon pohjoisrinne, kaakkoon.



Kuva 13. Voimalapaikka Luolakankaan itäpuolella, länteen.



Kuva 14. Voimalapaikka Hirvikankaalla, metsätien vasemmalla puolella.



Kuva 15. Sähköaseman itäpuolella oleva lohkare.



Kuva 16. Kuohukankaan kallioaluetta, luoteeseen.



Kuva 17. Voimalapaikka Hirvisuolla, luoteeseen.



Kuva 18. Isokankaan pohjoisrinnettä.



Kuva 19. Voimalapaikka Kuohunsuolla, länteen.



Kuva 20. Kylmävaaran koillisrinnettä, luoteeseen.





**Ulkoisen sähkösiirtolinjaus:**



Kuva 21. Voimalinja hankealueen koillisreunalta koilliseen.



Kuva 22. Linja Tervosuon kohdalla, koilliseen.



Kuva 23. Pirttikankaan sähköasema, koilliseen.



Kuva 24. Linja Kotakaankaan kohdalla, itään.



Kuva 25. Linja Humpinmäen kohdalla, länteen.



#### 4. Alueen maankäytön historiaa

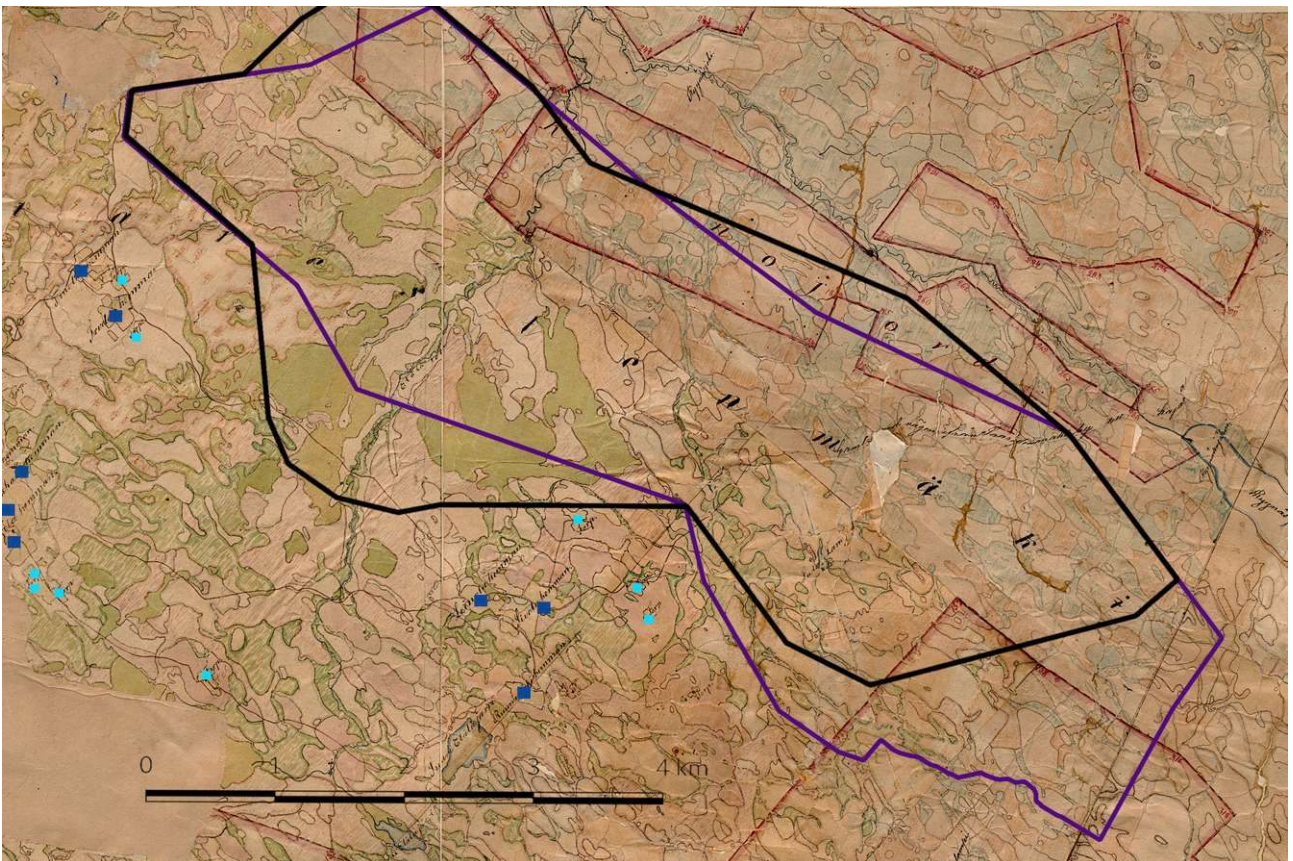
##### *Esihistoriallinen aika*

Mannerjäätikkö vetäytyi alueelta noin 10 300 – 9 900 vuotta sitten, kaakkoispäässä alue yli 185 m mpy oli supra-akvaattista eli vedenkoskematonta aluetta, muilta osin hankealue on ollut muinaisen Ancylusjärven peittämänä. Maankohoamisen myötä ranta vetäytyi nopeasti länteen. Maaperänsä ja topografiansa puolesta alue ei ole ollut otollista esihistorialle asutukselle.

##### *Historiallinen aika*

Hankealueelta ei ole merkkejä kiinteästä asutuksesta. Lähiseudulla oli viimeistään 1800-luvun alussa kaksi kylää – Leppikylä sijaitsee noin 1 km lounaaseen ja Saaresmäki, jossa on kaksi erillistä talonryhmää, noin 1–1,5 km lounaaseen ja länteen. Pitäjänkarttaan 1840-luvulta on merkitty Saaresmäen alueelle 6 taloa ja 8 torppaa, kun taas Leppikylässä oli 3 taloa ja 3 torppaa, joista itäisin, Korkeamäki, sijaitsee n. 400 m päässä hankealueen rajasta.

Metsien käytöstä kielivät alueen tervahaudat, joita hankealueella sijaitsee neljätoista. Sahapuun hankinta yleisty seudulla vasta 1800-luvun lopulla.



Kartta 7. Ote 1840-luvun pitäjänkartasta Vuolijoki 341310 ja 343101. Hankealue asemoituna (layout 2023 mustana, 2022 violetina). Talojen paikat sinisinä neliöinä, torppien paikat turkooseina neliöinä.



## 5. Tulokset

Tuulivoimapuiston hankealueelta ei tunnettu ennen 2022 inventointia maastossa tarkastettuja muinaisjäännös- tai kulttuuriperintökohteita. Arkistotyön perusteella muinaisjäännösrekisteriin oli merkitty 5 kohdetta, kaikki tervahautoja: Konttiräme (tunnus 1000043834), Konttikangas (tunnus 1000043151), Tiikonsuo 1 ja 2 (tunnukset 1000043182 ja 1000043183), ja Luolakangas (tunnus 1000043184).

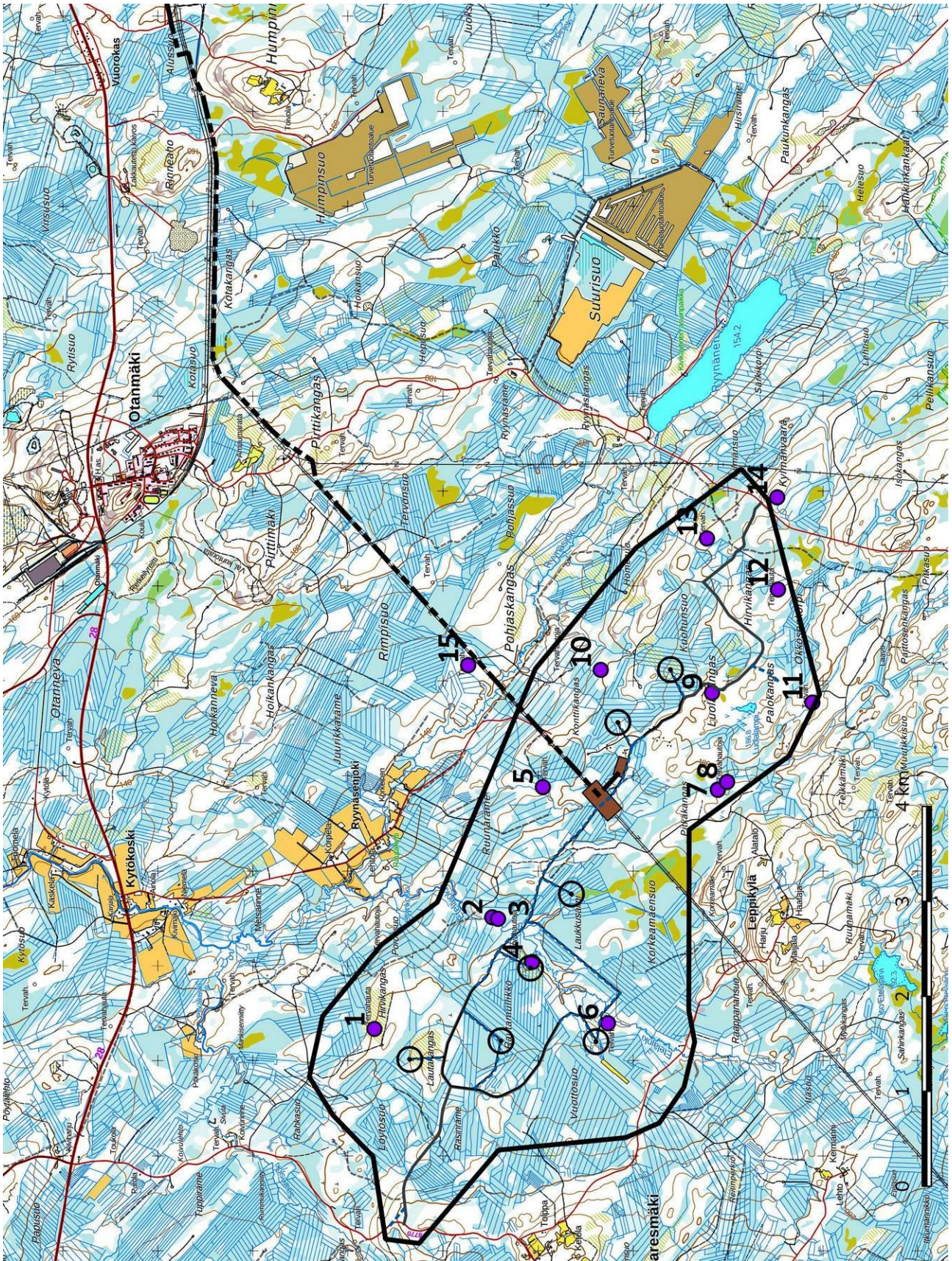
Sähkösiirtolinjauksen vaikutusalueelta (< 100 linjasta) tunnettaan ennestään yksi muinaisjäännöskohde: Pohjaskangas 2 tervahauta (kohde **15**, mj-tunnus 1000043826).

Inventoinnissa 2022 kartoitettiin tunnettujen kohteiden lisäksi 9 muinaisjäännöskohdetta – tervahaudat Hirvikangas (**1**), Eteläjoki 1–4 (**2, 3, 4, 6**), Palokangas etelä (**11**), Hirvikangas 2 (**12**), Taronkangas (**13**) ja Kylmävaara (**14**),

Hankkeella voisi olla vaikutusta kohteeseen 4, suunnitellut voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 65 m länsiluoteeseen; kohde on otettava huomioon voimalan pystytysalueen suunnitellussa.

Lestijärvellä, 21.2.2023

Hans-Peter Schulz



Kartta 8. Kohteet 1–15 violetteinä pisteinä, hankealueen raja mustana viivana; voimalapaikat ympyröinä; parannettavat tiet harmaana viivana. Uudet tiet ohuena vihreänä katkoviivana, maakaapelointi ohuena mustana viivana. Ulkoinen sähkönsiirto mustana katkoviivana, sähköaseman varausalueet ruskeana. Maanmittauslaitoksen maastokarttarasteri 1:50 000; 2/2023.



## 6. Kohdehakemisto

Kohde	sivu	tyyppi/ tyypin tarkenne	ajoitus	lk m	status	tunnus
<b>Tuulivoimapuiston hankealue</b>						
1. Hirvikangas	18	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
2. Eteläjoki 1	19	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
3. Eteläjoki 2	20	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
4. Eteläjoki 3	21	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
5. Konttiräme	22	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	mj	1000043834
6. Eteläjoki 4	23	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
7. Tiikonsuo 1	24	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta ja miilu	Uusi aika,	2	mj	1000043182
8. Tiikonsuo 2	25	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	mj	1000043183
9. Luolakangas	26	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	mj	1000043184
10. Konttikangas	27	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	mj	1000043151
11. Palokangas etelä	28	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
12. Hirvikangas 2	29	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
13. Taronkangas	30	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
14. Kylmävaara	31	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	U	
<b>Ulkoinen sähkönsiirtolinjaus</b>						
15. Pohjaskangas 2	32	Työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	Uusi aika	1	MJ	1000043832

**Taulukko.** Status: U uusi muinaisjäännöskohde/löytöpaikka, KP uusi muu kulttuuriperintökohde, MJ tunnettu muinaisjäännöskohde, mj tunnettu mahdollinen muinaisjäännös.

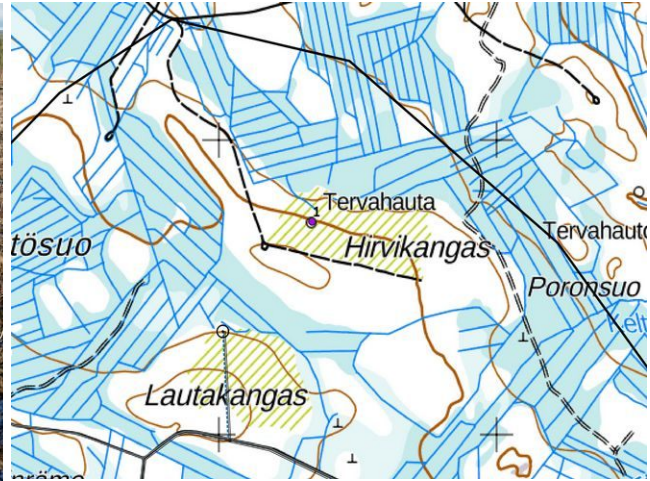


## 7. Kohdekuvaukset

Peruskarttaotteet noin 1:5 000, karttamerkinnyt ks. yleiskartta kohteet, kartta 8 sivulla 16.

1. Hirvikangas			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7106723 I: 499336 Z: 160
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus,	TM35-lehtijako	Q4433R

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee Hirvikankaan koillisrinteellä. Tervahaudan läpimitta on n. 16 m, kuopan läpimitta n. 9 m ja syvyys 0,8 m. Halsi suuntautuu koilliseen, se on sortunut. Tervahauta sijaitsee keskellä aurattua avohakkuualueetta, vallin päällä ja kuopassa kasvaa varttunutta sekapuustoa.



Kohde 1, tervahauta , dronekuva koilliseen, korkeus 40 m .

Kohde 1. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 450 m lounaaseen.

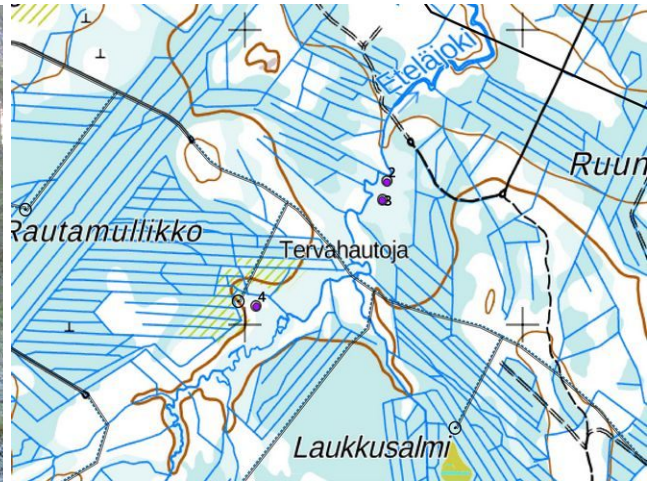


2. Eteläjoki 1			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustarkenne	Uusi aika
Tyypin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7105483 I: 500511 Z: 156
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee noin 2 m korkean törmän päällä Eteläjoen kaakkoispuolella. Tervahaudan läpimitta on n. 15 m, kuopan läpimitta n.7 m ja syvyys 0,8 m. Halssi suuntautuu koilliseen, se on sortunut. Tervahaudan päällä ja ympäristössä kasvaa varttunutta sekapuustoa.



Kohde 2, tervahauta lounaaseen.



Kohteet 2–4 . MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 650 m lounaaseen ja lähin tielinjaus 300 m lounaaseen.



3. Eteläjoki 2			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyypin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7105421 I: 500495 Z: 159
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee kohteesta 3 noin 50 m etelään Eteläjoen kaakkoispuolella noin 2 m korkean törmän päällä. Tervahaudan läpimitta on n. 18 m, kuopan läpimitta n.11 m ja syvyys 0,9 m. Halssi suuntautuu länteen, se on sortunut.



Kohde 3, tervahauta lounaaseen.



Kohteet 2–4 . MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 600 m lounaaseen ja lähin tielinjaus 250 m lounaaseen.





4. Eteläjoki 3			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustarkenne	Uusi aika
Tyypin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7105061 I: 500041 Z: 159
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee tasaisella kankaalla Eteläjoelta noin 100 m luoteeseen kahden avohakkuualueen välissä. Tervahaudan läpimitta on n. 10 m, kuopan läpimitta n.5 m ja syvyys 0,6 m. Halssi suuntautuu kaakkoon, se on sortunut.



Kohde 4, tervahauta kaakkoon.



Kohteet 2–4 . MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** Hankkeella voisi olla vaikutusta kohteeseen 4, suunnitellut voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 65 m länsiluoteeseen; kohde on otettava huomioon voimalan pystytysalueen suunnittelussa.

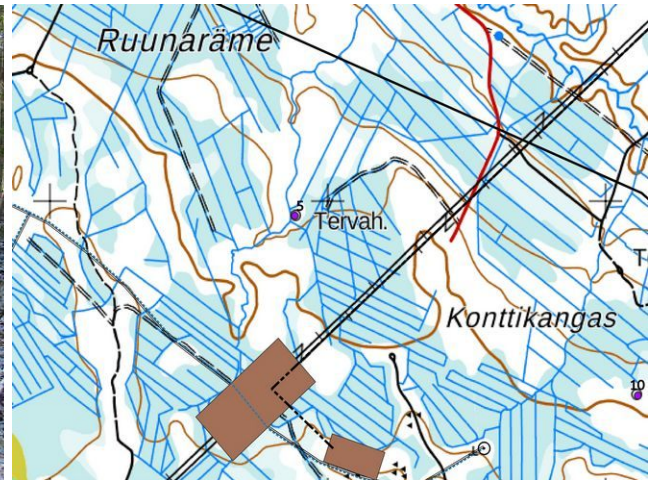


5. Konttiräme			
MJ-rekisteri	1000043834	Aiemmat tutkimukset	J. Väänänen arkistotutkimus 2022
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7104950 I: 501882 Z: 154
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee Tiikonpuron itäpuolella matalan törmän päällä. Tervahaudan läpimitta on n. 14 m, kuopan läpimitta n. 7 m ja syvyys 0,6 m. Halssi suuntautuu lounaaseen, se on sortunut. Ympäristön metsää on harvennettu.



Kohde 5, tervahauta etelään.



Kohde 5 . MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, sähköasema ja voimalinja sijaitsevat kohteesta noin 300 - 350 m lounaaseen/etelään.



6. Eteläjoki 4			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustarkenne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7104265 I: 499396 Z: 161
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q4433R

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee tasaisella kankaalla Eteläjoen luoteispuolella törmän yläpuolella. Tervahaudan läpimitta on n. 15 m, kuopan läpimitta n.9 m ja syvyys 0,6 m. Halssi suuntautuu etelään, se on sortunut.



Kohde 6, tervahaudan halssi koilliseen.



Kohde 6. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 250 m luoteeseen ja tie yli 50 m pohjoiseen.



7. Tiikonsuo 1			
MJ-rekisteri	1000043182	Aiemmat tutkimukset	J. Väänänenin arkistotutkimus 2022.
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin taranne	Tervahauta ja miilu	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7103107 I: 501853 (7-1) P: 7103106 I: 501824 (7-2) Z: 174
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee hiekkaisella tasanteella Pitkäkankaan itäreunalla Tiikonsuon lounaispuolella. Paikalla on tervahauta (alakohte 7-1) ja siitä n. 10 m lounaaseen miilu (alakohte 7-2). Tervahaudan läpimitta on n. 22 m, kuopan läpimitta n. 9 m ja syvyys 0,7 m. Halssi suuntautuu koilliseen, se on sortunut. Miilu on matalan (korkeus n. 30 cm) vallin ympäröimä matala, päältä tasainen kumpare – halkaisija n. 10 m, korkeus n. 50 cm; pohjassa useita kymmeniä cm paksu hiilikerrok. Ympäristössä kasvaa harvaa varttunutta mäntymetsää ja nuoria kuusia. Heti tervahaudan koillispuolella maasto muuttu rämeisemmäksi.



Kohde 7-1, tervahauta, kuvattu lounaaseen.



Kohteet 7–9. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.



Kohde 7-2, miilu, kuvattu lounaaseen.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 1,3 km itäkoilliseen ja lähin tielinjaus noin kilometri itään.

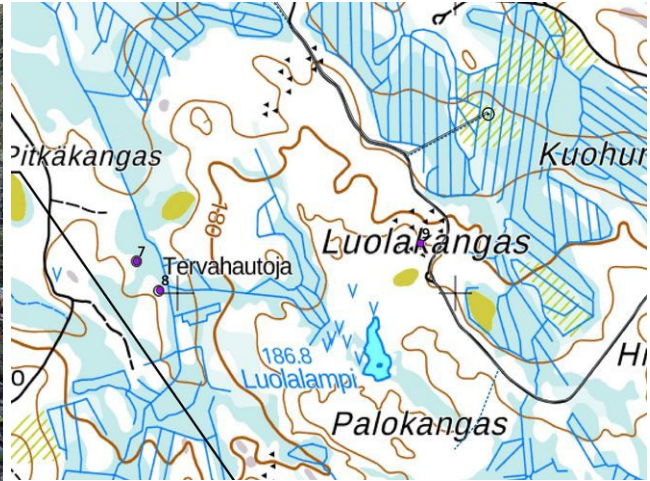


<b>8. Tiikonsuo 2</b>			
MJ-rekisteri	1000043183	Aiemmat tutkimukset	J. Väänänen arkistotutkimus 2022.
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7103010 I: 501936 Z: 159
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee hiekkaisella tasanteella Pitkäkankaan itäreunalla Tiikonsuon lounaispuolella Tervahaudan läpimitta on n. 17 m, kuopan läpimitta n. 7 m ja syvyys 0,6 m. Halssi suuntautuu koilliseen, se on sortunut. Tervahaudan ympäristössä kasvaa harvaa varttunutta mäntymetsää ja nuoria kuusia. Itäpuolella maasto on rämeisempää ja puusto nuorempaa ja tiheämpää, lounaassa taas kohoaa kivikkoinen mäki, jolla kasvaa harvennettua varttunutta mäntymetsää.



Kohde 8, tervahauta, kuvattu itään.



Kohteet 7–9. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 1,3 km itäkoilliseen ja lähin tielinjaus noin kilometri itään.



9. Luolakangas			
MJ-rekisteri	1000043184	Aiemmat tutkimukset	J. Väänänen arkistotutkimus 2022.
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7103169 I: 502875 Z: 183
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee Luolakankaan itärinteellä; alue on laajalti avohakattu ja muokattu. Haudan halkaisija on 10 m, kuopan syvyys 0,8 m, halssi suuntautuu itäkaakkoon, se on sortunut.



Kohde 9, tervahauta, kuvattu länteen.



Kohteet 7–9. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 500 m itäkoilliseen ja lähin tielinjaus noin 65-70 m itään.

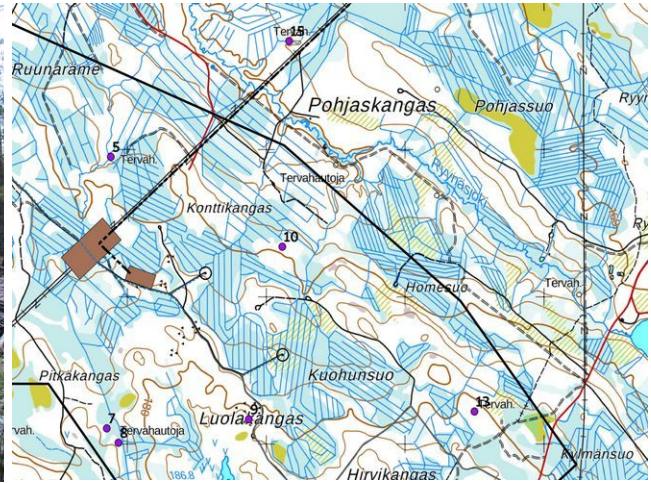


10. Konttikangas			
MJ-rekisteri	1000043151	Aiemmat tutkimukset	J. Väänänen arkistotutkimus 2022.
Laji	Kiinteä muinaisjäänös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7104340 I: 503116 Z: 179
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee Konttikankaan ja Kuohunkankaan välisellä pienemmällä kankaalla; alueella on hiljattain tehty harvennushakkuuta. Haudan halkaisija on 12 m, kuopan halkaisija 8 m syvyys 0,6 m, halssi suuntautuu koilliseen, se on sortunut.



Kohde 10, tervahauta luoteeseen



Kohde 10. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta noin 500 m länsilounaaseen.



11. Palokangas etelä			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7102112 I: 502772 Z: 192
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee Palokankaan eteläpuolella, pientä puroa kohti viettävällä lounaisrinteellä. Haudan halkaisija on 16 m, kuopan halkaisija 10 m syvyys 0,7 m, halssi suuntautuu lounaaseen, se on sortunut. Ympäristössä kasvaa varttunutta kuusivaltaista havumetsää, jota oli vastikään harvennettu.



Kohde 11, tervahauta luoteeseen



Kohde 11. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta yli kilometrin etäisyydellä.





<b>12. Hirvikangas 2</b>			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7102474 I: 503962 Z: 195
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee Hirvikankaan koillisrinteellä. Haudan halkaisija on 15 m, kuopan halkaisija 7 m syvyys 0,7 m, halssi suuntautuu koilliseen, se on sortunut. Tervahaudasta koilliseen kasvaa vartunutta kuusivaltaista sekametsää, lounaassa taas nuorempaa, mäntyvoittoista kasvatusmetsää.



Kohde 12, tervahauta koilliseen



Kohteet 11 - 14. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta yli kilometrin etäisyydellä.



13. Taronkangas			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7103222 I: 504499 Z: 183
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee kankaan koillisrinteellä. Haudan halkaisija on 15 m, kuopan halkaisija 10 m syvyys 0,6 m, halssi suuntautuu koilliseen, se on sortunut. Ympäristö on taimikkoa avohakkuiden jäljiltä.



Kohde 13, tervahauta kaakkoon



Kohteet 11 - 14. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta yli kilometrin etäisyydellä.



14. Kylmävaara			
MJ-rekisteri		Aiemmat tutkimukset	
Laji	Kiinteä muinaisjäännös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7102482 I: 504933 Z: 196
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus, kairaus	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Kohde sijaitsee Kylmävaaran lounaisrinteellä. Haudan halkaisija on 13 m, kuopan halkaisija 8 m syvyys 0,6 m, halssi suuntautuu koilliseen, se on sortunut. Ympäristössä kasvaa hiljan harvennettua nuorta mäntymetsää.



Kohde 14, tervahauta itään



Kohteet 11 - 14. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 2/2023.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, lähin voimalapaikka sijaitsee kohteesta yli kilometrin etäisyydellä. Kohde sijaitsee hankealueen ulkopuolella..

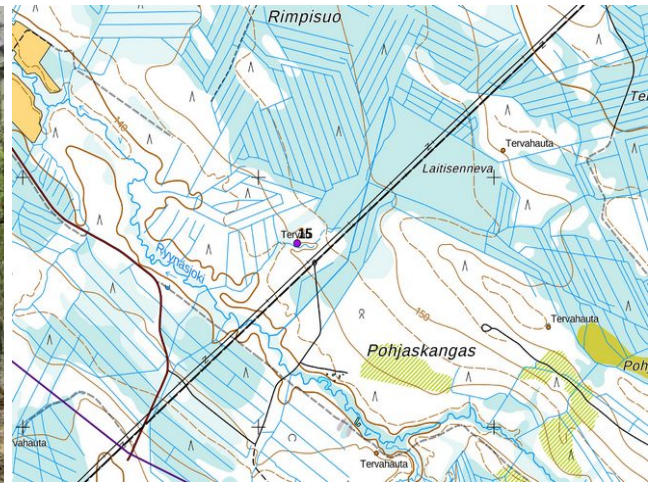


15. Pohjaskangas 2			
MJ-rekisteri	1000043832	Aiemmat tutkimukset	H.-P. Schulz inventointi 2021
Laji	Kiinteä muinaisjäänös	Ajoitus yleinen	Historiallinen
Tyyppi	Työ- ja valmistuspaikat	Ajoitustaranne	Uusi aika
Tyyppin tarkenne	Tervahauta	Koordinaatit ETRS-TM35FIN; Z: m mpy	P: 7105736 I: 503165 Z: 196
Inventointimenetelmät	Pintahavainnointi, valokuvaus,	TM35-lehtijako	Q5211L

**Kuvaus:** Tervahauta sijaitsee matalalla hiekkaharjanteella Pohjasojan törmän pohjoispuolella. Haudan halkaisija on 13 m ja kuopan syvyys 0,7 m; halssi suuntautuu etelään. Haudan päällä kasvaa tiheästi eri-ikäisiä havu ja lehtipuita



Kohde 15, tervahaudan halssi joelta pohjoiseen



Kohde 15. MML:n peruskarttarasteri 1:20 000, 11/2022.

**Vaikutusten arvio:** ei vaikutusta, uusi rinnakkaisjohto sijaitsee käytävän kaakkoispuolella kohteesta noin 100 m kaakkoon.



## 8. Aineistoluettelo

### Digitaalinen aineisto:

Arkistolaitoksen digitaaliarkisto, Kannuksen pitäjänkartat,  
<http://digi.narc.fi/digi/dosearch.ka?new=1&haku=Kannus>

Geologian tutkimuskeskus, <http://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html>

Vanha kartta, <https://expo.oscapps.jyu.fi/s/vanhakartta/page/etusivu>

Maanmittauslaitos, avoimien aineistojen tiedostopalvelu, <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Maanmittauslaitos, <http://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi/>

Museovirasto: Kulttuuriympäristön palveluikkuna, muinaisjäännösrekisteri ja kulttuuriympäristön tutkimusraportit arkeologia, Kaannus.

<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>



**Luolakankaan Tuulipuisto Oy**

Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahankkeen luontoselvitykset 2022

AFRY Finland Oy:n projektinumero 101017675

Raportointi  
Hanna Valolahti  
Biologi, FT  
hanna.valolahti@afry.com

Pvm.  
17/04/2023

Projektiviite  
101017675

Tarkistaja  
Ella Kilpeläinen

Asiakas  
Luolakankaan Tuulipuisto Oy

## Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahankkeen luontoselvitykset 2022

## Sisältö

1	Johdanto .....	4
2	Hankealue .....	4
3	Menetelmät.....	6
3.1	Lähtötiedot.....	6
3.2	Maastokartoitukset.....	7
4	Kasvillisuus ja luontotyypit.....	7
4.1	Menetelmät .....	7
4.2	Alueen luonnonoloista.....	8
4.3	Tuulivoimapuiston hankealueen kasvillisuus ja luontotyypit .....	9
4.3.1	Menetelmät .....	9
4.3.2	Kasvillisuuden yleiskuvas .....	9
4.3.3	Voimalapaikkojen kasvillisuus .....	11
4.3.4	Arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet.....	13
4.3.5	Huomionarvoiset kasvilajit .....	16
4.3.6	Yhteenveto.....	17
4.4	Voimajohtoreittien kasvillisuus ja luontotyypit.....	18
4.4.1	Menetelmät .....	19
4.4.2	Kasvillisuuden yleiskuvas .....	20
4.4.1	Arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet.....	23
4.4.2	Huomionarvoiset kasvilajit .....	25
4.4.3	Yhteenveto.....	26
5	Eläimistö .....	27
5.1	Yleistä .....	27
5.2	Liito-orava.....	27
5.2.1	Menetelmät .....	27
5.2.2	Tulokset .....	28
5.3	Lepakot .....	28
5.3.1	Yleistä .....	28
5.3.2	Menetelmät .....	29
5.3.3	Tulokset .....	30
5.4	Saukko .....	31
5.4.1	Yleistä .....	31
5.4.2	Menetelmät .....	31
5.4.3	Tulokset .....	31
5.4.4	Yhteenveto.....	32
6	Lähteet .....	33



## Liitteet

**Liite 1** Luontoselvitys: linnusto ja lumijälkilaskennat (Albus Luontopalvelut Oy)

**Liite 2** Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset susireviireihin  
2023

Raportin valokuvat: © Hanna Valolahti 2022. Kansikuvassa Rynäsjoki elokuussa 2022.

## 1 Johdanto

Luolakankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Kajaanin kaupungin lounaisosaan. Hanke sisältää tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tarkistellaan yhtä tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jossa Luolakankaan alueelle rakennettaisiin seitsemän tuulivoimalaa. Tarkastelussa on myös ns. nollavaihtoehto eli että tuulivoimapuistoa ei rakenneta.

Hankkeen YVA- ja osayleiskaavamenettelyä varten tehtiin 2022 aikana luontoselvityksiä, joiden menetelmät, tulokset ja johtopäätökset on koottu tähän raporttiin. Tässä raportissa on esitetty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen, saukkoselvityksen sekä lepakkokartoituksen tulokset. Selvityksistä vastasivat AFRY Finland Oy:n biologit FT Hanna Valolahti ja FM Otso Valkeeniemi.

Hankkeen luontoselvityksistä linnuston ja lumijälkilaskennat alueelle toteutti Albus Luontopalvelut Oy. Näiden selvitysten osalta on laadittu erillinen luontoselvitysraportti, joka on tämän luontoselvitysraportin liite 1. Lisäksi on laadittu susireviiriselvitys, joka on tämän raportin liite 2. Luontoselvitysten salassapidettävä viranomaisliite on YVA-selostuksen liite 11.

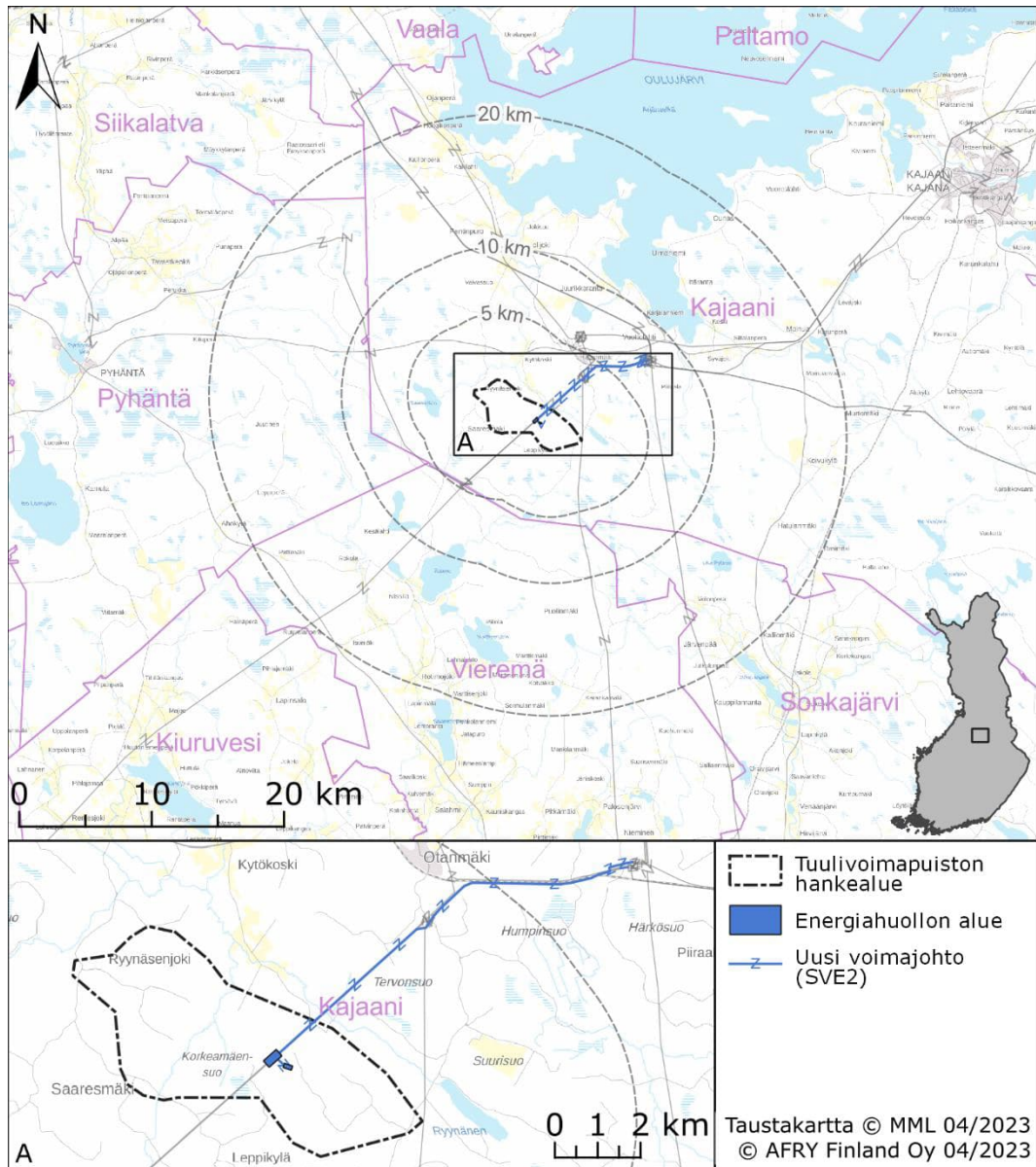
## 2 Hankealue

Tuulivoimapuiston hankealue on noin 20 km<sup>2</sup> ja se sijaitsee yli 30 km Kajaanin keskustasta lounaaseen, noin 4,5 km Otanmäen taajaman lounaispuolella (Kuva 2-1).

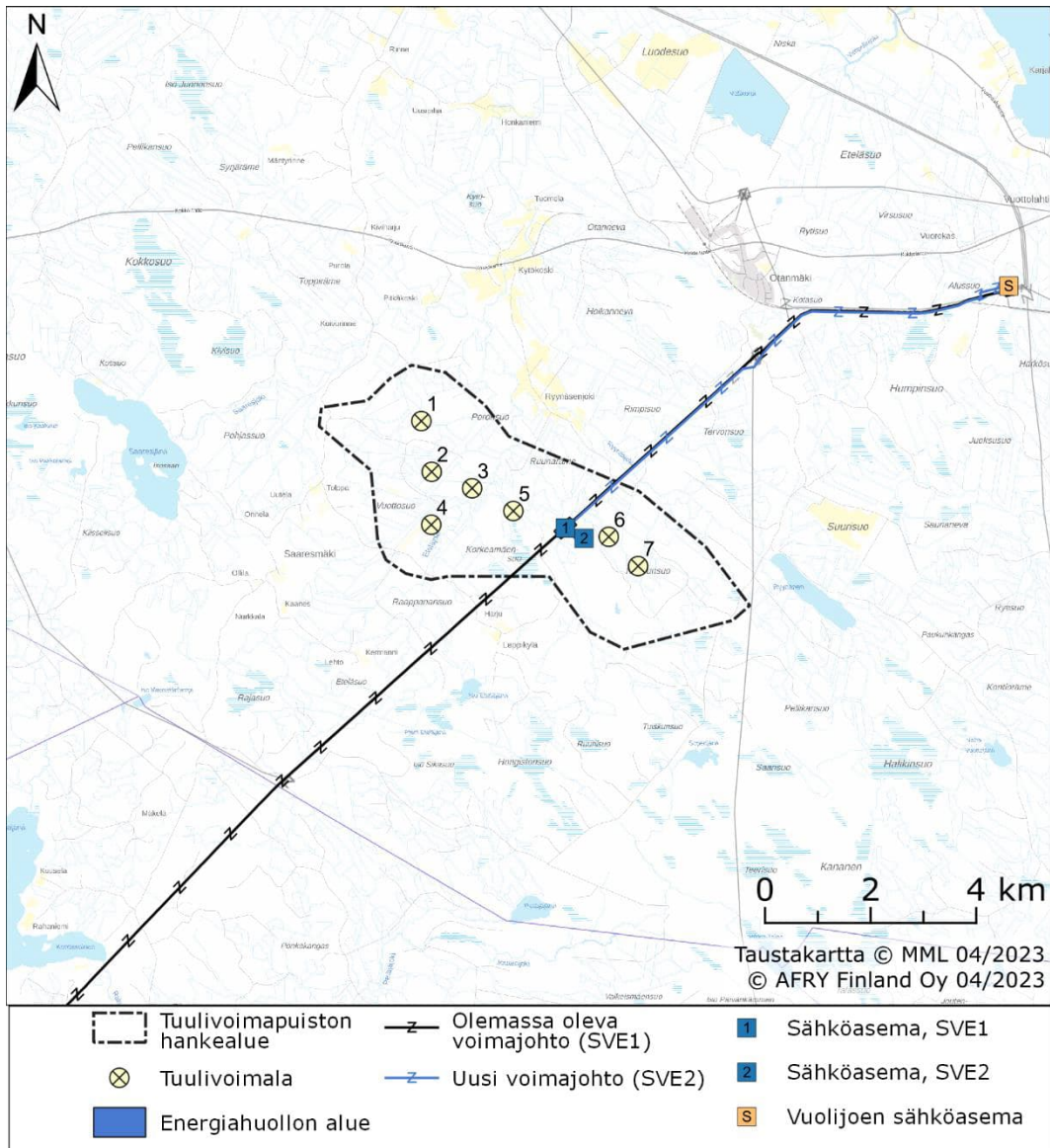
Hankkeessa tarkasteltavassa vaihtoehdossa alueelle toteutetaan yhteensä seitsemän tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m ja yksikköteho noin 6–14 MW. Voimaloiden välinen etäisyys on noin 780–1 900 metriä. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. (Kuva 2-2)

Luolakankaan hankkeessa on kaksi sähkönsiirron vaihtoehtoa: (SVE1) liittymä hankealueen läpi menevään olemassa olevaan voimajohtoon ja (SVE2) uuden, noin 10,4 kilometriä pitkän 110 kilovoltin voimajohdon rakentaminen olemassa olevien johtojen rinnalle tuulivoimapuiston hankealueelta Vuolijoen sähköasemalle. Tämä mahdollinen uusi voimajohto kuuluu Luolakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn.

Lisäksi hankealueelle rakennetaan tuulivoimaloita yhdistävät huoltotiet. Huoltotiet olisivat osittain uusia ja osittain hyödynnettäisiin alueen nykyistä tieverkostoa.



Kuva 2-1. Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen sijainti.



Kuva 2-2. VE1:n mukainen tuulivoimapuiston voimaloiden sijoitussuunnitelma.

## 3 Menetelmät

### 3.1 Lähtötiedot

Luontoselvitysten lähtötietoina käytettiin Suomen Ympäristökeskuksen avoimen tiedon palveluja (Suomen ympäristökeskus 2022) sekä Metsäkeskuksen (2022) paikkatietoaineistoa metsälakikohteista. Muita tietolähteitä olivat muun muassa selvitys valtakunnallisesti arvokkaista geologisista muodostelmista (Geologian tutkimuskeskus 2022). Lisäksi apuna käytettiin kartta- ja ilmakehu-aineistoja alueesta (Maanmittauslaitos 2022).

Uhanalaisten lajien esiintymätiedot tarkistettiin ja paikkatiedot tilattiin Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä avoimesta Laji.fi -tietojärjestelmästä (Suomen

Lajitietokeskus 2022, tietokantaote 15.2.2022). Petolintujen ja pöllöjen rengastus- sekä reviiri- ja pesäpaikkatiedot tilattiin Suomen Lajitietokeskukselta (tietokantaote 15.2.2022).

### 3.2 Maastokartoitukset

Tässä raportissa käsitellyjä luontoselvityksiä tehtiin tuulivoimapuiston hankealueelle ja uudelle voimajohtoreitille 2 vuoden 2022 aikana. Hankealueelta vuoden 2022 tehtyjen saukon jälkihavaintojen perusteella selvityksiä täydennettiin keväällä 2023 erillisellä saukkoselvityksellä lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen kartoittamiseksi (liite 1). Vuoden 2022 maastonselvitykset toteutettiin sen hetkisen voimala- ja hankealuesuunnitelman mukaan, joka poikkeaa hieman tässä raportissa esitetystä suunnitelmasta. Hankealueen lounaan suuntaan laajentumisen sekä uuden voimalapaikka T4:n mukaantulon vuoksi kohteelle tullaan toteuttamaan täydentävä maastokäynti kesän 2023 aikana.

Tiedot tässä raportissa kuvatuista selvityksistä sekä niiden ajankohdista ja tekijöistä on koottu alle taulukkoon (Taulukko 3-1). Selvitysten menetelmät on kuvattu tarkemmin luvuissa 4 ja 5.

*Taulukko 3-1. Alueelle tehdyt luontoselvitykset.*

Luontoselvitys	Maastokäynnit
Liito-oravaselvitys	yhteensä 2 maastopäivää ajalla 19.5.–21.5. ja 23.5.2022 (Kanerva Korhonen), toteutettu hankealueelle sekä voimajohtoreitille
Lepakkoselvitys	yhteensä 5 yötä 7.-8.6., 8.7., 22.7. ja 5.8.2022 (FM Otso Valkeeniemi), toteutettu hankealueelle
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	yhteensä 4 maastopäivää 15.–17.8 ja 19.8.2022 aikana (FT Hanna Valolahti), toteutettu hankealueelle sekä voimajohtoreitille
Saukkoselvitys	yksi maastopäivä 23.1.2023 (FM Otso Valkeeniemi), erillinen liiteraportti

## 4 Kasvillisuus ja luontotyypit

### 4.1 Menetelmät

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tarkoituksena oli selvittää tuulivoimapuiston hankealueen ja voimajohtovaihtoehdon 2 sijainnin luonnon yleispiirteet ja luontoarvojen kannalta huomionarvoiset kohteet. Erityistä huomiota kiinnitettiin seuraaviin kohteisiin:

- vesilain 2:11 §:n suojellut vesiluontotyypit
- metsälain 3:10 §:n mukaiset metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt
- luonnonsuojelulain 7:64 §:n suojellut luontotyypit
- uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018 mukaan)

- muut selkeät luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät kohteet kuten harjumuodostumat, luonnontilaiset suot ja iäkkään puuston alueet (Mäkelä & Salo 2021 mukaan)
- uhanalaisten ja suojelullisesti huomioitavien lajien sekä haitallisten vieraslajien esiintymät

Kokonaan kartoittamatta jätettiin luonnontilaltaan selvimmin ihmistoiminnan vaikutuksesta muuttuneet alueet, kuten hakkuuaukeat ja taimikot, elleivät nämä sijoittuneet hankesuunnitelman mukaisille voimalapaikoille.

## 4.2 Alueen luonnonoloista

Luolakankaan hankealue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä jaossa Kainuun eliömaakuntaan, keskiboreaaliselle Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3a) Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon osa-alueelle, tosin alue sijoittuu hyvin lähelle keskiboreaalisena, Pohjois-Karjala-Kainuun vyöhykkeen rajaa. Suokasvillisuutensa puolesta alue sijoittuu Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden vyöhykkeelle (3a) (Suomen ympäristökeskus 2022).

Hankealueen maaperä on pääosin kallioperän muotoja myötäilevää pohjamoreenia. Lajittuneita maa-aineksia (hiekkatai sora, maaperäkartassa karkearakeinen maalaji, päälaajitetta ei selvitetty) tavataan hankealueen luoteispuoliskolla, keskiosalla myös silttiä. Turvekerrostumat ovat alueella yleisiä. Hankealueen kaakkoisosiin sijoittuu paikoin laajahkojakin kalliopaljastumia tai kalliomaa-alueita, joissa maapeitteen paksuus on alle 1 m. Alavammat alueet ovat soistuneet ja niillä tavataan pääosin ohuita turvekerroksia. Turvekerrostumia tavataan etenkin hankealueen luoteispuoliskolla. Turvetutkimusten (Häikiö ym. 1987) mukaan hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvan Vuottosuon alueella pohjamaa on hiekkatai hietatai moreenia.

Alueen metsät ovat pääosin nuorta tai nuorehkoa talousmetsää, jossa valtapuuna on mänty. Suoalat ovat muutamia pienialaisia kohteita lukuun ottamatta ojitettu ja nykyisellään puustoisia. Ojitetuilla suoaloilla esiintyy eri asteisesti muuntunutta turvekan-gasta, jossa esiintyy sekä suoluontotyypille ominaista lajistoa (suopursu, tupasvilla, lakka, rahkasammaleet) sekä metsäisempien kangasluontotyyppien lajeja (karhunsammaleet, seinäsammaleet, varvuista mustikka, puolukka, variksenmarja). Valtaosa kivennäismaille sijoittuvista metsäalueista on kuivahkoa tai tuoretta kangasta, mutta alueella on paikoin myös kanerva- ja jäkälävaltaisia kalliopaljastumien ympäristöön sijoittuvia karukkokankaita sekä rehevämpiä pienialaisia lehtolaikkuja. Kasvillisuuden tai luontotyyppien näkökulmasta erityisen edustavaksi tulkittavia kohteita hankealueelle ei sijoitu ja alueen luonnontilaisuuden voi katsoa voimakkaasti muuttuneeksi metsätaloustoimien sekä tiheän ojituksen vaikutuksesta.

## 4.3 Tuulivoimapuiston hankealueen kasvillisuus ja luontotyypit

### 4.3.1 Menetelmät

Hankealueella on tehty kasvillisuuden ja luontotyyppien maastonselvitykset vuoden 2022 elokuussa sen hetkisen hankealuerajauksen ja voimaloiden sijoitussuunnitelmien mukaisesti. Voimaloiden ja tiestön sijainnit ja tuulivoimapuiston hankealueen rajausta on sittemmin jonkin verran muuttunut ja hankealueen koko pienentynyt sekä voimalamäärä vähentynyt. Tuulivoimapuiston alueelta selvitettiin vuoden 2022 suunnitelman mukaiset voimaloiden rakennuspaikat, niiden lähiympäristöt, sähköasemien sijainnit sekä hankealueelle sijoittuvat, potentiaalisesti luontoarvoiltaan lähtötarkastelun perusteella korostuvat kohteet ja aiemmat hankealueelta tiedossa olleet huomionarvoisten lajien mahdolliset esiintymät. Suunnitellut voimalapaikat kartoitettiin tarkemmin noin 100 x 100 metrin laajuiselta alueelta.

Maastokäyntien aikaisia suunniteltuja tieyhteyksiä kartoitettiin voimalapaikkatarkastusten yhteydessä. Kokonaan kartoittamatta jätettiin luonnontilaltaan selvimmän ihmistoiminnan vaikutuksesta muuttuneet alueet, kuten hakkuuaukeat ja taimikot. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksien maastokartoitukset tehtiin 15.–17.8. ja 19.8.2022.

### 4.3.2 Kasvillisuuden yleiskuvaus

Metsät ovat havupuuvaltaisia ja voimakkaasti metsätaloustalouden muokkaamia. Puusto on kuvioittain varsin tasaikäistä ja nuorehkoa, lahoppua ei juurikaan esiinny. Vanhimman metsän alueet ovat pienialaisia ja sijoittuvat hankealueen keskiosiin Eteläjoen ja Vilkonpuron eteläpuoleisille alueille sekä Luolalammen eteläpuolelle. Metsäalueilla luontotyypit vaihtelevat pitkään jatkuneen ja vaikuttaneen soiden ojituksen myötä eriasteisesti muuntuneista turvekankaista kivennäismaille tyypillisempiin tuoreisiin, kuivahkoihin ja kuiviin kankaisiin. Vesistöjen ympärillä esiintyy paikoin pienialaisia lehtomaisia laikkuja ja hankealueen keskiosissa Eteläjoen/Vilkonpuron ympäristössä esiintyy puron kausittaisen tulvimisen ylläpitämänä ruohoista luhtaa.

Tuulivoimapuiston hankealueen suot ja muut kosteikot on hyvin suurelta osin ojitettu. Ojittamatonta avointa suota on alueen keskiosan etelärajoilla sijaitsevalla Korkeamäensuon-Pitkäkankaan alueella sekä pienempiä kohteita Tiikonsuon, Luolakankaan ja Kylmäsuon alueilla. Nämäkin suoalueet on reunoiltaan ojitettu, joten luonnontilaisuutta sekä lajistollista edustavuutta esiintyy lähinnä suoalojen paikoin jopa rimpisillä keskivaiheilla. Suoalueilla esiintyy puustoisempia isovarpurämeitä, mutta myös puuttomia, avoimia rimpipintoja käsittäviä rahka- ja lyhytkorsinevoja.

Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse Metsäkeskuksen rajaamia metsälain 10 §:n tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Suomen metsäkeskus 2022). Voimajohdon SVE2 läheisyydessä on yksi metsälain 10 § mukainen kohde.

Hankealueella on varsin niukasti luontaisia vesistöjä. Tuulivoimapuiston hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva 1,15 hehtaarin kokoinen Luolalampi on ainoa varsinainen

seisovan veden allas. Luolalammen ympäristössä on myös muita pienempiä lampia ja allikoita, jotka pysyvät pääosin avovetisinä. Osassa pienemmistä allikoista sekä lampaiden reuna-alueilla tapahtuu todennäköisesti kausittaista kuivumista. Nimetön avovesipintainen kosteikko sijaitsee Luolalammesta noin 800 metrin päässä luoteeseen. Peruskartta-aineiston tai maastonselvityksessä tehtyjen havaintojen perusteella varsinaiselle hankealueelle ei sijoitu lähteitä, lähteikköjä tai pohjavesivaikutuksesta riippuvaisia tihkupintoja.

Alueen merkittävin vesistö on tuulivoimapuiston hankealueen luoteispään läpi lounaasta koilliseen virtaava Eteläjoki. Eteläjoki on hankealueen koillis- ja lounaispuolilla uomaltaan ja virtaamaltaan voimakkaampi joki, hankealueen keskiosissa Eteläjoki on puromaisempi ja selvästi uomaltaan meandroiva. Edellä mainittujen lisäksi hankealueelle sijoittuu Tiikonpuro sekä Kivipuro. Tiikonpuro ja Kivipuro ovat paikoin uomaltaan luonnontilaisen kaltaisina säilyneitä, mutta eivät varsinaisesti luonnontilaisiksi tai luonnontilaisen kaltaiseksi tulkittavissa, sillä ympäröivä ojitus on muokannut näidenkin osuukien luontaisia virtaamia ja pengeralueiden kasvillisuutta niilläkin osuuksilla, joilla uoma on morfologisesti tulkittavissa luonnontilaisemmaksi. Hankealueen ulkopuolella, aivan sen koillislaidalla virtaa Rynnäsajoki, jonka kanssa suunniteltu voimajohtoreittivaihtoehto SVE2 risteää heti hankealueen ulkopuolella.



*Kuva 4-1. Rinnealueella sijaitsevaa kuivahkoa kangasta, harvennushakattua nuorehkoa metsää Ökkösenkorven ympäristössä (vas.) ja osin umpeenkasvanutta ojitusta hankealueen keskivaiheille sijoittuvassa nuorehossa mäntyvaltaisessa metsässä. Kasvillisuudessa on havaittavissa turvekangasmuuntumille tyypillistä transitiovaiheen lajistoa, joka ei ilmennä puhtaasti suoluontotyypeille tai kivennäismaiden luontotyypeille ominaista lajistoa, vaan lajisto on yhdistelmä kummallekin tyyppille ominaisista lajeista (oik.).*



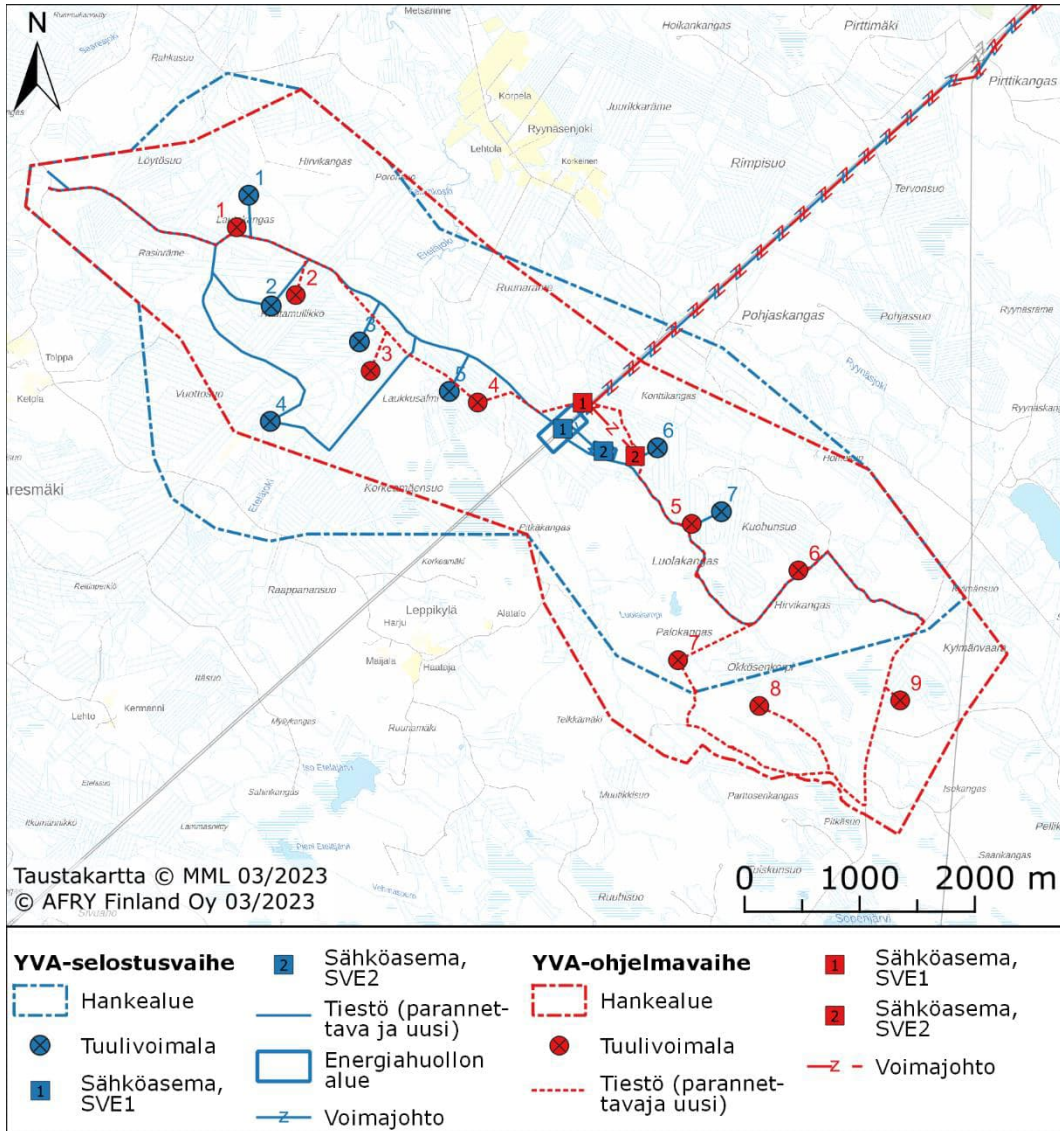


*Kuva 4-2. Rataskaarron noin kymmenen vuotta sitten hakattua kuivan mäntykankaan ja paikoin jäkälä- ja kanervavaltaisen karukkokankaan yhdistelmää.*

#### 4.3.3 Voimalapaikkojen kasvillisuus

Kaikki suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat kivennäismaiden talousmetsäkuviolle, kalliopohjaisille maille tai ojitettujen puustoisten soiden reunaan. Lähes kaikilla voimalapaikoilla kasvillisuustyyppinä on kuivahko tai tuore kangas, joilla esiintyviä tavallisia lajeja ovat mustikka, puolukka, metsäkorte, metsälauha ja erityisesti soistumien laiduille sijoittuvilla kasvillisuuden vaihettumisvyöhykkeillä esiintyi runsaana suopursua ja lakkaa. Pohjakerrosta peittävät yleensä melko yhtenäisesti kangassammalet tai kosteammissa juoteissa ja ojitettujen soiden laidoilla *Sphagnum*-suvun sammalia (rahkasammalet; jokasuonsammal, ruskorahkasammal). Kallioisemmillä alueilla esiintyy myös laikuittaisesti jäkälää, kuten hirven- ja harmaaporonjäkälää. Aluetta leimaa voimakas metsätaloustalouden käyttö ja luonnontilaisempia, ojitukselta säästyneitä tai selvästi vanhempaa metsää kasvavia kohteita hankealueelle ei sijoitu lukuun ottamatta olemassa olevan voimalinjan molemmin puolin ulottuvaa, pitkälti ojitamatonta avointa Korkeamäensuota sekä muutamaa varttuneemman metsän aluetta Luolalammen eteläpuolella sekä Vilkonjojan ja Eteläjoen eteläpuoleista kapeahkoa kuusivaltaista kaistaletta.

Osa suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu tuoreille hakkuuaukoille tai niiden läheisyyteen. Näillä alueilla lajisto on hakkuusta kuluneesta ajasta riippuen tyypillistä primäärisukessiiovaiheen lajistoa, johon kuului mm. maitohorsma, koivu, metsälauha, kastikat ja vadelma. Paikoin hakkuualojen ja metsäkoneurien yhteydessä kasvoi huomattavan runsaana metsäkanukkaa ja metsäalvejuurta.



Kuva 4-3. Voimalapaikoissa YVA-menettelyn aikana tapahtuneet muutokset. Maastossa tehtyt voimalapaikkakohtaiset tarkastukset on tehty YVA-ohjelmavaiheen mukaisesti.

Taulukko 4-1. Voimalapaikkakohtaiset kuvaukset.

Voimala	Kuvaus
<b>T1 Lautakangas</b>	Tuoreen hakkuuaukon pohjoislaidalle kivennäismaalle sijoittuva voimalapaikka.
<b>T2 Rautamullikko</b>	Ojituksen muokkaamaa, puustoista ja mätätävää kangasrämettä, jossa valtavarvuna kosteammassa painanteissa suopursu, kuivemmilla alueilla kasvillisuus on sara- ja heinävaltaista. Alikasvoksessa on runsaasti matalaa koivua ja kuusta, puusto tasaikäistä.
<b>T3 Eteläjoki</b>	Eteläjoen pohjoispuolelle tuoreelle hakkuuaukolle suunniteltu voimalapaikka. Kohteella esiintyvä kasvillisuus on kuivahkolla kankaalla tyypillistä, valtavarvuna puolukka. Hakkuualoilta kehittyvää pioneerilajistoa (maitohorsma, vadelma) esiintyy jo paikoin. Alue sijoittuu huomionarvoisen Eteläjoen uoman läheisyyteen.

<b>T4 Vuottosuo</b>	Uusi voimalapaikka, jota ei ole tutkittu kesän 2022 maastoseelvityskäynnin yhteydessä. Kohteen kasvillisuus ja luontotyypit tullaan tarkastamaan kesällä 2023.
<b>T5 Laukkusalmi</b>	Voimalapaikka sijoittuu ojitetulle, mäntyvaltaiselle turvekankaalle. Puuston keski-ikä on noin 50-60 vuotta. Osin Korkeamäensuohon yhteydessä olevan Kivilahden suoalueen pohjoispuolella, suunnitellun voimalapaikan sekä luonnontilaisemman suoalueen välillä on ojitusta, joka kerää vedet Kivipuroon.
<b>T6 Konttikangas</b>	Havupuuvaltainen kuivahkon kankaan loiva rinnealue, jolla valta-varpuina puolukka ja mustikka; rinnealueen alapuolella melko selkeä kivennäismaan ja ojitetun turvekankaan rajavyöhyke, jossa kasvillisuus muuttuu nopeasti suopursu- ja tupasvillavaltaiseksi. Ojitukset paikoin umpeenkasvaneita, ojauomat erottuvat kuitenkin ympäristöstään selkeinä rahkasammalta kasvina juotteina.
<b>T7 Kuohunsuo</b>	Hakkuuaukko ojitetun Kuohunsuon alueella.

#### 4.3.4 Arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelulain 64 §:n nojalla suojeltuja luontotyyppisiä tai aiemmin rajaamattomia metsälain 10 §:n ehdot täyttäviä erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Maastokäynnin perusteella hankealueelta pystyttiin rajaamaan muutama kohde, joiden voitiin arvioida edustavan luonnon monimuotoisuutta tukevia tai turvaavia kohteita (3- tai 4-arvoluokan kohteet; Mäkelä & Salo 2021). Hankealue kuuluu uhanalaisten luontotyyppien osalta Etelä-Suomen tarkastelualueeseen (Kontula & Raunio 2018).

Hankealueella ei lähtötietojen tai maastokäynnin perusteella sijaitse lähteitä, noroja tai pieniä, alle 1 ha:n kokoisia lampia, jotka ovat vesilain 2:11 §:n mukaisia luontotyyppisiä. Ainoa hankealueelle sijoittuva lampi on 1,15 hehtaarin laajuinen Luolalampi hankealueen kaakkoispuolella. Hankealueella esiintyvät ojauomat ovat paikoin morfologisesti luonnontilaisia, mutta ympäröivillä alueilla toteutettujen hakkuiden tai laajojen ojitusten vuoksi uomien virtaamia voi pitää muuttuneina. Luonnontilaisimmat osuudet Tiikonojasta, Kivipurosta sekä Eteläjoesta sijoittuvat etäämmälle rakennusalueista ja lähtökohtaisesti rakentamistoimista aiheutuvien vaikutusten ulkopuolelle.

Suunnitelluista voimalapaikoista T3 sijoittuu hakkuuaukolle Eteläjoen pohjoispuolelle. Voimalapaikasta koilliseen on suunniteltu Eteläjoen ylittävän uuden tieyhteyden toteuttamista, joka tulee suunnittelullisesti huomioida. Eteläjoen varresta havaittiin useammalla vuoden 2022 maastokäynnillä saukon jälkiä ja lisääntymis- ja levähdyspaikan karvoittamiseksi kohteelle tehtiin erillinen saukkoselvitys talvella 2023. Lisääntymis- ja levähdyspaikaksi tulkittu sulana pysyvä jokiosuus, jonka ympäristössä havaittiin saukon jälkiä, tunnistettiin hankealueen koillislaidalta, jossa Eteläjoki levenee ja virtaava vesi pitää uoman sulana talvikuukausina. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi tulkittu alue on rajattu arvoluokan 1 mukaisena kohteena (luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokas alue). Saukko on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tai heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain nojalla.

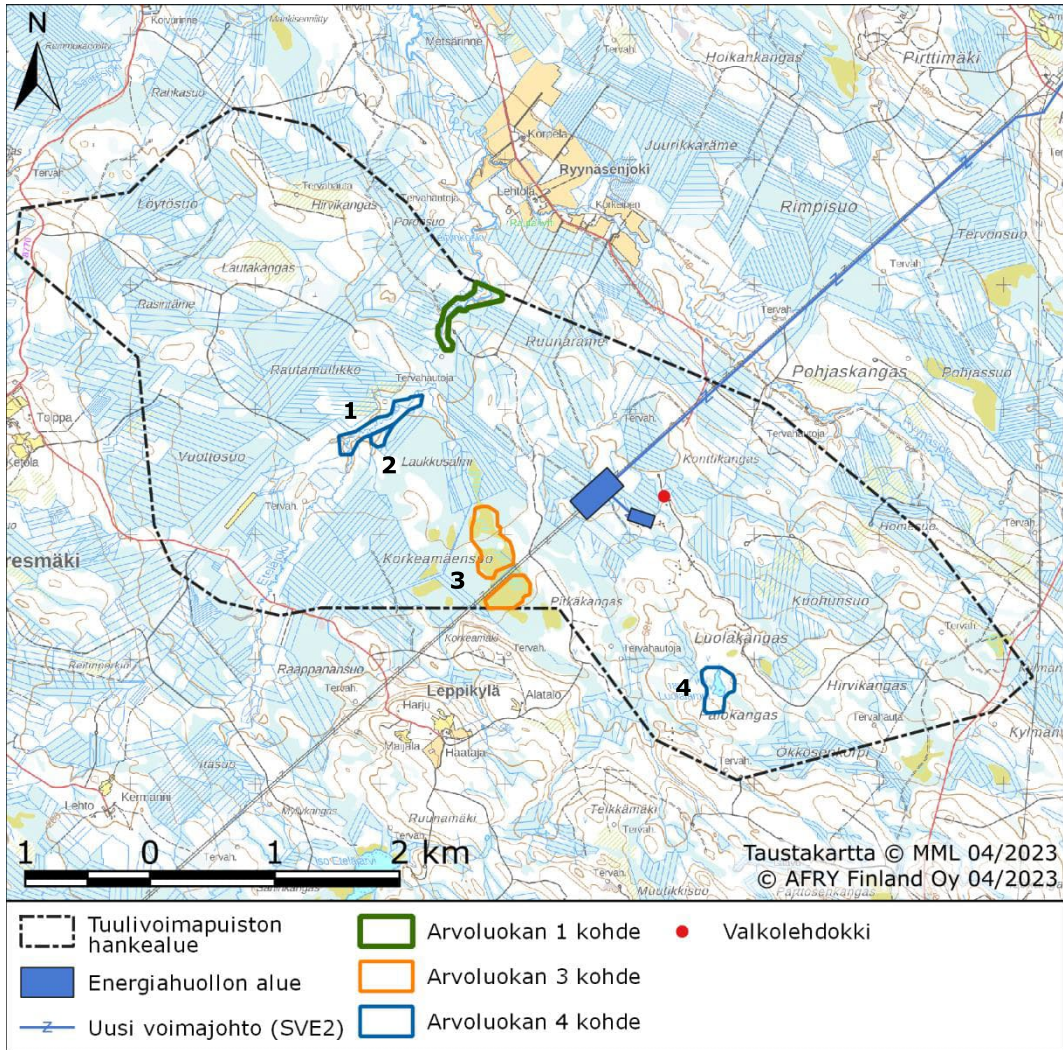
**Kohde 1.** Eteläjoen uoma on morfologisesti luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen, mutta virtaamaan ovat vaikuttaneet ojitukset sekä ympäröiville alueille tehdyt hakkuut. Uomassa on havaittavissa paikoin merkkejä majavan patorakennelmista, joilla on ollut vaikutusta uoman virtaamiin. Maastokäynnin ajankohtana vesipinta oli suhteellisen alhaalla, mutta mutkitteleva ja virtaamaltaan hidas uoma, jonka virtaus todennäköisesti kasvaa merkittävästi keväällä sulavien vesien vaikutuksesta, on luonut ympärilleen monimuotoisuutta tukevan alueen (arvoluokka 4).

**Kohde 2.** Eteläjoen eteläpuolelle sijoittuu rannan myötäisesti varttuneemman metsän kuvio, jossa valtalajina on kuusi. Luontotyyppi on tuore kangas. Sammalkerros on hyvin kehittynyt, varvuista yleisin on mustikka. Alueella on jonkin verran lahoppua sekä pökelöinä että maalahoppua, mikä on monipuolistanut lajistoa varsinkin kääpien osalta. Puronvarren vaikutus sekä kausikuivien juottien sijoittuminen osin kuviolle on vaikuttanut alueen kosteusolosuhteisiin ja monipuolistanut osaltaan lajistoa. Kuvio arvioitiin paikallisesti monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (arvoluokka 4).

**Kohde 3.** Korkeamäensuo on hydrologisen eheydensä ohella paikallisesti myös linnustollisilta arvoiltaan huomionarvoinen kohde, joskin alueen laatua voi pitää jossain määrin heikentyneenä aluetta halkovan voimajohdon sekä sitä ympäröivien, reuna-alueita kuivattaneen ojitusten vuoksi. Korkeamäensuo arvioitiin paikallisesti luontoarvoiltaan korostuneeksi, lisäksi alueella on linnustollisia arvoja, minkä vuoksi kohteen arvioitiin olevan monimuotoisuutta turvaava kohde (arvoluokka 3).

**Kohde 4.** Luolalampi on pieni, tummavetinen ja reunavyöhykkeeltään soistumainen lampi, jonka luoteispuolella on ympärivuotisesti avovesipintaisina pysyviä allikoita. Lampea ympäröi puustoinen vyöhyke ja eteläpuolelle Palokankaan rinnealueille sijoittuu paikoin hieman varttuneempaa puustoa, joskin metsätalousvaikutteisuus on tälläkin alueella vahvasti näkyvissä. Alue arvioitiin monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (arvoluokka 4).

Tuulivoimapuiston hankealueen arvokkaiden kasvillisuus- ja luontotyyppikohteiden sijainnit on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 4-4).



Kuva 4-4. Tuulivoimapuiston hankesuunnitelma, huomionarvoisen kasvilajin esiintymä sekä monimuotoisuuskohteet 1–4. Hankealueen keskiosassa on arvoluokan 1 kohde, jossa esiintyy saukkoa (katso luku 5.4).



Kuva 4-5. Eteläjoen sivu-uoma, jonka reunamille on muodostunut ympäristöstään erottuva, rehevämpi vyöhyke. Kohde kuuluu arvoluokkaan 4 rajatulta alueelta Eteläjoen eteläpuoleiselta metsäkuvialta.

#### 4.3.5 Huomionarvoiset kasvilajit

Maastokäynnin mukaisen hankealuerajauksen mukaiselta selvitysalueelta oli tiedossa yksi aikaisempi havainto vuodelta 2020 rauhoitetun valkolehdon (*Platanthera bifolia*) esiintymästä hankealueen kaakkoislaidalta (Suomen Lajitietokeskus, tietokantaote 15.2.2022). Kyseisen esiintymän tilanne tarkastettiin maastokäynnin yhteydessä, eikä alueelta havaittu enää valkolehdokkeja. Kyseisen havaintopaikan ympäristössä oli tehty pienimuotoisia harvennushakkuita ja on mahdollista, että niiden vaikutuksesta valaistus- tai kosteusolosuhteissa on tapahtunut siinä määrin muutoksia, että esiintymä on kyseiseltä paikalta hävinnyt. Kyseinen alue on sittemmin hankkeen jatkosuunnittelussa rajautunut varsinaisen hankealueen ulkopuolelle.

Maastokäynnillä tehtiin lisäksi hankealueelta yksi uusi havainto valkolehdokista Rataskaarron pohjoispuolelta, jossa suunnitellun kaakkoispuolisen muuntamon/silloisen suunnitelman mukaisen voimalapaikan läheisyydestä löytyi valkolehdokkiesiintymä (sijainnissa 7104305, 502279 ETRS-TM35FIN; kaksi yksilöä, joista toinen kukkinut ja toinen pelkät lehdet n. 50 cm:n etäisyydellä).



Kuva 4-6. Valkolehdokki (*Platanthera bifolia*)

Alueelta ei ole kirjattu havaintoja haitallisista vieraslajeista (Vieraslajit.fi 2023), eikä merkittäviä vieraslajiesiintymiä havaittu maastokäynnin aikana.

#### 4.3.6 Yhteenveto

Tuulivoimapuiston hankealue on pääosin metsäinen ja metsän ikärakenne tasaista, vaihtelua muodostuu lähinnä hoito- ja hakkuukuvioiden mukaisesti. Hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä on alueella melko runsaasti. Varttuneempia, lahpuustoisia metsiä on hyvin vähän. Muutama vanhemman metsän alue keskittyyvät Eteläjoen/Vilkonpuron etelälaidalla olevalle alueelle sekä Luolalammen eteläpuoliselle rinnemetsälle. Varttuneemmilla metsäaloilla erityisesti kenttäkerroksen lajisto on paremmin luontaisesti kehittynyttä ja maalahopuun ja pötkelöiden vuoksi kohteilla esiintyy jonkin verran kääpälajistoa.

Metsät ovat pääsääntöisesti hoidettuja talousmetsiä. Kaikki suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat kivennäismaiden talousmetsäkuvioille, kalliopohjaisille maille tai ojitettujen puustoisten soiden reunaan. Lähes kaikilla voimalapaikoilla kasvillisuustyypinä on kuuvaiko tai tuore kangas.

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelulain 64 §:n nojalla suojeltuja luontotyyppejä.

Hankealueella ei sijaitse lähteitä, noroja tai pieniä, alle 1 ha:n kokoisia lampia, jotka ovat vesilain 2:11 §:n mukaisia vesiluontotyyppejä. Hankealueen läpi virtaavat purot

(Tiikonpuro, Eteläjoki, Kivipuro ja Vilkonpuro) ovat paikoin uomaltaan luonnontilaisen kaltaisina säilyneitä, mutta näiden ei kuitenkaan arvioitu käyttävän varsinaisesti luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen puron määritelmää ympäröivien alueiden ojitusten ja hakkuiden vaikuttaessa voimakkaasti uomien virtaamiin. Vedenpinnan tasoon on vaikuttanut ilmeisesti myös alueella esiintynyt/esiintyvä majava, jonka rakentamista paodoista löytyi viitteitä sekä Rynäsjoelta että Eteläjoelta.

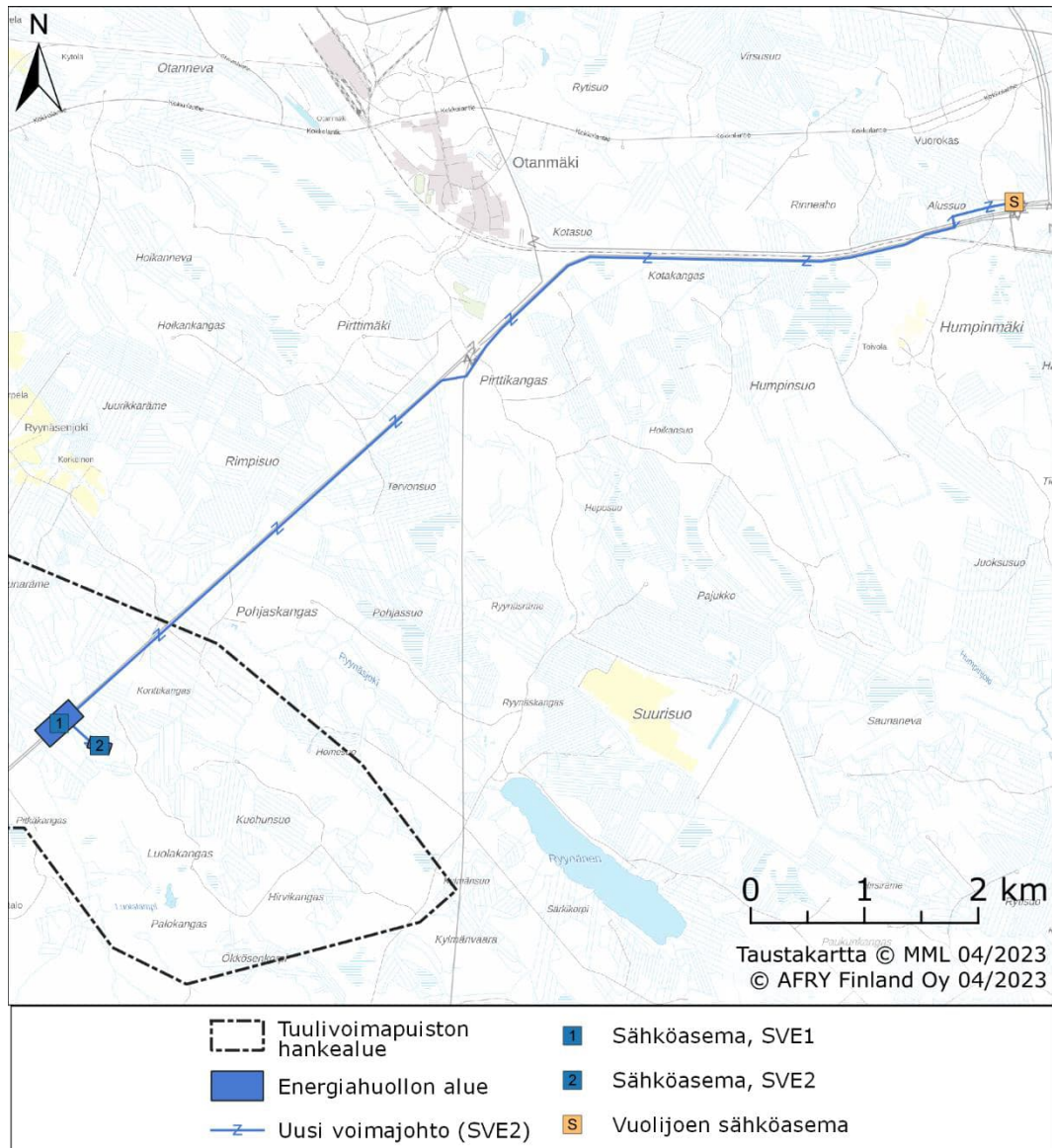
Hankealuetta lähimmät suojeluohjelmiin sisällytetyt kohteet ovat noin 450 metriä hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuva Natura 2000 -verkoston kohde Talaskankaan alue (FI1200901, SAC/SPA). Lähimmillään 2,4 km hankealueesta kaakkoon sijaitsee osin Natura-alueen kanssa päällekkäinen Talaskankaan luonnonsuojelualue (ESA080040). Hankealueesta noin 1 km luoteeseen sijaitsee soidensuojelun täydennysohjelman kohde Kivisuo-Kokkosuo (14207) ja hankealueesta noin 1,8 km etelä-kaakkoon Häntälähteen-suo-Iso Sikosuo-Hongistonsuo (14009).

Hankealueelta ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista kasvilajeista tai sienistä (Suomen Lajitietokeskus 2022). Alkuperäisen hankealueen kaakkoislaidalta oli tiedossa yksi valkolehdokin esiintymä, joka tarkastettiin maastokäynnin yhteydessä ja esiintymän todettiin hävinneen, todennäköisesti sen ympäristössä tehtyjen harvennushakkuiden vaikutuksesta. Lisäksi hankealueelta tehtiin yksi uusi havainto valkolehdokista. Hankealueelta ei ole kirjattu havaintoja haitallisista vieraslajeista (Vieraslajit.fi 2022), eikä merkittäviä vieraslajiesiintymiä havaittu maastonselvityksissä.

#### 4.4 Voimajohtoreittien kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealue on suunniteltu yhdistettävän paikalliseen sähköverkkoon joko liittymällä alueen keskiosiin sijoittuvaan olemassa olevaan johtoon (SVE1) tai vaihtoehtoisesti uudella 110 kV:n voimajohdolla (SVE2), joka sijoittuisi olemassa olevan johtokadun yhteyteen nykyisen voimajohdon itä- ja eteläpuolille. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sekä alustavien sähköasemien sijainnit on esitetty kartalla (Kuva 4-7).





Kuva 4-7. Tuulivoimapaiston 110 kV voimajohtolle suunniteltu reittivaihtoehto 2 sekä mahdollisten hankealueen sisäisten sähköasemien tarkastellut sijainnit.

#### 4.4.1 Menetelmät

Suunnitellun voimajohtoreitin SVE2 lähiympäristöä selvitettiin luontotyyppistä riippuen noin 50-150 metrin leveydeltä voimajohton keskilinjasta. Vaihtoehdossa SVE2 noin 10,4 kilometrin pituinen voimajohto-osuus on tarkoitus toteuttaa olemassa olevaan johtokaatuun, nykyisen voimajohton itä- ja eteläpuolelle. Voimajohton kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksen maastotyöt tehtiin 15. ja 19.8.2022. Maastokäynnillä suunniteltu voimajohtoreitti käveltiin kokonaisuudessaan läpi hankealueen ja Humpinmäen väliseltä alueelta.

#### 4.4.2 Kasvillisuuden yleiskuvaus

Tässä kappaleessa on kuvattu voimajohtovaihtoehdon SVE2 reitin luonnonympäristön nykytila.

Tuulivoimapuiston hankealueen sisäpuolella voimajohto sekä tarkastellut sähköasemapaikat sijoittuvat kivennäis- tai turvemaille. Reitin varrella olevat metsät ovat pääosin mänty- tai kuusivaltaisia, paikoin sekapuuna kasvaa koivua. Vallitsevana metsätyyppinä on kuivahko tai tuore kangas. Hankealueen sisäiset sähköasemapaikat on suunniteltu sijoitettavaksi hankealueen keskivaiheille, joko olemassa olevan voimajohdon yhteyteen tai hieman etäämmälle kaakkoon olemassa olevasta voimajohdosta katsottuna.



*Kuva 4-8. Vasemmalla sähköaseman suunniteltu sijainti vaihtoehdossa SVE1. Kohde edustaa joitain vuosia sitten hakattua kuivaa kangasta. Kuvaussuunta kohti itää. Oikealla sekapuustoista kuivahkoa kangasta Konttirämeelle johtavan nimettömän metsätien varrelta, tien länsipuolelta sähköasemavaihtoehdossa SVE2.*

Sähköasemalta kohti Otanmäkeä suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu olemassa olevan johdon itäpuolelle, pääosin metsäiseen ympäristöön. Kosteimmat suoalueet on ojitettu ja valtaosin puustoisia; paikoin pinnanmuotojen painaumakohtiin on muodostunut selkeästi kosteampia juotteja ja johtoaukean kanssa risteää kaivettuja ojauomia. Maastokäynnin ajankohtaa oli edeltänyt pidempi kuivahko jakso, minkä vuoksi paikoin maasto oli todennäköisesti jopa normaalia kuivahtaneempaa.

Hankealueen koillispuolella suunniteltu voimajohtoreitti SVE2 risteää Rynnäsjoen kanssa. Rynnäsjoen virtaussuunta on alueella kohti luodetta. Olemassa oleva voimajohtoaueka on ylityskohdalla melko leveä ja uoma ei ole luonnontilainen. Hieman suunnitellun voimajohtoreitin itäpuolelle laskee Rimpisuon ja Laitisennevan alueilta ojituksella kerättyjä vesiä näille kaivetun kokoojauoman kautta.



*Kuva 4-9. Olemassa olevaa johtoaukeaa Rynnäsentieltä etelään päin kuvattuna. Suunniteltu uusi voimajohto vaihtoehdossa 2 on tarkoitus toteuttaa olemassa olevan johdon itäpuolelle (kuvassa olemassa olevasta johdosta katsoen vasemmalle puolelle).*



*Kuva 4-10. Ojituksen kuivattamaa, paikoin muuntunutta isovarpurämettä Tervonsuon länsipuolella.*

Voimajohdon alueelta ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista kasvilajeista tai sienistä (Suomen Lajitietokeskus 2022). Maastokäynneillä voimajohtoreitiltä ei havaittu uhanalaisia kasvilajeja. Rynäsäntien eteläpuolella olemassa olevalla johtoaukealla kasvoi pieni silmälläpidettävän ahokissankäpälän (*Antennaria dioica*) esiintymä. Haitallisten vieraskasvilajien esiintymiä ei havaittu (Vieraslajit.fi 2022).



Kuva 4-11. Radan molemmin puolin sijoittuvat olemassa olevat voimajohdot sekä reuna-alueen rimpipintaa Kotasuolla.

#### 4.4.1 Arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet

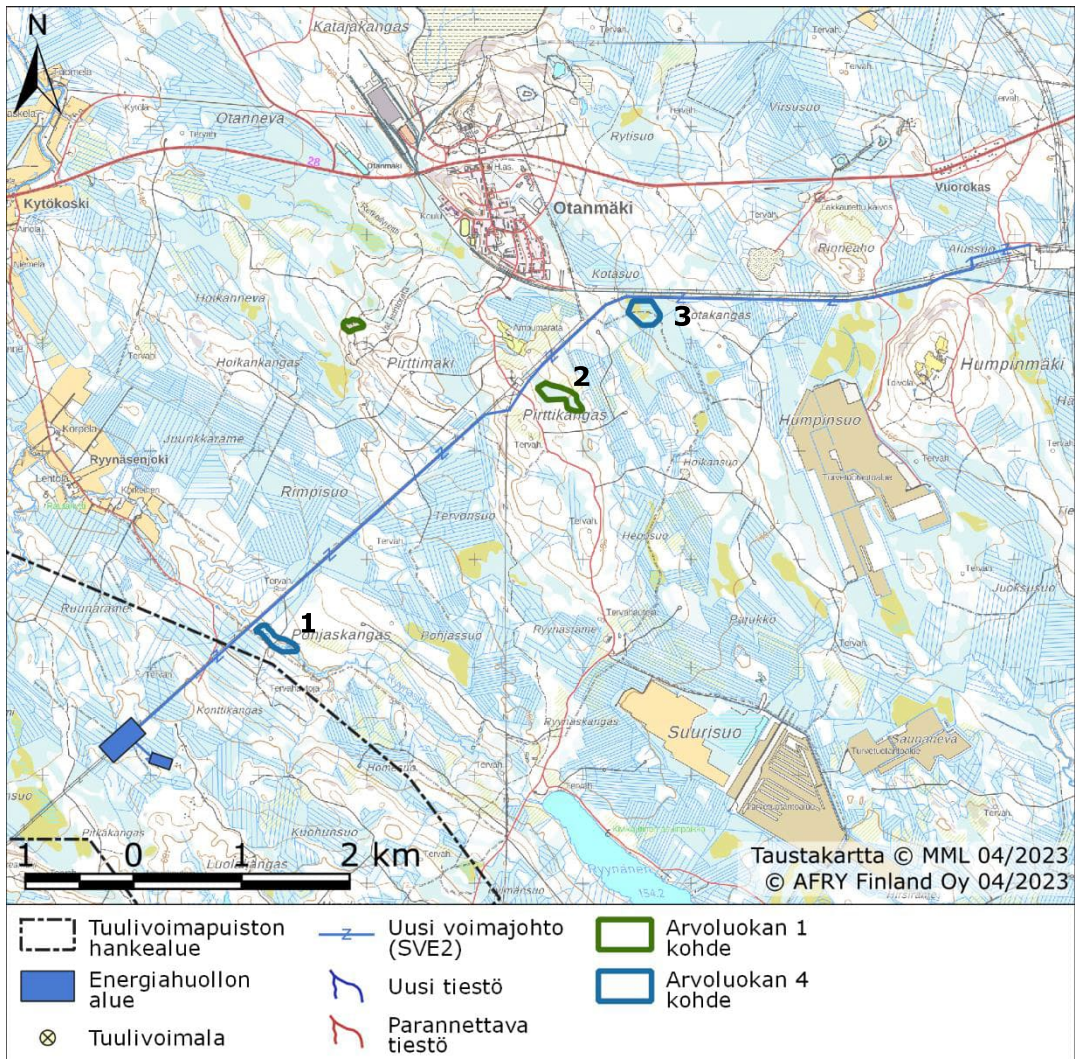
Voimajohdon 2 reitillä ei sijaitse luonnonsuojelulain 64 §:n mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Olemassa oleva voimajohto sekä johtoaukea sekä reitin varrella sijaitsevilla metsissä tehdyt metsätaloustoimet ovat muokanneet alueen luonnontilaisuutta huomattavissa määrin. Kasvillisuudeltaan ja luontotyypeiltään edustavimmat kohteet voimajohdon läheisyydessä olivat Rynäsjoen varrelle sijoittuva suojaista puronvarsilehto sekä Otanmäen kylän itäpuolelle junaradan pohjois- ja eteläpuolelle ulottuva rimpipintainen Kotasuo. Kaikki voimajohtoreitiltä tunnistetut monimuotoisuuskohteet on kuvattu seuraavassa ja esitetty kuvan 4-12 kartalla.

**Kohde 1.** Rynäsjoki ei täytä suunnitellun risteämiskohdan osalta luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen (VL2:11 §) puron tai joen määritelmää nykyisen johtoaukean ympäristöönsä aiheuttamien muutosten vuoksi, mutta hieman etäämmälle sijoittuvan joenvarren suojaisan, lehtipuuvaltaisen lehtoympäristön sekä paikoin tulvimisen myötä muodostuneen ruohoisen, pienialaisen luhdan vuoksi Rynäsjoen ympäristöä voidaan pitää luonnon monimuotoisuutta tukevana kohteena (arvoluokka 4).

**Kohde 2.** Pirttikankaalla noin 90 metriä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta itään sijaitsee yksi metsälain 10 §:n tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristökohde (Suomen Metsäkeskus 2023). Kyseinen alue on vähäpuustoista suolinympäristöä kuvion pohjois- ja eteläpuolelle sijoittuvien hakkuualojen sekä lännessä ja idässä kohdetta rajaavien talousmetsäkuvioiden välissä. Suoalueen reunoilla alueen luonnetta ylläpitävän vesitalouden voi arvioida nykyisellään kärsineen jossain määrin ympäröivien alueiden hakkuista ja niiden aiheuttamista muutoksista, mutta pääosin kohteen voi tulkita edelleen täyttävän ML 10 §:n erityisen tärkeän elinympäristön määritelmän.

**Kohde 3.** Kotasuon ruopparimpisellä nevalle luonnontilaisuus on niin ikään olemassa olevan voimajohdon, junaradan sekä ympäröivien ojitusten vuoksi reuna-alueiltaan heikentynyt ja voimajohtoalueella on paikoin havaittavissa työkoneiden jälkiä, mutta etäämmälle voimajohdon eteläpuolelle sijoittuu luonnontilaisempi kokonaisuus, jonka kasvillisuus on pysynyt suhteellisen muuttumattomana ja alue on siten tulkittavissa luonnon monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (arvoluokka 4). Rimmet pysyvät ympärivuotisesti vesipintaisina ja niiden ympäristössä kasvaa raatetta ja leväkköä, rimpien ympärillä on tupasluikkaa ja kohti suon reunoja mentäessä tupasvillaa. Reuna-alueilla puustoisuus on kuivumisen myötä lisääntynyt.

Voimajohtovaihtoehdon 2 reitille ei sijoitu lähteitä, noroja tai pieniä, alle 1 ha:n kokoisia lampia, jotka edustaisivat vesilain 2:11 §:n mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Peruskartalla on merkitty noin 350 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohdosta lähde. Kohdetta ei sen etäisen sijainnin vuoksi tarkastettu maastokäynnin yhteydessä; ilma-kuva- ja peruskarttatarkastelun perusteella kyseinen kohde sijoittuu metsäautotien välittömään läheisyyteen.



Kuva 4-12. Voimajohtoreitin (SVE2) ympäristöön sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet. Pirttimäellä on Metsäkeskuksen (2023) rajaama metsälain 10 § mukainen kohde.



Kuva 4-13. Rynäsjoen varren suojaista, reheväkasvuista ja lehtipuuvaltaista joenvarsilehtoa n. 75 metriä suunnitellun voimajohtoreitti A:n itäpuolella. Kuvan keskellä majavan patorakennelmaa. Kohde on luokiteltu arvoluokkaan 4, luonnon monimuotoisuutta turvaava kohde.

Voimajohtojen reittien alue kuuluu uhanalaisten luontotyyppien osalta Etelä-Suomen tarkastelualueeseen (Kontula & Raunio 2018). Alueen metsät ja turvemaat ovat pääosin metsätalouskäytössä tai voimakkaasti ojitettuja eivätkä siten kuulu huomioitaviin luontotyyppeihin.

#### 4.4.2 Huomionarvoiset kasvilajit

Voimajohtoreitiltä 2 ei ole tiedossa aikaisempia havaintoja uhanalaisista kasvilajeista tai sienistä (Suomen Lajitietokeskus 2022, tietokantaote 15.2.2022). Voimajohtoreitiltä ei ole kirjattu havaintoja haitallisista vieraslajeista (Vieraslajit.fi 2023).

Pirttikankaalta Rynäsentien eteläpuolelta havaittiin maastokäynnillä silmälläpidettävän kissankäpälän (*Antennaria dioica*) esiintymä nykyiseltä voimajohtoaukealta. Rynäsentien varressa kasvoi paikoin haitallisista vieraslajeista komealupiinia pienehköinä esiintyminä.



*Kuva 4-14. Ahokissankäpäle Pirttikankaalla.*

#### 4.4.3 Yhteenveto

Voimajohtovaihtoehdon SVE2 reitille sijoittuvat metsät ovat pääosin havupuuvaltaisia kangasmetsiä sekä ojitettujen soiden rämemuuttumia ja turvekankaita.

Reiteillä ei havaittu luonnonsuojelulain 7:64 §:n nojalla suojeltuja luontotyyppisiä.

Lähteet, norot ja korkeintaan hehtaarin kokoiset lammet ja järvet ovat vesilain (587/2011) 2:11 §:n mukaisia vesiluonnon suojelutyyppisiä. Niiden luonnontilan vaarantaminen on kiellettyä ja luvanvaraista. Voimajohtoreitti 2:n alueelle ei sijoitu lähteitä, mutta peruskartan perusteella noin 350 metriä suunnitellun reitin keskilinjasta länteen sijaitsee yksi mahdollinen lähdekohde. Etäisyyden vuoksi kyseistä kohdetta ei tarkastettu maastokäynnin yhteydessä. Noroja ei havaittu. Voimajohtoreittivaihtoehdon 2 kanssa risteää Rynäsjoki, joka on pieni joki. Rynäsjoki ei täytä suunnitellun risteämiskohdan osalta luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen (VL 2:11 §) puron tai joen määritelmää nykyisen johtoaukean ympäristönsä aiheuttamien muutosten vuoksi, mutta hieman etäämmälle sijoittuvan joenvarren suojaisan, lehtipuuvaltaisen lehtoympäristön sekä paikoin tulvimisen myötä muodostuneen ruohoisen, pienialaisen luhdan vuoksi Rynäsjoen ympäristöä voidaan pitää luonnon monimuotoisuutta turvaavana kohteena (arvoluokka 4).

Kotasuon ruopparimpisellä nevalle luonnontilaisuus on niin ikään olemassa olevan voimajohtohdon, junaradan sekä ympäröivien ojitusten vuoksi reuna-alueiltaan heikentynyt ja





voimajohtoalueella on paikoin havaittavissa työkoneiden jälkiä, mutta etäämmälle voimajohdon eteläpuolelle sijoittuu luonnontilaisempi kokonaisuus, jonka kasvillisuus on pysynyt suhteellisen muuttumattomana ja alue on siten tulkittavissa luonnon monimuotoisuutta turvaavaksi kohteeksi (arvoluokka 4). Rimmet pysyvät ympärivuotisesti vesipintaisina ja niiden ympäristössä kasvaa raatetta ja leväkköä.

Voimajohtoreittivaihtoehdon SVE2 läheisyyteen sijoittuu yksi Suomen Metsäkeskuksen (2023) rajaama metsälain 10 § erityisen tärkeä elinympäristö noin 90 metriä suunnitellun voimajohdon keskilinjasta itään ja Pirttimäen alueelle, noin 1,3 km suunnitellun voimajohdon keskilinjasta länteen.

Uhanalaisista kasvilajeista tai sienistä ei ole tiedossa aiempia havaintoja, eikä niitä havaittu myöskään maastonselvitysten aikana. Voimajohtovaihtoehdon SVE2 reitin läheisyydestä havaittiin maastokäynnin yhteydessä yksi silmälläpidettävän ahokissankäpälän esiintymä. Voimajohdon SVE2 reitiltä ei ole kirjattu havaintoja haitallisista vieraslajeista (Vieraslajit 2023), eikä merkittäviä vieraslajiesiintymiä havaittu maastonselvitysten yhteydessä lukuun ottamatta Rynnäsentien varrella olleita pieniä komealupiinin esiintymiä etäämmällä suunnitellusta voimajohdosta.

## 5 Eläimistö

### 5.1 Yleistä

Liito-orava, viitasammakko, lepakot, saukko ja suurpedoista ilves, karhu ja susi kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) mukaisiin ns. tiukan suojelun lajeihin. Näiden lajien tahallinen tappaminen, pyydystäminen ja häiritseminen erityisesti lisääntymiskauden aikana sekä kaupallinen käyttö on luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Lisäksi lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kiellosta voi hakea poikkeusta tietyin ehdoin alueelliselta ELY-keskukselta.

Hankealueella voi levinneisyystietojen mukaan esiintyä kaikkia edellä mainittuja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja (Suomen Ympäristökeskus 2017). Hankealueella tehtiin erilliset liito-orava-, saukko- ja lepakkonselvitykset. Lisäksi suoritettiin lumijälki-kartoitus nisäkäslajiston selvittämiseksi (Albus Luontopalvelut Oy 2023, liite 1). Viitasammakko- ja sudenkorentonselvityksiä ei katsottu tarpeellisiksi niille sopivien elinympäristöjen puuttuessa.

### 5.2 Liito-orava

#### 5.2.1 Menetelmät

Hankealueelle sekä voimajohtoreitille 2 tehtiin liito-oravaselvitys 19.5.–21.5.2022 ja 23.5.2022 (Kanerva Korhonen), lisäksi lajille potentiaalisia elinympäristöjä kartoitettiin mm. kasvillisuus- ja luontotyypiselvityksen yhteydessä. Selvitys toteutettiin liito-

oravaselvitysohjeiden mukaisesti etsimällä liito-oravan papanoita puiden juurelta lajille sopivista elinympäristöistä (Nieminen & Ahola 2017).

Liito-oravan tyypillisintä elinympäristöä ovat vanhat ja varttuneet kuusivaltaiset sekametsät, joissa on sopivia pesäpaikkoja ja ravintopuita (Nieminen & Ahola 2017). Liito-oravan tärkeimpiä pesäpaikkoja ovat vanhat tikankolot haavoissa ja vanhat oravanpesät kuusissa. Pesä voi olla myös pöntössä tai rakennuksessa. Liito-oravien ravintoa ovat kesäisin lehtipuiden lehdet ja talvisin lehtipuiden norkot sekä lehti- ja havupuiden silmut.

Liito-oravan tai -oravien oleskelun metsäalueella paljastavat kevättalvella ja keväällä puiden runkojen tyvillä erottuvat ulostepapanat. Papanat ovat talviaikaan keltaisia ja kesällä tummempia. Papanoita kertyy yleensä eniten talven aikana käytettyjen kolopuiden alle, mutta niitä voi löytyä myös ruokailuun tai kulkureitteinä käytettyjen puiden alta (Nieminen & Ahola 2017).

Liito-orava arvioitiin viimeisimmässä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Hankealueelta ei ole tiedossa aikaisempia havaintoja liito-oravista, mutta lajista on yksi vanhaa virtsajälkeä koskenut havainto vuodelta 2020 ampumaradan eteläpuolisesta leimikosta (Suomen Lajitietokeskus 2022).

## 5.2.2 Tulokset

Hankealueella ei sijaitse aikaisempien tietojen perusteella liito-oravan elinympäristöjä eikä lajista tehty havaintoja kesän 2022 maastokäynneillä.

Vuoden 2020 havaintopaikka ei nykytilanteessa sovellu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Havaintopaikan läheisyydessä puusto ja harvaa ja hakkuiden rajoittamaa, lisäksi olemassa oleva voimajohto aiheuttanee lajin kannalta itä-länsisuuntaisen etenemisesteen.

## 5.3 Lepakot

### 5.3.1 Yleistä

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot ovat luonnonsuojelulain 70 §:n mukaan rauhoitettuja (LsL 9/2023). Lepakkolajimme kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajilistaan, joten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Suojeltuja ovat lisääntymispaikat, kesä-, kevät- ja syysaikaiset päiväpiilot sekä talvehtimispaikat.

Suomen vuonna 1999 ratifioima Euroopan lepakoidensuojelusopimus (EUROBATS) velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä lisäämällä tutkimusta ja kartoituksia. EUROBATS-sopimuksen mukaan lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä tulee myös pyrkiä säästämään.



Useiden lepakkolajien esiintyminen painottuu Suomessa maan eteläiseen osaan. Hankealueen korkeudella on kuitenkin tavattu Suomen kolmestatoista lepakkolajista ainakin neljä: alueen yleisin laji pohjanlepakko (*Epstesicus nilssonii*), viiksisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*) ja vesisiippa (*Myotis daubentonii*) (Suomen laji-tietokeskus 2022).

Suomessa esiintyvät lepakot saalistavat öisin ja lepäävät päivän suojaisessa paikassa. Erityisen arvokkaita ovat yhdyskunnille sopivat päiväpiilot puiden koloissa, rakennuksissa, kallionkoloissa ja muissa suojaisissa paikoissa, sekä hyvät saalistusalueet riittävän lähellä päiväpiiloja. Hyviä saalistusalueita tai lentoreittejä ovat esimerkiksi vanhat kuusikot, erilaiset kosteikot, metsänreunat sekä teiden ja polkujen metsään muodostavat lentokäytävät. Lepakkonaaraat muodostavat kesäisin esimerkiksi puunkoloihin tai rakennuksiin lisääntymisyhdyskuntia, joissa voi olla kymmeniä tai satoja yksilöitä. Suomessa lepakot horrostavat lokakuusta huhti-toukokuuhun.

### 5.3.2 Menetelmät

Hankealueelle tehtiin viiden yön laajuinen lepakkoselvitys kesällä 2022. Maastotyöt suunniteltiin edellisessä kappaleessa mainitut seikat huomioiden etukäteen kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella. Karttoitus suoritettiin viitenä yönä kesä-elokuussa. Näin pyrittiin löytämään lepakoiden mahdolliset pesimäpaikat, syyskesän parittelu- ja ruokailualueet, joilla lepakot keräävät energiaa talvihorrosta varten, sekä muuтонаikaiset liikkumisreitit. Maastotyöt tehtiin 7.-8.6., 8.7., 22.7. ja 5.8.2022

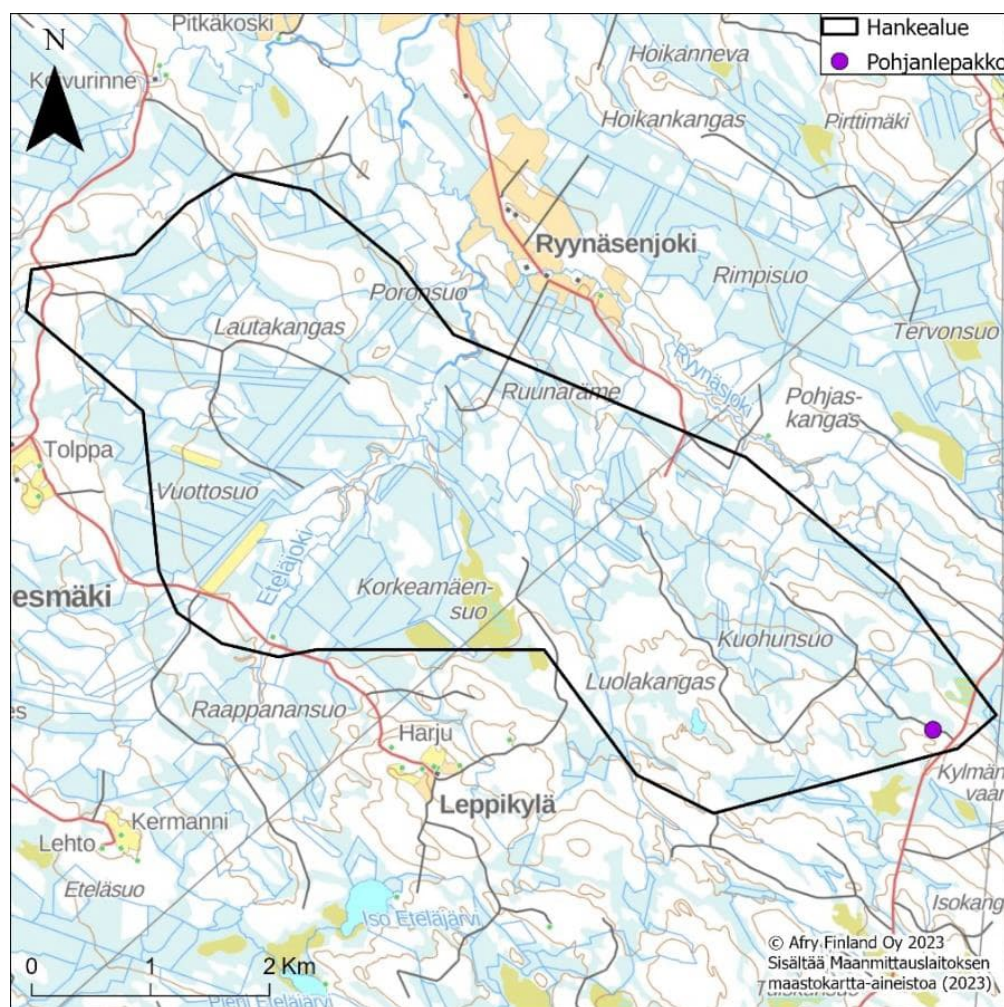
Karttoitus tehtiin noudattaen Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen karttoitusohjetta (SLTY 2012). Lepakoita etsittiin auringonlaskun ja -nousun välisenä aikana rauhallisesti kiertelemällä selvitysalueella olevia teitä ja polkuja pitkin. Lepakoita havainnoitiin sekä visuaalisesti etsimällä saalistavia lepakoita, että käyttämällä ultraäänidetektoria (Pettersson D240x ja Wildlife Acoustics EM3+), joka muuntaa lepakoiden kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Osa karttoituksesta tehtiin myös hitaasti alueen metsäautoteitä autolla liikkuen, pitäen auton ikkunat auki ja detektori auton ulkopuolella. Aiemman maastokokemuksen perusteella detektori poimii lepakoiden äänet hyvin myös näin meneteltäessä. Suunniteltuja voimalapaikkoja lukuun ottamatta metsässä kulkua vältettiin, koska detektorin poimiman taustamelun (oksien ja heinikon rahina yms.) vuoksi lepakoiden äänten erottaminen vaikeutuu polkujen ulkopuolella liikuttaessa. Karttoituspäivinä oli lepakoiden havaitsemisen ja aktiivisuuden kannalta hyvä (lämpötila enimmäkseen +10 °C, kesäkuun ensimmäisenä yönä alimmillaan + 5 °C, tyyntä tai heikkoa tuulta ja sateetonta).

Alueen laajuuden vuoksi selvityksessä keskityttiin etenkin lepakoille parhaiksi arvioituihin alueisiin, kuten selvitysalueen vesistöjen rantoihin, metsäisille alueille muodostuneisiin avoimiin linjoihin ja vanhojen kuusikkojen reunoihin. Lepakoiden kannalta toissijaiset kohteet, kuten laajat avohakkuut sekä nuoret taimikot jätettiin pääosin kartoittamatta.

Alueen aiemmat lepakkohavainnot tarkastettiin Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-sivustolta 22.9.2022.

### 5.3.3 Tulokset

Lepakkoselvityksessä havaittiin vain yksi pohjanlepakko 22.7.2022. Havaittu yksilö saalisteli matalalla metsäautotien yllä alueen eteläosassa (Kuva 7 3). Muina kartoitusoinä ei havaittu lepakoita. Laji.fi -sivustolla ei ollut hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ilmoitettuja lepakkohavaintoja. Kajaanin keskustan tuntumasta, Kajaaninjoen varresta, noin 36 km etäisyydeltä hankealueen pohjoisrajasta on kuitenkin useita ilmoitettuja havaintoja viiksisiipasta ja yksi havainto vesisiipasta vuodelta 2017. Selvitysalueen lähistöllä voi elää siis maastokäynneillä havaitun pohjanlepakon lisäksi myös siipalajeja.



Kuva 5-1. Hankealueella vuoden 2022 maastoselvityksessä tehty pohjanlepakkohavainto.

## 5.4 Saukko

### 5.4.1 Yleistä

Saukko (*Lutra lutra*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (liite a) lajeihin. Lisäksi saukko on Suomessa luonnonsuojeluasetuksella rauhoitettu. Se on luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi lajiksi (LC, Least Concern; Hyvärinen ym. 2019).

Saukon elinpiiri on laaja, usein kymmenien kilometrien pituinen vesistöreitien osa. Reviiiriin kuuluu kaiken kokoisia virtavesiä, aina suurista jokivesistöistä pieniin metsäoisiin. Talvella saukko on riippuvainen sulapaikoista ja jäänalaisista tunneleista. Saukon lisääntymispaikkaan kuuluvat synnytyspesä ja pienten poikasten siirtopesä sekä näiden lähitöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue saalistaa. Lisääntymispaikka säilyy vuodesta toiseen samana. Saukkokartoituksessa tärkeintä on selvittää ne lisääntymispaikan ekologisen toimivuuden kannalta kriittiset alueet, joiden avulla saukkonaaras kykenee elättämään pentueensa talven yli. Saukon levähdyspaikoista ovat löydettävissä ja rajattavissa vain pitkään käytetyt suojaiset kuustenalustat, osa luolista ja majavanpesät. Muut levähdyspaikat ovat joko hyvin vaikeasti löydettäviä tai epäsäännöllisesti käytettyjä, joten niitä ei yleensä kyetä rajaamaan tai ne eivät ole luontodirektiivin mukaisia pysyviä levähdyspaikkoja. Saukot myös löytävät helposti uusia vastaavia levähdyspaikkoja, joten niiden osalta heikentämistä ei helposti tapahdu (Sulkava 2017).

Saukosta tehtiin laajalti jälkihavaintoja kauden 2023 maastokäynneillä Eteläjoen ympäristöstä. Mahdollisen hankealueelle sijoittuvan lisääntymis- ja levähdyspaikan selvittämiseksi alueelle laadittiin erillinen saukkoselvitys talvella 2023.

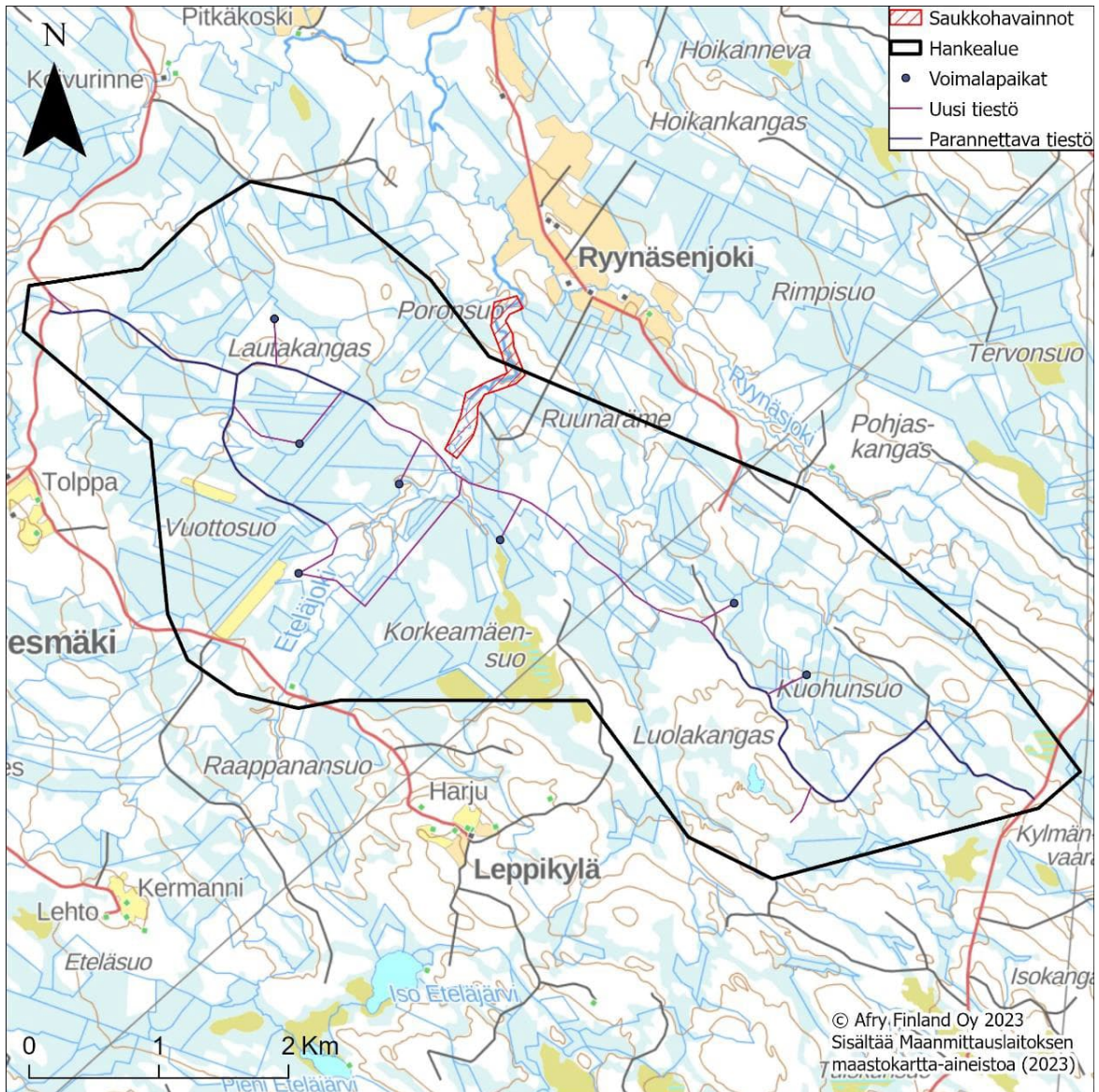
### 5.4.2 Menetelmät

Saukon esiintymisen, lisääntymisalueiden ja keskeisten ruokailualueiden selvittäminen onnistuu parhaiten talvella tehtävällä lumijälkiselvityksellä. Menetelmän on todettu olevan luotettava ja se soveltuu laajoille kartoitusalueille (Sulkava 2007, Sulkava & Liukko 2007, Sulkava 2017).

Tuulivoima-alueella saukkoselvitys suoritettiin lumijälkilaskentana 23.1.2023, jolloin alueen vesistöjen rannat, erityisesti puronvarret käytiin läpi metsäsuksilla hiihtäen. Maastotyöt suunniteltiin etukäteen kartta- ja ilmakuvatarkastelun avulla. Sääolosuhteet olivat lumijälkilaskennan aikaan optimaaliset, lumitilanne oli alueella hyvä ja muutamaa päivää aiemmin oli satanut tuoretta lunta. Havaitut jäljet olivat selvästi nähtävissä, eikä ole syytä olettaa, että jälkiä olisi jäänyt olosuhteiden vuoksi havaitsematta. Selvityksen suoritti FM biologi Otso Valkeeniemi.

### 5.4.3 Tulokset

Tuulivoima-alueen läpi virtaa Eteläjoki, joka yhtyy pohjoisempana Vuolijokeen. Eteläjoki on saukolle potentiaalista elinympäristöä, ja selvityksessä havaittiin lukuisia saukon jälkiä hankealueen pohjoisreunan molemmin puolin (Kuva 5-2). Samalla alueella löydettiin useita pieniä sulapaikkoja tai puron osia, joissa jääkansi oli virtauksen ansiosta pysynyt selvästi ympäristöä ohuempana. Näillä paikoilla on mahdollisesti lumen alaisia sulapaikkoja, joita saukko voi hyödyntää ruokailussaan. Havainnot tulkittiin koskevan yhtä saukkoyksilöä. Merkkejä poikueista tai lisääntymispaikoista selvitysalueella ei havaittu. Hankealueen keski- ja eteläosissa Eteläjoki kapenee ja saukolle oleellisia sulapaikkoja ei havaittu lainkaan, kuten ei myös saukon jälkiäkään.



Kuva 5-2. Hankealueella tehdyt saukkohavainnot.

#### 5.4.4 Yhteenveto

Tuulivoimarakentamisella voi olla lajiin vähäisiä vaikutuksia lähinnä rakennusvaiheessa, mikäli voimalapaikkoja sijoittuu vesistöjen varsille lähelle saukon pesäpaikkoja ja alueelle rakennettava tiestö muuttaa joen virtaamaa tai vedenlaatua. Tuulivoima-alueen läpi virtaavassa joessa liikkuu talvisaikaan yksittäisiä saukkoja. Havaintojen perusteella on epätodennäköistä, että alueella sijaitseisi saukon lisääntymisalue. Selvityksessä ei kuitenkaan havaittu merkkejä poikueesta, eikä tuulivoima-alueen vaikutuspiirissä tämän perusteella sijaitse saukolle erityisen tärkeitä alueita.

## 6 Lähteet

- 79/409/ETY. Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten lintujen suojelusta; EYVL 1979 L 103.
- 92/43/ETY. Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.
- Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2023. Maankamara-karttapalvelu. Maaperäkartta 1:20 000/1:50 000 ja kallioperäkartta 1:200 000. <http://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/>.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Kontula T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.
- Maanmittauslaitos 2023. Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelu, peruskarttarasteri ja ortoilmakuvat. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>  
Lisenssi: Creative Commons.
- Metsähallitus 2022. Maat ja vedet -karttapalvelu. <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/pinta-alat/karttapalvelut/> (viitattu 21.11.2022)
- Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontonselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus.
- Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Ympäristöministeriö. Edita Prima Oy. Helsinki. 113 s.
- SLTY 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.
- Sulkava, R. 2007. Snow tracking: a relevant method for estimating otter *Lutra lutra* populations. *Wildlife Biology*. 13(2): 208-218.
- Sulkava, R. 2017. Saukko (*Lutra lutra*). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, Suomen ympäristö 1/2017: 72- 77.
- Sulkava, R. T. & Liukko, U.-M. 2007: Use of snow-tracing methods to estimate the abundance of otter (*Lutra lutra*) in Finland with evaluation of one-visit census for monitoring purposes. – *Ann. Zool. Fennici* 44: 179-188.
- Suomen Lajitietokeskus 2022. <https://laji.fi/>
- Suomen metsäkeskus 2023. Erytisen tärkeät elinympäristökuviot. <https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot>.
- Suomen ympäristökeskus 2017. Luontodirektiivin (92/43/ETY) artiklan 17 mukainen raportointi 2013; lajit. <http://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=bbdf61bf261e4cb8b3cd8c0352d737f2>.
- Suomen ympäristökeskus 2023. Latauspalvelu LAPIO. SYKE, GTK. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html> (viitattu 5/2022)
- Vieraslajit.fi 2022. Vieraslajiportaali. <http://vieraslajit.fi/>. (viitattu 6/2022)

Ympäristöhallinto 2023. Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2019. Suomen ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista> (viitattu 25.8.2022)

Ympäristöhallinto 2023. Suomen Natura 2000 -alueet. Suomen ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. <https://www.ymparisto.fi/natura>



# Kajaanin Luolakankaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen sähkösiirtolinjan (SVE2) hankealueiden luontoselvitykset v. 2022

Raportti AFRY Finland Oy:lle 12.12.2022

[päivitetty 3.4.2023]



## Sisällys

1 JOHDANTO .....	4
2 SELVITYKSEN TOTEUTTAJA .....	4
2.1 Työryhmä .....	5
3 TYÖN SISÄLTÖ JA MENETELMÄKUVAUKSET .....	6
3.1 Selvitysalue ja kohdelajiryhmät .....	6
3.2 Aikaisemman havaintoaineiston kokoaminen .....	7
3.3 Lumijälkilaskennat .....	8
3.4 Pesimälinnustolaskennat .....	8
3.4.1 Pesimälinnuston pistelaskenta .....	8
3.5 Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset .....	12
3.6 Kanalintujen poikuelaskennat .....	13
3.7 Pöllöreviirikartoitukset .....	14
3.8 Päiväpetolintuselvitys .....	14
3.9 Kevät- ja syysmuuton aikaiset linnustotarkkailut .....	14
4 HAVAINNOT .....	15
4.1. Lumijälkilaskennat .....	15
4.1.1. Muiden selvityskäyntien yhteydessä tehdyt jälkihavainnot .....	15
4.2. Pesimälinnusto .....	17
4.2.1. Pöllöt ja päiväpetolinnut .....	17
4.2.2. Kanalintujen soidinalueet .....	17
4.2.3. Kanalintujen poikuelaskennat .....	17
4.2.4. Muu pesimälinnusto .....	18
4.3 Muuttolinnusto .....	23
4.3.1 Kevätmuutto .....	23
4.3.2 Syysmuutto .....	26
5 LÄHTEET .....	29

**Maastotyöt:** Wille-Pekka Lepo, Pekka Majuri, Panu Välimäki & Jani Raitanen

**Raportointi:** Wille-Pekka Lepo, Netta Keret, Panu Välimäki & Albus Luontopalvelut Oy

**Valokuvat:** ©Wille-Pekka Lepo & Albus Luontopalvelut Oy

**Karttapohjat:** Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelu

(<https://www.maanmittauslaitos.fi/asio-verkossa/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu>)

**Kansikuva:** Saukon jäljet Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella v. 2022.

**Sähköiset liitteet:**

- e-Liite 1. Luolakangas\_kevätmuutto-22 (.xlsx)
- e-Liite 2. Luolakangas\_linjalaskennat-22 (.xlsx)
- e-Liite 3. Luolakangas\_lumijälkilaskennat-22 (.xlsx)
- e-Liite 4. Luolakangas\_petolinnut-22 (.xlsx)
- e-Liite 5. Luolakangas\_poikuelaskennat-22 (.xlsx)
- e-Liite 6. Luolakangas\_syysmuutto-22 (.xlsx)
- e-Liite 7. Luolakangas\_kanalintujen soitimet-22 [.shp (ETRS-TM35FIN)]

## 1 JOHDANTO

Luolakankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Kajaanin Otanmäen lounaispuolella sijaitsevan Luolakankaan ympäristöön. Albus Luontopalvelut Oy toteutti Luolakankaan hankekoko-  
naisuuden luontoselvitykset AFRY Finland Oy:n alihankkijana v. 2022. Luontoselvitysten tavoitteena on arvioida mahdollisuuksia ja rajoitteita Luolakankaalle sijoittuvan tuulipuiston (20 km<sup>2</sup>) ja sen Otanmäen suuntaan kulkevan voimajohtolinjan (SVE2, 10,4 km) toteuttamiseksi. Toteutetut luontoselvitykset käsittävät pesimälinnusto- [pöllöt, päiväpetolinnut, kanalinnut (soidinpaikat ja poikueympäristöt) ja muu pesimälinnusto] ja muuttolinnustonselvityksen sekä yleisemmän lumijälkilaskentaperusteisen kuvauksen alueella esiintyvistä hankekoko-  
naisuudessa huomioitavista nisäkä- ja lintulajeista.

Linnustonselvityksissä (pesimä- ja muuttolinnusto) huomioitiin EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) mukaiset Natura-lajit (NAT) ja kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2.1997/160, 17.6. 2021/521) mukaiset erityisesti suojeltavat lajit, uhanalaiset (CR–VU) ja silmälläpidettävät (NT) lajit sekä Suomen kansainväliset vastuulajit ([https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Uhanalaiset\\_lajit/Kansainvaliset\\_vastuulajit](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Uhanalaiset_lajit/Kansainvaliset_vastuulajit)). Muuttolinnustonselvityksissä huomioitiin lisäksi päiväpetolinnusto kokonaisuudessaan, lajien hallinnollisesta asemasta riippumatta. Kansallisesti erityisesti suojeltavan lajin tärkeän [ympäristöviranomaisen rajaaman] esiintymispaikan heikentäminen on kielletty. Suomen kansainväliset vastuulajit ovat lajeja, joiden Euroopan kannasta vähintään 15–20 % on maassamme. Vastuulajiasemalla ei ole lainsäädännöllistä perustaa, mutta maankäyttöä suunniteltaessa vastuulajien esiintymien säilyminen on luonnonsuojeluasetuksen mukaisten vähintään silmälläpidettävien lajien tapaan suositeltavaa pyrkiä varmistamaan luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi.

Pesimälinnustonselvityksen perusteita mukailien nisäkkäisiin kohdistuneiden esiintymisselvitysten ensisijaisena perusteena oli kohdelajien EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen II ja/tai liitteen IV(a) mukainen suojelovelvoite. EU:n luontodirektiivin II-liitteessä on huomioitu lajit, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura-alueet) [lintudirektiivin 4. artiklaan rinnastettava velvoite]. Luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainitaan yhteisön tärkeinä pitämät eläinlajit, joiden esiintymis-, lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä ensisijaisten kulkureittien hävittäminen ja heikentäminen on kansallisen luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 49 §:n mukaan kiellettyä.

## 2 SELVITYKSEN TOTEUTTAJA

Albus Luontopalvelut Oy on luontoselvityksiä ja -vaikutusarviointeja sekä biologisia määrityspalveluja toteuttava yritys. Yritys on suorittanut huomattavan määrän eri eliöryhmiä koskeneita luontoselvityksiä ja asiantuntijalausuntoja. Vastuuhenkilöt ovat osallistuneet luontoselvityksiin sekä selvitys- ja raportointikäytäntöjen kehittämiseen yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa 20 v. ajan.

## 2.1 Työryhmä

Pääsuunnittelija Panu Välimäki (FT, EKOe, v. 2007) omaa 20 v. kokemuksen ekologisten tutkimusten suunnittelusta, näytteenotosta ja biologisten aineistojen analysoinnista [Erityisosaaminen: hyönteiset (erit. perhoset ja kovakuoriaiset), viitasammakko, liito-orava, lepakot, aineistojen käsittely]. Hän on julkaissut kymmeniä yksittäisiä lajeja tai ekosysteemien toimintaa käsitteleviä artikkeleita erityisesti hyönteisiä koskien, toiminut valtakunnallisessa perhostensuojelutoimikunnassa (v. 2001–) ja osallistunut tässä toimessa perhosten uhanalais-tarkasteluihin (v. 2010, 2019) ja erityisesti suojeltavien lajien esityksiin. Hän on osallistunut kymmeneen perhos- ja kovakuoriaislajien esiintymis- ja elinpaikkavaatimusselvityksiin, jotka vaativat ensisijaisten kohteiden tuntemisen lisäksi laajaa kasvilajintuntemusta ja kasvistoon perustuvan elinympäristökuvauksen soveltamista. Vahvan selkärangattomien eläinten osaamistaustan lisäksi hän on toteuttanut kaavahankkeissa merkityksellisten kasvi- ja selkärangattomien lajien (viitasammakko, liito-orava, lepakot, muuttolinnusto) esiintymisselvityksiä. Kasvien lajintuntemusosaamistaan hän on kehittänyt Oulun yliopiston kursseilla sekä laboratoriossa että maastotöissä [peruslajintuntemus, kasvitieteen kenttäkurssit, Etelä-Suomen retkeily, syvennetty kasvilajintuntemus]. Luontoselvitysten ja niiden projektihallinnan lisäksi hän on osallistunut luontoselvitys- ja raportointikäytäntöjen (mm. linnustoselvitykset) kehittämiseen ja erilaisiin sidosryhmätöihin.

Suunnittelija Netta Keret (FM, EKOe, v. 2013) omaa 10 v. kokemuksen ekologisten tutkimusten suunnittelusta, näytteenotosta ja aineistojen analysoinnista mm. Oulun yliopistossa [myös Univ. of Haifa, Israel; Earthwatch Institute, Central Queensland Univ., Australia], minkä lisäksi hänellä on aiempi tutkinto Rovaniemen ammattikorkeakoulusta [tradenomi (tietojenkäsittely), 2002] (Erityisosaaminen: ekologiset vuorovaikutukset, paikkatietoanalytiikka). Hän on tutkinut hyönteisten kykyä ja tapoja sopeutua muuttuviin ympäristöolosuhteisiin (ilmastonmuutos ja ihmislähtöiset rakenteelliset ympäristömuutokset) sekä hyönteisten ja hyönteissyöjien (linnut) samanaikaisia vasteita ravintoketjun eri trofiatasojen välisten vuorovaikutusten ja ekosysteemi-toimintojen herkkyyden selvittämiseksi. Lajintuntemus- ja näytteenotto-osaamisen näyttönä hän on toiminut mm. hyönteisten tunnistuksen ja pyyntimenetelmien opettajana Oulun yliopiston laboratorio- ja kenttäkursseilla v. 2017–2021. Luontokonsulttina hän on osallistunut lepako- ja liito-oravakartoituksiin, kovakuoriais- ja perhosselvityksiin, kasvikartoituksiin sekä selvitysten raportointiin ja sidosryhmätöihin (2017–).

Suunnittelija Wille-Pekka Lepo (FM, EKOe, v. 2022) toimii erityisesti Albus Luontopalvelut Oy:n lintu- ja linnustoasiantuntijana (Erityisosaaminen: lintujen lajintuntemus ja ekologia, sudenkorennot, pohjaeläimet, kasvit, luontotyypit). Lepo on aktiivinen luontoharrastaja, jolla on kattava käsitys Suomessa tavattavista lintulajeista sekä niiden indikoimista ekologisista tekijöistä. Albus Luontopalvelut Oy:n asiantuntijana Lepo on toteuttanut erilaisia asemakaavatasoisia pesimälinnustoselvityksiä Etelä-Hämeessä, Pohjois-Pohjanmaalla, Etelä-Lapissa sekä Ahvenanmaalla v. 2019–2020 ja tuulivoimapuistohankkeiden pesimä- ja muuttolinnustoselvityksiä Utajärvellä, Kannuksessa ja Kalajoella v. 2021–2022. Biologian opintojen aikana hän on hankkinut pätevyyden myös pohjaeläin-, kasvillisuus- ja luontotyypiselvitysten suorittamiseen.

Suunnittelija Jani Raitanen (FM, EKOe, v. 2011) toimii Albus Luontopalvelut Oy:n maastoinventoinneissa (Erityisosaaminen: hyönteiset, lintujen lajintuntemus, lepakkokartoitus, ekologinen näytteenotto / havainto-

aineiston kokoaminen). Raitanen on harrastanut hyönteisiä ja lintuja 20 vuoden ajan, minkä lisäksi hän on ollut toteuttamassa erilaisia luontoselvityksiä (mm. hyönteiset + lepakot) 2000-luvun alusta lähtien. Albus Luontopalvelut Oy:n palveluksessa hän on toteuttanut luontoselvitysten maastotöitä v. 2011 alkaen (erit. perhoslajisto), mitä ennen hän on osallistunut vastaaviin selvityksiin Oulun yliopiston eläinmuseon kartoittajana. Raitanen toimi vastuullisena maastotyöntekijänä mm. Albus Luontopalvelut Oy:n v. 2011 [6 kohdetta], 2013 [4] ja 2015 [2] perhoslajisto- ja lajiselvityksissä. Myöhemmin (v. 2017–2020) hän on toteuttanut erilaisten elinympäristötyyppien kattavampia perhos- ja kovakuoriaislajistoselvityksiä. Hyönteisosaamisen ohella Raitasella on aktiivisen luontoharrastajataustan ja koulutuksen perusteella kattava käsitys Suomessa tavattavista lintulajeista sekä niiden indikoimista ekologisista tekijöistä. Luontokonsulttina Raitanen on toteuttanut asemakaavan valmistelun edellyttämiä lepakko- sekä pesimä- ja muuttolinnustokartoituksia v. 2021 alkaen.

Suunnittelija Pekka Majuri (FM, hydrobiologia, v. 2008) toimi Albus Luontopalvelut Oy:n maastotyöntekijänä Luolakankaan pöllöinventointivaiheessa (Erityisosaaminen: linnusto, kotilot, lepakot sekä järvien, virta- ja murtovesien selkärangattomat). Majuri on ympäristöalan moniosaaja. Hän on työskennellyt n. 20 v. ajan useissa erilaisissa ympäristövaikutusarvioinnin projekteissa sekä ympäristöalan erityisasiantuntijatehtävissä. Majurilla on noin 18 vuoden kattava kokemus erilaisista vesistöjen laatuun liittyvistä asiantuntijatehtävistä. Majuri on yksi harvoista sertifioituista virtavesien, järvien ranta-alueiden ja Itämeren pohjaeläinten määrittäjistä. Hän kuuluu valtakunnalliseen vesihyönteistyöryhmään, joka koostuu tärkeimpien vedessä tai niiden äärellä elävien hyönteislahkojen ja -heimojen johtavista kotimaisista asiantuntijoista. Pohjaeläinselvitysten lisäksi Majuri on toteuttanut vaativia linnusto-, hyönteis- (mm. sudenkorennot) ja elinympäristöselvityksiä ja -kartoituksia.

### 3 TYÖN SISÄLTÖ JA MENETELMÄKUVAUKSET

#### 3.1 Selvitysalue ja kohdelajiryhmät

Tässä tarkasteltu alue käsitti Kajaanin Otanmäen lounaispuolelle sijoittuvan Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen (20 km<sup>2</sup>) sekä ko. alueelta Otanmäen suuntaan suunnitellun voimajohtolinjan (SVE2, 110 kV, ≈ 10,4 km) suoran vaikutusalueen (**kuva 1**). Toteutetut luontoselvitykset käsittivät seuraavat osa-aluekokonaisuudet (tarkastelualueet):

##### (1) Paikallislinnusto

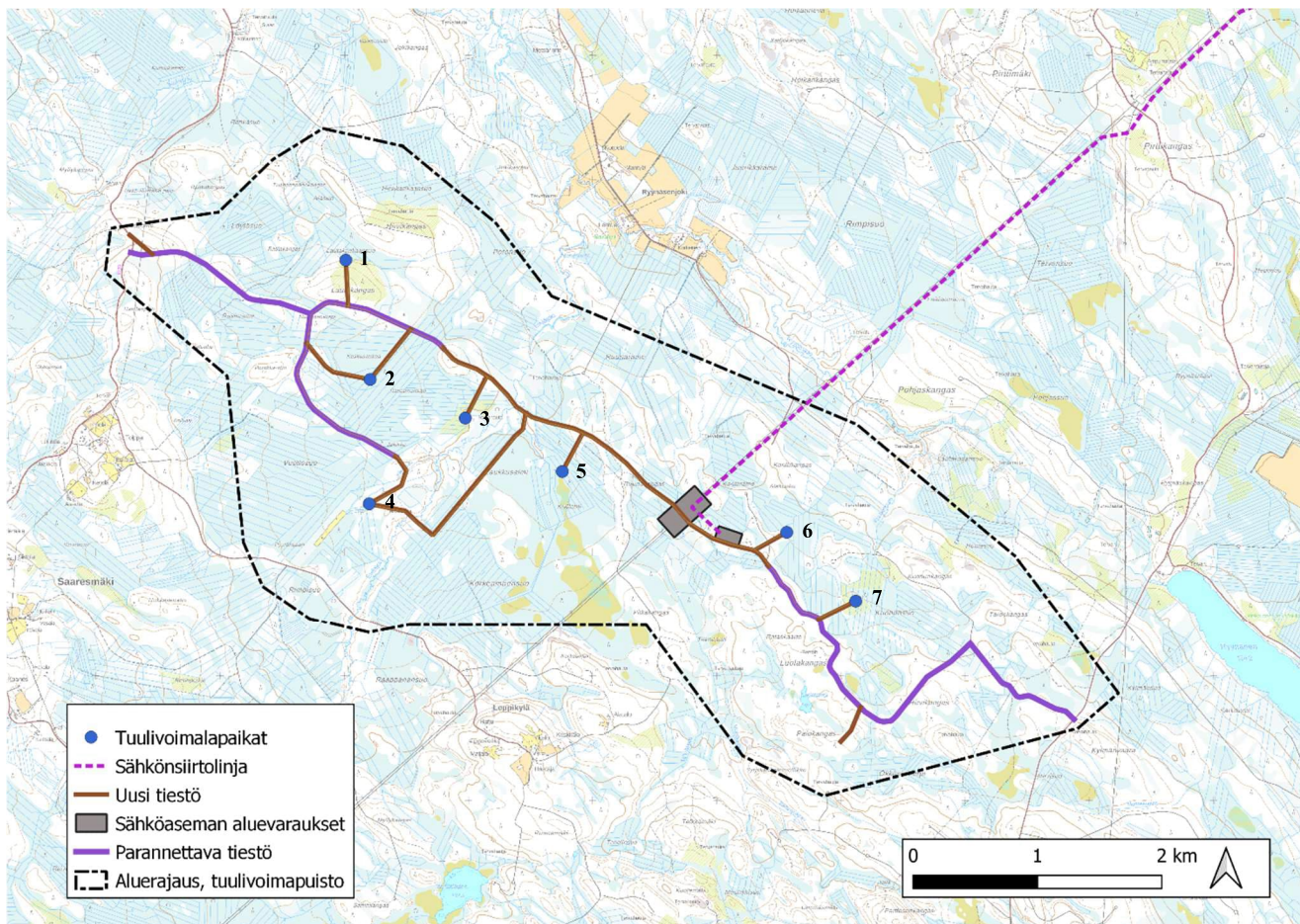
- a. Petolinnut, pöllöt (tuulivoimapuiston hankealue + lähiympäristö)
- b. Kanalinnut, soidinpaikat (tuulivoimapuiston hankealue + voimajohtohankkeen alue)
- c. Kanalinnut, poikuereviirit (voimajohtohankkeen alue)
- d. Muu pesimälinnusto (tuulivoimapuiston hankealue + voimajohtohankkeen alue)
- e. Petolinnut, päiväpetolinnusto (tuulivoimapuiston hankealue + lähiympäristö)

##### (2) Muuttolinnusto

- a. Lintujen kevätmuutto (tuulivoimapuiston hankealue)
- b. Lintujen syysmuutto (tuulivoimapuiston hankealue)

##### (3) Muu eläimistö

- a. Lumijälkilaskennat (tuulivoimapuiston hankealue)



Kuva 1. Luolakan tuulivoimapuiston aluerajaus, tiestö, tuulivoimaloiden suunnitellut sijoituspaikat (7 kpl) ja sähkönsiirtoon tarkoitettujen voimajohtohankkeen (SVE2) suunniteltu linjaus.

### 3.2 Aikaisemman havaintoaineiston kokoaminen

Koostimme mahdolliset maankäytössä huomionarvoisten lintu- ja nisäkäslajien (ks. *1 JOHDANTO*) ja erityisesti kaikkien sekä yö- että päiväpetolintulajien aikaisemmat havaintopaikkatiedot Luolakan tuulivoimapuiston hankealueelta ja sitä välittömästi ympäröiviltä alueilta v. 1990–2021. Aikaisemmat havainnot koottiin asiantuntijoiden varmistamista havainnoista, jotka ovat saatavilla erillispyynnöstä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämän havaintotietokannan (<https://www.laji.fi>) kautta [sisältää petolintuhavaintojen osalta oleelliset Helsingin yliopiston rengastustoimiston havaintotietokannat [(rengastus-, sääksi- ja pesäilmoitusrekisteri)]. Petolinnut ovat peruslinnustolaskennoissa heikosti havaittavia ja laajojen reviirien seurauksena epävarmasti tulkittavia, minkä johdosta erityisesti niiden aikaisemmat havaintotiedot täydentävät olennaisesti linnustolaskennoissa saavutettavia tuloksia ja edesauttavat petolintuihin (pöllöt + päiväpetolinnut) kohdistuvien erillisten kartoitustoimien kohdentamista tarkoituksen mukaisemmille alueille. Aikaisemman havaintoaineiston kokoamisen yhteydessä tarkasteltiin koko Luolakan hankekokonaisuuden kattamaa aluetta myös ilmakuvaperusteisesti, jotta alueelta voitaisiin tunnistaa tulevien maastaselvitysten kannalta potentiaalisimmat linnustollisesti tärkeät, erityisesti varsinaisiin linjalaskentoihin (ks. alla) välttämättä sisällytettävät kohteet.

### 3.3 Lumijälkilaskennat

Erityisesti nisäkäs- ja toissijaisesti linnustokartoituksiin sovelletut lumijälkilaskennat toteutettiin vastaavissa selvityksissä sovellettuina kolmiolaskentoina ja sovellettavin osin linjalaskentana. Linjalaskentaa sovellettiin tuulivoimapuiston hankealueelle sijoituvia vesistöjä ja muita vastaavia elinympäristökuvioita seurailleen ensisijaisesti saukon [*Lutra lutra*; 1992/43/ETY, liitteet II ja IV(a)] esiintymisen kartoittamiseksi. Linjalaskentojen lisäksi tuulivoimapuistohankkeen alueella toteutettiin kaksi vakiomallista valtakunnallisessa riistaseurannassa sovellettavaa talvikolmiolaskentaa vastaavaa lumijälkilaskentakäyntiä (ks. <https://www.riistakolmiot.fi/ohjeet/talvilaskennan-ohje/>). Riistakolmio on sivupituudeltaan 4 km tasasivuinen kolmio, mikä tuottaa kokonaispituudeltaan 12 km laskentalinjan. Lumijälkilaskennat toteutettiin kolmen maastopäivän aikana [10.–12.02.2022 (**taulukko 1**)] ajankohdella, jolloin edellisestä lumisateesta oli kulunut vähintään kaksi vuorokautta ja hanki oli edelleen pehmeää. Linjoilta kirjattiin kaikki varmuudella tunnistettavat eläinlajit (linnut + nisäkkäät) tuulivoimapuiston hankealueen talviaikaisen lajistokoostumuksen, lajien runsauden ja lajeille olennaisten talvi-reviirien tai kulkuväylien sijaintien määrittelyä varten. Valtakunnallisen talvikolmiolaskennan yleisissä ohjeissa lumijälkien kirjaamista edellytetään seuraavista lajeista: jänis, rusakko, orava, liito-orava, maa- ja piisami, susi, kettu, naali, supikoira, karhu, kärppä, lumikko, minkki, hilleri, näätä, ahma, mäyrä, saukko, ilves, villisika, valkohäntäpeura, hirvi, metsäpeura ja metsäkauris. Lisäksi merkitään näköhavainnot metsosta, teerestä, pyystä, riekosta, peltopyystä, fasaanista, kanahaukasta ja korpista. Lumijälkilaskentojen ohella muuta lajistoa tarkkailtiin myös muiden selvitystoimien yhteydessä pitkin kesää.

### 3.4 Pesimälinnustolaskennat

Pesimälinnustoselvityksessä sovellettiin tuulivoimaloiden linnustolaskentojen aikaisilla sijoituspaikoilla menetelmällisesti tavanomaista pistelaskentaa ja voimaloiden välialueilla sekä Otanmäen suuntaan jatkuvan sähkönsiirtolinjan (SVE2) myötäisesti toteutettua linjalaskentaa (**taulukko 1, kuva 2**). Piste- ja linjalaskentojen tulkintaan suhteellisen heikosti soveltuvat petolinnut kirjattiin muistin laskentojen ensisijaisten kohdelajien tapaan ja tietoa sovellettiin myöhemmin toteutetussa päiväpetolintuihin kohdistetussa erillisselvityksessä.

#### 3.4.1 Pesimälinnuston pistelaskenta

Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen maalintuselvitys toteutettiin osin Luonnontieteellisen keskusmuseon linnuston pistelaskentaohjeita soveltaen (ks. <https://www.luomus.fi/fi/pistelaskenta-ohjeet>). Pistelaskenta on monissa maissa maalintujen kantojen seurannan päämenetelmä, mikä on sovellettavissa erityisesti pienialaisia jyrkkiä ympäristömuutoksia aiheuttavien hankkeiden luontovaikutusten arviointiin. Pistelaskennan avulla voidaan selvittää biotooppien välisiä lajistokoostumuksen eroja ja vähintään suuntaa antavasti myös eri lajien tiheysvaihtelua osakohteiden välillä.



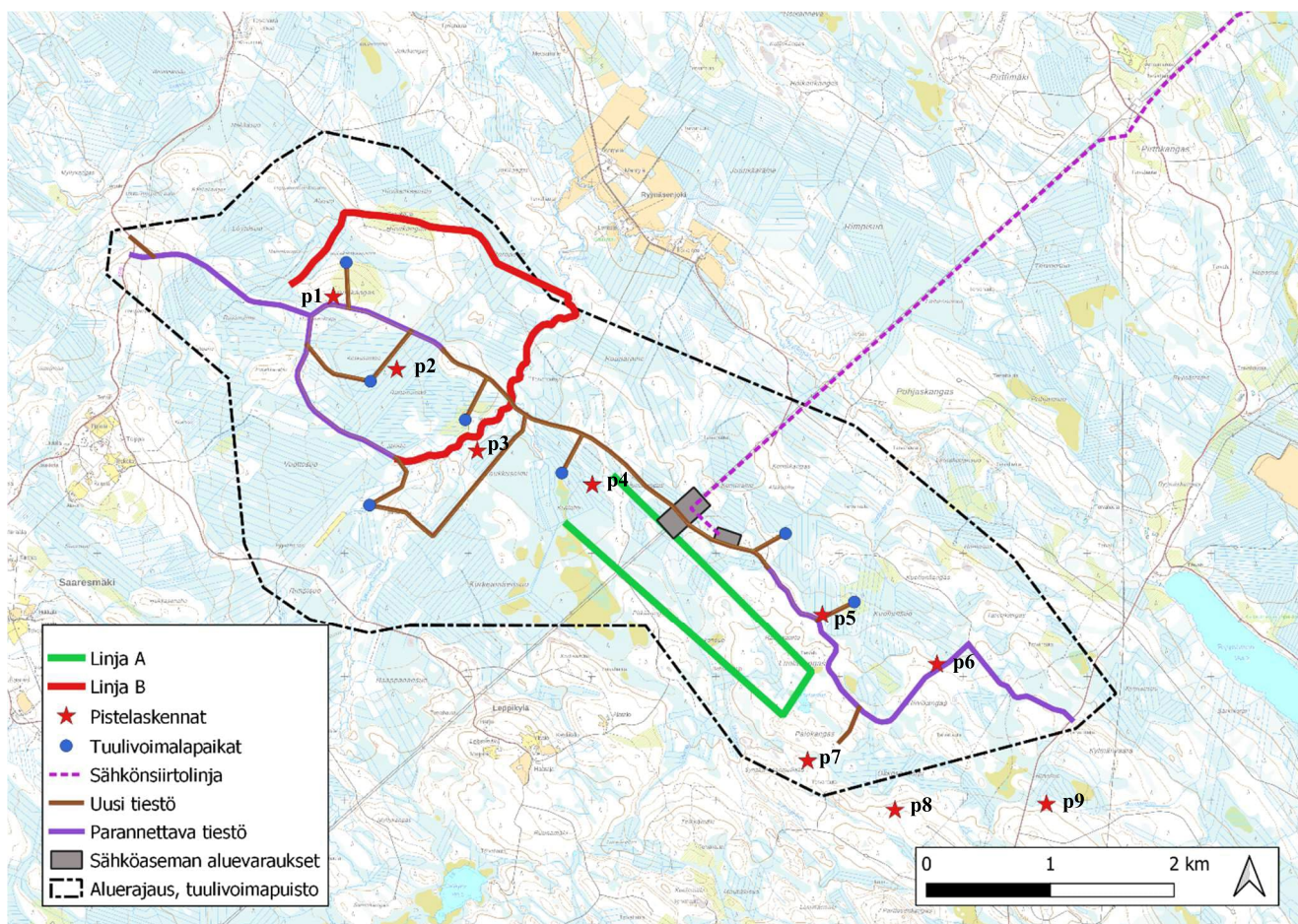
Taulukko 1. Maastokäynnit Luolakankaan hankekokonaisuuden suunnittelualueilla, selvityskäyntien aikaiset sääolosuhteet ja ensisijaiset kohteet v. 2022.

Pvm.	Kello	Pilvisuus (0–8/8); näkyvyys (km); tuulisuus (m/s)	°C	Selvityskohteet [WPL = W-P. Lepo; PM = P. Majuri; JR = J. Raitanen; PV = P. Välimäki]
10.02.	08:00–16:00	1→8/8; 54→61; 4 S→4 S	-4→-2	lumijälki / riistakolmio [WPL]
11.02.	08:30–16:30	8→0/8; 74→68; 3 W→5 W	-6→-6	lumijälki / riistakolmio [WPL]
12.02.	08:00–15:30	8→8/8; 71→38; 4 W→3 W	-9→-5	lumijälki / linjalaskenta [WPL]
14.–15.02.	20:00–01:15	5→7/8; 58→71; 1 E→1 E	-11→-17	pöllökartoitus [PM]
11.–12.03.	17:00–01:00	8→4/8; 54→36; 1 W→1 S	-1→-7	pöllökartoitus [WPL]
14.–15.03.	18:40–00:40	5→0/8; 60→56; 1 E→2 S	-6→-11	pöllökartoitus [PM]
22.–23.03.	17:00–01:00	0→0/8; 67→42; 1 S→3 S	2→-2	pöllökartoitus [WPL]
31.03.	06:00–14:00	7→3/8; 11→56; 1 N→2 N	-6→-3	kanalintujen soidinalueet [WPL]
04.04.	07:00–14:00	1→8/8; 57→13; 3 E→5 E	3→5	muuttolinnusto, kevätmuutto [WPL]
12.04.	06:40–14:00	0→0/8; 61→60; 3 SW→3 W	2→5	kanalintujen soidinalueet [WPL]
13.04.	07:40–14:45	4→8/8; 58→68; 3 W→3 W	1→4	muuttolinnusto, kevätmuutto [WPL]
17.–18.04.	20:00–01:00	3→3/8; 72→65; 1 SW→1 SW	1→1	pöllökartoitus [WPL]
19.04.	08:45–14:30	6→0/8; 65→66; 2 W→2 SW	2→2	muuttolinnusto, kevätmuutto [WPL]
22.04.	05:30–13:30	8→7/8; 61→64; 2 W→4 NE	2→4	kanalintujen soidinalueet [WPL]
25.04.	07:30–15:00	0→4/8; 67→64; 2 N→2 N	4→8	muuttolinnusto, kevätmuutto [WPL]
05.05.	07:00–15:00	0→7/8; 67→71; 5 S→5 S	5→7	muuttolinnusto, kevätmuutto [WPL]
06.05.	08:00–15:00	0→0/8; 62→68; 5 S→4 S	9→13	muuttolinnusto, kevätmuutto [WPL]
09.05.	04:30–12:00	2→7/8; 68→64; 4 W→5 W	2→8	kanalintujen soidinalueet, sähkönsiirtolinja (SVE2) [WPL]
10.05.	04:30–11:00	8→7/8; 67→54; 4 S→7 SW	6→15	kanalintujen soidinalueet [WPL]
15.05.	09:00–17:00	7→7/8; 63→68; 5 W→4 NW	8→9	muuttolinnusto, kevätmuutto [WPL]
23.05.	08:00–16:00	7→0/8; 48→48; 2 NW→3 N	10→17	muuttolinnusto, kevätmuutto [WPL]
24.05.	03:00–11:00	0→0/8; 60→54; 3 SE→3 NW	8→16	pesimälinnusto, linjalaskenta, sähkönsiirtolinja (SVE2) [WPL]
25.05.	03:00–11:00	0→0/8; 62→58; 4 SE→5 E	9→17	pesimälinnusto, linjalaskenta [WPL]
26.05.	03:00–11:00	8→2/8; 61→63; 6 SE→5 SE	9→15	pesimälinnusto, pistelaskenta [WPL]
27.05.	03:00–11:00	7→8/8; 63→48; 1 NE→6 W	6→9	pesimälinnusto, pistelaskenta [WPL]
07.06.	03:00–11:00	2→7/8; 63→57; 3 S→5 W	7→16	pesimälinnusto, pistelaskenta [WPL]
08.06.	03:00–11:00	0→4/8; 61→63; 1 E→4 SE	6→20	pesimälinnusto, linjalaskenta [WPL]
09.06.	03:00–11:00	8→8/8; 83→47; 1 SE→5 NW	12→14	pesimälinnusto, linjalaskenta, sähkönsiirtolinja (SVE2) [WPL]
10.06.	04:00–12:00	1→0/8; 59→68; 3 W→4 W	11→18	pesimälinnusto, pistelaskenta [WPL]
20.06.	09:00–17:00	7→7/8; 48→63; 2 NW→2 NE	13→14	petolintukartoitus [WPL]
21.06.	09:00–17:00	2→7/8; 64→64; 2 N→2 SE	15→18	petolintukartoitus [WPL]
22.06.	08:45–16:15	3→7/8; 59→65; 2 S→1 E	17→16	petolintukartoitus [WPL]
23.06.	08:45–16:15	8→7/8; 19→40; 2 S→2 SW	14→17	petolintukartoitus [WPL]
01.08.	09:00–15:30	0→7/8; 63→56; 2 SW→4 S	20→20	kanalintujen poikuelaskennat, sähkönsiirtolinja (SVE2) [WPL; JR; PV]
02.08.	09:00–15:00	6→7/8; 54→50; 2 NE→3 SE	19→15	kanalintujen poikuelaskennat, sähkönsiirtolinja (SVE2) [WPL; JR; PV]
30.08.	08:00–16:00	7→8/8; 67→65; 4 NW→5 NE	11→9	muuttolinnusto, syysmuutto [WPL]

Pvm.	Kello	Pilvisuus (0–8/8); näkyvyys (km); tuulisuus (m/s)	°C	Selvityskohteet [WPL = W-P. Lepo; PM = P. Majuri; JR = J. Raitanen; PV = P. Välimäki]
05.09.	08:30–16:30	8→7/8; 67→71; 4 NW→4 NW	11→10	muuttolinnusto, syysmuutto [WPL]
14.09.	08:30–15:30	7→8/8; 51→48; 5 SE→6 SE	12→10	muuttolinnusto, syysmuutto [WPL]
22.09.	08:00–15:10	8→8/8; 11→70; 4 NW→2 NE	6→7	muuttolinnusto, syysmuutto [WPL]
29.09.	08:00–15:35	8→8/8; 62→31; 5 E→3 E	4→3	muuttolinnusto, syysmuutto [WPL]
09.10.	08:20–15:20	4→4/8; 64→73; 7 W→8 W	5→6	muuttolinnusto, syysmuutto [WPL]
21.10.	08:40–15:20	8→7/8; 63→60; 2 NE→2 E	2→1	muuttolinnusto, syysmuutto [WPL]
30.10.	09:00–14:50	0→0/8; 61→66; 7 NW→6 NW	0→0	muuttolinnusto, syysmuutto [WPL]

Pistelaskentaa toteutettiin Luolakankaan tuulivoimapuiston aiemman hankesuunnitelman mukaisen yhdeksän tuulivoimalan alustavalla sijoituspisteellä (p1–p9, **kuva 2**) ja niille soveltuvasti johtavilla kulkureiteillä toukokuulta kesäkuun puoliväliin jatkuvalla jaksolla (4 maastotyöpäivää, 2 toistolaskentaa/piste) (26.05.–10.06.2022; **taulukko 1, kuva 2**). Pisteet (p1–p9) sijoitettiin mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman yhdenmukaiseen, kohdealuetta parhaiten myös laajemmin kuvaavaan ympäristöön. Ympäristön luontotyytit, nykyinen käyttö ja käyttöaste kuvattiin pääpiirteisesti. Kullakin pisteellä laskettiin lintuja (näkö- ja kuulohavainnot) 10 minuutin ajan (laskenta-ajankohta kirjattiin erikseen kullakin kohteelta). Pistelaskentoja toteutettiin, kesän edistymisen huomioon ottaen toukokuun lopulta (26.05.) alkaen vuorokausittain klo. 03:00–11:00 välisenä aikana. Laskennat ajoitettiin ajankohtaan, jolloin myöhäisetkin muuttolinnut olivat saapuneet pesimäalueilleen, mutta myös aikaisemmat lintulajit lauloivat edelleen reviiirilauluja. Laskennat toteutettiin mahdollisimman tyynellä poutasäällä lintujen aktiivisuuden ja lauluäänen kantavuuden optimoimiseksi. Havaitut lajit kirjattiin muistiin sitä mukaa kuin ne havaittiin ja lajinimen kohdalle merkittiin kertyvä yksilömäärä etäisyysluokittelun mukaan siten, että laskijan lähiympäristössä (< 50 m) ja sitä kauempana havaitut yksilöt merkittiin erikseen omille sarakkeilleen elinympäristön lajikohtaisten paritiheyksien arvioimiseksi. Ylilentävät linnut luettiin poikkeuksetta 50 m säteen ulkopuolisiin havaintoihin (mahdolliset muuttoparvet kirjattiin erikseen kevätmuuttoseurannan tarpeisiin ja petolinnut päiväpetolintuselvityksen aineistoon).

Pistelaskennan laskettava yksikkö on lintupari. Pariksi tulkittiin nähty tai kuultu koiras, pari, yksinäinen naaras, poikue ja pesä. Poikueparviksi tulkittiin varhaisten pesijöiden (mm. käpylinnut, kottarainen, räkättirastas, varpunen, varis, viherpeippo, vihervarpunen) pienet parvet. Parimäärä saadaan jakamalla parven yksilömäärä parin + poikasten oletetulla yksilömäärällä [1–6 yks. = 1 pari, 7–12 yks. = 2 paria ...]. Laskentakauden lopulla laskentaan voi osua myöhemminkin pesivien lajien poikueita ja poikueparvia. Mikäli laji pesii niin myöhään, että parvihavainto ei todennäköisesti koske poikuetta (mm. tervapääsky, sepelkyyhky, pääskyt), jaettiin parven yksilömäärä kahdella [1–2 yks. = 1 pari, 3–4 yks. = 2 paria...]. Ylilentävät yksilöt kirjattiin, mutta selviä muuttoparvia ei luettu pistelaskenta-aineistoon.



Kuva 2. Luolakan tuulipuiston alueelle sijoitetut pesimälinnuston laskentalinjat (A ja B) sekä pistelaskentojen laskentapistet (p1–p9).

### 3.4.2 Pesimälinnuston linjalaskenta

Pesimälinnustoa selvitettiin Luolakan tuulivoimaturbiinien suunniteltujen sijoituspaikkojen välialueilla tai muilla linnustollisesti mahdollisesti erityisen arvokkaiksi arvioituilla alueilla [kaksi laskentalinjaa (5 km + 5 km), 2 maastotyöpäivää, 2 toistolaskentaa] sekä tuulipuiston alueelta koilliseen jatkuvaksi suunnitellulla voimajohtolinjalla (SVE2) (2 maastotyöpäivää, 2 toistolaskentaa) linjalaskentamenetelmää soveltaen (<https://www.luomus.fi/fi/linjalaskenta-ohjeet>) (taulukko 1). Linnustolaskenta toteutettiin kahteen kertaan kullakin linjalla toukokuun jälkipuoliskon ja kesäkuun alkupuoliskon välisellä ajanjaksolla (24.05.–09.06.2022). Linjalaskennat pyrittiin ajoittamaan lintujen pesintähuippuun mahdollisimman kattavan pesimälinnustoarvion tuottamiseksi. Laskennoissa kuljettiin tasaisella kävelynopeudella ja rekisteröitiin kaikki tunnistetut näkö- ja äänihavainnot. Laskennat toteutettiin poutaisina ja vähätuulisina päivinä, jolloin linnut olivat aktiivisia ja kuuluvuus erinomainen.

Pesimälinnuston linjalaskennan tavoitteena on selvittää Luolakan hankekokonaisuuden pesimälinnustoon lukeutuvat lajit, lajien parimäärät ja tiheydet suunniteltujen tuulivoimaturbiinien välisillä alueilla ja suunnittelualueelta koilliseen jatkuvalla voimajohtolinjalla (SVE2) sekä tuottaa vertailukelpoista aineistoa kohdekuvioiden paikallisen ja alueellisen merkityksen arviointiin pesimä-

linnuston näkökulmasta. Linjalaskenta on vaihtoehtoiseen kartoituslaskentamenetelmään verrattuna nopeampi ja laajasti sovellettu menetelmä erilaisissa pesimälinnustoseurannoissa valtakunnallisesti. Linjalaskenta toteutettiin pääpiirteissään tuulivoimapuiston alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden välisillä alueilla jakaen havaitut linnut 50 m leveälle pääsaralle ja sen ulkopuoliselle apusaralle (muodostavat yhdessä ns. tutkimussaran). Linnun paikaksi kulkulinjan suhteen merkittiin joko pää- tai apusarka riippuen siitä, kummalla lintu ensimmäisen kerran havaittiin. Selvästi pääsaran poikki lentävät yksilöt luettiin apusaran parimääriin, vaikka ne olisi havaittu ensi kerran pääsaran yllä. Linjalaskenta toteutettiin varhain aamulla (03:00–11:00), jolloin linnut laulavat aktiivisesti. Kuljettu linja sovitettiin maastossa mahdollisuuksien mukaan kulkemaan linnuston näkökulmasta merkitykseltään huomion-arvoisimpien kuvioiden läpi ja talletettiin GPS-laitteelle mahdollisten myöhempien toistolaskentojen toteuttamiseksi.

Linjalaskennan yksikkö on lintupari. Pariksi tulkittiin nähty tai kuultu koiras, pari, yksinäinen naaras, poikue ja pesä. Poikueparviksi tulkittiin varhaisten pesijöiden (käpylinnut, kottarainen, varpunen, räkättirastas, varis, vihervarpunen) pienet parvet. Parimäärä saatiin jakamalla parven yksilömäärä parin + poikasten oletetulla yksilömäärällä: 1–5 yks. = 1 pari, 6–10 yks. = 2 paria. Mikäli havaittu laji pesii tunnetusti niin myöhään, että parvihavainto ei todennäköisesti koske poikuetta (esim. tervapääsky, sepelkyyhky, pääskyt), jaettiin parven yksilömäärä kahdella: 1–2 yks. = 1 pari, 3–4 yks. = 2 paria. Pesimälinnuston lisäksi rekisteröitiin myös selvästi ylimuuttavat ja lepäilevät muuttoparvet, vaikka näitä ei tulkittu kuuluvan pesimälinnustoon.

### 3.5 Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset

Keväällä metsot ja teeret kerääntyvät ryhmäsoitimiin. Vanhat teeri- ja metsokoiraat ovat uskollisia alku-peräisille soidinpaikoilleen. Riekot ja pyyt eivät muodosta ryhmäsoitimia, vaan koiraat soivat omilla reviiereillään. Metsojen soidinpaikat sijaitsevat ensisijaisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja teerien soidinpaikat avosoilla (myös turvetuotantoalueet), lampien jääpeitekentillä tai muilla vastaavilla avoimilla alueilla. Tyypillisesti metsokukon soidinreviirin pinta-ala on 2–3 ha ja koko soidinalueen n. 300 ha (Virtanen 2006). Metsojen soidinalueen rajauksena käytettiin varsinaista n. 25 ha soidinreviiriä ja sitä ympäröivää kukkojen päiväreviiriä, mikä ulottuu n. 1 km etäisyydelle soidinkeskukselta (Lamberg ym. 2003). Soitimella teeret kerääntyvät tiheäksi ryhmäksi, minkä sisällä osallistuvilla koirilla on laajimmillaan aarin laajuisia soidinreviirejä (Virtanen 2006). Riekot suosivat lähinnä rämeitä ja avointen soiden laiteita. Pyyt suosivat lehtipuuston (erit. lepät) leimaamia kuusikoita ja tiheitä sekametsiä.

Soidinpaikkojen kartoitukset toteutettiin maaliskuun lopulta toukokuun puoliväliin jatkuneella jaksolla (31.03.–10.05.2022; 5 pv; **taulukko 1**) kuuntelemalla kohdelajien soidinääniä ja metson osalta etsimällä myös soitimesta kertovia ”siivenlaahausjälkiä”. Kartoitukset kohdennettiin ilmakuvatarkastelun perus-

teella otollisimmille kohteille (metson ja teeren tyypilliset soidinpaikat ovat kohtuudella ennustettavia) sekä Luolakankaan tuulivoimapuiston että voimajohtohankkeen (SVE2) alueille. Viiden ensisijaisen kartoitusvuorokauden ohella kanalintulajien suosimista elinympäristökuvioista ja lajien esiintymisestä kerrytettiin havaintoja muiden linnustoselvityskäyntien aikana (soidinpaikkahavaintoja erityisesti kevät- ja syysmuuttoseurannan yhteydessä). Aikaisemmat havainnot usein osoittautuvat olennaisiksi etenkin metsosoidinten paikantamisessa. Metson soidinpaikkojen selvittäminen on työlästä lajin heikon soidinäänen seurauksena (kuuluvuus 100–300 m) (Virtanen 2006). Lisäksi metson aktiivinen soidin kestää vain lyhyen aikaa auringonnousun aikoihin ja yksilöt jättävät soidinpuuhat herkästi häirittyinä. Teerien ääni kuuluu moninkertaisesti kauemmas ja jatkuu tavallisesti pitkälle aamupäivään tai puolipäivään. Riekot ovat muista lajeista poiketen parhaiten havaittavissa yöaikaan. Muista lajeista poikkeavan vuorokausiaktiivisuusjakson seurauksena riekon kartoittaminen on työläämpää. Tässä yhteydessä lajin heikon havaittavuuden yleisesti aiheuttamaa havaintoaineiston hajanaisuutta sovittiin täydennettävän kirjaamalla lajista aikuishavaintojen ohella myös kaikki varmuudella tunnistetut uloste ja sulkanäytteet.

### 3.6 Kanalintujen poikuelaskennat

Kanalintujen poikuelaskennat suoritettiin valtakunnallisen riistakolmiolaskennan menetelmiä soveltavalla kolmen henkilön päiväaikaisella linjalaskennalla Luolakankaan tuulivoimapuistosta poislähteväksi suunnitellun voimajohtolinjan (SVE2,  $\approx 10,4$  km) molemmin puolin. Linjalaskennat toteutettiin elokuun alussa (01.–02.08.2022; **taulukko 1**). Laskennassa edettiin kolmen henkilön ryhmässä tasaisena rintamana siten, että sähkölinjan puoleinen henkilö seurasi tarkalleen suunnitellun voimajohtolinjan laitaa, ja hänen vierellään kulkivat 20 m välein linjan keskilaskija sekä voimajohtolinjalta katsottuna laskentalinjan ulkolaitaa seuraava laskija. Suunnitellun voimajohtolinjan molemmin puolin toteutetuilla laskennoilla pyrittiin rajoittamaan yhden laskentakerran ja/tai elinympäristöjen rakenteen vaihtelun tuottamaa epävarmuutta tuloksiin. Laskijoiden ketju laskee linnut yhteensä 60 metriä leveältä pääkaistalta. Reunimmaisat henkilöt kulkevat 20 metrin etäisyydellä keskimiehestä, ja kukin pyrkii ajamaan liikkeelle ja laskemaan linnut 10 metrin etäisyydellä kulkulinjan molemmin puolin. Kanalintujen osalta kirjataan, lähtivätkö linnut 60 metrin levyiseltä pääkaistalta vain tämän ulkopuoliselta alueelta. Pääkaistan ulkopuolelta tehdyt havainnot kirjataan muistiin erillisinä havaintoina. Havainnoissa eroteltiin mahdollisuuksien mukaan aikuiset kanalinnot sukupuolen mukaan sekä erikseen havaitut poikaset. Laskennat toteutettiin lintujen havainnointiin erinomaisesti soveltuvissa sääolosuhteissa (tavanomainen lämpötila, poutaista, sateetonta, vähätuulista). Kesälaskennassa varauduttiin laskemaan kaikki metsäkanalinnot (metso, teeri, pyy ja riekko), metsäjänis ja lehtokurppa sekä kirjaamaan kaikki karhua koskevat havainnot (näköhavainnot, jäljet, jätökset, kynsimiset). Havainnot

kirjattiin GPS-laitteelle 30 m × 30 m tarkkuudella (osa-)kohteiden alueellisen ja paikallisen merkityksen arvioimiseksi.

### 3.7 Pöllöreviirikartoitukset

Pöllökartoitukseen sovellettiin yökuuntelumenetelmää (mm. Korpimäki 1984). Tavoitteena oli löytää kattavasti Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähiympäristön pöllöreviirit. Eri pöllölajien soidinäänen kantavuus vaihtelee, joskin kaikki lajit ovat suhteellisen hyvin havaittavia (varpuspöllö = lapinpöllö 300–500 m – helmipöllö 3 km – huuhkaja 10 km). Parhaan kuuluvuuden varmistamiseksi yökuunteluita toteutettiin mahdollisimman tyynissä olosuhteissa tiheimpiä metsiä välttämällä. Yökuuntelut toteutettiin viitenä yönä helmikuulta huhtikuun puoliväliin jatkuneella jaksolla (14.02.–18.04.2022; **taulukko 1**). Yökuuntelukäynneillä pyrittiin alueellisesti mahdollisimman kattavaan tarkasteluun, mutta huomioitiin erityisesti aikaisemmissa lintuhavainnoissa tunnistettavat havaintoalueet (pesäpaikat) niiden nykytilan varmistamiseksi.

### 3.8 Päiväpetolintuselvitys

Tuulivoima-alueiden linnustovaikutusten keskiössä ovat tavallisesti tuulivoimaturbiineihin törmäys-alttiit suurikokoiset ja harvalukuiset lajit. Suunnittelun alueiden luontovaikutusarviointien yhteydessä edellytetään tietoa esimerkiksi petolintujen pesimispaikoista, lentoreiteistä ja kaartelupaikoista. Päiväpetolintuselvityksessä huomioitiin aiemmin pesimälinnustolaskentojen yhteydessä tehdyt petolintuhavainnot sekä alueen aikaisemman lintuhavaintoaineiston tarjoamat havainnot. Aikaisemmin ilmoitetut pesäpaikat käytiin tarkistamassa niiden nykyaseman varmistamiseksi, minkä lisäksi pesimälinnustolaskentojen yhteydessä havaitut mahdolliset reviirikäyttäytymiseen viittaavat havainnot pyrittiin varmentamaan alkuperäisten havaintoympäristöjen sekä niiden ilmakuvatarkastelun perusteella lupaavimmilta vaikuttavien lähialueiden osalta yksityiskohtaisemmin nimenomaan petolintuihin kohdistuvalla tarkastelulla. Erillinen päiväpetolintuselvitys toteutettiin neljän maastopäivän jaksolla kohdelajien poikasvaiheessa kesäkuun loppupuolella (20.–23.06.2022; **taulukko 1**).

### 3.9 Kevät- ja syysmuuton aikaiset linnustotarkkailut

Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella suoritettiin sekä lintujen kevätmuuton että syysmuuton tarkkailua v. 2022. Tarkkailun tavoitteena oli arvioida alueen kautta muuttavan linnuston määrää ja muuttolintujen käyttäytymistä (mm. lentokorkeus) hankealueella ja sen ympäristössä ja sitä kautta arvioida lajeja tai lajiryhmiä, joihin hankkeella voisi toteutuessaan olla vaikutuksia. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -opas (Ympäristöministeriö 2016) suosittelee Pohjois-Suomessa muuton seurannan laajuudeksi 20 päivää sekä keväällä että syksyllä. Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealue ei sijaitse keskeisellä ja tärkeällä lintujen muuton rannikkovyöhykkeelle sijoittuvalla pullonkaula-alueella, minkä perusteella muuton seurannan supistaminen (8 + 8 päivää) arvioitiin perustelluksi.

Muutonseurannan maastotyövaiheet toteutettiin tavanomaisella näkyvän muuton seurantatekniikalla, missä havainnoitiin tuulivoimapuiston hankealueen ja sen ympäristön ilmatilaa kokoaikaisesti kaukoputken avulla mahdollisimman hyvältä näköalapaikalta. Luolakankaan alueella muuttotarkkailua suoritettiin ympäröivää maastoa korkeammalla sijaitsevalla, näkyvyydeltään otollisimmaksi katsotulla paikalla (7103422:502763 ETRS-T35-FIN). Päättarkkailusuunnat olivat keväällä kohti etelää ja lounasta, syksyllä pohjoiseen. Havainnointi pyrittiin toteuttamaan vilkkaina muuttopäivinä, mitä ennakoitiin paikallisten sääennusteiden (otollinen sää ja tuulensuunta) ja yleisen lintumuuton tilanteen (vuodenaikaisrytmiikka) avulla. Kevätmuuton seuranta toteutettiin huhti- ja toukokuussa (04.04.–23.05.2022) ja syysmuuton seuranta elokuun lopulta lokakuun puoliväliin jatkuneella jaksolla (30.08.–30.10.2022) kahdeksan päivän ajan (yht. 16 pv; **taulukko 1**). Muuttolinnuston havainnointi ajoitettiin auringon nousun ja iltapäivän välille (yömuuttajat maastohavainnoinnin ulottumattomissa).

Muuttavista linnuista pyrittiin selvittämään laji, yksilömäärä, etenemissuunta, tarkkailupisteen ohitusetäisyys ja -puoli sekä lentokorkeus. Lisäksi kiinnitettiin huomiota lintujen käyttäytymiseen tuulivoimapuiston hankealueen läheisyydessä (esim. lentokorkeuden tai -suunnan muutokset).

## 4 HAVAINNOT

### 4.1. Lumijälkilaskennat

Lumijälkilaskennoissa tehtiin jälkihavainnointia saukosta [*Lutra lutra*, EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteet II ja IV(a)] tuulivoimapuiston hankealueen poikki virtaavan Eteläjoen rannoilta sekä itse joen jäältä (1–2 yksilöä) (**kuva 3**). Jälkihavainnointien perusteella saukko käyttää Eteläjoen talvisin osittain sulana pysyviä alueita ainakin säännöllisenä talviaikaisena ruokailuelinympäristönään, mahdollisesti myös ympärivuotisesti.

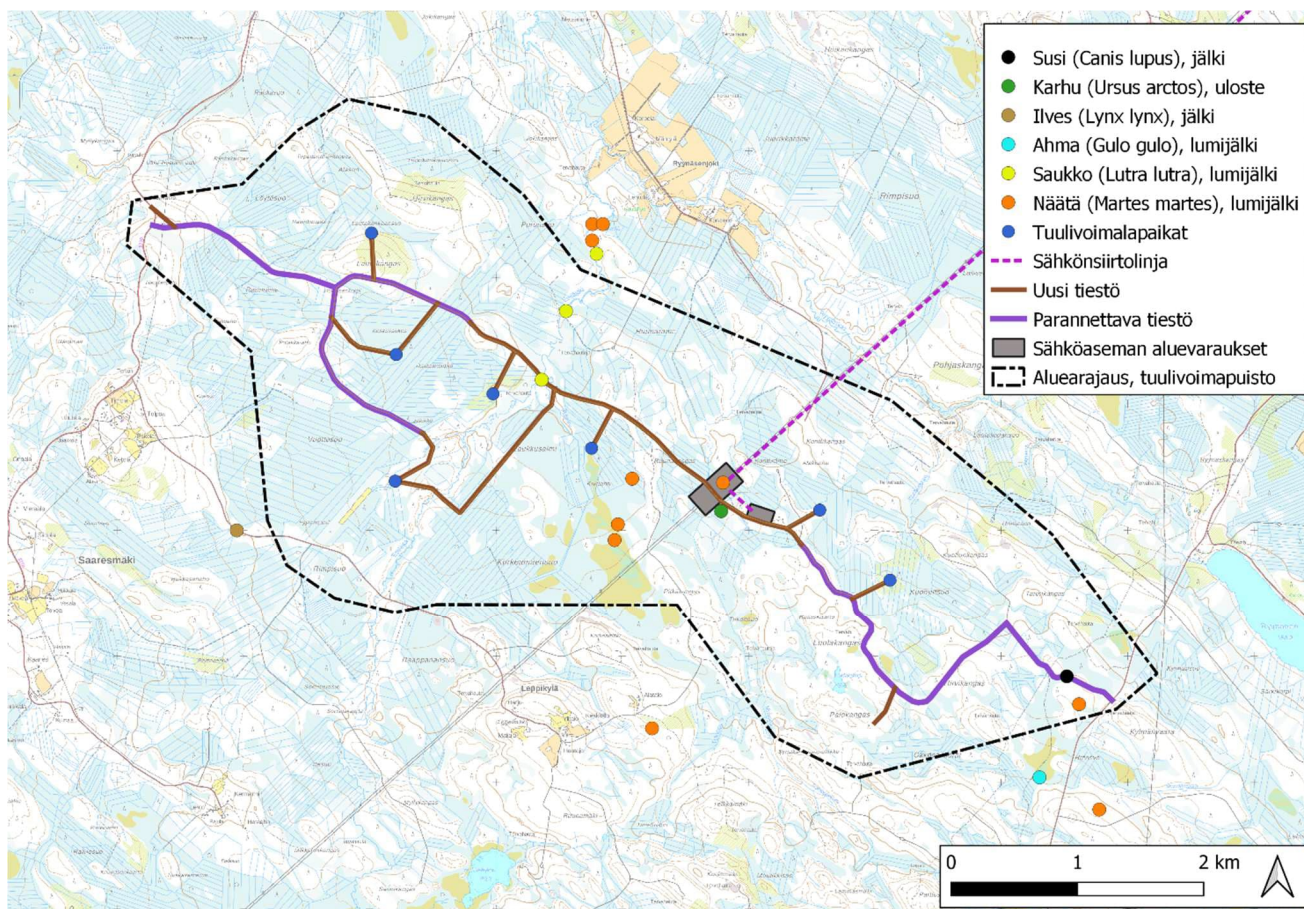
Edellä mainittu saukko pois lukien tuulivoimapuiston hankealueen lumijälkilaskennoissa havaittu nisäkäslajisto oli varsin tavanomaista. Metsäjänis (*Lepus timidus*) on alueella runsaslukuinen ja käyttää lajijomaisesti kulkuväylinään varsinkin metsäautoteitä. Jälkihavainnointia saatiin lumijälkilaskennoissa myös hirvestä (*Alces alces*), ketusta (*Vulpes vulpes*), kärpystä (*Mustela erminea*), lumikosta (*Mustela nivalis*) sekä oravasta (*Sciurus vulgaris*). Myös näätä (*Martes martes*) vaikuttaa liikkuvan Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella aktiivisesti. Laji on Suomessa elinvoimainen ja runsastuva, mutta EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen V mukaisesti sen suotuisa suojelutaso on joka tapauksessa pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan.

#### 4.1.1. Muiden selvityskäyntien yhteydessä tehdyt jälkihavainnot

Ennakkotietojen mukaan Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen lähialueilla elävät suurpedoista susi (*Canis lupus*; EN; NAT, ensisijaisesti suojeltava laji) [Suomen valtio saanut varauman EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) rajoitteista sutta koskien], ahma (*Gulo gulo*; EN; NAT,

ensisijaisesti suojeltava laji) ja karhu (*Ursus arctos*; NT; NAT, ensisijaisesti suojeltava laji) [Suomen valtio saanut varauksen EU:n luontodirektiivin liitteen II rajoitteista karhua koskien]. Lumijälkilaskennoissa tuulivoimapuiston hankealueelta ei löytynyt viitteitä ko. lajien esiintymisestä. Sen sijaan muiden kartoituskäyntien yhteydessä myöhemmin keväällä tehtiin joko ko. hankealueella tai sen läheisyydessä jälki- tai jätöshavaintoja kaikista neljästä suurpetolajistamme (**kuva 3**). Huhtikuun puolivälissä (13.04.) havaittiin alueen eteläosissa tuoret ahman lumijäljet sekä viikkoa myöhemmin (22.04.) ilveksen (*Lynx lynx*; LC; NAT) [Suomen valtio saanut varauksen EU:n luontodirektiivin liitteen II rajoitteista ilvestä koskien] jäljet tuulivoimapuiston hankealueen lounaispuolella kulkevan Leppikyläntien varressa ja toukokuun lopulla (26.05.) pesimälinnustolaskentojen yhteydessä kahden suden jäljet metsäautotiellä hankealueen eteläosassa sekä samoihin aikoihin (25.05.) ylivuotinen karhun jätös hankealueen keskiosissa.

Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen poikki virtaavan Eteläjoen ympäristöä ja uomarakennetta varsinkin sen latvaosissa leimaa voimakas majavan, todennäköisesti Suomessa kansalliseksi vieraslajiksi tulkitun (Kansallinen vieraslajistrategia, VN 2012) amerikanmajavan (*Castor canadensis*), vaikutus. Majavan rakentamat padot olivat paikoin nostaneet vedenpintaa ja luoneet tulvavaikutteisia



**Kuva 3. Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen lähiympäristössä havaitut huomionarvoisten nisäkäslajien (näätä, sauikko & suurpedot) jäljet ja jätökset.**



rantaluhtia ja -metsiä, joissa on runsaasti kuollutta puuainesta. Tuoreita merkkejä tai suoraa havaintoa majavasta ei vuoden 2022 selvityskäynneillä saatu, mutta epäilemättä laji esiintyy alueella edelleen. Kainuun eliömaantieteellisessä maakunnassa tunnetaan havaintoja myös euroopanmajavasta [*Castor fiber*; NT; 1992/43/ETY, liite II & IV(a)], minkä perusteella lajin kohdennetun esiintymisselvityksen toteuttamista tulisi harkita.

## 4.2. Pesimälinnusto

### 4.2.1. Pöllöt ja päiväpetolinnut

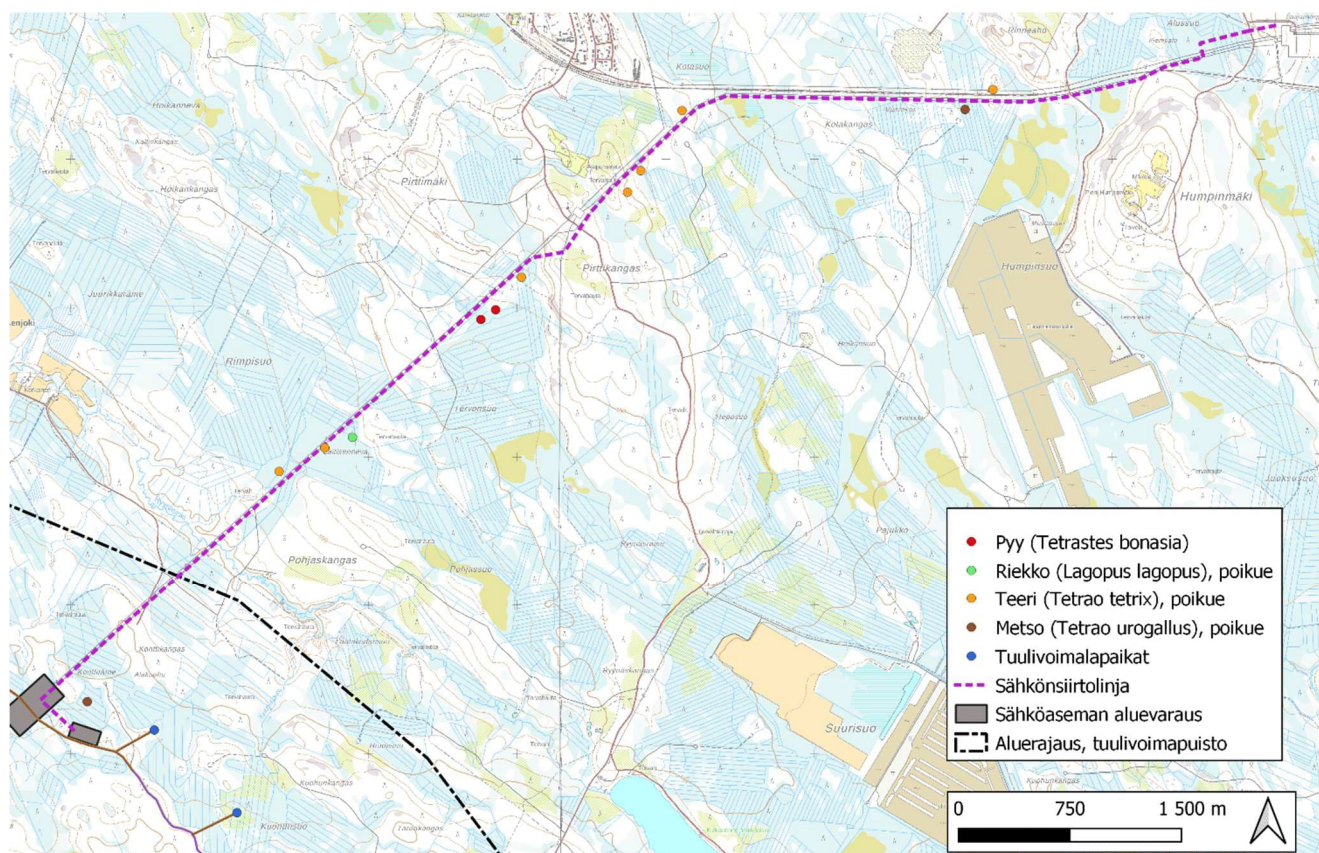
Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen sekä sen lähialueen petolintuja koskevat havaintotiedot esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetun YVA-selostuksen liitteenä [liite 11, kuva 4].

### 4.2.2. Kanalintujen soidinalueet

Luolakankaan tuulivoimapuiston ja voimajohtolinjan (SVE2) hankealueilla ja niiden vaikutuspiirissä havaitut kanalintujen soidinalueet esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetun YVA-selostuksen liitteenä [liite 11, kuva 5].

### 4.2.3. Kanalintujen poikuelaskennat

Luolakankaan tuulivoimapuiston voimajohtohankkeen alueella (SVE2) suoritetuissa poikuelaskennoissa tehtiin havaintoja teerestä, metsosta, pyystä ja riekosta (**kuva 6**). Varsinkin teeri oli suhteellisen runsas; ko. sähkönsiirtolinjan eteläpuolisella laskentalinjalla havaittiin 4 teeripoikuetta ja 3 yksittäistä



**Kuva 6. Luolakankaan tuulivoimapuiston suunnitellulla voimajohtolinjalla (SVE2) poikuelaskennoissa havaittujen kanalintupoikueiden sijoittuminen.**

lintua (yhteensä 21 yksilöä), pohjoispuoleisella laskentalinjalla 3 poikuetta ja 2 yksittäistä lintua (yht. 20 yksilöä). Metsopoikueita havaittiin eteläpuoleisella laskentalinjalla 2 sekä yksittäinen naaras (yht. 6 yksilöä) ja pohjoispuoleisella laskentalinjalla yksi yksittäinen koiraslintu. Pyitä havaittiin eteläpuoleisella laskentalinjalla kaksi poikuetta sekä yksi yksittäinen lintu (yht. 12 yksilöä) ja pohjoispuoleisella laskentalinjalla kaksi yksittäistä lintua. Riekosta tehtiin eteläpuoleisella laskentalinjalla yksi poikuehavainto sekä havainto yhdestä yksittäisestä linnusta (yhteensä 7 yksilöä) (**kuva 6**).

#### 4.2.4. Muu pesimälinnusto

Pesimäaikaan toteutettujen piste- ja linjalaskentojen perusteella Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen pesimälinnusto koostuu ensisijaisesti elinvoimaisista, väljästi metsäympäristöihin sidonnaisista lajeista (**taulukko 2 & 3**). Runsaimpia lajeja olivat peippo (*Fringilla coelebs*) (piste-

**Taulukko 2. Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen laskentapisteen (p1–p9, kuva 2) läheisyydessä havaitut pesimälinnustoon lukeutuvat lintulajit ja niiden parimäärät v. 2022.**

Lintulaji	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9
teeri ( <i>Tetrao tetrix</i> )	1	2	2						
pyy ( <i>Tetrastes bonasia</i> )								1	
metsäviklo ( <i>Tringa ochropus</i> )					1				
valkoviklo ( <i>Tringa nebularia</i> )				1	1				
sepelkyyhky ( <i>Columba palumbus</i> )					1		1		
käki ( <i>Cuculus canorus</i> )	1	1	1	1		1	1	1	1
käpytikka ( <i>Dendroscopos major</i> )		1			1				
niittykirvinen ( <i>Anthus pratensis</i> )									
metsäkirvinen ( <i>Anthus trivialis</i> )	2	3	1	2	3	1	2	1	3
rautiainen ( <i>Prunella modularis</i> )						1			
punarinta ( <i>Erithacus rubecula</i> )	1	1		1		3	2	1	1
leppälintu ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )		1	1	1	2				1
laulurastas ( <i>Turdus philomelos</i> )	1		1	1		1	1	1	
punakylkirastas ( <i>Turdus iliacus</i> )			2		1				
kulorastas ( <i>Turdus viscivorus</i> )		1		1	1				
hernekerttu ( <i>Sylvia curruca</i> )						1		1	
pajulintu ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	2	2	2	1	1	2		2	1
tiltaltti ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	1	1			1	1			
hippiäinen ( <i>Regulus regulus</i> )			2						1
peukaloinen ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )			1						
harmaasiippo ( <i>Musciscpa striata</i> )		1	1	2		1	1		2
talitiainen ( <i>Parus major</i> )	1	1				1			
töyhtötiainen ( <i>Lophophanes cristatus</i> )							1	1	
närhi ( <i>Garrulus glandarius</i> )			1						
peippo ( <i>Fringilla coelebs</i> )	3	2	2	1	2	4	3	2	2
järripeippo ( <i>Fringilla montifringilla</i> )			1		1	1			1
vihervarpunen ( <i>Carduelis spinus</i> )	1	1	1	2	2	2	2	1	1
punatulkku ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )		1	1					1	
pikkukäpylintu ( <i>Loxia curvirostra</i> )			1		1		1		
pajusirkku ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )			1						

Taulukko 3. Kajaanin Luolakankaan (a–b) tuulivoimapuiston ja sen (c) voimajohtolinjan (SVE2) hanke-alueiden linnustoa koskevan yleiskuvan hahmottamiseksi toteutetut pesimälinnuston linjalaskennat ja linjoilla havaitut lintulajit runsauksineen v. 2022 [havaintoaineistoa täydennetty linnustoarvojen näkökulmasta huomionarvoisilla laskentalinjaa tai sen osa-alueita koskevilla erillishavainnoilla].

Linjat a–c ja lintulajit	IUCN- luokka	lintudirektiivi (2009/147/EY)	EVA	Yksilö- määrä	Tiheys (yks./km)	Pääsarka (+,-)	Apusarka (+,-)
<b>a) KORKEAMÄENSUO; 5 km; 25.05.2022; klo. 03:00–11:00</b>							
pajulintu ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	LC			7	1,4	4	3
peippo ( <i>Fringilla coelebs</i> )	LC			29	5,8	10	19
tiltalti ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	LC			5	1	2	3
punarinta ( <i>Erithacus rubecula</i> )	LC			4	0,8	2	2
hernekerttu ( <i>Sylvia curruca</i> )	LC			1	0,2	0	1
metsäkirvinen ( <i>Anthus trivialis</i> )	LC			23	4,6	12	11
käki ( <i>Cuculus canolus</i> )	LC			6	1,2	0	6
leppälintu ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	LC		EVA	5	1	3	2
laulurastas ( <i>Turdus philomelos</i> )	LC			4	0,8	1	3
kulorastas ( <i>Turdus viscivorus</i> )	LC			1	0,2	0	1
punakylkirastas ( <i>Turdus iliacus</i> )	LC			1	0,2	0	1
metsäviklo ( <i>Tringa ochropus</i> )	LC			1	0,2	0	1
vihervarpunen ( <i>Carduelis spinus</i> )	LC			10	2	0	10
hippiäinen ( <i>Regulus regulus</i> )	LC			3	0,6	1	2
talitiainen ( <i>Parus major</i> )	LC			2	0,4	0	2
peukaloinen ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	LC			1	0,2	0	1
järripeippo ( <i>Fringilla montifringilla</i> )	NT			4	0,8	3	1
harmaasieppo ( <i>Muscicapa striata</i> )	LC			2	0,4	1	1
pikkukäpylintu ( <i>Loxia curvirostra</i> )	LC			2	0,4	0	2
keltävästäräkki ( <i>Motacilla flava</i> )	VU	muuttolinnut		4	0,8	1	3
pohjansirkku ( <i>Emberiza rustica</i> )	NT	muuttolinnut		2	0,4	1	1
tavi ( <i>Anas crecca</i> )	LC		EVA	1	0,2	1	0
teeri ( <i>Tetrao tetrix</i> )	LC	liite I		1	0,2	1	0
metso ( <i>Tetrao urogallus</i> )	LC	liite I		1	0,2	1	0
sepelkyyhky ( <i>Columba palumbus</i> )	LC			1	0,2	1	0
pensastasku ( <i>Saxicola rubetra</i> )	VU			1	0,2	0	1
kuusitiainen ( <i>Periparus ater</i> )	LC			1	0,2	0	1
urpiainen ( <i>Carduelis flammea</i> )	LC			1	0,2	0	1
<b>b) ETELÄJOKI-HIRVIKANGAS; 5 km; 06.06.2022; klo. 03:00–11:00</b>							
pajulintu ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	LC			23	4,6	15	8
peippo ( <i>Fringilla coelebs</i> )	LC			27	5,4	12	15
metsäkirvinen ( <i>Anthus trivialis</i> )	LC			14	2,8	5	9
hernekerttu ( <i>Sylvia curruca</i> )	LC			1	0,2	0	1
mustarastas ( <i>Turdus merula</i> )	LC			1	0,2	1	0
tiltalti ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	LC			1	0,2	1	0
sirittäjä ( <i>Phylloscopus sibilatrix</i> )	LC			1	0,2	0	1
talitiainen ( <i>Parus major</i> )	LC			2	0,4	1	1
hömötiainen ( <i>Poecile montanus</i> )	EN			1	0,2	1	0
töyhtötiainen ( <i>Lophophanes cristatus</i> )	VU			0	0,2	0	1
metsäviklo ( <i>Tringa ochropus</i> )	LC			3	0,6	1	2
taivaanvuohi ( <i>Gallinago gallinago</i> )	NT			1	0,2	0	1
sepelkyyhky ( <i>Columba palumbus</i> )	LC			1	0,2	0	1
käki ( <i>Cuculus canorus</i> )	LC			4	0,8	0	4
vihervarpunen ( <i>Carduelis spinus</i> )	LC			10	2	1	9
harmaasieppo ( <i>Muscicapa striata</i> )	LC			6	1,2	5	1
kirjosieppo ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	LC			6	1,2	3	3

Linjat a–c ja lintulajit	IUCN- luokka	lintudirektiivi (2009/147/EY)	EVA	Yksilö- määrä	Tiheys (yks./km)	Pääsarka (+,-)	Apusarka (+,-)
<b>b) ETELÄJOKI-HIRVIKANGAS; 5 km; 06.06.2022; klo. 03:00–11:00</b>							
laulurastas ( <i>Turdus philomelos</i> )	LC			3	0,6	0	3
kulorastas ( <i>Turdus viscivorus</i> )	LC			2	0,4	0	2
pohjansirkku ( <i>Emberiza rustica</i> )	NT	muuttolinnut		3	0,6	2	1
pajusirkku ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	VU			1	0,2	0	1
käpytikka ( <i>Dendrocopos major</i> )	LC			4	0,8	2	2
korppi ( <i>Corvus corax</i> )	LC			1	0,2	0	1
punarinta ( <i>Erithacus rubecula</i> )	LC			2	0,4	1	1
leppälintu ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	LC		EVA	4	0,8	0	4
punakylkirastas ( <i>Turdus iliacus</i> )	LC			7	1,4	2	5
rautiainen ( <i>Prunella modularis</i> )	LC			1	0,2	0	1
peukaloinen ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	LC			1	0,2	0	1
hippiäinen ( <i>Regulus regulus</i> )	LC			2	0,4	2	0
punatulkku ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )	LC			1	0,2	0	1
pikkukäpylintu ( <i>Loxia curvirostra</i> )	LC			1	0,2	0	1
<b>c) SÄHKÖNSIIRTOLINJA; 10 km; 24.05. &amp; 09.06.2022; klo.03:00–11:00</b>							
pajulintu ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	LC			46	4,6	24	22
peippo ( <i>Fringilla coelebs</i> )	LC			37	3,7	12	25
järripeippo ( <i>Fringilla montifringilla</i> )	NT			4	0,4	1	3
metsäkirvinen ( <i>Anthus trivialis</i> )	LC			34	3,4	18	16
hernekerttu ( <i>Sylvia curruca</i> )	LC			8	0,8	3	5
keltävästäräkki ( <i>Motacilla flava</i> )	LC	muuttolinnut		3	0,3	1	2
räkättirastas ( <i>Turdus pilaris</i> )	LC			1	0,1	0	1
tiltalti ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	LC			5	0,5	0	5
talitiainen ( <i>Parus major</i> )	LC			10	1	2	8
hömötiainen ( <i>Poecile montanus</i> )	EN			1	0,1	0	1
metsäviklo ( <i>Tringa ochropus</i> )	LC			1	0,1	1	0
valkoviklo ( <i>Tringa nebularia</i> )	NT		EVA	2	0,2	1	1
taivaanvuohi ( <i>Gallinago gallinago</i> )	NT			3	0,3	2	1
liro ( <i>Tringa glareola</i> )	NT	liite I	EVA	3	0,3	1	2
kuovi ( <i>Numenius arquata</i> )	NT			2	0,2	0	2
käki ( <i>Cuculus canorus</i> )	LC			9	0,9	0	9
vihervarpunen ( <i>Carduelis spinus</i> )	LC			8	0,8	5	3
harmaasieppo ( <i>Muscicapa striata</i> )	LC			6	0,6	2	4
kirjosieppo ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	LC			1	0,1	0	1
laulurastas ( <i>Turdus philomelos</i> )	LC			10	1	0	10
kulorastas ( <i>Turdus viscivorus</i> )	LC			3	0,3	1	2
keltasirkku ( <i>Emberiza citrinella</i> )	LC			8	0,8	5	3
pajusirkku ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	VU			4	0,4	4	0
käpytikka ( <i>Dendrocopos major</i> )	LC			2	0,2	0	2
palokärki ( <i>Dryocopus martius</i> )	LC	liite I		1	0,1	0	1
teeri ( <i>Tetrao tetrix</i> )	LC	liite I	EVA	9	0,9	1	8
punarinta ( <i>Erithacus rubecula</i> )	LC			11	1,1	3	8
leppälintu ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	LC		EVA	5	0,5	1	4
rautiainen ( <i>Prunella modularis</i> )	LC			4	0,4	2	2
peukaloinen ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	LC			1	0,1	1	0
hippiäinen ( <i>Regulus regulus</i> )	LC			1	0,1	0	1
punatulkku ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )	LC			2	0,2	0	2
pensastasku ( <i>Saxicola rubetra</i> )	VU			6	0,6	5	1

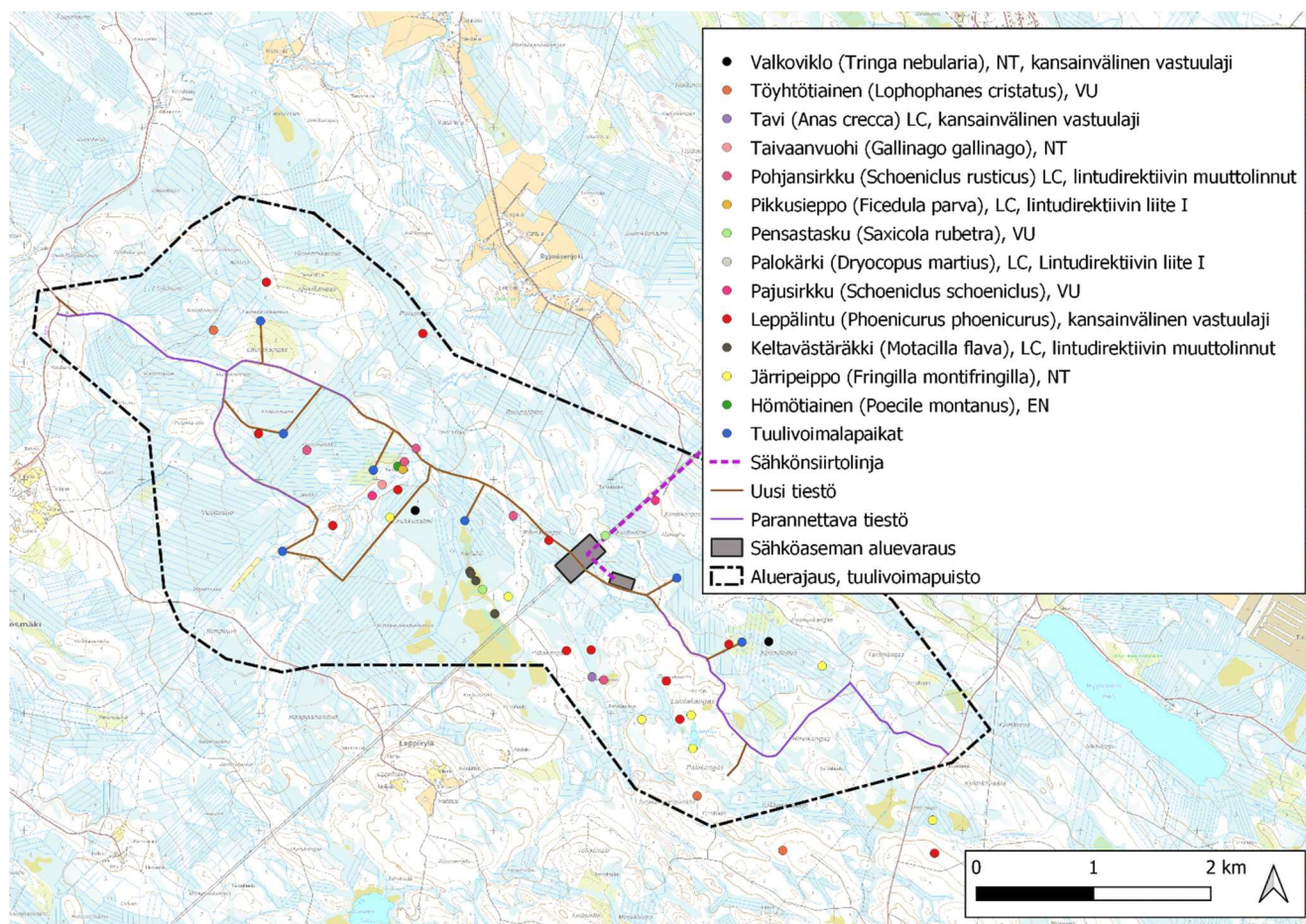
laskennat yht. 21 paria, linjalaskennat yht. 93 paria), metsäkivinen (*Anthus trivialis*) (pistelaskennat yht. 18 paria, linjalaskennat yht. 71 paria) ja pajulintu (*Phylloscopus trochilus*) (pistelaskennat yht. 13 ja linjalaskennat yht. 76 paria). Muita tuulivoimapuiston ja voimajohtolinjan (SVE2) hankealueiden runsaslukuisia lajeja olivat mm. havumetsien tyyppilaji vihervarpunen (*Spinus spinus*), punakylkirastas (*Turdus iliacus*) ja punarinta (*Erithacus rubecula*). Uhanalaisiksi luokitelluista lintulajeista tuulivoimapuiston hankealueella pesivät pensastasku (*Saxicola rubetra*, VU), hömötiainen (*Poecile montanus*, EN), töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*, VU) ja pajusirkku (*Emberiza schoenichus*, VU). Näistä hömötiainen ja töyhtötiainen ovat ensisijaisesti sidoksissa metsäympäristöihin ja suosivat pesimäympäristöinä varttuneempia metsäkuvioita (Mkk – kuivahkot ja sitä karummat kankaat; Mk – kangasmetsät). Pajusirkku sen sijaan suosii kosteikkomaisempia habitaatteja, ja esiintyy tämän mukaisesti tuulivoimapuiston hankealueella Eteläjoen latvaosien luhtaisella rantavyöhykkeellä. Pensastasku taas on sidoksissa erilaisiin pensaikkohabitatteihin, mutta lajia tavataan myös soilla. Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella laji tavattiin pesivänä Korkeamäensuolla (1 pari), mutta runsaslukuisempaan laji esiintyi tuulipuiston koilliseen suuntautuvan voimajohtohankkeen (SVE2) alueella (6 paria).

Silmälläpidettävistä lajeista Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella esiintyvät edellä mainittujen uhanalaisten lajien lisäksi järripeippo (*Fringilla montifringilla*), pohjansirkku (*Emberiza rustica*), närhi (*Garrulus glandarius*) sekä taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*), ja Otanmäelle johtavalla voimajohtohankkeen (SVE2) alueella lisäksi kuovi (*Numenius arquata*), valkoviklo (*Tringa nebularia*) ja liro (*Tringa glareola*). Pistelaskennoissa tehtiin pesintään viittaava (soidinlentoa) havainto valkoviklostä Kuohunsuon alueella (turbiini 5); laji pesinee ko. ojitetulla suolla. Varoitteleva valkoviklopari havaittiin petolinnustokartoitusten yhteydessä myös Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen lounaisosissa Laukkusalmen suoalueella. Aiemmin vaarantuneeksi ja silmälläpidettäväksi, mutta nykyisin elinvoimaiseksi luokiteltu ja muuttolintuaseman perusteella EU:n lintudirektiivissä (2009/147/EY) huomionarvoiseksi mainittu keltävästäräkki (*Motacilla flava*, NAT) pesi runsaslukuisena Korkeamäen-suolla (4 paria) sekä voimajohtolinjan (SVE2) lähiympäristössä Kotasuolla ja Humpinsuon pohjoispäässä.

EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) liitteen I lajeista Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen pesimälinnustolaskennoissa havaittiin metso (*Tetrao urogallus*), teeri (*Tetrao tetrix*) ja palokärki (*Dryocopus martius*). Naarasmetso havaittiin linjalaskennassa Luolalammen läheisyydessä, jossa on varsin yhtenäistä ja laaja-alaista lajille soveltuvaa mäntyvaltaista kuivahkoa kangasmetsää; lähistölle sijoittuu myös soidinpaikkakartoituksissa havaittu metson todennäköinen soidinalue. Teeriä havaittiin runsaasti etenkin Otanmäelle suuntautuvalla voimajohtohankkeen (SVE2) alueella. Palokärkipariskunta havaittiin voimajohtolinjan tuntumassa Rimpisuon lähistöllä. Lajille pesäkolon kovertamiseen soveltuvaa kookkaampaa puustoa esiintyy etenkin voimajohtolinjan poikki virtaavan Ryynäsenjoen

rantavyöhykkeellä. Petolinnustokartoitusten yhteydessä tavattiin Eteläjoen läheisyydessä sijaitsevasta varttuneesta kuusikosta laulava pikkusieppo (*Ficedula parva*, NAT). Laji suosii elinympäristönään ennen kaikkea varttuneita ja vanhoja luonnontilaisen kaltaisia havumetsiä, joissa kasvaa myös järeää lehtipuustoa [ensisijainen elinympäristö: Mkt – tuoret ja lehtomaiset kankaat; v – vanhat metsät].

Luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2.1997/160, 17.6.2021/521) mukaisten uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien paikallisesiintyminen säilyminen on suositeltavaa pyrkiä varmistamaan osana luonnon monimuotoisuuden turvaamista. Vuoden 2022 linnustolaskentojen perusteella Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen läpi lounais-koillissuunnassa virtaava Eteläjoki sekä sen sivupurot varttuneempia vähintään luonnontilaista muistuttavia metsäkuvioita käsittävine ranta-alueineen ovat linnustollisesti tuulivoimapuiston hankealueen huomionarvoisin kohde, minkä rajaaminen tuulivoimaturbiinien sijoitussuunnitelman ulkopuolelle on suositeltavaa. Kyseisellä alueella pesivät mm. hömötiainen (*Poecile montanus*, EN), pikkusieppo (*Ficedula parva*, NAT), pajusirkku (*Emberiza schoeniclus*, VU), taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*, NT) ja erityisesti muuttolintuasemansa johdosta lintudirektiivissä (2009/147/EY) mainittu pohjansirkku (*Emberiza rustica*) (kuva 7). Lisäksi Korkea-



Kuva 7. Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella linja- ja pistelaskentojen sekä muiden pesimäaikaisten maastokäyntien yhteydessä havaitut huomionarvoiset pesimälinnustoon luettavat lintulajit (pl. kanalinnut) ja niiden havaintopaikat v. 2022.

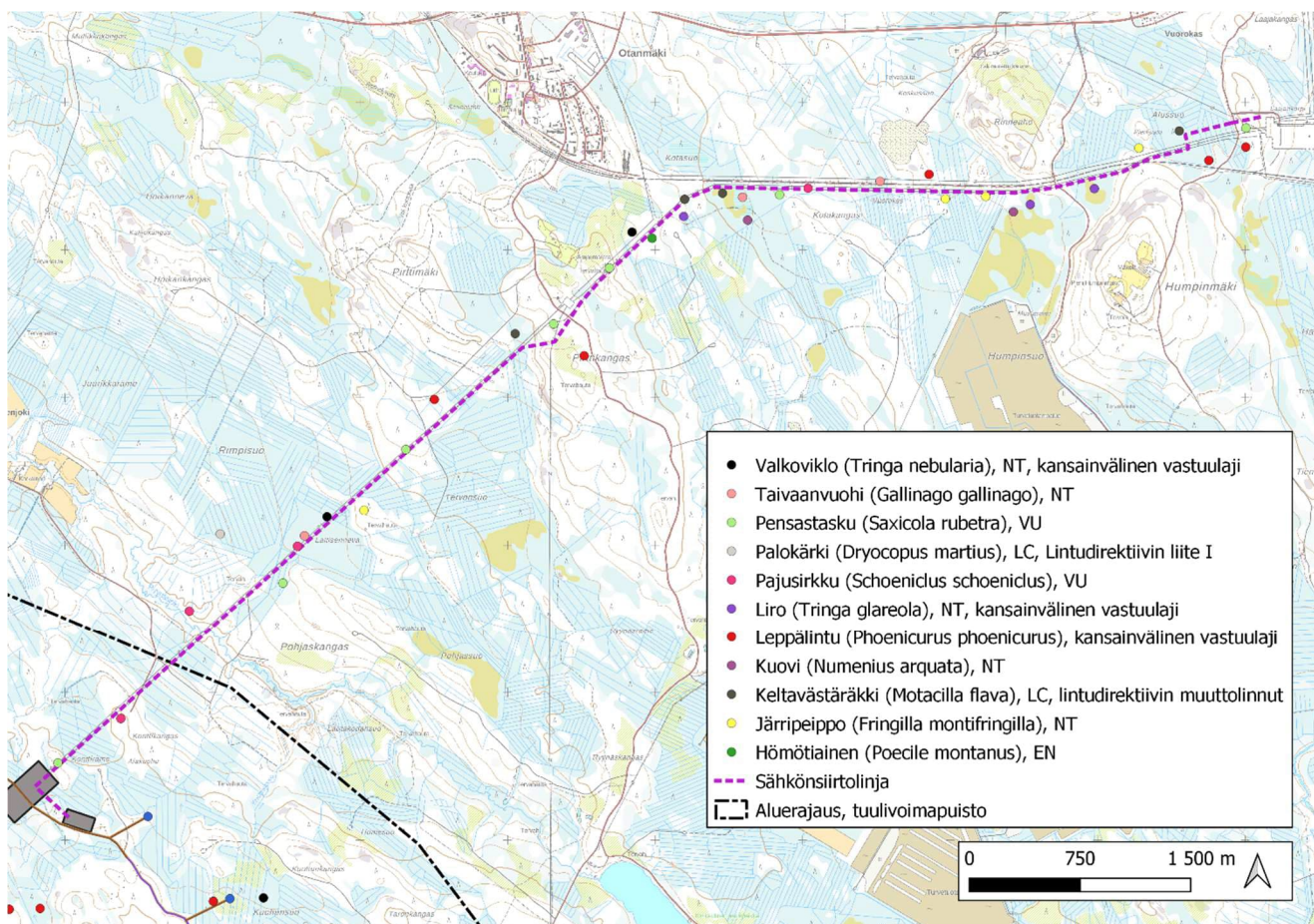
mäensuon suoalue on merkittävä teeren soidinsuo, ja alueella pesivät lisäksi vaarantuneeksi luokiteltu pensastasku (*Saxicola rubetra*, VU) ja EU:n lintudirektiivissä (2009/147/EY) huomionarvoisena muuttolintuna mainittu keltävästäräkki (*Motacilla flava*, NAT). Muilta osin Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen edellä mainituille perusteilla huomionarvoiseksi luokiteltava linnusto on alueellisella tasolla edelleen tavanomaista, eikä esiintymien erityinen huomiointi näyttäytyä välttämättömänä lajien alueellisen elinvoimaisuuden turvaamistarpeen näkökulmasta. Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen pesimälinnustoon luettavat lajit eivät sisälly luonnonsuojeluasetuksen perusteella erityisesti suojeltaviin lajeihin, joiden elinympäristöjen muokkaaminen on lähtökohtaisesti kiellettyä tai välttämättä edellyttää ympäristöviranomaisen myöntämää poikkeuslupaa.

Luolakankaan tuulivoimapuiston ohella myös puistoon suunnitellun voimajohtohankkeen (SVE2) ympäristön pesimälinnusto on pääosin tavanomaista (**taulukko 3**), eikä esiintymien erityinen huomiointi voimajohtolinjan toteutuksessa ole välttämätöntä lajien alueellisen elinvoimaisuuden säilyttämisen kannalta. Pesimälinnustoltaan jokseenkin huomionarvoisina Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueelta Otanmäelle johtavaksi suunnitellun voimajohtolinjan (SVE2) vaikutuspiirissä näyttäytyvät Kotasuon pieni avosuoalue sekä Humpinsuon pohjoispää; näillä alueilla pesivät mm. silmälläpidettävät liro (*Tringa glareola*) ja taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) sekä muuttolintu- asemansa johdosta lintudirektiivissä mainittu keltävästäräkki (*Motacilla flava*, NAT) (**kuva 8**). Vaarantuneeksi luokiteltu pensastasku (*Saxicola rubetra*) pesii usean parin voimin nykyisen sähkönsiirtolinja-aukean pensaikkoympäristössä. Tässä yhteydessä suunnitellun voimajohtolinjan toteuttamisen vaikutuksia alueella pesivään linnustoon rajoittaa merkittävällä tavalla alueella jo olemassa oleva voimajohtolinja, minkä seurauksena vaadittavan puustoltaan avoimen linjauksen rajoitettu laajentaminen ei olennaisella tavalla muuttaisi elinympäristön rakennetta verrattuna tämänhetkiseen tilanteeseen.

### 4.3 Muuttolinnusto

#### 4.3.1 Kevätmuutto

Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen lähiympäristön kevätmuutto oli sekä laji- että yksilömääräisesti suhteellisen niukkaa (**taulukko 4**). Kevätmuuton aikana alueella havaittiin 21 huomionarvoista muuttolinnustoon (lähi- ja pitkänmatkan muuttajat) sisällytettävää lajia, joista laulujoutsen (*Cygnus cygnus*), metsähanhi (*Anser fabalis*), kurki (*Grus grus*), merikotka (*Haliaeetus albicilla*), mehiläishaukka (*Pernis apivorus*), hiirihaukka (*Buteo buteo*), sinisuohaukka (*Circus cyaneus*), sääksi (*Pandion haliaetus*), nuolihaukka (*Falco subbuteo*), kurki (*Grus grus*), pikkulokki (*Hydrocoloeus minutus*), naurulokki (*Chroicocephalus ridibundus*), keltävästäräkki (*Motacilla flava*) ja pohjansirkku (*Emberiza rustica*) sisältyvät EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) Natura-lajeihin (13 lajia). Metsähanhi, hiirihaukka, nuolihaukka, pohjansirkku, keltävästäräkki ja naurulokki mainitaan



Kuva 8. Luolakangaan tuulivoimapuiston hankealueelta Otanmäelle kulkeva suunnitellun voimajohtolinjan (SVE2) vaikutuspiirissä havaitut huomionarvoiset pesimälinnustoon (pl. kanalinnut) luettavat lintulajit v. 2022.

Taulukko 4. Luolakangaan tuulivoimapuiston hankealueen kevätmuutontarkkailussa (v. 2022) havaitut EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) mukaiset ns. Natura-lajit, kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2. 1997/160, 17.6.2021/521) mukaiset uhanalaiset (VU–EN) ja silmälläpidettävät (NT) lajit sekä muut havaitut päiväpetolinnut ja elinvoimaiseksi tulkittut lintulajit [I–III = yksilömäärät lentokorkeusluokittain niiden yksilöiden osalta, jolta lentokorkeus kyettiin määrittämään (I = < 50 m, II = 51–180 m ja III = > 180 m)].

LAHKO/Laji	NAT	LSA	Runsaus (tot)	I	II	III
<b>SORSALINNUT (ANSERIFORMES)</b>						
laulujoutsen ( <i>Cygnus cygnus</i> )	+		7	1	4	2
metsähanhi ( <i>Anser fabalis</i> )	+	VU	33		33	
hanhilaji ( <i>Anser sp. / Branta sp.</i> )			8		3	5
<b>PÄIVÄPETOLINNUT (ACCIPITRIFORMES)</b>						
sinisuohaukka ( <i>Circus cyaneus</i> )	+	VU	1		1	
varpushaukka ( <i>Accipiter nisus</i> )			3		3	
merikotka ( <i>Haliaeetus albicilla</i> )	+		1			1
mehiläishaukka ( <i>Pernis apivorus</i> )	+	EN	1		1	
hiirihaukka ( <i>Buteo buteo</i> )	+	VU	2		1	1
piekana ( <i>Buteo lagopus</i> )		EN	1			1
kanahaukka ( <i>Accipiter gentilis</i> )		NT	2		1	1
sääksi ( <i>Pandion haliaetus</i> )	+		1		1	
<b>JALOHAUKKALINNUT (FALCONICORMES)</b>						
nuolihaukka ( <i>Falco subbuteo</i> )	+		1		1	



LAHKO/Laji	NAT	LSA	Runsaus (tot)	I	II	III
<b>KURKILINNUT (GRUIFORMES)</b>						
kurki ( <i>Grus grus</i> )	+		23	4	13	6
<b>KYYHKYLINNUT (COLUMBIFORMES)</b>						
sepelkyyhky ( <i>Columba palumbus</i> )			40	9	31	
uuttukyyhky ( <i>Columba oenas</i> )			5		5	
<b>RANTALINNUT (CHARADRIIFORMES)</b>						
kuovi ( <i>Numenius arquata</i> )		NT	7	2	5	
pikkukuovi ( <i>Numenius phaeopus</i> )			2		2	
töyhtöhyyppä ( <i>Vanellus vanellus</i> )			19	12	7	
metsäviklo ( <i>Tringa ochropus</i> )			1		1	
valkoviklo ( <i>Tringa nebularia</i> )		NT	2		2	
pieni kahlaaja			3		3	
naurulokki ( <i>Chroicocephalus ridibundus</i> )	+	VU	6		6	
kalalokki ( <i>Larus canus</i> )			2		2	
pikkulokki ( <i>Hydrocoloeus minutus</i> )	+		11			11
<b>VARPUSLINNUT (PASSERIFORMES)</b>						
västäräkki ( <i>Motacilla alba</i> )		NT	6	4	2	
keltävästäräkki ( <i>Motacilla flava</i> )	+		3	3		
peippo ( <i>Fringilla coelebs</i> )			64	56	8	
järripeippo ( <i>Fringilla montifringilla</i> )		NT	2	2		
niittykirvinen ( <i>Anthus pratensis</i> )			10	10		
metsäkirvinen ( <i>Anthus trivialis</i> )			9	8	1	
haarapääsky ( <i>Hirundo rustica</i> )		VU	2		2	
pääskylaji ( <i>Hirundo/Delichon/Riparia sp.</i> )			4		4	
kiuru ( <i>Alauda arvensis</i> )		NT	5		5	
räkättirastas ( <i>Turdus pilaris</i> )			10	9	1	
kulorastas ( <i>Turdus viscivorus</i> )			6	5	1	
punakylkirastas ( <i>Turdus iliacus</i> )			3	3		
laulurastas ( <i>Turdus philomelos</i> )			1	1		
tilhi ( <i>Bombycilla garrulus</i> )			7	7		
rautiainen ( <i>Prunella modularis</i> )			3	2	1	
varis ( <i>Corvus corone</i> )			2		2	
pikkukäpylintu ( <i>Loxia curvirostra</i> )			33	33		
pohjansirkku ( <i>Emberiza rustica</i> )	+	NT	4	4		
rastaslaji ( <i>Turdus sp.</i> )			12	4	8	
pikkulintulaji			34	27	7	
Σ 402 yks.				51 %	42 %	7 %

huomionarvoiseksi erityisesti lajien muuttolintuaseman perusteella (EU:n lintudirektiivin muuttolinnut). Kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2.1997/160, 17.6.2021/521) mukaisia erittäin uhanalaisia (EN) lajeja olivat mehiläishaukka ja piekana, vaarantuneita (VU) metsähanhi, hiirihaukka, sinisuohaukka, naurulokki ja haarapääsky (*Hirundo rustica*) sekä silmälläpidettäviä (NT) kanahaukka (*Accipiter gentilis*), kuovi (*Numenius arquata*), valkoviklo (*Tringa nebularia*), västäräkki (*Motacilla alba*), kiuru (*Alauda arvensis*), järripeippo (*Fringilla montifringilla*) ja pohjansirkku.

Huomionarvoinen keväinen muuttolinnusto vaikutti yksilömääriltään vähäiseltä, mikä viittaa merkityksellisten muuttoreittien sijoittumiseen koko Luolakankaan tuulivoimahankkeen vaikutuspiirin ulkopuolelle. Kohtalainen osuus tuulivoimapuiston hankealueella tai sen välittömässä lähipiirissä havaituista muuttolinnuista rekisteröitiin Luolakankaan tuulivoimaloiden (torni: 200 m) oletettavalla törmäyskorkeudella (42 %) (**taulukko 4**). Kevätmuutolla tavatuista lajeista käytännössä vain erilaiset varpuslinnut (Passeriformes) sekä niiden lisäksi töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*) sijoituivat Luolakankaan ympäristössä yksinomaan lähelle maanpintaa, pääsääntöisesti nykyisen kaltaisten tuulivoimaloiden merkittävimmän törmäysvaikutusalueen alapuolelle. Huomionarvoisista ja runsaslukuisemmista lajeista varsinkin metsähanhen, naurulokin ja kurjen muuttokorkeudet keväällä sijoituivat pitkälti turbiinien todennäköiselle vaikutustasolle. Muut huomionarvoiset muuttolinnut olivat alueella hyvin harvalukuisia (mehiläishaukka, hiirihaukka, sinisuohaukka, sääksi) ja/tai muuttivat korkealla tuulivoimaloiden törmäysriskikorkeuden yläpuolella (piekana, merikotka, pikkulokki). Muuttokorkeushavaintojen perusteella tässä käsiteltävistä lajeista metsähanheen ja kurkeen sekä lievemmin myös naurulokkiin ja laulujoutseneen saattaa kohdistua vähintään heikkoja haittavaikutuksia suunnittelualan tuulivoimaloiden seurauksena.

Lintujen kevätmuutto suuntautui Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueella pääsääntöisesti suoraan pohjoiseen (60 % muuttoparvista), mutta jonkin verran myös koilliseen (18 %) ja luoteeseen (15 %). Selviä muuttoväyliä ei lintuyksilöiden ja -parvien liikkumisessa havaittu, vaan niitä ohitti sekä hankealueen itä- että länsipuolelta ja suoraan ylitse. Valtaosa kurjista, hanhista sekä suurista petolinnuista vaikutti ohittavan tarkkailupisteen kaukaa tai melko kaukaa, pääasiallisten lentoreittien sijoittuessa näin ollen pääosin tuulivoimapuiston hankealueen rajojen ulkopuolelle. Varsinkin vesilintuja levähtää kevätmuuton aikaan 10–15 km Luolakankaan hankekokonaisuuden koillispuolella sijaitsevalla Oulujärvellä, joten teoriassa nämä parvet saattaisivat alueen ylitse. Lajeja ei kuitenkaan muutontarkkailun yhteydessä havaittu, minkä perusteella on todennäköisempää, että Oulujärvelle suuntaavat parvet ohittavat suunnittelualan idän puolelta, seuraten Oulujärven eteläosan Vuotto- lahden ja siihen laskevan Vuottojoen sekä Vuottojoen ja Luolakankaan väliin jäävien turvetuotanto- alueiden muodostamaa johtolinjaa.

#### 4.3.2 Syysmuutto

Kevätmuuton tapaan myös syysmuuton aikaan Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen ylittävä muuttolinnusto oli varsin vähälajista. Sen sijaan muutamilla lajeilla, varsinkin rastailla (*Turdus* spp.) havaittiin suhteellisen suuria yksilömääriä (**taulukko 5**). Kevätmuuton aikana tuulipuiston hankealueella tai sen välittömässä lähipiirissä havaittiin 15 huomionarvoiseen muuttolinnustoon (lähi- ja pitkänmatkan muuttajat) sisällytettävää lajia, joista laulujoutsen (*Cygnus cygnus*), metsähanhi (*Anser fabalis*),

Taulukko 5. Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen syysmuutontarkkailussa (v. 2022) havaitut EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) mukaiset ns. Natura-lajit, kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2. 1997/160, 17.6.2021/521) mukaiset uhanalaiset (VU–EN) ja silmälläpidettävät (NT) lajit sekä muut havaitut päiväpetolinnut ja elinvoimaiseksi tulkitut lintulajit [I–III = yksilömäärät lentokorkeusluokittain niiden yksilöiden osalta, jolta lentokorkeus kyettiin määrittämään (I = < 50 m, II = 51–180 m ja III = > 180 m)].

LAHKO/Laji	NAT	LSA	Runsaus (tot)	I	II	III
<b>SORSALINNUT (ANSERIFORMES)</b>						
laulujoutsen ( <i>Cygnus cygnus</i> )	+		21		17	4
metsähänhi ( <i>Anser fabalis</i> )	+	VU	23		23	
isokoskelo ( <i>Mergus merganser</i> )			8		8	
tundrahanhi ( <i>Anser albifrons</i> )			2		2	
<b>PÄIVÄPETOLINNUT (ACCIPITRIFORMES)</b>						
mehiläishaukka ( <i>Pernis apivorus</i> )	+	EN	1		1	
varpushaukka ( <i>Accipiter nisus</i> )			2	1	1	
hiirihaukka ( <i>Buteo buteo</i> )	+	VU	1			1
piekana ( <i>Buteo lagopus</i> )		EN	2	1		1
kanahaukka ( <i>Accipiter gentilis</i> )		NT	2		2	
<b>JALOHAUKKALINNUT (FALCONICORMES)</b>						
nuolihaukka ( <i>Falco subbuteo</i> )	+		1		1	
<b>KURKILINNUT (GRUIFORMES)</b>						
kurki ( <i>Grus grus</i> )	+		3			3
<b>KYYHKYLINNUT (COLUMBIFORMES)</b>						
sepelkyyhky ( <i>Columba palumbus</i> )			36		36	
<b>RANTALINNUT (CHARADRIIFORMES)</b>						
lokkilaji ( <i>Larus sp.</i> )			1			1
<b>VARPUSLINNUT (PASSERIFORMES)</b>						
västäräkki ( <i>Motacilla alba</i> )		NT	1	1		
keltavästäräkki ( <i>Motacilla flava</i> )	+		1	1		
peippo ( <i>Fringilla coelebs</i> )			31	31		
järripeippo ( <i>Fringilla montifringilla</i> )		NT	8	8		
urpiainen ( <i>Carduelis flammea</i> )			58	58		
niittykirvinen ( <i>Anthus pratensis</i> )			6	6		
metsäkirvinen ( <i>Anthus trivialis</i> )			6	3	3	
vihervarpunen ( <i>Carduelis spinus</i> )			2	2		
kiuru ( <i>Alauda arvensis</i> )		NT				
pohjansirkku ( <i>Emberiza rustica</i> )	+	NT	5	1		
räkättirastas ( <i>Turdus pilaris</i> )			145	136	9	
kulorastas ( <i>Turdus viscivorus</i> )						
punakylkirastas ( <i>Turdus iliacus</i> )			113	110	3	
laulurastas ( <i>Turdus philomelos</i> )			5	5		
sinirinta ( <i>Luscinia svecica</i> )	+					
tilhi ( <i>Bombycilla garrulus</i> )			85	85		
rautiainen ( <i>Prunella modularis</i> )			1	1		
pulmunen ( <i>Plectrophenax nivalis</i> )		VU	10	10		
taviokuurna ( <i>Pinicola enucleator</i> )			29	18	11	
pikkukäpylintu ( <i>Loxia curvirostra</i> )			24	24		
isokäpylintu ( <i>Loxia pytyopsittacus</i> )			6	6		

LAHKO/Laji	NAT	LSA	Runsauk (tot)	I	II	III
käpylintulaji ( <i>Loxia</i> sp.)			28	21	7	
rastaslaji ( <i>Turdus</i> sp.)			651	604	47	
pikkulintulaji			31	16	15	
			∑ 1349 yks.	85 %	14 %	1 %

mehiläishaukka (*Pernis apivorus*), hiirihaukka (*Buteo buteo*), nuolihaukka (*Falco subbuteo*), kurki (*Grus grus*), keltävästäräkki (*Motacilla flava*), sinirinta (*Luscinia svecica*) ja pohjansirkku (*Emberiza rustica*) sisältyvät EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) Natura-lajeihin (9 lajia). Erityisesti muuttolintuasemansa (EU:n lintudirektiivin muuttolinnut) perusteella huomionarvoisiksi katsotaan ko. lajeista metsähänhi, hiirihaukka, nuolihaukka, keltävästäräkki ja pohjansirkku. Kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 14.2.1997/160, 17.6.2021/521) mukaisia erittäin uhanalaisia (EN) lajeja olivat mehiläishaukka ja piekana, vaarantuneita (VU) metsähänhi, hiirihaukka ja pulmunen (*Plectrophenax nivalis*) sekä silmälläpidettäviä (NT) kanahaukka (*Accipiter gentilis*), keltävästäräkki, järripeippo (*Fringilla montifringilla*), kiuru (*Alauda arvensis*) ja pohjansirkku.

Kuten kevätmuutonkin osalta, myös Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen kautta kulkevan syysmuuton huomionarvoisten lintulajien muuttavat yksilömäärät olivat suhteellisen vähäisiä (**taulukko 5**). Metsähänhia havaittiin yksi 23 linnun muuttoparvi, jonka mukana muutti myös 2 tundrahanhea (*Anser albifrons*), jota tavataan Suomessa säännöllisenä läpimuuttajana. Hanhet lensivät suunnittelualan yli keskikorkealla, nykyisenkaltaisten tuulivoimaloiden törmäysriskikorkeudella (torni: 200 m). Samoin selvä enemmistö laulujoutsenista muutti suunniteltujen tuulivoimaloiden vaikutusalueelta. Sen sijaan huomionarvoiset petolinnut olivat harvalukuisia ja muuttivat lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden vaikutusalueen ylä- tai alapuolella. Kokonaisuudessaan muuttolinnustosta vain pienen osan (14 %) havaittiin muuttavan syysmuuton aikana oletettavalla tuulivoimaloiden törmäyskorkeudella. Selkeästi suurin osuus kaikista muuttavista yksilöistä kulki tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden alapuolelta läheltä maanpintaa. Nämä yksilöt kattavat pääsääntöisesti varpuslintulajiston, ja etenkin muuttavien rastaisten suuret yksilömäärät vaikuttavat kokonaislukemaan. Näin ollen vain hyvin pieni osuus (1 %) kaikista muuttaviksi rekisteröidyistä lintuyksilöistä muutti syysmuuton aikana tuulivoimaloiden vaikutusalueen yläpuolella. Muuttokorkeuksien perusteella syysmuuton aikana vähintään kohtalainen törmäysriski kohdistuu alueen ylitse muuttaviin hanhiin (metsä- ja tundrahanhi) sekä laulujoutseneen. Kevätmuutosta poiketen syysmuutolla havaittujen kurkien määrä oli hyvin vähäinen, ja ne ohittivat alueen korkealla tuulivoimaloiden vaikutuspiirin ulkopuolella. Joitakin haitta-vaikutuksia saattaa syysmuuton aikaisten muuttokorkeushavaintojen perusteella kohdistua myös kanahaukkaan ja tavallisemmista lajeista isokoskeloon ja sepelkyyhkyyn.

Tavanomaisimmista muuttolinnuista runsaslukuisimpia olivat, kuten edellä mainittua, erilaiset rastaat [räkättirastas 145 yks, punakylkirastas 113 yks. ja määrittämätön rastaslaji (sis. sekaparvet) 604 yks.]. Suhteellisen runsaita olivat myös tilhi (*Bombycilla garrulus*), peippo (*Fringilla coelebs*) ja sepelkyyhky (*Columba palumbus*). Havainnointijakson loppupuolella myös taviokuurnilla (*Pinicola enucleator*) oli aktiivista muutto- / vaellusliikehdintää.

Syysmuuton havaittiin suuntautuvan Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen ympäristössä enimmäkseen suoraan etelään (50 % muuttoparvista) tai lounaaseen (27 % muuttoparvista). Kevätmuuton tapaan muuttavia parvia ja yksilöitä ohitti tuulivoimapuiston hankealueen sekä idän- että lännenpuolelta tai lensi suoraan sen ylitse, painopisteen ollessa kuitenkin lievästi tuulivoimapuiston hankealueen itäpuolella. Havaitut kurjet, joutsenet ja suuret petolinnut (piekana, hiirihaukka) ohittivat tarkkailupisteen pääasiassa melko kaukaa tai kaukaa ja lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden törmäysriskikorkeuden yläpuolelta. Kokonaisuutena arvioituna suunnittelualueen lähiympäristön huomionarvoisen muuttolinnuston törmäysriski on alhainen, keskeisten muuttoväylien kulkiessa alueen tai vähintään turbiinien vaikutusalueen ulkopuolella.

Kaikkiaan Luolakankaan tuulivoimapuiston toteuttamisen aiheuttamat mahdolliset haitalliset vaikutuksen kevät- ja syysmuuttolinnustoon näyttäytyvät merkityksettöminä. Aikaisemmin toteutettujen maa-alueille sijoitettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusseurannoissa on todettu, että muuttolinnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistoja myös valtakunnallisilla päämuuttoreiteillä (Suorsa 2019). Lintujen osalta on myös huomattava, että lajista tai lajiryhmästä riippuen laskennallisesti 95 % (esim. merikotka ja tuulihaukka) – 98 % (suurin osa linnuista) linnuista huomaa voimalat ja onnistuu väistämään niitä (Band ym. 2007). Lisäksi Bandin ym. (2007) törmäysmallin perusteella lähtökohtaisesti törmäysalttiimmilla suurikokoisimmilla linnuilla, (esimerkiksi joutsenet, kurki ja merikotka), vain 10–12 % roottorin lapojen läpi lentävistä yksilöistä odotettaisiin törmäävän lapoihin. Lintujen ennakoitua tuulivoimaloita välttävän käyttäytymisen mukaisesti tuulivoimaloiden linnustovaikutusten v. 2016–2018 toteutettujen seurantojen perusteella ns. läheltä piti -tilanteiden osuus on ollut vain noin 1 % luokkaa kaikista havainnoista (Suorsa 2019).

## 5 LÄHTEET

- Band, W, Madders, M. & Whitefield, D.B. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation. ss. 259–275.
- Korpimäki, E. 1984. Population dynamics of birds of prey in relation to fluctuation in small mammal populations in western Finland. – *Annales Zoologici Fennici* 21: 287–293
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988. Linnuston seurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Lamberg, T., Taskinen, H., Valkeajärvi, P. & Kursula, O. 2003. Metson soidinpaikkojen kartoitus Keski-Suomessa 2001–2003. – Kala- ja riistaraportteja 295: 1–22 + liitteet. (In Finnish)

- Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, R., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. 2019. Linnut. – Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. YM & SYKE. Helsinki, s. 562–572.
- Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J. 2019. Nisäkkäät. – Julkaisussa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) Suomen lajien uhanalaisuus 2019. YM & SYKE, Helsinki 2019. s. 571–576.
- Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen Ympäristö 1/2017.
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018. s. 148–155.
- Toivanen, T., Metsänen, T., Lehtiniemi T. & BirdLife Suomi ry 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Karttaliite 14.5.2014 (<https://docplayer.fi/390333-Lintujen-paamuuttoreitit-suomessa-karttaliite.html>)
- Virtanen, V. 2006. Soidinpaikkakartoituksia. Tampereen ammattikorkeakoulu. Metsätalous. Tampere 2006. 62 s.
- Ympäristöministeriö 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. – Suomen Ympäristö 6: 1–25.



Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahanke ja sen  
sähkönsiirtoon liittyvä 110 kV:n voimajohto

Natura-arviointi

FI1200901 Talaskankaan alue

Natura-arvioinnin tarveharkinta

FI1200921 Otanneva

## Sisältö

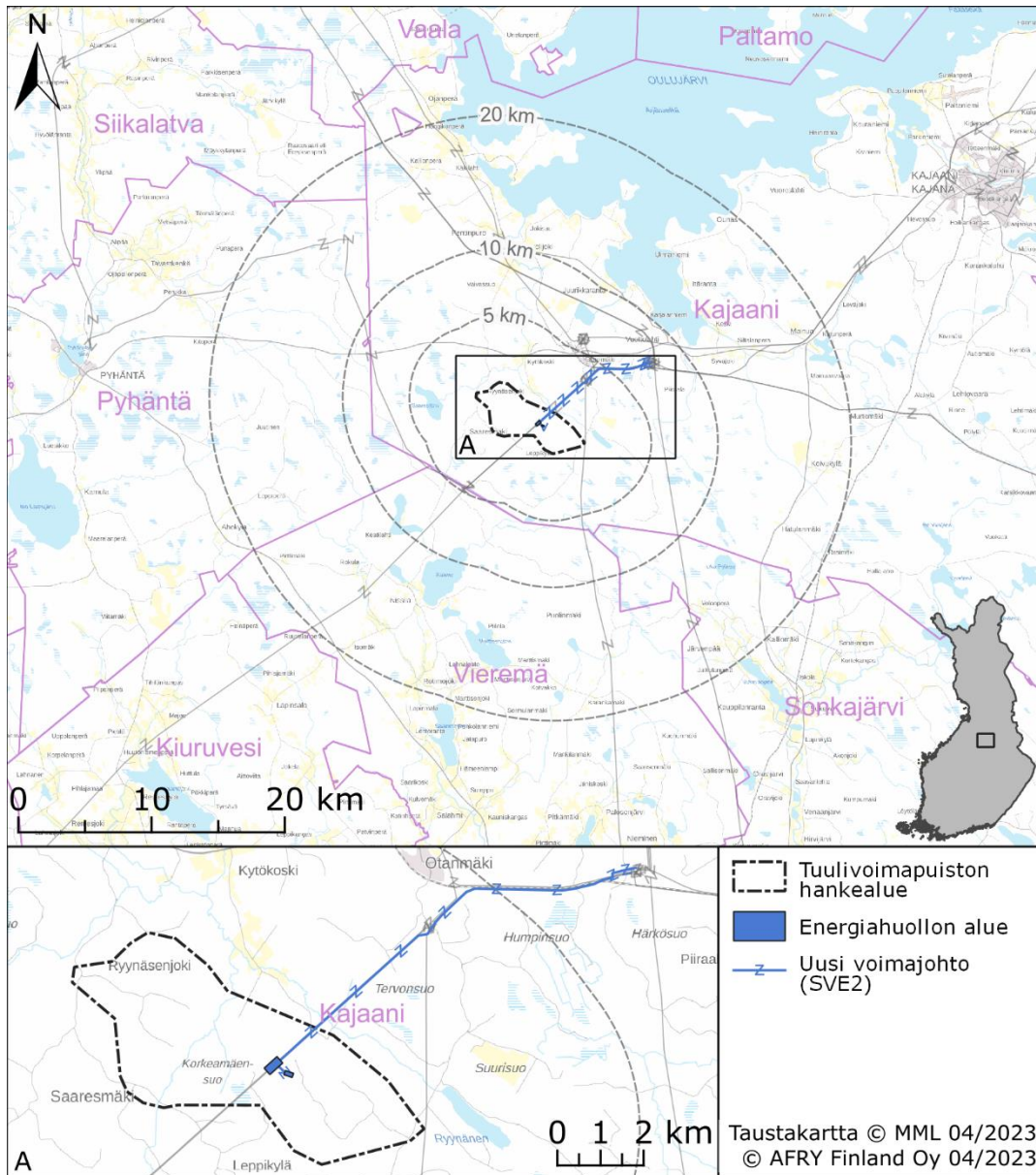
1	Johdanto .....	3
2	Hankkeen kuvaus.....	4
2.1	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....	6
3	Natura-arvioinnin perusteet.....	8
3.1	Arvioitava Natura-alue.....	9
4	Vaikutusarvioinnin toteutustapa .....	10
4.1	Aineisto ja menetelmät.....	10
4.2	Vaikutusten merkittävyyden arviointi .....	10
4.2.1	Vaikutukset koskemattomuuteen/eheyteen.....	11
4.3	Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue.....	12
4.3.1	Vaikutukset luontotyyppeihin .....	12
4.3.2	Vaikutukset linnustoon .....	15
5	Talaskankaan alue (FI1200901, SAC/SPA) .....	16
5.1	Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus.....	16
6	Otanneva (FI1200921, SAC).....	19
6.1	Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus.....	19
7	Kuvaukset suojelun perusteista .....	20
7.1	Suojelun perusteena olevien Natura-luontotyyppien kuvaukset.....	20
7.2	Suojelun perusteena olevat lintulajit .....	24
7.3	Suojelun perusteena olevat muut lajit .....	26
8	Vaikutusarviointi .....	26
8.1	Hankkeen vaikutukset Talaskankaan Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin.....	26
8.2	Hankkeen vaikutukset Talaskankaan Natura-alueella esiintyviin huomionarvoisiin lintulajeihin.....	30
8.3	Hankkeen vaikutukset Otannevan Natura-alueeseen.....	33
8.4	Vaikutukset Talaskankaan ja Otannevan Natura-alueiden eheyteen .....	34
8.5	Yhteisvaikutukset.....	35
8.6	Vaikutusten lieventämismahdollisuudet .....	35
8.7	Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät .....	36
9	Yhteenvedo ja johtopäätökset .....	37
10	Lähteet .....	38



# 1 Johdanto

Luolakankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Kajaanin kaupungin lounaisosaan, noin 4,5 kilometriä Otanmäen taajamasta lounaaseen (Kuva 1-1 **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**). Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä alustavista voimalapaikoista.

Luolakankaan hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan yhtä tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa (VE1, enintään seitsemän tuulivoimalaa) ja kahta sähkönsiirron vaihtoehtoa (SVE1 ja SVE2).

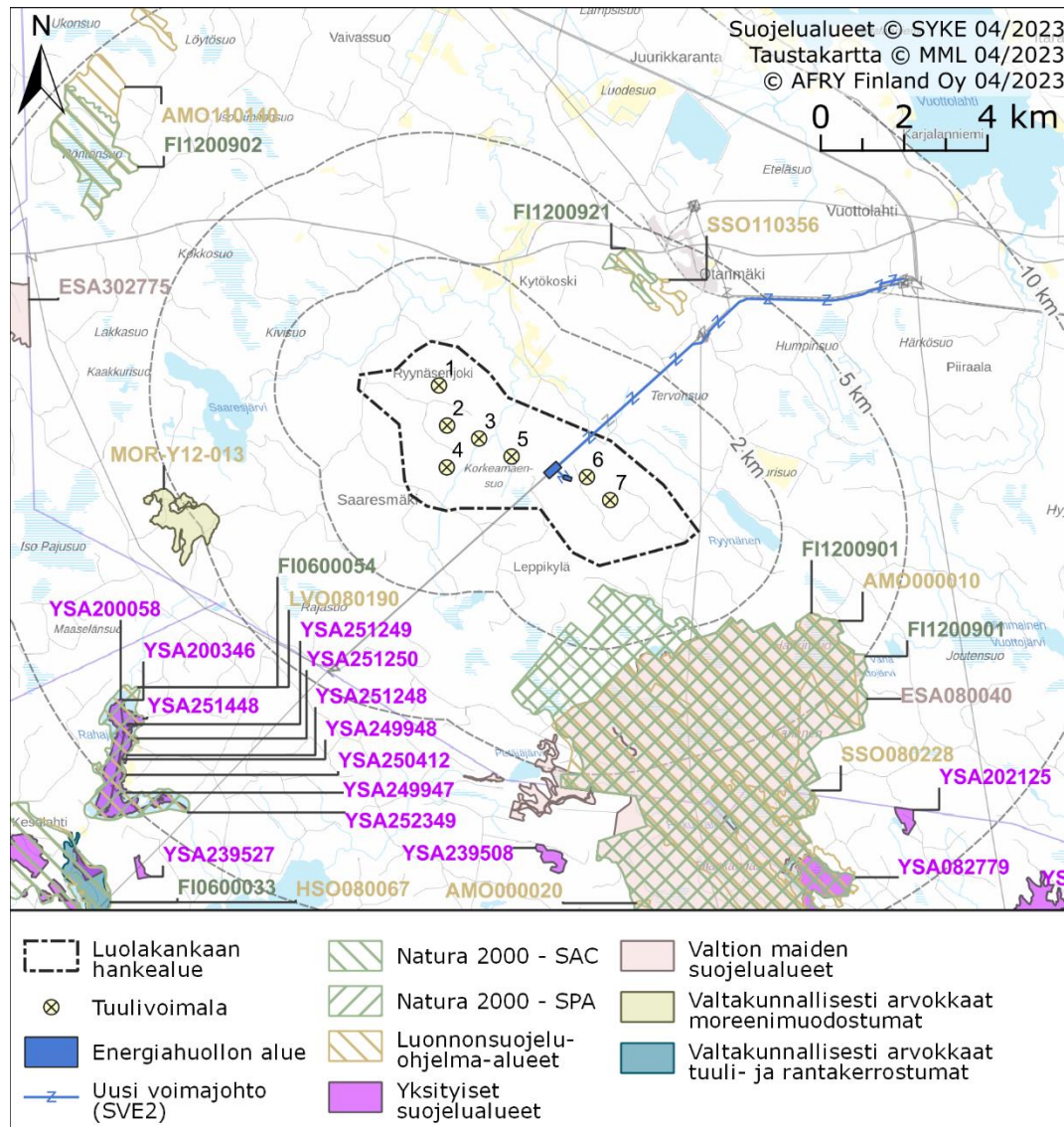


Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kaksi Natura 2000 -verkostoon sisällytettyä kohdetta, Talaskankaan alue (1200901, SAC/SPA) noin 450 metrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella sekä Otanneva (FI1200921, SAC) tuulivoimapuiston hankealueesta noin 3,6 km koilliseen ja 1,3 km voimajohtosta SVE2 länteen. Alkuperäisessä YVA-ohjelmavaiheessa esitetyssä hanke-suunnitelmassa hankealue rajautui kaakkois- ja eteläosastaan Talaskankaan Natura-alueeseen,

mutta hankesuunnittelun kehittyessä kaakkoislaidalla sijainneet voimalapaikat on poistettu hankesuunnitelmasta ja hankealueen raja on siirtynyt siten, että Talaskankaan Natura-alue sijoittuu nyt lähimmillään 450 metrin etäisyydelle hankealueesta ja noin kahden kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta (voimala 7) ja muista tuulivoimapuiston rakenteista.

Luolakankaan tuulivoimahankkeeseen liittyen on laadittu luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n mukainen Natura-arviointi Talaskankaan alueen Natura 2000-kohteelle sekä Natura-arvioinnin tarveharkinta Otannevan Natura-alueelle. Hankealueen sekä mahdollisen voimajohtoreitin sijoittuminen suhteessa Natura-alueisiin on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 1-2).



Kuva 1-2. Tuulivoimahankkealueen sekä voimajohtovaihtoehdon SVE2 läheiset Natura 2000 -alueverkoston kohteet.

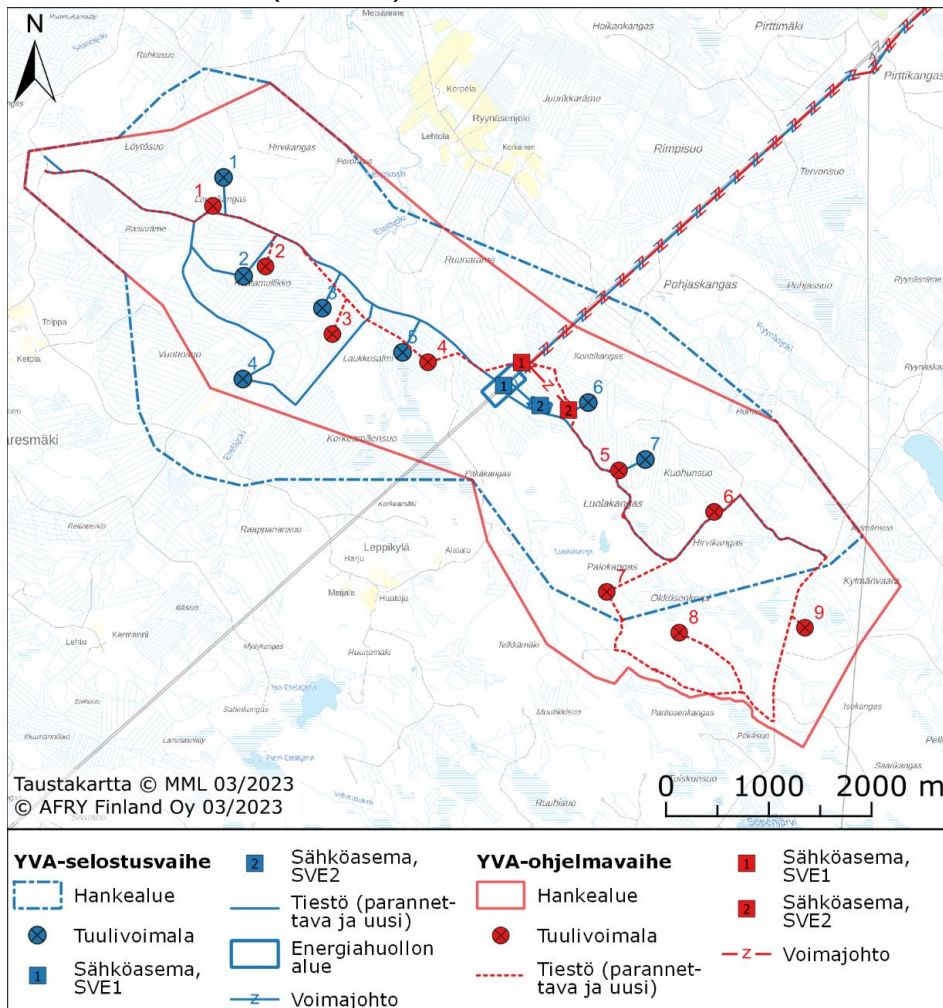
## 2 Hankkeen kuvaus

Seuraavassa taulukossa 2-1 on esitetty Luolakankaan tuulivoimapuiston YVAssa tarkasteltavien hankevaihtoehtojen yhteenveto sekä vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. Kuvassa (Kuva 2-1) on esitetty suunniteltujen voimalapaikkojen sekä muiden rakenteiden sijoittuminen YVA-ohjelmavaiheessa sekä YVA-selostuksessa tarkasteltujen sijoituspaikkojen mukaisesti.

Taulukko 2-1 YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

Tuulivoimapuiston vaihtoehdot	
<b>VE0</b>	Hanketta ei toteuteta eli tuulivoimapuistoa ei rakenneta.
<b>VE1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakennetaan seitsemän tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–14 MW.</li> <li>Hankealueen tiestöä parannetaan noin kahdeksan kilometrin matkalla ja uutta tiestöä rakennetaan noin 6,3–7,7 kilometriä.</li> <li>Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan huoltotiestön yhteyteen.</li> <li>Hankealueelle rakennetaan sähköasema ja energiavarasto.</li> </ul>
Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot	
<b>SVE1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoimapuisto liitetään olemassa olevaan voimajohtoon, joka halkaisee tuulivoimapuiston hankealueen.</li> </ul>
<b>SVE2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon uudella 110 kV -voimajohdolla, joka rakennetaan olemassa olevien 110 kV -voimajohtojen rinnalle, niiden itäpuolelle. Liittymispisteenä on Fingridin Vuolijoen sähköasema. Uuden voimajohdon pituus on noin 10,4 kilometriä.</li> </ul>

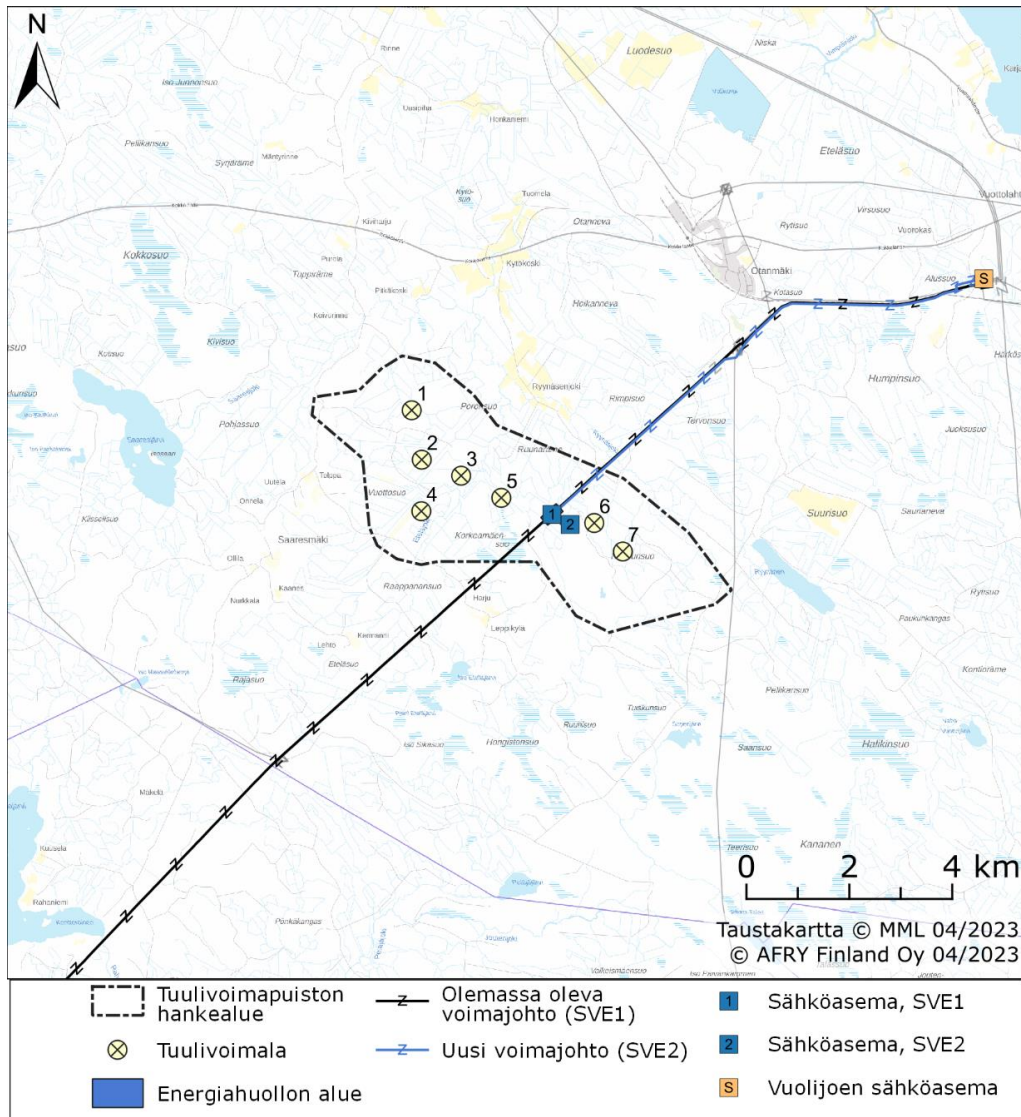
Tuulivoimapuiston alustavat sijoitussuunnitelmat voimalapaikkojen, tiestön, hankealueelle rakennettavan sähköaseman sekä voimajohtojen osalta (SVE1 ja SVE2) on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 2-1).



Kuva 2-1 VE1:n mukainen tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelma (YVA-selostusvaiheen voimalapaikat sinisellä, YVA-ohjelmavaiheen aikaisen hankesuunnitelman mukaiset paikat punaisella).

Hankkeen sähkösiirron osalta tarkasteltavana on kaksi vaihtoehtoa, SVE1 ja SVE2. Vaihtoehdossa SVE1 tuulivoimapuisto liitetään olemassa olevaan voimajohtoon tuulivoimapuiston hankealueella. SVE2:n mukainen voimajohtoreitti sijoittuu tuulivoimapuiston hankealueella Konttirämeen alueelle, josta se liittyy nykyisten voimajohtojen itäpuolelle. Pirttikankaalla voimajohto erkanee nykyisistä voimajohdoista hieman yli 100 metrin päähän koilliseen, jossa se risteää etelä-pohjoissuuntaisen voimajohdon kanssa, palatakseen olemassa olevien voimajohtojen rinnalle. Voimajohto ylittää Otanmäen junaradan samalla kohdalla kuin olemassa olevat voimajohdot eli Humpinmäen pohjoispuolella, noin 850 metriä ennen liittymistä Vuolijoen sähköasemalle.

Tuulivoimapuiston sähkösiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-2).



Kuva 2-2. Tuulivoimapuiston sähkösiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2.

## 2.1 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueen lähialueella on useita tuulivoimahankkeita, joista seuraavat kuusi ovat ainakin osin kymmenen kilometrin säteellä Luolakankaan hankealueesta:

- **Kokkosuon tuulivoimahanke** (Kajaani), alle 300 metrin etäisyydellä Luolakankaan hankealueen rajasta, sen luoteispuolella. VSB Uusiutuva Energia Suomi suunnittelee alueelle

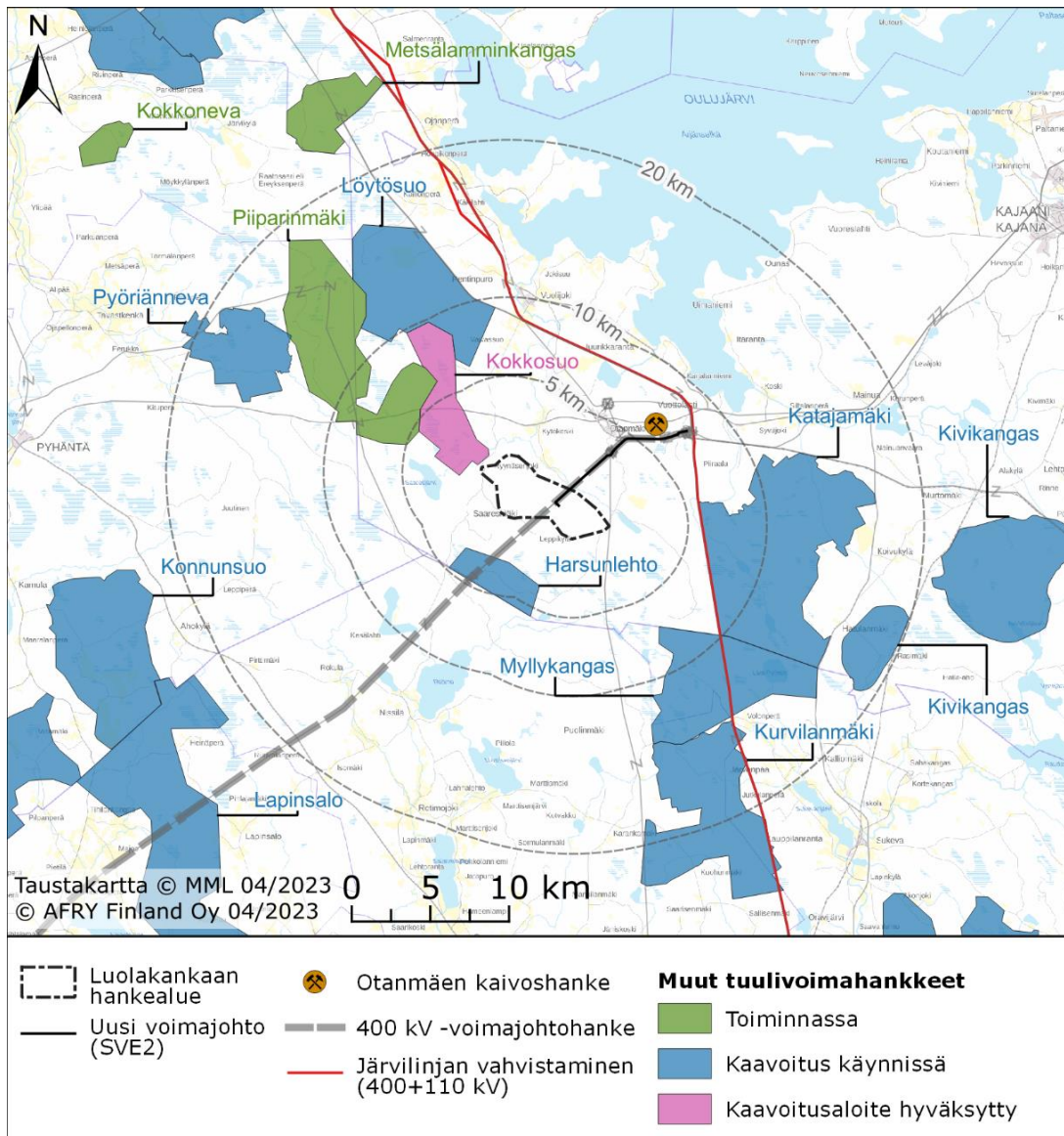
10–18 tuulivoimalaa. Kajaanin kaupunginhallitus on hyväksynyt hanketta koskevan kaavoitusaloitteen, mutta kaavoitus ei ole vielä vireillä.

- **Harsunlehdon tuulivoimahanke** (Kajaani), noin 2,7 kilometriä Luolakankaalta etelään. Metsähallitus suunnittelee alueelle enintään kahdeksaa tuulivoimalaa. Hankkeen kaavoitus on käynnistetty. Hankkeen sähköverkkoliityntä on suunniteltu hankealueelle, olemassa olevaan voimajohtoon.
- **Piiparinmäen tuulivoimapuisto** (Kajaani, Pyhäntä), noin 4,6 kilometriä Luolakankaalta luoteeseen, on vuodesta 2022 alkaen toiminnassa oleva 41 tuulivoimalan tuulivoimapuisto
- **Katajamäen tuulivoimahanke** (Kajaani) noin 5,8 kilometriä Luolakankaan itäpuolella on Fortum Power and Heat Oy:n suunnittelema enintään 51 voimalan tuulivoimapuisto, jonka sähkönsiirto on suunniteltu uudella 400 kV -voimajohdolla Vuolijoen Höyttikankaan sähköasemalle (suunnitteilla). Katajamäen YVA-menettely ja kaavoitus ovat käynnissä.
- **Löytösuon tuulivoimahanke** (Kajaani), noin 6,1 kilometriä Luolakankaan hankealueen luoteispuolella on Ilmatar Kajaanin Oy:n suunnittelema enintään 35 tuulivoimalan hanke, jonka sähkönsiirto on suunniteltu uudella 110 tai 400 kV -voimajohdolla Vuolijoen sähköasemalle tai Kajave Oy:n voimajohtoon. Hankkeen YVA-menettely ja kaavoitus ovat käynnissä.
- **Myllykankaan tuulivoimahanke** (Sonkajärvi) noin 7,1 kilometriä Luolakankaan hankealueesta kaakkoon, on YIT:n noin 20 tuulivoimalan hanke, jonka kaavoitus on käynnistetty. Hankkeen sähköverkkoliityntäsuunnitelmasta ei ole vielä tietoa.

Tuulivoimahankeet, jotka sijoittuvat 10–20 kilometrin etäisyydelle Luolakankaan hankealueesta:

- **Kurvilanmäki** (Vieremä, Sonkajärvi) noin 14 kilometriä kaakkoon. Wpd Finland Oy suunnittelee yhteensä noin 54 tuulivoimalan hanketta. Kaavoitus on käynnistetty molemmissa kunnissa.
- **Pyöriänneva** (Pyhäntä) noin 14 kilometriä luoteeseen (Ympäristöhallinto 2023d). Hankkeessa Winda Energy Oy suunnittelee enintään 31 tuulivoimalan rakentamista ja hankkeen sähkönsiirtoa uudella 110 kilovoltin voimajohdolla Vuolijoen sähköasemalle tai olemassa olevaan voimajohtoon Harsunlehdon alueella. Hankkeen YVA ja kaavoitus ovat käynnissä.
- **Kivikangas** (Kajaani) noin 16 kilometriä itään: ABO Wind Oy suunnittelee enintään 66 voimalan tuulivoimapuistoa ja sen sähkönsiirtoon 400 kV:n voimajohtoa Vuolijoen sähköasemalle. Kainuun ELY-keskus on antanut hankkeen YVA-selostuksesta perustellun päätelmän. Hankkeen kaavoitus on käynnissä.

Edellisten lisäksi alkusuunnittelussa on OX2 Finlandin enintään 15 tuulivoimalan **Ylihongikon** hanke Otanmäen ja Koivukylän välissä, Katajamäen ja Luolakankaan lähialueella. Hankkeen kaavoitusaloitteen käsittely on tavoiteaikataulun mukaan vuoden 2023 aikana. Hankealueen läheisyyteen suunnitellut muut tuulivoimahankeet sekä niiden sijoittuminen suhteessa Luolakankaan tuulivoimapuistoon on esitetty alla olevassa kuvassa.



Kuva 2-3. Hankealueen lähiseudulle sijoittuvat eri hankesuunnitteluvaiheissa olevat tuulivoimapaistot.

### 3 Natura-arvioinnin perusteet

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.

Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset:

- kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- ovat luonteeltaan heikentäviä,
- ovat laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä.

Kynnys Natura-arvioinnin suorittamiseksi voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi. Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Toinen mainittu säännös (34 §) koskee heikentämiskieltoa. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseksi taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Lupa voidaan kuitenkin myöntää taikka suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Jos Natura-alueella esiintyy luontodirektiivin liitteessä I tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia luontotyyppisiä (*ns. priorisoitu luontotyyppi*) tai liitteessä II tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia lajeja (*ns. priorisoitu laji*), noudatetaan tavanomaista tiukempia lupaedellytyksiä, lisäksi asiasta on hankittava komission lausunto. Lupaviranomaisen on ennen lupapäätöstä varmistettava, että arvioinnit ovat asianmukaisia ja niissä esitetyt johtopäätökset ovat perusteltuja.

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyyppisiin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Tässä arvioinnissa tarkasteltuja Natura 2000 -alueiden luontoarvoja ovat:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit tai/ja luontodirektiivin liitteen II lajit,
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajit ja
- SPA-alueilla alueella säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut.

Mikäli suojeluperusteina olevia luontoarvoja joudutaan merkittävästi heikentämään, on heikennykset kompensoitava.

### 3.1 Arvioitava Natura-alue

Tässä raportissa esitetään Natura-arviointi Talaskankaan alueen (FI1200901, SAC/SPA, 4 915 ha) ja Natura-arvioinnin tarveharkinta Otannevan (FI1200921, SAC, 57 ha) Natura-alueiden osalta.

Talaskankaan alueen sekä Otannevan Natura-alueiden sijoittuminen ja etäisyydet Luolakankaan tuulivoimahankkeeseen nähden on esitetty taulukossa (

Taulukko 3-1).

*Taulukko 3-1 Talaskankaan alueen sekä Otannevan Natura 2000-alueiden sijoittuminen Luolakankaan tuulivoimapuistohankkeeseen nähden. Etäisyys voimajohtoon mitattu hankealueen ulkopuoliseen ilmajohtona toteutettavaan sähkönsiirtoreittiin.*

Natura-alue	Lähin etäisyys ja suunta		
	Hankealue	SVE1	SVE2
Talaskankaan alue (FI1200901, SAC/SPA)	noin 450 metriä hankealueen rajasta kaakkoon, noin 2 km lähimmältä voimalapaikalta etelään	noin 2,8 km (sähköasema) kaakkoon	2,8 km kaakkoon (sähkösema ja voimajohdon lähtöpiste)
Otanneva (FI1200921, SAC)	noin 3,6 km koilliseen	noin 4,5 km koilliseen (sähkösema)	noin 1,3 km luoteeseen

## 4 Vaikutusarvioinnin toteutustapa

### 4.1 Aineisto ja menetelmät

Natura-arvioinnin lähtötietoina ovat olleet:

- Natura-alueiden tietolomakkeet (Ympäristöministeriö 2018)
- Pohjan Voima Oy:n Luolakankaan tuulivoimapuistohankkeeseen teettämät luontoselvitykset (AFRY Finland Oy 2022a) sekä muut aikaisemmat, avoimesti saatavilla olevat selvitykset ja raportit
- kartta- ja ilmakehu-aineistot, viranomaistahojen ylläpitämät karttapalvelut ja avoimet tietoaineistot (Maanmittauslaitos 2023, SYKE 2023)
- Talaskankaan alueen Natura-kohteen hoito- ja käyttösuunnitelma (Metsähallitus 2010)
- Luolakankaan tuulivoimapuiston hankesuunnitelma

Vaikutusarvioinnin lähtökohtana on käytetty Natura-vaikutusten arviointia koskevaa ohjeistusta (mm. Söderman 2003; Euroopan komissio 2018; Mäkelä & Salo 2021). Natura-arviointi on laadittu asiantuntija-arviona yllä mainittuihin lähtötietoihin pohjautuen. Natura-arvioinnin on laatinut Pohjan Voima Oy:n toimeksiannosta Hanna Valolahti (FT biologia) AFRY Finland Oy:ltä. Laaduntarkastajana on toiminut Terhi Alsila (FM biologi).

Vaikutusarviointia laadittaessa epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan (varovaisuusperiaate).

Tarkka vaikutusarviointi on kohdistettu niille Natura-alueen suojeluperusteena oleville lajeille tai luontotyypeille, joihin *hanke todennäköisesti vaikuttaa*. Natura-arvioinnissa on kuitenkin peilattu myös hankkeen merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen ja sen eheyden kannalta. Lisäksi on arvioitu vaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

### 4.2 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritelty, milloin suojeluperusteena olevat luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission (European Commission 2001) ohjeessa todetaan, että vaikutusten merkittävyys on määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin, ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet ja ekologiset ominaispiirteet.

Haitallisen vaikutuksen (haitan) merkittävyydellä on olennainen osa Natura-vaikutusarviossa. Sinänsä pieneltä vaikuttava muutos voidaan katsoa merkittäväksi ja toisaalta joissain tapauksissa suuremmatkin muutokset voivat olla vaikutuksiltaan ei-merkittäviä. Esimerkiksi sadan neliömetrin menetys luontotyyppin alueesta voi olla merkittävä, jos kysymyksessä on harvinaisen kasvilajin pieni kasvupaikka, kun taas laajan aapasuoalueen kannalta vastaava menetys voi olla merkityksetön, jos se ei vaikuta alueen suojelutavoitteisiin.

Luonnonarvojen **heikentyminen voi olla merkittävää** jos (European Commission 2001):

- suojeltavan lajin tai luontotyyppin 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,
- luontotyyppin ominaispiirteet turmeltuvat tai häviävät hankkeen johdosta tai
- ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.



Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja/tai lajeille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on pidetty Neuvoston direktiivin 92/43/ETY määrittelemää luontotyypin ja lajin suotuisaa suojelutasoa.

**Luontotyyppien suotuisa suojelutaso** edellyttää, että:

- luontotyypin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella, ovat vakaita tai laajenemassa,
- alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa ja
- erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyypin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

**Lajien suotuisa suojelutaso** edellyttää, että:

- lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana,
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö ja
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna vaikutusten merkittävyyden luokitusta ja arviointia alueen luontoarvoille soveltuvin kriteerein:

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
<b>Suuri merkittävyys</b>	Hanke heikentää suojeltavan lajin tai luontotyypin suotuisaa suojelutasoa tai johtaa lajin/luontotyypin katoamiseen lyhyellä aikavälillä.
<b>Kohtalainen merkittävyys</b>	Hanke heikentää kohtalaisesti suojeltavan lajin tai luontotyypin suotuisaa suojelutasoa tai johtaa lajin/luontotyypin katoamiseen pitkällä aikavälillä
<b>Vähäinen merkittävyys</b>	Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin, mutta hanke ei uhkaa lajin/luontotyypin säilymistä alueella.
<b>Ei vaikutusta</b>	Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin.

#### 4.2.1 Vaikutukset koskemattomuuteen/ehyteen

Luontotyyppi- ja lajikohtaisen arvioinnin lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston. Siksi tuleekin tarkastella, 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" (Euroopan komissio 2018).

Arvioitaessa hankkeen tai suunnitelman kokonaisvaikutuksen merkittävyyttä Natura-alueeseen tulee lopullisena kriteerinä käyttää mahdollisesti aiheutuvaa negatiivista vaikutusta alueen ehyteen (Söderman 2003).

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 (*vaikutukset alueen eheyteen*). Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyyppisiin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esimerkiksi alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyyppisiin ja/tai lajeihin (Söderman 2003).

Södermanin (2003) mukaan varsinaisen lajin tai luontotyypin suotuisan suojelutason arviointi ei enää kuulu Natura-arviointiin, koska alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon kriteerilajien ja avainluontotyyppien suotuisan suojelutason varmistamiseksi eli suotuisan suojelutason arviointi on tehty jo alueita valittaessa. Lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi tarvitaan kaikki valitut Natura 2000 -alueet. Jotta tavoite saavutetaan, alueita ei saa merkittävästi heikentää. Keskeistä on näin ollen vaikutusten merkittävyyden aluekohtainen arviointi. Mikäli luonnonarvojen todetaan heikentyvän merkittävästi, tulee valtioneuvoston harkita luvan mahdollista myöntämistä tai suunnitelman vahvistamista. Tällöin on tarpeen tietää, miten merkittävästä muutoksesta on kysymys koko maan Natura-alueverkostoa ajatellen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta on koottu alla olevaan taulukkoon.

*Taulukko 4-1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Byron 2000; Department of Environment, Transport of Regions, mukailen Södermanin 2003 mukaan).*

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

## 4.3 Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

### 4.3.1 Vaikutukset luontotyyppisiin

#### *Vaikutusmekanismit*

Tuulivoimahankkeen mahdolliset vaikutuskanavat luontotyyppisiin voivat olla suoria tai välillisiä. Vaikutukset keskittyvät pääosin hankkeen rakennusvaiheeseen; toiminnan aikana ylläpidetään

rakentamisvaiheessa avattuja alueita (tiestön reunat, voimajohto- ja maakaapelialueet). Tuulivoimapuistoon liittyvä rakentaminen käsittää puuston kaatamista ja maaperän muokkausta tuulivoimaloiden, sähköasemien, huoltoteiden, voimajohtojen, maakaapeleiden sekä muiden sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Vaikutusten suuruudesta ja niiden kohdistumisesta riippuen yksittäiset elinympäristöt voivat tuhoutua täysin tai niiden laatu voi heikentyä. Vaikutuksia suojellisesti huomionarvoisille luontotyypeille voi syntyä siinä tapauksessa, mikäli Natura-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä toteutetaan rakentamistoimia tai liikutaan työkoneilla. Tuulivoimapuiston rakenteiden purkamisesta kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat periaatteessa vastaavia kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida hankkeen elinkaaren lopuksi ympäröivän maiseman mukaisesti. Tarvittaessa voimaloiden perustukset poistetaan kokonaan tai osittain. Maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä jättää paikalleen tai tarvittaessa poistaa. Rakenteiden purkamisen jälkeen toiminta-alueet kasvittuvat uudelleen ja palautuvat vähitellen luonnonympäristöiksi.

Epäsuorasti hankkeesta aiheutuvaa luontotyyppien heikentymistä voi tapahtua myös rakentamistoimille altistuvien alueiden ulkopuolella reunavyöhykevaikutuksen kautta. Reunavyöhykevaikutuksille altistuvilla alueilla esiintyville luontotyypeille aiheutuvat vaikutukset voivat ilmetä täydessä laajuudessaan vasta pidemmällä aikavälillä.

Reunavyöhykevaikutuksen myötä rakennustöiden jälkeen voimalapaikkojen sekä uusien teiden varsille alkaa levitä avoimien ja valoisten alueiden lajistoa, joka poikkeaa alkuperäisestä tyypillisesti varjostukseen tottuneesta metsä-/suolajistosta. Lajistollisia muutoksia voivat aiheuttaa myös esimerkiksi puuston poiston tai uuden tielinjauksen aiheuttamat vaikutukset alueen hydrologisissa olosuhteissa. Reunavaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metrin levyistä vyöhykettä (Päivinen ym. 2011). Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee kuitenkin erityyppisten ympäristöjen välillä; samoin eroja reunavyöhykevaikutusten vaikutusalueen laajuudessa on eri lajiryhmien välillä (Kuva 4-1). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutuksille altis alue jää verrattain vähäiseksi kohdistuen vain kapealle kaistaleelle reuna-alueen välittömässä läheisyydessä. Peitteisillä alueilla vaikutus voi ulottua useiden kymmenien-satojen metrien etäisyydelle. Käytännössä reunavaikutukseen liittyvät valaistus-, kosteus- ja mikroilmasto-olosuhteiden muutokset voivat muuttaa kasvillisuutta ja kasvilajistoa esimerkiksi vähentämällä tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttamalla jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Tuulivoimalan kookkaan torniosan lähialueelle kohdistuu lisäksi vähäisiä valo-olosuhteiden muutoksia.



Kuva 4-1 Reunavaikutuksen todettuja ulottuvuuksia eri lajiryhmissä ja pienilmastossa (Bentrup 2008).

Epäsuoria vaikutuksia Natura-alueelle ja sen ympäristöön voi aiheutua myös esimerkiksi silloin, mikäli hanke aiheuttaa pintavesiin joko laadullisia tai määrällisiä vaikutuksia. Varsinkin hakkuiden ja pohjarakentamisen aikana pintavesiin päätyy rakennusalueilta lisääntyvässä määrin kiintoainesta; mikäli perustuksia varten joudutaan louhimaan kalliota räjäytyksin, voi pintavesiin päätyä käytettävästä räjähdysaineesta riippuen esimerkiksi typpeä. Tuulivoimapuistohankkeen merkittävimmät vesistövaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen ja aiheutuvat teiden rakentamisesta sekä tienvarsi- ja kaapeliojien kaivusta. Etenkin tiestön rakentamiseen liittyen vesistöjen ylityskohdissa voi aiheutua samentumista sekä kiintoaine- ja ravinnekuormituksen päätymistä veteen. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen saattaa puolestaan vaikuttaa vesistön sekä sen vaikutuspiirissä olevien alueiden kasvillisuuteen ja eliöstöön, kuten pohjaeläimiin, kaloihin ja vesieliöstöön, erityisesti virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Pintavesien kautta vaikutuksia voi ulottua melko kauaskin rakentamisalueilta, mikäli pintavesien purkautumisreittien varrella sijaitsee vesistä riippuvaisia luontotyyppejä. Pintavesivaikutukset jäävät kuitenkin pääsääntöisesti lyhytkestoisiksi ajoittuen rakentamisvaiheeseen.

Voimajohtohankkeiden pintavesivaikutukset ovat vähäisiä ja rajoittuvat rakentamisvaiheeseen. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta pysyvästi valuma-alueisiin tai veden virtauksiin. Kun vesistöt ja lähteet huomioidaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja pylvässiijoittelussa sekä rakennustöiden ja huoltoraivaustöiden aikana, ei hankkeesta arvioida aiheutuvan niille vaikutuksia. Voimajohdon rakentaminen ja pylväspaikat eivät normaalitilanteessa vaikuta pysyvästi pintavesien virtaukseen tai valuma-alueisiin.

Voimalapaikkojen rakentamisaikainen maanmuokkaus aiheuttaa pölyämistä, jonka laatu on verrattavissa kiviainestuotantoon silloin, jos voimalan perustuksia varten edellytetään louhintaa. Kiviainestuotantoon verrattaessa voimaloiden rakentamisessa pölyämistä aiheuttaman toiminnan kesto jää varsin lyhytaikaiseksi. Kiviainestuotannon pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu päästön suuruudesta ja hiukkaskokojakaumasta, sääolosuhteista ja ympäristön pinnanmuodoista (topografia ja kasvillisuus sekä vesistöt). Karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkasten kulkeuma voi olla hyvinkin laaja. Sääolosuhteet (tuulen suunta ja nopeus, sekoitusvoimakkuus ja -korkeus, ilman lämpötila sekä kosteus) vaikuttavat pölyn leviämiseen. (Suomen Ympäristökeskus 2010)

Suuripartikkelinen pöly voi kuitenkin tukkia kasvien ilmarakoja ja vaikuttaa kasviyksilön fotosynteesin tehokkuuteen erityisesti siinä tapauksessa, mikäli kasvit kokevat samanaikaisesti kuivuutta, eivätkä sateet pääse huuhtomaan pölyä pois lehdiltä (mm. Kumar & Thambawani 2012, Karami ym. 2017). Lehden pinnalla pöly voi lisätä esimerkiksi tuulen vaikutuksesta mekaanista räsitystä. Mahdollinen rakentamisen aikainen pölykuormitus voi näin ollen heikentää herkkien lajien esiintymistä alueella ja vaikuttaa siten laajemmin luontotyyppeihin. Lajistolliset muutokset voivat aiheuttaa edelleen sekundaarisia vaikutuksia esimerkiksi alueen vesitalouteen. Sateiden mukana pöly huuhtoutuu pintavesiin ja lisää osaltaan vähäisissä määrin kiintoaineskuormitusta.

Tuulivoimapuiston rakentaminen voi lisätä häiriöitä edellä mainittujen vaikutusmekanismien ohella myös esimerkiksi melun, valosaasteen sekä pölyn leviämisen myötä. Vaikutukset ulottuvat varsinaisten rakentamisalueiden lisäksi niiden ympäristöön, alueille, joille vaikutukset kunkin mekanismin myötä ulottuvat. Melun ja valosaasteen vaikutus kohdistuu linnustoon ja eläimistöön. Melun, valon sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä johtuvan visuaalisen häiriön aiheuttamien vaikutusten laajuus vaihtelee eri lajien välillä hyvinkin voimakkaasti. Talaskankaan alueen Natura-suojelun perusteena on mainittu 32 lintulajia sekä kaksi uhanalaista lajia, joihin melun, valosaasteen tai visuaalisen häiriön lisääntymisellä voi olla vaikutusta. Lisäksi Natura-suojeluperusteina on mainittu kaksi eläinlajia, saukko ja liito-orava, joiden elinympäristöt saattavat ulottua varsinaisen Natura-alueen rajauksen ulkopuolelle.

### *Vaikutusten kohdistuminen*

**Tuulivoimaloiden** rakennuspaikoilta poistetaan puustoa ja kasvillisuutta noin hehtaarin kokoiselta alueelta, joka päällystetään soralla tai kivimurskalla. Lisäksi alueen puustoa raivataan roottorin kokoamista varten alueilta, joille roottorin lavat sijoittuvat kokoamisvaiheessa. Raivauspinta-alan tarve on yhteensä noin 1-2 hehtaaria per voimala, mutta alue riippuu roottorin koosta ja kokoamistekniikasta. Voimalapaikalla on pystytyksen ajan myös väliaikainen alue nostureiden ja voimalaosien kokoamista varten. **Sähköaseman** rakentamispaikalle kohdistuu rakentamisesta vastaavia vaikutuksia, mutta nämä rajautuvat huomattavasti pienemmälle alueelle.

**Tieverkoston** osalta kasvillisuusvaikutuksia aiheutuu uusien tielinjausten rakentamisesta sekä olemassa olevan tieverkoston parannustöistä. Tielinjauksilla kasvava puusto ja muu kasvillisuus raivataan pois. Teiden rakentaminen ja niiden reunoille kaivettavat ojat voivat padota pintavesiä ja muuttaa erityisesti kosteikkojen kohdilla tien lähiympäristön kosteusoloja. Puustoa joudutaan raivaamaan myös **maakaapelien** tieltä. Kaivettavat kaapeliomat pyritään sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden yhteyteen. Ilmajohdon myötä nykyisen voimajohdon puuton johtoaukea levenisi noin 30 metriä.

Varsinaisten rakennuskohteiden ulkopuolelle, mutta kuitenkin pääasiassa niiden läheisyyteen voi kohdistua töiden aikana vaikutuksia myös työkoneiden liikkumisesta tai esimerkiksi maa-aineksen väliaikaisesta läjittämisestä tai vähäisestä pölyämisestä. Koneiden kulkureiteillä voi aiheutua kasvillisuuden kulumista. Herkimpiä kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat: kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Kulumisvaikutukset ovat tilapäisiä ja kasvillisuus palautuu vähitellen ennalleen luontaisesti. Toisaalta kulutuksella ja maanpinnan rikottamisella voi olla joidenkin luontotyyppien, kuten harjuelinympäristöjen kannalta myönteisiäkin vaikutuksia. Lisääntynyt avoimuus ja maaperän rikkoutuminen voi hyödyttää erityisesti sellaisia paahde-elinympäristön lajeja, jotka kärsivät varjostuksesta ja kilpailusta.

#### 4.3.2 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoimahankkeen linnustovaikutuksia aiheutuu rakentamisen ja toiminnan aikana. Rakentaminen aiheuttaa häiriövaikutuksia (melu, visuaalinen häiriö) sekä elinympäristöjen muutoksia. Toiminta-aikana aiheutuu häiriö- ja estevaikutuksia. Lisäksi tuulivoimaloihin sekä voimajohtoihin liittyy aina linnustoon kohdistuva törmäysriski.

Selkein vaikutusmekanismi on lintujen elinympäristön, tässä tapauksessa lähinnä metsäisten elinympäristöjen katoaminen ja pirstoutuminen voimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentamisen yhteydessä. Suunnitellut voimalapaikat sekä voimajohtolinjat sijoittuvat Natura-alueen ulkopuolelle, joten pesimäalueisiin kohdistuvia suoraa elinympäristömuutoksia hakkuiden tai muiden toimenpiteiden vaikutuksesta ei aiheudu. Kuitenkin elinympäristöjen muuttuminen myös Natura-alueen ulkopuolella voi vaikuttaa Natura-alueella pesiviin lintuihin, mikäli muutokset kohdistuvat esimerkiksi niiden ruokailualueille. Pääosin talousmetsävaltaisilla kangasmailla ja ojitetuilla rämeseduilla linnuston elinympäristöt voivat toisaalta monipuolistua avoimille alueille muodostuvien lehtipuutaimikoiden myötä. Elinympäristöjen kautta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys ja suunta on aina arvioitava tarkemmin lajikohtaisesti, sillä vaikutusten suunta ja merkittävyys vaihtelee eri lajeilla.

Kasvillisuusmuutosten seurauksena vaikutuksia voi aiheutua myös muulle eliöstölle elinympäristömuutosten kautta, esimerkiksi reunavaikutuksen kautta. Lintujen on arvioitu yleisesti olevan herkempiä reunavaikutuksille kuin esimerkiksi nisäkkäiden tai kasvien (Kuva 4-1). Toisaalta reunavaikutuksen lisääntyminen edistää tiettyjen lajiryhmien, kuten rastaiden menestymistä.

Negatiivisia vaikutuksia voi syntyä rakentamisen aikaisesta melusta, joka voi häiritä alueen linnustoa ja muuta eläimistöä. Myös lisääntynyt ihmistoiminta alueella voi karkottaa joitakin lajeja ja osa lajeista voi välttää alueella liikkumista. Melua syntyy rakentamisalueella mm. työkoneiden

liikkumisesta, voimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentamisesta sekä tuulivoimapuiston toimintavaiheessa voimaloiden lapojen liikkeestä. Voimajohdon käytön aikana häiriötä aiheutuu 5–8 vuoden välein toteutettavasta johtoaukean raivauksesta ja 10–25 vuoden välein tehtävästä reunavyöhykkeen puuston käsittelystä.

Pyörivät lavat aiheuttavat linnuille törmäysriskin, ja etenkin suurikoiset linnut ovat herkkiä törmäämään lapoihin. Kanalinnut voivat törmätä myös voimalan torniin ja haruksiin. Voimalat voivat itsessään aiheuttaa näköhaittaa ja välke sekä melu voivat aiheuttaa häiriötä eläimille, jotka voivat välttää alueella liikkumista.

## 5 Talaskankaan alue (FI1200901, SAC/SPA)

### 5.1 Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus

Natura-alue Talaskankaan alue (FI1200901) on liitetty Natura-alueverkostoon luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien alueena (SAC-alue) sekä lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA). Natura-alueen pinta-ala on 4 915 hehtaaria (Natura-tietolomake, päivitetty 12/2018).

SAC: Alueen suojeluperusteina on Natura-tietolomakkeen mukaan kahdeksan luontodirektiivin luontotyyppiä. Suojelun perusteena olevat luontotyypit, niiden pinta-alat sekä tiedot luontotyypin edustavuudesta alueella on koottu seuraavaan taulukkoon Taulukko 5-1.

*Taulukko 5-1 Natura-alueen Talaskankaan alue suojeluperusteet. Vuoden 2018 päätöksellä lisätyt luontotyypit on lihavoitu. Priorisoidut luontotyypit merkitty (\*).*

Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
3160 Humuspitoiset järvet ja lammet	100	A	A
3260 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa <i>Ranunculion fluitantis</i> ja <i>Callitrichio-Batrachium</i> -kasvillisuutta	3	B	A
<b>7110 Keidassuot *</b>	60	B	B
7140 Vaihettumissuot ja rantasuot	3	B	A
7160 Fennoskandian lähteet ja lähdesuot	0,3	B	A
7310 Aapasuot *	2 258	B	A
9010 Borealiset luonnonmetsät *	1 279	B	A
91D0 Puustoiset suot *	1 687	A	A

*Edustavuus: A = erinomainen, B = hyvä, C = merkittävä, D = ei merkittävä*

*Yleisarviointi (kokonaisarvio alueen merkityksestä luontotyypin suojelulle):*

*A = alue on erittäin tärkeä, B = alue on tärkeä, C = alueella on merkitystä*

*\* = priorisoitu luontotyyppi*

Vuoden 2018 päätöksellä poistetut luontotyypit 91E0 *Alnus glutinosa* ja *Fraxinus excelsior* -tulvametsät (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

SPA: Natura-tietolomakkeen kohdassa 3.2. *Direktiivin 2009/147/EY 4 artiklan ja direktiivin 92/43/ETY liitteen II mukaiset lajit* on mainittu yhteensä 34 lajia, joista 32 on lintulajeja ja kaksi nisäkkäitä. Lisäksi alueen suojeluperusteena on kaksi uhanalaista lajia. Natura-tietolomakkeen kohdassa 3.2. mainitut lajit on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-2).

Taulukko 5-2. Talaskankaan alueen Natura-tietolomakkeen kohdassa 3.2. esitetyt lintu- ja eläinlajit. Sarakkeessa ”tyyppi” on esitetty, onko laji alueella pysyvä (p) tai pesivä (r).

Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit Laji	Tieteellinen nimi	Alueen populaatio		tyyppi
		min	max	
A223 helmipöllö	<i>Aegolius funereus</i>	8	13	p
A054 jouhisorsa	<i>Anas acuta</i>	0	1	r
A039 metsähänhi	<i>Anser fabalis</i>	2	5	r
A222 suopöllö	<i>Asio flammeus</i>	4	9	p
<b>A061 tukkasotka</b>	<b><i>Aythya fuligula</i></b>			r
A104 pyy	<i>Bonasa bonasia</i>	60	11	p
A082 sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	3	5	r
A038 laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	1	2	r
A236 palokärki	<i>Dryocopus martinus</i>	6	9	p
<b>A542 pohjansirkku</b>	<b><i>Emberiza rustica</i></b>	50	90	r
A098 ampuhaukka	<i>Falco columbarius</i>	0	1	r
A099 nuolihaukka	<i>Falco subbuteo</i>	2	7	r
A096 tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>	2	3	r
A320 pikkusieppo	<i>Fidicula parva</i>	1	6	r
A002 kuikka	<i>Gavia arctica</i>	2	4	r
A001 kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>	1	2	r
A217 varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>	4	13	p
A127 kurki	<i>Grus grus</i>	6	10	r
A338 pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	4	6	r
<b>A152 jänkäkurppa</b>	<b><i>Lymnocyptes minimus</i></b>	3	5	r
<b>A260 keltävästäräkki</b>	<b><i>Motacilla flava</i></b>	75	120	r
A072 mehiläishaukka	<i>Pernis apivorus</i>	2	3	r
A312 idänuunilintu	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	3	4	r
A241 pohjantikka	<i>Picoides tridactylus</i>	45	70	p
A140 kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>	18	25	r
A457 lapinpöllö	<i>Strix nebulosa</i>	0	5	p
A220 viirupöllö	<i>Strix uralensis</i>	1	8	p
A456 hiiripöllö	<i>Surnia ulula</i>	1	10	p
<b>A534 sinipyrstö</b>	<b><i>Tarsiger cyanurus</i></b>	1	2	r
A107 teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	50	80	p
A108 metso	<i>Tetrao urogallus</i>	11	50	p
A166 liro	<i>Tringa glareola</i>	70	110	r
1355 saukko	<i>Lutra lutra</i>			p
1910 liito-orava	<i>Pteromys volans</i>			p
Päätöksellä poistetut lajit:				
1980 hitupihtisammal	<i>Cephalozia macounii</i>			

Alueen Natura-tietolomakkeella on lisäksi mainittu kohdassa 3.3. Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit yhteensä 98 lajia, jotka eivät ole alueen varsinaisen Natura-suojelun perusteena, mutta joilla voi olla merkitystä esimerkiksi alueen laatua tai eheyttä arvioitaessa. Talaskankaan alueen muihin

lajeihin kuuluu mm. susi, jonka osalta hankkeen vaikutuksia on käsitelty YVA-menettelyn yhteydessä laaditussa erillisessä susireviiriselvityksessä, sekä muista Suomessa esiintyvistä suurpedoista ilves ja karhu. Lisäksi alueella esiintyy runsaasti vanhoja metsiä indikoivia sieni- ja hyönteislajeja.

Natura-alueen tietolomakkeessa (12/2018) Talaskankaan aluetta on kuvattu seuraavasti:

*Talaskankaan metsä- ja suoalue sijaitsee Sonkajärven, Vieremän ja Kajaanin kuntien alueella, Pohjois-Savon ja Kainuun rajalla. Alueen syrjäisen sijainnin vuoksi se säilyi pitkään erämaisena alueena.*

*Talaskangas-Sopenmäen alue on vedenjakajaseutua ja se on ympäröiviin alueisiin verrattuna korkeaa seutua, mutta itse alueella ei ole mitään suuria korkeuseroja. Alueen korkein kohta on Sopenmäki.*

*Aluetta luonnehtivat kangasmaiden valoisat vanhat metsiköt, tiheet kuusivaltaiset sekametsät, puustoiset rämeet ja avonevat. Suurin osa alueen metsäpinta-alasta on tuoretta kangasmetsää. Suurimmat kangasmaakuviot ovat Talaskangas ja Heinosenaho. Lehtipuita, etenkin koivua on metsissä runsaasti, Sopenmäen alueen eräissä osissa on merkittävässä määrin ikääntyviä haapoja. Kokonaispinta-alasta puolet on suota. Suot ovat pääosin varsin karuja rämeitä ja nevoja, joilla on usein rimpiä. Monille alueen rämeistä ovat tunnusomaisia komeat kelot. Pikkujärviä ja lampia on runsaasti, joskin niiden yhteinen pinta-ala on pieni. Suurin osa virtavesistä on luonnontilaisia.*

*Lähes kaikki Sopenmäen kangasmaat on käsitelty jossain vaiheessa tällä vuosisadalla, alueen halkaiseva sähkölinja on hakattu 40-50 -lukujen vaihteessa ja myös metsäautoteitä on rakennettu. Paikallisten asukkaiden polttopuuhakkuut jatkuivat 50 -luvulle saakka. Kurkipuro on aikanaan perattu lapiotyönä ja Sopenjoki on ruopattu luonnonravintolammikon tyhjennyskanavaksi 1980 -luvun alussa.*

*Alueeseen kuuluvan Vieremän Talasjärven valtionpuisto on perustettu 1866. Sen metsät ovat huomattavalta osalta olleet metsätalouden piirissä. Aluetta on hakattu 20-30 -luvulla, 50 -luvulla sekä jälleen 1986, kun pääosa tiestöstä valmistui. Talaskankaan luonnonsuojelualueen perustaminen keväällä 1994 mahdollisti arvokkaan metsä- ja suoluonnon suojelemisen.*

*Vaikka täysin koskematon luonnonmetsää ei alueella ole, metsät ovat saaneet pitkään kehittyä luonnontilaisina. Tämä näkyy mm. metsien rakenteen monipuolisuutena ja joillakin paikoin lahopuun melko runsaana määränä. Paikoin metsäkankailla on ylispuuta ja runsaasti keloja. Alueella on nähtävissä jälkiä metsäpaloista.*

*Talaskangas - Sopenmäen alueella on ollut jonkin verran merkitystä kuntalaisten virkistys-, retkeily- ja monikäyttöalueena. Etenkin Sopenmäen alueella on Otanmäen taajaman kannalta merkitystä metsästys-, kalastus-, marjastus- ja sienestyspaikkana. Suurimmat suot alueella ovat Kananen ja Halikinsuo sekä Joutensuo. Muita merkittäviä soita ovat Kurkisuo ja Teerisuo. Näiden lisäksi Talasjoen ja sen sivupurojen varret ovat suotyypeiltään ja lajistoltaan ympäristöään vaihtelevampia. Pikku -Talaksen pohjois- ja koillispuolella lukuisat suokapeikot aina Kurkisuoille saakka ovat maisemiltaan näyttäviä.*

*Kananen on aapasuo, jossa on kaksi rimpialuetta. Pääosa keskustasta on melko avointa sararämettä. Kananen pohjoispää viettää melko jyrkästi koilliseen. Latvoiltaan osin peratun Kanapuron varressa on kapealti ruoho- ja heinäkorpea, mutta laajemmin vähän karumpaa luhtaista nevakorpea. Rinneosassa on laajalti luhtaista ruoho- ja heinäkorpea, jossa kasvaa joitakin melko hyvän ravinteisuuden tunnuslajeja. Korven länsiosan puusto on hakattu. Kananen suo on mm. uhanalaisten punakämmekän. Suolla on näyttävä kelomaisema. Halikinsuo on erittäin märkä ruopparimpineva, jonka matalien jänteiden verkosto on tiheä. Suon ravinnetasapaino on lajiston perusteella mesotrofian ylärajoilla. Varsinaiset lettolajit kuitenkin puuttuvat. Itää kohti suo karuntuu. Tämän suon edustavia puolia ovat sen putkilokasvilajisto ja toisaalta avarat suomalaisemat, joita maaston*



pienet korkeussuhteiden vaihtelut elävöittävät. Suon ojitettuja laitaosia on ennallistettu 2000 - luvulla.

Kurkisuus on täysin luonnontilainen karu aapasuo. Avointa keskiosaa hallitsevat rahkasammalrimmet, mutta määrimissä osissa on myös karuja ruopparimpiä. Puustoiset suon laidat ovat tupasvillarämettä. Suon länsilaidassa on sekä mustikka-, metsäkorte- että muurainkorpea.

Myös Teerisuus on enimmäkseen rahkasammalrimpinen. Avosuon laitaosissa on karuja saranevoja ja kalvakkanevoja. Luoteispäässä on luhtavaikutteista mesotrofiaa. Länsilaidasta lähtee lähteinen puro kohti Talasjokea. Suoaltaasta selkeästi erottuvien kankaiden metsät ovat komeita.

Pohjanmaan aapasuovyöhykkeeseen kuuluva, Talaskankaan luonnonsuojelualueeseen länsiosastaan liittyvä Joutensuo on lähes kokonaan ojitamaton, suojeltu suo.

Iso-Talas -järveen länsiosastaan rajautuvaa pohjoisosaa luonnehtivat laajat kangasmaasaarekkeet, joiden väliset suot ovat pääosin lyhytkorsinevaa ja jouhisaravaltaista suursaranevaa. Itäosan metsäsaarekkeet ovat enimmäkseen puolukka- ja kanervatyypin männikköä, joukossa koivua sekä alikasvoskuusia. Länsiosan metsäsaarekkeet ovat mustikkatyypin kuusikkoa. Alueella on eri lajien maapuuta ja pystylahopuuta. Palokantoja ja palokoroisia mäntyjä on siellä täällä. Alue rajautuu pohjoisessa Talasjokeen, jonka varrella on korpimaisemaa.

Joutensuon eteläosa on suureksi osaksi puutonta, jouhisaravaltaista suursaranevaa sekä lyhytkorsinevaa. Suon erityispiirteitä ovat laajat avovesirimmot ja paikoin runsaana kasvava järviruoko. Itäosan Valkeislampi on rannoiltaan lähes luonnontilainen. Eteläosa on linnustollisesti arvokas.

Tehtyjen selvitysten perusteella Talaskankaan alueella tiedetään esiintyvän useita kymmeniä uhanalaisia ja vilä lukusampi joukko silmällä pidettäviä eliölajeja. Uhanalaisista lajeista merkittävä osa on vanhojen metsien tunnuslajeja. Alueen linnusto kuvastaa myös varttuneiden ja vanhojen metsien runsautta.

Vieremän puoleinen laajennusosa (513 ha): Valkeismäen - Koukomäen - nk. pikkulampien alue on metsäsaarekkeiden ja pienehköiden soiden kirjoma kokonaisuus, joka on säilyttänyt suhteellisen hyvin luonnontilaisuutensa. Alueella on huomattava määrä suojelullisesti arvokkaita lahoppuustoisia kuusivaltaisia metsiä. Suot ovat lähinnä aapasoita ja muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ojitattomia. Lisäksi alueella on useita luonnontilaisia pikkulampia. Metsien lintu- ja erityisesti kääväkläjisto on edustava.

Kajaanin puoleinen laajennusalue (617 ha): Alue koostuu aapasuojuoteista ja näiden välisistä metsäselänteistä ja -saarekkeista. Suurin osa kangasmetsien alasta on käsiteltyä talousmetsää, mutta siellä täällä on säilynyt myös lahoppuustoisia vanhan luonnonmetsän saarekkeita. Suurella osalla kankaista on jälkiä metsäpaloista. Paikoin kasvaa järeää haapaa, ja Ruuhimaalla kasvaa tieltävästi koko Talaskankaan alueen paksuin mänty. Alueella elää vanhoja metsiä vaativia lintulajeja, mm. pohjantikka ja kuukkeli, ja kääväkläjisto indikoi vanhan metsän kuvioiden suojeluarvoa. Laajennusosan suot ovat pääosin luonnontilaisia aapasoita. Rämöt ovat suurelta osin ojitettuja. Suot täydentävät luonnonsuojelualueen pienvesistöjen valuma-alueita.

## 6 Otanneva (FI1200921, SAC)

### 6.1 Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus

Natura-alue Otanneva (FI1200921) on liitetty Natura-alueverkostoon luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien alueena (SAC-alue). Natura-alueen pinta-ala on 57 hehtaaria (Natura-tietolomake, päivitetty 12/2018).

Alueen suojeluperusteina on Natura-tietolomakkeen mukaan kolme luontodirektiivin luontotyyppiä. Suojelun perusteena olevat luontotyypit, niiden pinta-alat sekä tiedot luontotyypin edustavuudesta alueella on koottu seuraavaan taulukkoon Taulukko 5-1.

*Taulukko 6-1 Natura-alueen Otanneva suojeluperusteet. Vuoden 2018 päätöksellä lisätyt luontotyypit on lihavoitu. Priorisoidut luontotyypit merkitty (\*).*

luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi	pinta-ala (ha)	edustavuus	yleisarviointi
3260 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa <i>Ranunculon fluitantis</i> ja <i>Callitrichio-Batrachium</i> - kasvillisuutta	0,1	B	C
7310 Aapasuot *	41,1	B	B
91D0 Puustoiset suot *	15,6	B	B

*Edustavuus: A = erinomainen, B = hyvä, C = merkittävä, D = ei merkittävä  
Yleisarviointi (kokonaisarvio alueen merkityksestä luontotyypin suojelulle):  
A = alue on erittäin tärkeä, B = alue on tärkeä, C = alueella on merkitystä  
\* = priorisoitu luontotyyppi*

Lisäksi Natura-tietolomakkeen kohdassa 3.3 *Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit* on mainittu yksi laji (*Dactylorhiza traunsteineri*, kaitakämmekkä).

Natura-alueen tietolomakkeessa (12/2018) Otannevan aluetta on kuvattu seuraavasti:

*Otanneva on keskiravinteinen, kaakkoisosiltaan voimakkaasti luoteeseen viettävä aapasuo, jossa on komea rimpi/jännemuodostus. Varsinkin kaakkoisosissa perättäisten rimpjen väliset korkeuserot ovat huomattavat. Rimmät ovat keskiravinteista ruopparimpinevaa, jänteet keskiravinteista saranevaa.*

*Otanpuron latvoilla rimmät ovat saranevaa ja jänteet keskiravinteista sararämettä. Rimmissä kasvavat mm. suomenlumme ja pohjanpalpakko. Vaaleasara on silmiinpistävän runsas koko suolla. Koilliskulmassa on erikoista vaaleasaran, rimpivesiherneen, äimäsaran ja järviruo'on luonnehtimaa suota. Ympäröivien soiden ojituksen ovat muuttaneet suon luonnontilaa sekä kaakkoisosan lahdekkeissa että Otanpuron varressa.*

## 7 Kuvaukset suojelun perusteista

### 7.1 Suojelun perusteena olevien Natura-luontotyyppien kuvaukset

Seuraavissa kappaleissa on esitetty Airaksisen ja Karttusen (2001) laatiman Natura-luontotyyppioppaan mukaiset lyhyet kuvaukset Talaskankaan alueen sekä Otannevan suojeluperusteena olevista Natura-luontotyypeistä.

#### **3160 Humuspitoiset järvet ja lammet**

Humuspitoiset järvet ja lammet ovat luonnontilaisia järviä ja lampia, joiden vesi on turpeen ja happaman humuksen ruskeaksi värjäämää. Yleensä turvepohjalla, soilla tai luontaisesti soistumassa olevilla kankailla. pH on usein alhainen, 3-6. (*Utricularietalia*). Suurin osa Suomen järvistä on humuspitoisia, dystrofisia vesiä on erityisesti runsassoisilla seuduilla. Joskus näissä vesissä on lähdevaikutusta ja sen seurauksena kirrkaampaa ja ravinteisempaa vettä. Suomessa humuspitoisten vesien pH on 4,5-6. Kasvillisuus on harvaa, kellulehtisen kasvillisuuden määrä vaihtelee, vesisammalet voivat olla runsaita. Rantavyöhyke on usein soistunut ja siinä on kelluvia rahkasammalkasvustoja. Ilmaversoisia (*Equisetum*, *Phragmites*) on yleensä hyvin niukasti, raate, ulpukka ja lumpeet sekä vesisammalet (*Warnstorfia* sp.) voivat olla paikoin runsaita. Ulpukka-

tyypin ja osa *Equisetum* ja *Equisetum/Pragmites* -tyyppien järvistä ja lammista luetaan tähän tyyppiin. Tämä luontotyyppi on ollut hyvin yleinen, mutta nykyisin luonnontilaiset edustavat vedet ovat harvinaistuneet lähinnä metsätaloudellisista ojituksista johtuen.

Luontotyyppin *humuspitoiset järvet ja lammet* suojelutaso on Suomessa luokiteltu epäsuotuisaksi – riittämättömäksi (U1, kehityssuunta heikkenevä) uusimman Natura-luontotyyppien raportoinnin (raportointikausi 2013–2018) mukaan (Article 17 web tool 2022).

### **3260 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculion fluitantis* ja *Callitrichio-Batrachium* -kasvillisuutta**

Natura-luontotyyppiin kuuluu tasankojen ja vuoristojen jokia ja puroja, joiden veden pinnan taso on kesäisin alhainen. Vesistöissä esiintyy vedenalaista tai kelluslehtistä kasvillisuutta (*Ranunculion fluitantis*- ja *Callitricho-Batrachion*) tai vesisammalia. Luontotyyppiin kuuluvat luonnontilaiset virtaavat pikkujoet ja pienvedet, kuten purot ja lähteiset purot.

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

Luontotyyppin *vuorten alapuoliset tasankojoet* suojelutaso on Suomessa luokiteltu epäsuotuisaksi – huonoksi (U2, kehityssuunta heikkenevä) uusimman Natura-luontotyyppien raportoinnin (raportointikausi 2013–2018) mukaan (Article 17 web tool 2022).

### **7110 Keidassuot**

Keidassuot ovat ombrotrofisia, niukkaravinteisia soita, jotka saavat ravinteensa pääasiassa sadevedestä ja joiden vedenpinta on yleensä korkeammalla kuin ympäröivä veden pinnan taso. Monivuotisessa kasvillisuudessa suota luonnehtivat värikkäät rahkasammalmättäät, joiden ansiosta suo kasvaa korkeutta (*Erico-Sphagnetalia magellanici*, *Scheuchzerietalia palustris p.*, *Utricularietalia intermedio-minoris p.*, *Caricetalia fuscae p.*). Yhdistyneiden kuningaskuntien länsiosissa ja Irlannissa samoin kuin Suomessa ja Ruotsissa voivat vesiallikot olla keidassoilla tyyppillisiä. Suota voidaan pitää luonnontilaisena, mikäli se ylläpitää merkittävän laajalti normaalioloissaturvetta tuottavat ekologiset olosuhteet ja kasvillisuuden. Myös sellaiset suot huomioidaan, joissa turpeen muodostuminen on väliaikaisesti pysähtynyt esim. palon tai luontaisen ilmaston laadun vaihtelun (esim. kuivuuskauden) vuoksi.

Luonnontilaisiin keidassoihin rajoittuvia, luonnontilaltaan muuttuneita reuna-alueiden soita saattaa olla tarpeen ottaa mukaan suojelualueeseen ja mahdollisuuksien mukaan ennallistaa keidassoiden luonnon monimuotoisuuden suojelemiseksi koko niiden maantieteellisellä levinneisyysalueella. Koskemattomia tai lähes koskemattomia keidassoita on Euroopassa hyvin vähän lukuun ottamatta Suomea ja Ruotsia, joissa keidassuot ovat vallitseva suoyhdistymätyyppi hemi- ja eteläborealisilla vyöhykkeillä.

Luontotyyppin *keidassuot* suojelutaso on Suomessa luokiteltu epäsuotuisaksi – huonoksi (U2, kehityssuunta heikkenevä) uusimman Natura-luontotyyppien raportoinnin (raportointikausi 2013–2018) mukaan (Article 17 web tool 2022).

### 7140 Vaihtumissuot ja rantasuot

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

Vaihtumissuot ja rantasuot on suomalaisen soidenluokitteluperinteen kannalta jonkin verran vieras tyyppi, mutta sen voidaan tulkita tarkoittavan toisaalta minerotrofisia nevoja sekä avo- ja pensaikkoluhtia (vaihtumissuot) sekä toisaalta pinnanmyötäisesti soistuvia rantasoita (pallesuot). Minerotrofisista nevoista tähän tyyppiin luetaan kuuluviksi sellaiset suot, jotka eivät ole osana mitään yhdistymää. Näillä soilla on väli- ja rimpipintaista sara- tai lyhytkortiskasvillisuutta. Erityisesti Etelä-Suomessa myös erilliset, etenkin mesotrofiset, ojitamattomat nevat ovat harvinaisia ja luonnonsuojelullisesti tärkeitä. Myös lettonevat kuuluvat minerotrofisiin nevoihin. Avo- ja pensasludat ovat oleellinen osa tätä tyyppiä Suomessa. Ludissa voi ruohoja olla runsaastikin, mutta sammalpeite voi olla epäyhtenäinen. Rantasuot ovat pinnanmyötäisesti soistuvia, hyllyviä veden pinnalla kelluvia märkiä vesistöjen rantasoita. Ne ovat yleensä pienialaisia soita, joita on sellaisten pienien lampien ja lahdekkeiden reunoilla, joissa on seisovaa vettä. Niitä voi olla esim. lampien rannoilla (rantasoiden kelluva osa), suppalampien reunoilla, metsälampien reunoilla tai suojaisissa lahdekkeissa.

Luontotyyppin *vaihtumissuot ja rantasuot* suojelutaso on Suomessa luokiteltu epäsuotuisaksi – huonoksi (U2, kehityssuunta heikkenevä) uusimman Natura-luontotyyppien raportoinnin (raportointikausi 2013–2018) mukaan (Article 17 web tool 2022).

### 7160 Lähteet ja lähdesuot

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

Luontotyyppin *lähteet ja lähdesuot* suojelutaso on Suomessa luokiteltu epäsuotuisaksi – riittämättömäksi (U1, kehityssuunta heikkenevä) uusimman Natura-luontotyyppien raportoinnin (raportointikausi 2013–2018) mukaan (Article 17 web tool 2022).

### 7310 Aapasuot

Aapasuot ovat keski- ja pohjoisboreaalisten vyöhykkeiden suoymdistymätyyppi, jota luonnehtii minerotrofinen nevakasvillisuus yhdistymän keskiosissa. Pääasiallisesti kasvillisuus koostuu oligotrofisista *Sphagnum papillosum* -nevoista keskiborealisella vyöhykkeellä ja oligo-

mesotrofisesta rimprien ja jänteiden muodostamasta mosaiikista pohjoisborealisella vyöhykkeellä. Kainuun ja Kuusamon vaarojen rинnesuot ovat aapasoiden paikallisia muotoja. Aapasoita esiintyy harvinaisina myös Suomenselän vedenjakaja-alueella Länsi-Suomessa. Aapasoiden reunoilla on erilaisia räme- ja korpityyppisiä. Eräillä pienialaisilla, kalkkipitoisilla alueilla aapasoilla vallitsevat ravinteiset nevat.

Aapasuot ovat yleensä laajoja soita, joiden vesistä keskeinen osa tulee lumensulamisvesistä, jotka keväisin seisovat suolla. Suoaltaan valuma-alue on yleensä huomattavasti suurempi kuin varsinainen suoallas. Pohjois-etelä-suunnassa hyvin leveällä aapasuoalueella voidaan ilmaston ja pinnanmuotojen vaihtelun perusteella erottaa seuraavat päävyöhykkeet: Metsä-Lapin aapasuot, Tunturi-Lapin palsasuot (oma direktiiviluontotyyppinsä), Pohjanmaan aapasuot ja Perä-Pohjolan aapasuot.

Luontotyyppin *aapasuot* suojelutaso on Suomessa luokiteltu epäsuotuisaksi – riittämättömäksi (U1, kehityssuunta heikkenevä) uusimman Natura-luontotyyppien raportoinnin (raportointikausi 2013–2018) mukaan (Article 17 web tool 2022).

### 9010 Borealiset luonnonmetsät

Tämä tyyppi sisältää vanhat luonnonmetsät sekä luonnontilaiset paloalat ja palon jälkeen luonnontilaisina kehittyneet nuoret metsät. Vanhat luonnonmetsät ovat metsien kliimaksi- tai myöhäisiä sukkessiovaiheita, joihin ihmistoiminta on vaikuttanut vain vähän tai ei lainkaan. Nykyiset vanhat luonnonmetsät ovat vain pieniä jäänteitä Fennoskandian alkuperäisistä luonnonmetsistä. Voimaperäinen metsätalous, jota toteutetaan käytännöllisesti katsoen kaikkialla Pohjoismaissa, on suurelta osin hävittänyt vanhojen luonnonmetsien olennaiset piirteet, joita ovat mm. kuolleen pystyjuuston ja maapuuston runsaus, elävän puuston ikä-, koko- ja puulajivaihtelu, aikaisemman puustosukupolven puut sekä talousmetsiä tasaisempi pienilmasto. Luonnonmetsät ovat monien uhanalaisten lajien, erityisesti sienten, jäkälien, sammalien ja hyönteisten (etenkin kovakuoriaisten) elinympäristöjä. Osassa nykyisistä vanhoista luonnonmetsistä on nähtävissä ihmisen vaikutusta (esim. poimintahakkuiden, karjan laidunnuksen), mutta siitä huolimatta niissä on merkittävästi luonnonmetsien piirteitä. Alun perin luonnonmetsiä oli koko borealisella ja hemiborealisella vyöhykkeellä lukuun ottamatta orohemiarktista puutonta aluetta. Nykyisin suurin osa luonnonmetsistä on alueiden pohjoisosissa ja eteläosissa on vain pieniä sirpaleita jäljellä. Metsien luonne vaihtelee suuresti eri osissa boreaalista vyöhykettä (etelä-, keski- ja pohjoisboreaalinen vyöhyke). Erityistä huomiota tulisi kiinnittää seuraaviin luontotyyppisiin, joista osa kuitenkin erotetaan omina luontotyyppinä: vanhat luonnonmetsät, joissa on pitkä jatkuvuus, harjumetsät, lehdot, kallioiset luontotyytit, tulvavaikutteiset alueet, raviinimetsät, kuusi- ja lehtipuustoiset korvet. Seuraavat alatyypit erotetaan pääpuulajin mukaan, alatyypit kuvastavat myös kasvupaikkatyyppivaihtelua: vanhat kuusimetsät, vanhat mäntymetsät, vanhat sekametsät, vanhat lehtipuumetsät.

Luontotyyppin *borealiset luonnonmetsät* suojelutaso on Suomessa luokiteltu epäsuotuisaksi – riittämättömäksi (U1, kehityssuunta heikkenevä) uusimman Natura-luontotyyppien raportoinnin (raportointikausi 2013–2018) mukaan (Article 17 web tool 2022).

### 91D0 Puustoiset suot

Puustoiset suot ovat havu- tai lehtipuumetsiä kosteilla tai märillä turvemaidella, joilla vedenpinta on pysyvästi korkealla ja jopa korkeammalla kuin ympäristön vedenpinnantasoo. Vesi on aina hyvin niukkaravinteista (ombro-mesotrofiset suot). Näissä yhdyskunnissa puustokerroksessa vallitsevat yleensä hieskoivu (*Betula pubescens*), paatsama (*Frangula alnus* = *Rhamnus frangula*), mänty (*Pinus sylvestris*, *Pinus rotundata*) ja kuusi (*Picea abies*); kenttäkerroksessa soille tai yleisemmin niukkaravinteisille paikoille luonteenomaisia lajeja, kuten varpuja (*Vaccinium spp.*), rahkasammalia

(*Sphagnum spp.*) ja saroja (*Carex spp.*) [*Vaccinio-Piceetea: Piceo Vaccinienion uliginosi (Betulion pubescentis, Ledo-Pinion) i.a.*]. Boreaalisella alueella myös kuusta kasvavat korvet, jotka ovat minerotrofisia soita suoyhdistymien reunoilla, erillisinä juotteina laaksoissa tai painaumuissa ja purojen varsilla.

Luontotyyppin *puustoiset suot* suojelutaso on Suomessa luokiteltu epäsuotuisaksi - riittämättömäksi (U1, kehityssuunta heikkenevä) uusimman Natura-luontotyyppien raportoinnin (raportointikausi 2013-2018) mukaan (Article 17 web tool 2022).

## 7.2 Suojelun perusteena olevat lintulajit

Natura-suojelun perusteena olevia lintulajeja Talaskankaan alueella on yhteensä 32 sekä salassa pidettävä laji. Suojeluperustelajit edustavat useita lajiryhmiä, joiden käyttäytyminen, pesimisympäristöt, pääasialliset saalistusalueet sekä muut elinympäristön osat poikkeavat toisistaan. Tässä arvioinnissa tarkastelu on pyritty keskittämään niihin lajeihin, joille tuulivoiman tiedetään aiheuttavan merkittävimpiä haittoja esimerkiksi häiriövaikutuksen lisääntymisen kautta tai kohonneen törmäysriskin vuoksi. Tyypillisesti törmäysriskiltään kohonneiksi lajeiksi arvioidaan tuulivoimahankkeissa raskaina lintuina hanhet, kurjet ja joutsenet, sekä jotkut päiväpetolinnut. Lisäksi kohonneessa törmäysriskissä ovat metsäkanalinnut, jotka muista lajiryhmistä poiketen törmäävät myös matalammalla voimalan runkoihin, ei niinkään lapoihin.

Seuraavissa lyhyissä koontikappaleissa on esitetty Talaskankaan Natura-alueen suojeluperusteena mainitut linnut lajiryhmittäin sekä linnustoselvitysten (Albus Luontopalvelut 2022a ja 2022b) perusteella tehdyt havainnot kyseisistä lajeista Luolankankaan hankealueelta joko pesimä- tai muuttoaikoina.

### **Metsäkanalinnut**

Alueella tavataan metsäkanalinnuista pyytä, teeriä sekä metsoja. Metso (LC, elinvoimainen) on tyypillisesti vanhojen metsien laji, jonka elinympäristöä ovat varttuneemmat sekametsät, jossa on kankaita ja rämeitä. Metsoja tavataan kuitenkin nykytiedon mukaan jo 30–40 -vuotiaista nuoremmissäkin metsistä. Teeri (LV, elinvoimainen) on niin ikään kangasmetsien laji, mutta metsosta poiketen teeret suosivat rikkonaisempiakin metsäalueita sekä puustoisia soita varsinkin soidinalueinaan. Pyyllä (VU, vaarantunut) tyypillistä elinympäristöä ovat monenlaiset tiheäkasvuiset metsät, rantaviidat ja puronvarret. Metsosta ja teerestä poiketen pyyt eivät järjestä ryhmäsoitimia, vaan koiraat soivat omilla reviiereillään.

Hankkeessa laaditun metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen perusteella hankealueelle sekä voimajohtoreitin SVE2 varrelle sijoittuvien soidinpaikkojen sijainnit sekä metsäkanalintujen poikuelaskentojen tulokset on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen liitteessä 11 (Albus luontopalvelut Oy 2022a, vain viranomaiskäyttöön).

### **Pöllöt**

Pöllölajeista Talaskankaan alueen suojeluperusteisiin kuuluvat suopöllö (LC, elinvoimainen), varpuspöllö (VU, vaarantunut), lapinpöllö (LC, elinvoimainen), viirupöllö (LC, elinvoimainen) sekä hiiripöllö (LC, elinvoimainen). Hankkeessa laaditun pöllöselvityksen perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä lajeista pesivät helmipöllö ja viirupöllö (soidinhavainto; YVA-selostuksen liite 11, Albus Luontopalvelut Oy 2022a, vain viranomaiskäyttöön). Pöllöjen tarkkoja pesäpaikkoja ei selvityksissä löytynyt, mutta Eteläjoen varren lahokuissa arvioitiin olevan joitain helmi- tai varpuspöllöille mahdollisesti soveltuvia luonnonkoloja.

## **Päiväpetolinnut**

Petolinnuista Talaskankaan alueen suojeluperusteisiin kuuluvat sinisuohaukka (VU, vaarantunut), ampuhaukka (LC, elinvoimainen), nuolihaukka (LC, elinvoimainen), tuulihaukka (LC, elinvoimainen), mehiläishaukka (EN, erittäin uhanalainen) sekä yksi salassa pidettävä laji. Hankealueella laadittujen linnustoselvitysten perusteella lajeja ei havaittu pesivinä varsinaisella hankealueella; muutonseurantojen yhteydessä seurantapaikoilta nähtiin hankealueen kautta muuttavina sinisuohaukka, nuolihaukka ja mehiläishaukka.

## **Kuikkalinnut**

Kuikka ja kaakkuri ovat vesielämään sopeutuneita kuikkalintuja. Kuikan elinympäristöä ovat selkävedet sekä karut järvet, kaakkuri taas pesii pienillä, syrjäisillä suorantaisilla lammilla ja suorimmilla. Luolakankaan hankealueelle ei sijoitu kummallekaan lajille erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä ja kummastakaan lajista ei tehty hankkeen linnustoselvitysten yhteydessä pesimä- tai muutonaikaisia havaintoja.

## **Kurkilinnut**

Kurki katsotaan yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi ja suurikokoisena lajina se voi olla törmäysaltis. Laji on mainittu Talaskankaan alueen Natura-suojelun perusteena, alueella pesivän kannan kooksi on arvioitu 6–10 paria. Luolakankaan hankealueelle laadittujen linnustoselvitysten (Albus luontopalvelut Oy 2022b) perusteella alueen kautta muutti kevätmuuton aikana 23 kurkea, syysmuutolla alueen läpi muuttavia kurkia oli 3. Pesiviä kurkia ei hankealueelta tai voimajohdon SVE2 reitiltä havaittu.

## **Sorsalinnut**

Sorsalinnuista sekä sorsalintujen alaheimoon hanhiin (sekä edelleen hanhien alaheimoihin kuuluviin joutseniin) kuuluvia lajeja Talaskankaan alueen suojeluperusteina on mainittu yhteensä neljä (jouhisorsa, metsähanhi, tukkasotka sekä laulujoutsen). Lajeista jouhisorsa ja metsähanhi on luokiteltu vaarantuneiksi (VU) ja tukkasotka erittäin uhanalaiseksi (EN). Pesimälinnustoselvityksissä em. lajeja ei tavattu Luolakankaan hankealueelta, mutta muutamia kymmeniä metsähanhia ja laulujoutsenia havaittiin muuttavan alueen kautta sekä kevät- että syysmuuton aikana.

## **Muut lajit**

Talaskankaan alueen suojeluperusteisiin kuuluu lisäksi muita lintulajeja, joiden kohdalla riski törmätä tuulivoimaloihin on tiedettävästi edellä mainittuja lajiryhmiä vähäisempää. Talaskankaan alueen suojeluperusteena on kaksi tikkalajia, palokärki ja pohjantikka. Molemmat ovat varttuneempien kangasmetsien lajeja ja luokiteltu Suomessa elinvoimaisiksi. Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaittiin pesivä palokärkipari voimajohdon SVE2 alueelta rimpisuon läheisyydestä ja lajin pesimisympäristöksi soveltuvaa varttuneempaa puustoa esiintyy esimerkiksi Ryynäsenjoen varrella. Kahlaajalinnuista Talaskankaan alueella pesii noin 70-110 liroparia (NT, silmälläpidettävä) ja 18–25 paria kapustarintoja (LC, elinvoimainen). Kolme pesiviksi tulkittua liroa havaittiin voimajohtoreitin SVE2 läheisyydestä (Kotasuon avosualue sekä Humpinsuon pohjoispääty). Lisäksi rantalinnuista alueen suojeluperusteisiin kuuluu jänkäkurppa (LC, elinvoimainen). Jänkäkurppia tai kapustarintoja ei havaittu hankkeen linnustoselvitysten yhteydessä hankealueelta tai voimajohdon SVE2 reitiltä.

Muita alueen suojeluperusteena mainittuja pienikokoisempia metsäisten ja suoelinympäristöjen lajeja ovat pohjansirkku (NT, silmälläpidettävä) ja pikkulepinkäinen (LC, elinvoimainen), sieppoihin kuuluvat pikkusieppo (LC, elinvoimainen) ja sinipyrstö (LC, elinvoimainen), sekä keltävästäräkki (LC, elinvoimainen) ja idänuunilintu (LC, elinvoimainen). Näistä pohjansirkkua, pikkusieppoa sekä keltävästäräkkiä tavattiin pesivinä myös varsinaiselta hankealueelta. Linnustollisesti arvokkaana kohteena tunnistettiin Eteläjoen varrella olevan varttuneemman metsän alue, jolla esiintyi em. lajeista pikkusieppoa.

## 7.3 Suojelun perusteena olevat muut lajit

Talaskankaan alueen suojeluperusteina on mainittu muista lajeista **saukko ja liito-orava**.

Saukon (*Lutra lutra*) reviirialueet ovat laajoja ja laji liikkuu virtavesien läheisyydessä. Luolakankaan hankealueelle toteutetun erillisen saukkoselvityksen perusteella hankealueen kaakkoispuolinen sulavetisenä pysyvä osa Eteläjoesta rajattiin lajin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Hankkeen vaikutuksia saukolle on käsitelty tarkemmin YVA-selostuksen yhteydessä ja tunnistettu lisääntymis- ja levähdyspaikka huomioitu suunnittelun yhteydessä.

Liito-orava (*Pteromys volans*) on varttuneempien kuusivaltaisten metsien laji. Hankealueelta tai voimajohdon SVE2 reitiltä ei tehty havaintoja liito-oravista ja varsinaisen hankealueen metsät arvioitiin pääosin lajin elinympäristövaatimukset huomioiden soveltumattomiksi. Talaskankaan Natura-alueen sekä hankealueen välille sijoittuu kuitenkin Sopenmäen varttuneempia metsäalueita, joilla voisi ilmakuvatarkastelun ja puuston ikä- ja koostumustiedon perusteella esiintyä lajille soveltuvia elinympäristöjä.

## 8 Vaikutusarviointi

### 8.1 Hankkeen vaikutukset Talaskankaan Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin

Hankealue sijoittuu Talaskankaan alueen Natura-suojelun ulkopuolelle, lähimmillään noin 450 metrin etäisyydelle. Etäisyys Natura-alueelta lähimpiin tuulivoimapuiston rakenteisiin (tuulivoimalat, uudet ja olemassa olevat tielinjaukset, maakaapelit, voimajohto SVE2 sekä sähköasemat) sijoittuvat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Alkuperäisen hankesuunnitelman mukaisesti Natura-aluetta lähimpänä sijaitsevia rakenteita on poistettu hankesuunnittelun edetessä. Tuulivoimahankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia (hakkuut tai rakentamistoimenpiteet) Talaskankaan alueen Natura 2000 -kohteelle.

**8**Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 8-1) on koottu Talaskankaan alueen Natura-suojelun perusteina olevat luontotyypit ja hankkeen vaikutukset niihin. Vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan eri vaikutusmekanismien kautta välittyviä vaikutuksia sekä suorien vaikutusten ohella myös epäsuorat vaikutukset.



Taulukko 8-1. Talaskankaan Natura-alueen suojeluperusteina olevat luontotyypit ja hankkeen vaikutukset niihin.

Luontotyyppi	Pinta-ala, ha	Vaikutukset
3160 Humuspitoiset järvet ja lammet	100	<p>Talaskankaan Natura-alueelle sijoittuvia lampia, jotka sijaitsevat etäällä hankkeen rakentamiskoista. Suoria, merkittäviä pintavesireittejä Luolankankaan hankealueelta Talaskankaan alueen vesistöihin ei ole ja hankkeen rakentamistoimien aiheuttamat mahdolliset vesistövaikutukset rajautuvat pääosin rakentamisvaiheen aikaiseen lisääntyvään kiintoaines-kuormitukseen, joka kuitenkin laimenee etäämmälle synty pisteestä siirryttäessä.</p> <p>Hankkeella ei ole tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, jotka voisivat merkittävästi heikentää luontotyypin humuspitoiset järvet ja lammet edustavuutta. Tuulivoimat eivät myöskään aiheuta esimerkiksi ilmapäästöjä, joilla voisi olla epäsuorasti vaikutuksia luontotyypin laatuun esimerkiksi rehevöitymistä kiihdyttämällä.</p>
3260 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa Ranunculion fluitantis ja Callitrichio-Batrachium -kasvillisuutta	3	<p>Luontotyyppiä pikkujoet ja purot esiintyy Käännösjoen ja Talasjoen ympäristössä. Molemmat uoman yhtyvät Joutenjokeen, joka laskee karttatarkastelun perusteella Natura-alueelta länteen, pois päin varsinaisesta Natura-alueesta.</p> <p>Hankkeen rakennus-paikkojen sekä Natura-alueen välisen etäisyyden vuoksi sekä koska hankealueelta ei ole suoria, merkittäviä pintavesiyhteyksiä Natura-alueelle, ei hankkeen toteuttamisella ole minkään tunnistetun vaikutusmekanismin kautta luontotyyppiin pikkujoet ja purot kohdistuvia vaikutuksia.</p>
7110 Keidassuot	60	<p>Keidassoita esiintyy pienialaisesti Talaskankaalla Kurkipuron ja Sopenjoen välisellä suoalueella, Isolla Päivänkämmenellä ja Pienen päivänkämmenen pohjoispuolella. Keidassoiden vesitalous on pääosin sadevesien ylläpitämää. Luontotyyppiä keidassuot on tavattu vain suojelualueella, ei sen ulkopuolisilla alueilla tai hankealueella.</p> <p>Hankkeella ei ole minkään tunnetun vaikutusmekanismin kautta tunnistettavissa sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat merkittävästi heikentää luontotyypin esiintymiä Natura-alueella.</p>
7040 Vaihettumissuot ja rantasuot	3	<p>Vaihettumissoita sijoittuu Natura-alueella kankaiden ja suoalueiden vaihettumisvyöhykkeille. Luontotyypin määrittely ei ole selkeäperusteista, mutta edustavuutta voinee arvioida transiiovyöhykkeen kasvillisuuden edustavuuden näkökulmasta. Tällöin merkittävimmäksi tekijäksi luontotyypin kannalta nousee toisaalta ympäröivän suoalueen ylläpitämät hydrologiset olosuhteet ja toisaalta maaperän muuttuminen turvemaasta kivennäismaaksi asteittain.</p> <p>Hankkeella ei ole tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, joilla luontotyyppiin vaihettumissuot ja rantasuot voisi kohdistua merkittävästi luontotyyppiä heikentäviä vaikutuksia hankkeen rakennuspaikkojen etäisyyden vuoksi.</p>

Luontotyyppi	Pinta-ala, ha	Vaikutukset
3160 Humuspitoiset järvet ja lammet	100	<p>Talaskankaan Natura-alueelle sijoittuvia lampia, jotka sijaitsevat etäällä hankkeen rakentamiskoista. Suoria, merkittäviä pintavesireittejä Luolankankaan hankealueelta Talaskankaan alueen vesistöihin ei ole ja hankkeen rakentamistoimien aiheuttamat mahdolliset vesistövaikutukset rajautuvat pääosin rakentamisvaiheen aikaiseen lisääntyvään kiintoaines-kuormitukseen, joka kuitenkin laimenee etäämmälle syntypisteestä siirryttäessä.</p> <p>Hankkeella ei ole tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, jotka voisivat merkittävästi heikentää luontotyypin humuspitoiset järvet ja lammet edustavuutta. Tuulivoimat eivät myöskään aiheuta esimerkiksi ilmapäästöjä, joilla voisi olla epäsuorasti vaikutuksia luontotyypin laatuun esimerkiksi rehevöitymistä kiihdyttämällä.</p>
3260 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa Ranunculion fluitantis ja Callitrichio-Batrachium -kasvillisuutta	3	<p>Luontotyyppiä pikkujoet ja purot esiintyy Käännösjoen ja Talasjoen ympäristössä. Molemmat uoman yhtyvät Joutenjokeen, joka laskee karttatarkastelun perusteella Natura-alueelta länteen, pois päin varsinaisesta Natura-alueesta.</p> <p>Hankkeen rakennus-paikkojen sekä Natura-alueen välisen etäisyyden vuoksi sekä koska hankealueelta ei ole suoria, merkittäviä pintavesiyhteyksiä Natura-alueelle, ei hankkeen toteuttamisella ole minkään tunnistetun vaikutusmekanismin kautta luontotyyppiin pikkujoet ja purot kohdistuvia vaikutuksia.</p>
7160 Lähteet ja lähdesuot	0,3	<p>Lähteitä ja lähdesoita sijoittuu Talaskankaan Natura-alueella Pikku-Talaksen länsipuolelle sekä Talaskankaan eteläpuolelle. Lähteiden ja lähdesoiden kannalta luontotyyppi ylläpitävä tekijä on jatkuva pohjaveden virtaus.</p> <p>Hankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä pohjavesivaikutuksia ja etäisyyden vuoksi pohjavesien kautta välittyvät vaikutukset lähimmiltä rakentamiskoilta Talaskankaan alueella esiintyville lähteille ja lähdesoille ovat erittäin epätodennäköisiä.</p>
7310 Aapasuot	2 258	<p>Aapasuot kattavat noin puolet Talaskankaan alueen Natura-rajauksesta. Aapasoiden vesitalous on vahvasti sidoksissa lumien sulamisvesiin, ja suon vesitaloutta ylläpitävä valuma-alue voi olla huomattavasti varsinaista suoaluetta laajempikin. Natura-alueen luoteisosissa ja osin Natura-alueen ulkopuolella sen ja hankealueen välissä sijaitsee laajoja ojittamattomia suoalueita (Hongistonsuo Ruuhisuo, Tuiskunsuo). Pääasiallinen pintavesien virtaussuunta on kuitenkin pois päin Natura-alueelta ja Natura-alue sijoittuu pääosin topografisesta hankealueen kaakkoisosia korkeammalle, jolloin sulamisvesien päätyminen hankealueelta, varsinkin hankkeen rakentamiskoilta saakka, voidaan pitää varsin epätodennäköisenä ja mahdollista vaikutusta luontotyypin kannalta merkityksettömänä.</p>

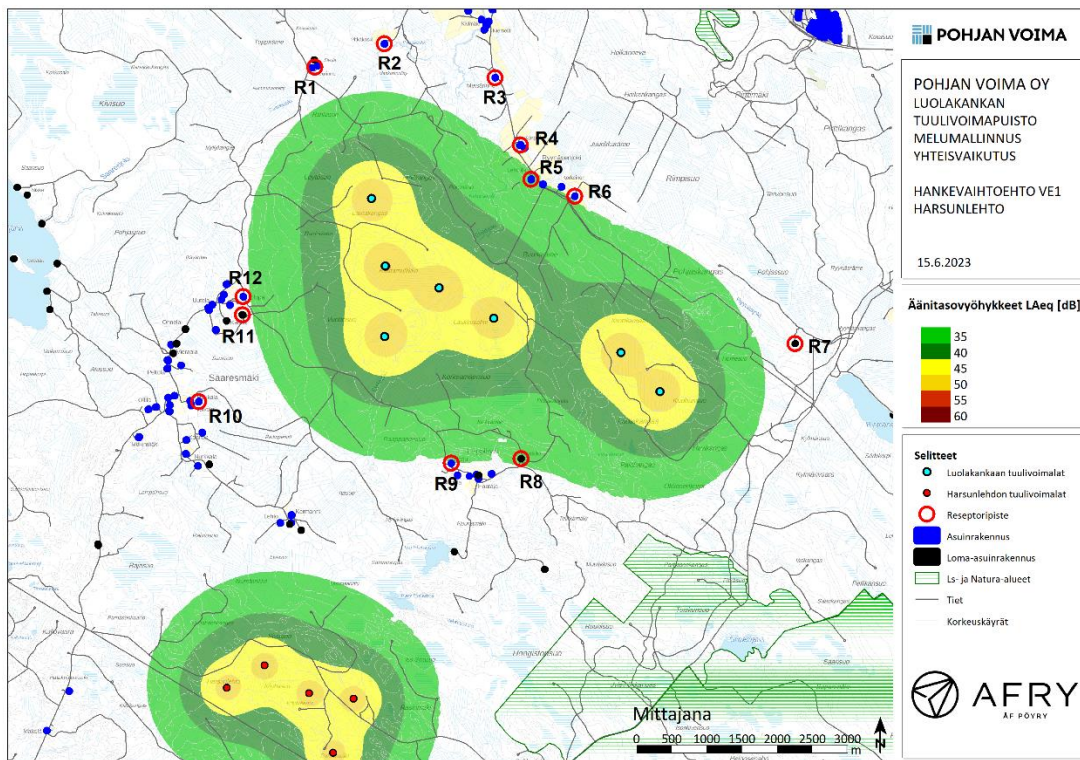
Luontotyyppi	Pinta-ala, ha	Vaikutukset
3160 Humuspitoiset järvet ja lammet	100	<p>Talaskankaan Natura-alueelle sijoittuvia lampia, jotka sijaitsevat etäällä hankkeen rakentamispaikoista. Suoria, merkittäviä pintavesireittejä Luolankankaan hankealueelta Talaskankaan alueen vesistöihin ei ole ja hankkeen rakentamistoimien aiheuttamat mahdolliset vesistövaikutukset rajautuvat pääosin rakentamisvaiheen aikaiseen lisääntyvään kiintoaines-kuormitukseen, joka kuitenkin laimenee etäämmälle syntypisteestä siirryttäessä.</p> <p>Hankkeella ei ole tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, jotka voisivat merkittävästi heikentää luontotyypin humuspitoiset järvet ja lammet edustavuutta. Tuulivoimat eivät myöskään aiheuta esimerkiksi ilmapäästöjä, joilla voisi olla epäsuorasti vaikutuksia luontotyypin laatuun esimerkiksi rehevöitymistä kiihdyttämällä.</p>
3260 Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa Ranunculion fluitantis ja Callitrichio-Batrachium -kasvillisuutta	3	<p>Luontotyyppiä pikkujoet ja purot esiintyy Käännösjoen ja Talasjoen ympäristössä. Molemmat uoman yhtyvät Joutenjokeen, joka laskee karttatarkastelun perusteella Natura-alueelta länteen, pois päin varsinaisesta Natura-alueesta.</p> <p>Hankkeen rakennus-paikkojen sekä Natura-alueen välisen etäisyyden vuoksi sekä koska hankealueelta ei ole suoria, merkittäviä pintavesiyhteyksiä Natura-alueelle, ei hankkeen toteuttamisella ole minkään tunnistetun vaikutusmekanismin kautta luontotyyppiin pikkujoet ja purot kohdistuvia vaikutuksia.</p>
9010 Borealiset luonnonmetsät	1 279	<p>Natura-luontotyyppiä borealiset luonnonmetsät esiintyy Talaskankaan alueella runsaasti ympäri Natura-rajasta. Osa Natura-alueesta kuuluu myös vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO).</p> <p>Hankkeella ei ole tunnistettavissa suoria tai epäsuoria vaikutusmekanismeja, joiden kautta hankealueelta voisi välittyä rakentamisen tai toiminnan aikaisia vaikutuksia luontotyypille rakennuspaikkojen sijoituessa lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydelle luontotyypin esiintymistä.</p>
91D0 Puustoiset suot	1 687	<p>Puustoisia soita sijoittuu laajalti koko Talaskankaan Natura-alueelle. Puustoisten soiden laadun näkökulmasta korostuvat kohteiden luonnontilaisuus sekä hydrologiset olosuhteet. Luontotyypin kasvillisuus ilmentää sekä turvemaille tyypillisiä varpu- ja sammallajeja, mutta toisaalta puuston kasvu on monia varsinaisia suoluontotyyppisiä voimakkaampaa. Merkittävimpien vaikutusten muodostuminen luontotyypin laadulle voi suorien vaikutusten (hakkuut, ojittaminen) tapahtua hydrologisten muutosten kautta, jolloin lajistoa ylläpitävät kosteusolosuhteet muuttuvat ja muuttavat samalla lajiston koostumusta.</p> <p>Hankkeella ei ole tunnettujen vaikutusmekanismien kautta sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat heikentää Talaskankaan alueen luontotyypin puustoiset suot laatua.</p>

## 8.2 Hankkeen vaikutukset Talaskankaan Natura-alueella esiintyviin huomionarvoisiin lintulajeihin

Tuulivoimahankkeen alue on etupäässä nuorta tai nuorehkoa talousmetsää, jonka merkitys Talaskankaan Natura-suojelun perusteena olevien lajien kannalta voidaan arvioida olevan melko vähäinen. Hankkeen YVA-menettelyn aikana laadittujen linnustoselvitysten perusteella hankealueella havaittiin Talaskankaan alueen Natura-suojeluperusteena olevaa lajistoa vain vähäisissä määrin. Alueella ei ole ravinnonhankinnan kannalta merkittävästi korostuvia kohteita ja linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi tunnistettiin lähinnä Korkeamäensuon alue sekä varttuneemman metsän alue Eteläjoen varrelta, hankealueen keskivaiheilta. Hankkeen rakentamistoimien vaikutus Natura-alueella pesivien lajien ravinnonhankinnan tai elinympäristöjen osalta on todennäköisesti hyvin vähäinen.

Linnuille melun tiedetään aiheuttavan stressiä, häiritsevän kommunikaatiota sekä vaikeuttavan petojen havaitsemista. Lisäksi melun on todettu vaikuttavan lintujen lisääntymismenestykseen heikentävästi (mm. Ortega 2012). Meluvaikutusten merkittävyys vaihtelee linnuilla lajiryhmä- ja lajikohtaisesti. Avoimia alueita suosivalle lajistolle (pelto-, ranta- ja vesilinnusto) meluvaikutukset alkavat keskimäärin olla havaittavissa 47 dB:n ylittyessä ja metsälajistolla vaikutuksia on havaittavissa jo 43 dB:n melussa (mm. Reijnen 1995a ja 1995b, Halfwerk ym. 2011, Parris ja Schneider 2008). Vaikka viitatu tutkimukset ovatkin keskittyneet liikennemelun vaikutusten tunnistamiseen, voi niitä pitää ainakin suuntaa antavina melun linnustolle aiheuttaminen haittavaikutusten arvioinnissa.

YVA-menettelyn yhteydessä laaditun melumallinnuksen (AFRY Finland Oy 2022b) perusteella Luolakankaan tuulivoimaloiden melu (35 dB) ei yksin tai yhteismallinnuksessa lähimmän, Harsunlehdon tuulivoimahankkeen kanssa ulotu voimaloiden toiminta-aikana Natura-alueelle (Kuva 8-1). Näin ollen hankkeen linnustolle aiheuttamat meluvaikutukset kohdistuvat Natura-alueen ulkopuolisille alueille.



Kuva 8-1. Luolakankaan ja Harsunlehdon tuulivoimaloiden meluvyöhykkeet toiminnan aikana YVA-menettelyssä laaditun mallinnuksen perusteella (AFRY 2023b). Talaskankaan suojelualue on merkitty kuvaan vaalean vihreällä ja valtion luonnonsuojelualue kirkkaan vihreällä.

Uudet voimajohtorakenteet voivat teoriassa vaikuttaa lintujen riskiin törmätä voimajohtoihin, mikä voi aiheuttaa linnun kuoleman esimerkiksi sähköiskun tai kuolettavan loukkaantumisen kautta. Törmäysriski on merkittävin lajeilla, joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla (esim. Walls et al. 2005, Morrison 2007). Voimajohtovaihtoehdon SVE2 sijoituessa olemassa olevan, jo törmäysriskiä aiheuttavan voimajohtorakenteen rinnalle, jää vaikutus vähäisemmäksi kuin täysin uuteen johtokatuun toteutettavalla voimajohtolla.

Yleisesti ottaen törmäysriski katsotaan merkittävimäksi kookkailla lajeilla, kuten hanhilla, joutsenilla, kurjilla ja suurilla petolinnuilla. Kaartelu lisää petolintujen riskiä törmäyksille verrattuna suoraviivaisesti eteneviin lajeihin. Vastaavasti taas esimerkiksi pienillä varpuslinnuilla, jotka liikkuvat pääosin matalalla ja metsäisemmissä ympäristöissä, törmäysriskiä voimaloihin pidetään yleisesti ottaen vähäisenä.

*Taulukko 8-2. Talaskankaan alueen Natura-suojeluperusteisiin kuuluvat linnut lajiryhmittäin jaoteltuna sekä hankkeesta aiheutuvien vaikutusten arviointi.*

Lajiryhmä	Vaikutukset
Metsäkanalinnut	Hankkeella voi arvioida olevan vähäinen haitallinen vaikutus metsäkanalintuihin Natura-alueen ulkopuolella. Tarkempi asian käsittely on erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä.
Päiväpetolinnut	<p>Petolintujen reviirit ovat tyypillisesti laajahkoja ja lajilla on niiden kaarteleavan lentotavan vuoksi todettu olevan kohonnut riski törmätä tuulivoimaloihin.</p> <p>Hankealueella laadittujen linnustoselvitysten perusteella lajeja ei havaittu pesivinä varsinaisella hankealueella, mutta muutonseurantojen yhteydessä seurantapaikoilta nähtiin hankealueen kautta muuttavina sinisuhaukka, nuolihaukka ja mehiläishaukka. Lajeilla voi arvioida olevan muuton aikana hyvin vähäinen törmäysriski voimaloihin, mutta vaikutus voi kohdistua myös muualla kuin Talaskankaalla pesiviin yksilöihin ja kokonaisuudessaan alueen kautta muuttavien päiväpetolintujen määrä on niin vähäinen, että riski jäänee käytännössä lähinnä teoreettiseksi.</p> <p>Luolakankaan alueen merkitys Talaskankaalla pesivien petolintujen ravinnonhankinnan näkökulmasta on todennäköisesti hyvin vähäinen tai merkityksetön. Saalistuslentoihin liittyvää törmäysriskiä vähentää se, että esimerkiksi sinisuhaukalla, tuulihaukalla, mehiläishaukalla ja ampuhaukalla valtaosa saalistuslentoista tapahtuu törmäyskorkeuden alapuolella ja varsinkin ampuhaukka ja tuulihaukka tunnetaan taitavina lentäjinä, joilla riski törmätä voimaloihin on suhteellisen vähäinen.</p>
Pöllöt	<p>Tuulivoimahankkeiden vaikutuksia pöllöihin ei ole tutkittu yhtä laajalti kuin monilla muilla lajeilla tai lajiryhmillä. Kohonnut törmäysriski on havaittu esimerkiksi preeriapöllöillä, tornipöllöillä ja amerikanhuuhkajilla Kalifornian Altamontissa tehdyn seurannan yhteydessä, mutta vastaavia tuloksia ei ole tiedossa Euroopasta. Tuulivoimaloiden aiheuttamia pöllökuolemia on raportoitu Euroopassa sijaitsevien tuulipuistojen alueelta vain vähäisissä määrin. Pöllöjen kuolleisuuden tuulivoimaloihin onkin arvioitu olevan aluekohtaista, ollen riippuvaista kunkin alueen elinympäristöstä, alueella esiintyvistä pöllölajeista sekä pöllökantojen suuruudesta. (Watson ym. 2018)</p> <p>Pöllöjen suosissa kuitenkin vanhempien metsien alueita ja esimerkiksi suopöllön elinympäristöt sijoittuvat avoimempien alueiden, erityisesti nevojen läheisyyteen, voi hankealueen merkityksen sen pääosin nuoren tai nuorehkon talousmetsäluonteen vuoksi arvioida olevan pöllöjen kannalta varsin vähäistä. Mahdolliset tuulivoimaloista aiheutuvat vähäiset melun tai kohonneen törmäysriskin aiheuttamat haitat aiheutuvat</p>

Lajiryhmä	Vaikutukset
	<p>todennäköisemmin hankealueella sijaitseville pöllöreviireille, ei Natura-alueella pesiville pareille.</p>
Kuikkalinnut	<p>Kuikka ja kaakkuri ovat erämaisempien ympäristöjen lajeja, jotka ovat herkkiä häiriölle. Kuikkalintujen on havaittu Saksan rannikolla tehdyssä tutkimuksessa myös karttavan tuulivoimaloita voimakkaasti, jättäen jopa 10 kilometrin suojavyöhykkeen voimaloiden ja pesimäalueiden välille (Garthe ym. 2023). Tulokset on kuitenkin merituulivoimaloista, joiden aiheuttama visuaalinen häiriö ja meluvaikutus voivat ulottua huomattavasti pidemmälle kuin maatuulivoimaloilla, joten tulokset eivät ole täysin sovellettavissa maatuulivoimaan.</p> <p>Varovaisuusperiaate huomioiden on kuitenkin mahdollista, että voimalat voivat aiheuttaa kuikkalintujen osalta joko kohtalaista tai vähäistä haittaa joko häiriön tai törmäysriskin lisääntymisen vuoksi. Haitan merkittävyyteen voi vaikuttaa esimerkiksi pesimälammilta olevat mahdolliset näkymät tuulivoimaloille. Kuikan ja kaakkurin osalta mahdollisia vaikutuksia pesimätuloksissa olisikin hyvä seurata tuulivoimapuiston rakentamisen ja käyttöönoton aikana.</p>
Kurkilinnut	<p>Kurjilla on tunnistettu kohonnut törmäysriski tuulivoimaloihin ja näin ollen kurkea voi pitää tuulivoimahankkeiden kannalta merkityksellisenä lajina. Luolakankaan hankkeen linnustoselvitysten perusteella hankealueen merkitys kurkien näkökulmasta korostuu lähinnä muuton aikana. Kevätmuuton seurannan aikana hankealueen läpi muutti joitain kymmeniä kurkia, joista valtaosa törmäyskorkeudella. Osa alueen läpi muuttaneista kurjista todennäköisesti jatkoi matkaansa pohjoisempaan, jolloin törmäysriskiä kohdistuu myös Talaskankaan alueen ulkopuolella pesiviin kurkiyksilöihin.</p> <p>Varovaisuusperiaate huomioiden hankkeesta voi kuitenkin arvioida aiheutuvan kohtalainen haitallinen vaikutus kurjille, merkittävimmän riskin kohdistuessa muutonaikaan, jolloin osa alueen kautta muuttavista kurjista voi levähtää Talaskankaan alueella.</p>

Lajiryhmä	Vaikutukset
Sorsat ja hanhet	<p>Sorsalinnut kuuluvat tuulivoiman kannalta huomionarvoisiin lajeihin kohonneen törmäysriskin vuoksi. Talaskankaan alueen pesimälinnustoon kuuluvat jouhisorsa, laulujoutsen, metsähanhi sekä tukkasotka. Lajeista metsähanhia ja laulujoutsenia havaittiin muuttavan vähäisiä määriä hankealueen kautta sekä kevät- että syysmuuton aikana, osan lennoista tapahtuessa törmäyskorkeudella.</p> <p>Laulujoutsenen ja metsähanhen osalta voimat voivat aiheuttaa vähäisesti lisääntyneitä törmäysriskiä, mutta alueen kautta muuttavien lintujen kokonaismäärän ollessa melko vähäinen, arvioidaan hankkeesta aiheutuvan riskin olevan metsähanhen ja laulujoutsenen osalta vähäinen, sillä valtaosa linnuista väistää voimat etäämmältä.</p> <p>Talaskankaalla pesivien parien kannalta Luolakankaan hankealueen merkitys pesimäaikana on hyvin vähäinen, sillä hankealueelle ei sijoitu erityisen hyvin ravinnonhankintaan tai levähtämiseen soveltuvia alueita, joten todennäköisesti Talaskankaalla pesivät parit liikkuvat hankealueella vain vähäisissä määrin.</p>
Muut lajit	<p>Muut Talaskankaan alueen suojeluperusteena olevilla lajeilla ei ole tunnistettu erityisen merkittävää törmäysriskiä tuulivoimaloihin. Suojeluperusteissa mainittujen muiden lajien kannalta merkittävimmät elinympäristöjä ja ravinnonhankinta-alueita edustavat suo-, kosteikko- ja vanhan metsän alueet sijoittuvat todennäköisesti merkittävimmiltä osin varsinaisen Natura-aluealueen sisälle ja Luolakankaan hankealueen talousmetsäluonteen vuoksi varsinaisen hankealueen merkitys lajien osalta jäänee hyvin vähäiseksi.</p> <p>Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia muiden alueen Natura-tietolomakkeella suojeluperusteina mainittujen lintulajien osalta.</p>
Salassa pidettävä laji	<p>Salassa pidettävän lajin osalta Natura-arvioinnin liitteeksi on laadittu erillinen, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite. Hankkeella tunnistettiin olevan varovaisuusperiaate huomioidenkin korkeintaan vähäisiä haitallisia vaikutuksia kyseisen lajin osalta.</p>

### 8.3 Hankkeen vaikutukset Otannevan Natura-alueeseen

Otannevan Natura-alue sijoittuu tuulivoimapuiston hankealueesta noin 3,6 km koilliseen ja 1,3 km voimajohdosta SVE2 luoteeseen. Alueen suojelun perusteena on kolme luontotyyppiä, vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculus fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium* -kasvillisuutta, aapasuot sekä puustoiset suot.

Hankkeessa toteutettavien rakenteiden ja Natura-alueen välisen etäisyyden vuoksi hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia luontotyypeille. Tuulivoimapuiston merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan, jolloin voimalapaikoilla tapahtuvan maanmuokkauksen sekä kasvillisuuden poiston seurauksena alueelta päätyy pintavesiin kiintoaineskuormitusta, joka voi pintavesiyhteyksistä ja voimaloiden sijoittumisesta riippuen kulkeutua suhteellisen etäälle rakentamisaikoista. Muita etäämmälle rakentamisaikoista ulottuvia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeille voi aiheutua pölystä tai joissain tapauksissa pohjavesien kautta. Puustoisten alueiden, joille toteutetaan uusia hakkuita, ympärille muodostuu myös uusia reunavyöhykevaikutukselle altistuvia alueita, joiden laajuus on muutamia satoja metrejä.

Varsinaisen hankealueen sekä Otannevan Natura-alueen väliin jäävä etäisyys on niin pitkä, että tuulivoimapuiston rakentamisaikoilla muodostuvat pölypäästöt tai reunavyöhykevaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle saakka. Hankkeen YVA-menettelyn pintavesivaikutusten arvioinnin yhteydessä hankkeen ei ole arvioitu aiheuttavan merkittävää kiintoaineskuormituksen päätymistä hankealueen

pohjoispuolella virtaavaan Ryynäsjokeen, jonka virtaussuunta on kohti Otannevan aluetta. Voimajohdon toteuttamisen osalta mahdolliset vaikutukset Ryynäsjokeen riippuvat pylväsmaiden sijoittelusta ja kuinka paljon kiintoainesta pylväsperustusten alueelta päätyy jokiuomaan. Vaikka kiintoainesta päätyisikin Ryynäsjokeen, on kuitenkin epätodennäköistä, että se kulkeutuisi Otannevan Natura-alueelle saakka. Muutoin voimajohdon toteuttaminen olemassa olevan johdon rinnalle, sen itäpuolelle ei minkään tunnetun vaikutusmekanismin kautta aiheuta sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat ulottua 1,3 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalle Natura-alueelle saakka.

## 8.4 Vaikutukset Talaskankaan ja Otannevan Natura-alueiden eheyteen

Hankkeen vaikutukset sekä Talaskankaan että Otannevan Natura-alueiden luontotyypeille on edellisten kappaleiden perusteella arvioitu jäävän käytännössä merkityksettömiksi, sillä hankkeesta ei tunnistettu aiheutuvan merkittäviä haittoja kyseisten alueiden Natura-luontotyypeille minkään tiedetyn suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin kautta.

Talaskankaan alueen muuhun tärkeään lajistoon kuuluu runsaasti vanhoja metsiä indikoivia sieni-, hyönteis- ja lintulajeja. Näiden lajien elinympäristöt rajoittuvat valtaosin Natura-alueen sisäpuolelle varsinkin etäällä hankkeen rakentamispaikoista, jolloin hankkeella ei ole kyseisten lajien osalta tunnistettavissa suoraa vaikutusmekanismia. Epäsuoria vaikutuksia lajeille voisi muodostua elinympäristöjen muuttumisen kautta, lähinnä luontotyyppiin boreaaliset luonnonmetsät - kohdistuvien vaikutusten kautta. Koska kyseiseen luontotyyppiin ei arvioinnin perusteella kohdistu hankkeen toteuttamisesta vaikutuksia, ei myöskään kyseisillä luontotyypeillä esiintyvään lajistoon kohdistu vaikutuksia.

Talaskankaan alueen muuhun huomionarvoiseen lajistoon kuuluvat suurpedoista ilves, susi sekä karhu, joiden reviirit ovat laajoja ja varsinaiset lisääntymis- ja levähdyspaikat voivat sijaita myös Natura-alueen ulkopuolella. Suurpetojen kannalta merkityksellisimpiä haittoja aiheutuu todennäköisesti ihmistoiminnan aiheuttamasta rakentamisenaikaisesta häiriöstä sekä toimintanaikana mahdollisesti voimamelusta, mutta näiden vaikutus ei ulotu Natura-alueelle saakka. Suurpetojen kannalta merkityksellisiä vaikutuksia voi aiheutua myös epäsuorasti saaliseläinten liikkumisen kautta. Luolakankaan alueen merkitys lajien saalistusympäristönä on kuitenkin todennäköisesti melko vähäinen ja mahdollinen rakentamispaikkojen läheisyydessä tapahtuva saaliseläinten pakeneminen etäämmälle jäänee vaikutuksiltaan lyhytkestoiseksi. Ihmisarkoina lajeina susien, ilvesten ja karhujen liikkumista Talaskankaan alueella ja sen ympäristössä määrittäneen nykyiselläänkin Talaskankaan alueen virkistyskäyttö sekä ympäröivien alueiden metsätalous sekä kyläalueiden läheisyydessä muu ihmisvaikutus.

Linnustollisesti Talaskankaan alue on arvokasta ja alueella esiintyvä lajisto monipuolista. Luolakankaan metsätalousvaltainen, puustoltaan nuorehko ja suoalueiltaan pääosin ojitettu hankealue poikkeaa huomattavasti ominaispiirteiltään Talaskankaan alueesta. Luolakankaan hankkeesta aiheutuvat vaikutukset (merkittävimpinä melu, törmäys- ja estevaikutus) linnustolle jäänee vähäiseksi, sillä meluvaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle saakka ja linnustonselvitysten perusteella vain muutamia Talaskankaan alueen suojeluperusteena mainittuja pesimälintulajeja havaittiin Luolakankaan alueelta ja näistäkin havainnoista suurin osa ajoittui kevät- tai syysmuuton ajalle, ja on käytännössä mahdotonta arvioida luotettavasti, olivatko alueen kautta muuttavat linnut Talaskankaan alueelta vai oliko kyseessä muualla pesivien lintujen muuonainainen liikehdintä Luolakankaan hankealueen kautta. Hankkeen vaikutuksia Talaskankaan alueen linnustolle voi pitää kokonaisuudessaan vähäisinä. Vain muutamilla lajeilla tai lajiryhmillä riski arvioitiin varovaisuusperiaatteella huomioiden kohtalaiseksi. Laajemmin populaatiotasolla tarkasteltuna hankkeen vaikutuksen voi kuitenkin arvioida jäävän käytännössä merkityksettömäksi. Talaskankaan linnustossa tuskin tulee tapahtumaan lajistollista tai parimäärissä tapahtuvaa muutosta hankkeen vaikutuksesta ja Natura-alueen linnustollinen merkitys säilyy hankkeen toteutuessa.



## 8.5 Yhteisvaikutukset

Kajaanin ja Vieremän alueella on käynnissä useita tuulivoimahankkeita. Noin viiden kilometrin etäisyydellä luoteessa on toiminnassa oleva Piiparinmäen tuulivoimapuisto, muista jo toteutuneista hankkeista Metsälamminkangas ja Kokkoneva sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle. Heti hankealueen luoteispuolella on Kokkosuon hanke, jonka osalta kaavoitusaloite on tällä hetkellä hyväksytty. Kyseiset hankkeet sijoittuvat niin etäälle Talaskankaan alueen Natura-alueesta, että yhteisvaikutusten muodostumista voi pitää epätodennäköisenä. Samalla suunnalla on 5-10 kilometrin etäisyydelle suunnitteilla Löytösuon ja Pyöriännevan tuulivoimahankkeet. Myös näiden hankkeiden etäisyys sekä Talaskankaan että Otannevan Natura-alueista jää niin pitkäksi, että tunnistettavia merkittäviä yhteisvaikutuksia Natura-alueisiin tuskin kohdistuu.

Luolakankaan hankealueen etelä-lounaispuolelle suunnitellaan Harsunlehdon tuulivoimapuistoa. Hankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (Ramboll Finland Oy) on julkaistu vuonna 2021. Alue kuuluu Piiparinmäen-Lammaslamminkankaan vuonna 2014 päättyneen YVA-menettelyn hankealueeseen, jonka yhteydessä on laadittu Natura-arviointi Talaskankaan aluetta koskien. Tuolloinen hankealue ulottui lähemmäs Natura-alueen rajaa ja voimalamäärä oli huomattavasti Harsunlehdon hanketta suurempi, mutta Natura-arvioinnin johtopäätösten perusteella hankkeella arvioitiin olevan lähinnä vähäisiä linnustovaikutuksia. Mehiläishaukan osalta Natura-aluetta lähimpien voimaloiden vaikutus oli arvioitu kohtalaiseksi. Luolakankaan ja Harsunlehdon tuulivoimapuistoilla voi kuitenkin olla vähäinen, laajareviirisimpiin ja alueiden kautta muuttaviin lintulajeihin kohdistuva törmäysriskiä lisäävä yhteisvaikutus. Kummankin hankkeen suhteellisen pienen koon sekä varsinkin Luolakankaan alueen pääasiallisesti vähäisen linnustollisen merkityksen vuoksi yhteisvaikutuksen voi kuitenkin arvioida jäävän vähäiseksi. Voimaloiden välisten etäisyyksien ollessa nykyisillä voimalamalleilla varsin suuret, ei hankkeiden arvioida aiheuttavan merkittäviä estevaikutuksia, esimerkiksi alueiden läpi tapahtuvaa kevät- tai syysmuuttoa laajemmin ohjaten.

Hankealueen itäpuolelle sijoittuu useampia tuulivoimahankkeita, joista lähimmät on noin 6 kilometrin etäisyydellä olevat Katajamäki ja Myllykangas. Lisäksi alle 10 kilometrin säteellä hankealueesta on Kurvilanmäki ja Kivikankaan kaakkoispuolinen osa-alue. Talaskankaan Natura-alue sijoittuu Luolakankaan ja Katajamäen sekä osin Myllykankaan hankealueiden välille. Hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia Talaskankaan alueen Natura-luontotyyppien näkökulmasta, sillä Luolakankaan hankkeella ei tunnistettu olevan sellaisia vaikutuksia, jotka ulottuisivat Natura-alueelle ja vaikuttaisivat suojelun perusteena olevien luontotyyppien laatuun. Linnustollisesta näkökulmasta suurempi määrä voimaloita lisää aina törmäysriskiä. Alueella pesivät linnut liikkuvat kuitenkin Natura-alueen ulkopuolella, mutta on mahdollista, että pääasiallinen riski eri suunnissa hankealuetta kohdistuu eri lajeihin. Suurimmassa riskissä yhteisvaikutusten näkökulmasta on laajareviiriset petolinnut, joiden elinympäristöt ja saalistusalueet ulottuvat useiden kilometrien etäisyydelle pesistä. Asiaa on käsitelty tarkemmin erillisessä viranomaisliitteessä.

Kokonaisuudessaan hankkeen riski yhteisvaikutusten näkökulmasta jäänee kuitenkin myös alueen suojeluperusteena olevan linnuston osalta kohtalaisen vähäiseksi, sillä tuulivoima-alueiden välinen etäisyys on suhteellisen suuri ja Luolakankaan linnustollinen merkitys varsin vähäinen.

Yhteisvaikutusten arvioinnin epävarmuutta lisää se, että monet hankkeista ovat suunnittelun alkuvaiheissa, eikä näiltä hankealueilta ole vielä laadittu erillisiä selvityksiä ja arviointeja. Hankkeet saattavat myös muuttua huomattavasti hankesuunnittelujen edetessä.

## 8.6 Vaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tässä Natura-arvioinnissa ei tunnistettu Talaskankaan tai Otannevan Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia. Arvioinnin

perusteella luontotyyppien osalta hankkeen toteuttaminen ei edellytä erityisiä lieventämistoimenpiteitä.

Linnustoon yleisesti kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista vähentää asettamalla tuulivoimaloihin tutkarakenteita, jotka huomaavat lähellä lentävät linnut ja pysäyttävät tällöin voimalan. Lintututkaa on testattu mm. Suomen Hyötytuuli Oy:n Porin Tahkoluodon merituulivoimapuistossa (<https://hyotytuuli.fi/lintututkajarjestelma-tahkoluodon-merituulipuistossa/>), joka sijoittuu rannikon päämuuttolinjalle ja linnustollisesti merkittävien alueiden läheisyyteen. Luolakankaan hankealueen merkitys linnustollisesta näkökulmasta on vähäisempi, sillä hanke ei sijoitu päämuuttoreittien varrelle ja alueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat seurantojen perusteella suhteellisen vähäisiä. Muutonaikaisia törmäyshaittoja voidaan kuitenkin ehkäistä pysäyttämällä voimaloita pääasiallisten muuttopäivien ajaksi.

Voimajohdosta aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia voidaan pienentää lisäämällä huomiorakenteita ehkäisemään lintujen törmäyksiä. Erilaisia voimajohtojen näkyvyyttä linnuille lisääviä rakenteita on runsaasti. Vertailututkimuksen sekä yhteenvedon aiheesta ovat tehneet Gális ja Ševčík (2019). 22 ja 110 kV:n voimajohdoilla tehdyn vertailututkimuksen perusteella erilaiset liikkuvat rakenteet ovat huomattavasti tehokkaampia törmäysten ehkäisyssä kuin esimerkiksi perinteiset huomiopallot Fire Fly tai RIBE Flight Diverter ([birddiverter.eu](http://birddiverter.eu)), mutta millä hyvänsä johtojen näkyvyyttä parantavilla rakenteilla voidaan vähentää törmäysriskiä. Törmäysten kannalta riskialteimpia alueita ovat avoimeen ympäristöön tai lähelle tunnettuja levähdysalueita sijoittuvat voimajohdot. Metsäisemmillä alueilla suurin osa merkittävimmässä törmäysriskissä olevista lintulajeista lentää latvuskorkeuden yläpuolella, jolloin myös riski törmätä johtoihin, haruksiin ja pylväisiin vähenee.

## 8.7 Vaikutusarvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarviointia laadittaessa ei havaittu luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten osalta epävarmuuksia, sillä tuulivoimapuiston rakenteet sijoittuvat niin etäälle arvioinnissa mukana olleista Natura-alueista, ettei tuulivoimapuiston rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvien vaikutusten osalta tunneta sellaista vaikutusmekanismia, jonka välityksellä merkittäviä vaikutuksia voisi ulottua Talaskankaan alueen tai Otannevan Natura-alueiden luontotyypeille.

Linnustoa koskevien vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta, sillä linnut liikkuvat hyvinkin laajoilla alueilla. Erityisesti petolintujen reviirit saattavat ulottua useiden kilometrien etäisyydelle varsinaisista pesistä. Hankkeen merkittävimpien linnustovaikutusten arvioitiin aiheutuvan tuulivoimapuiston alueella liikkuville linnuille aiheutuvan lisääntyvän törmäysriskin vaikutuksesta. Merkittävimmän törmäysriskin arvioitiin lisääntyvän kevät- ja syysmuuton aikaan, sillä seurantojen perusteella osa alueen kautta muuttavista linnuista ylittää alueen törmäyskorkeudella. Muuttavat linnut kuitenkin tyypillisesti väistävät voimaloita enemmän kuin alueella pesivät linnut, jotka ovat tottuneempia voimaloihin. On kuitenkin haasteellista arvioida, kohdistuuko riski juuri Talaskankaan Natura-alueella pesiville linnuille.

Lintujen muuttokorkeuteen ja -reitteihin sekä voimaloiden havaitsemiseen vaikuttavat myös muuton ajankohtana vallitsevat sääolosuhteet, mikä saattaa varsinkin päämuuttoreittien ulkopuolella ohjata muuttoa huomattavastikin eri vuosien välillä.

Kuikan ja kaakkurin tiedetään karttavan häiriötä (melu, visuaalinen häiriö) ja vuonna 2023 (Garthe ym.) julkaistun tutkimuksen perusteella merituulivoimalan aiheuttama karttamisvaikutus on kuikkalinnuilla voimakasta. Maatuulivoima ei ole suoraan verrattavissa merituulivoimaan, sillä merituulivoimaloiden näkyminen ja melun kantautuminen avoimilla vesialueilla pidemmälle voi vaikuttaa vaikutusalueen laajuuteen. Lisäksi merituulivoimaloista aiheutuva infraääni ja vedenalainen melu ja sen mahdolliset vaikutukset ovat lintujen osalta huonosti tunnettuja. Häiriöherkiksi lajeiksi tunnettuina kuikan ja kaakkurin osalta olisi hyvä toteuttaa jatkoseurantaa ainakin hankkeen rakentamisvaiheen sekä toiminnan alkuvaiheen aikana etenkin, mikäli useampi alueelle suunnitella oleva tuulivoimahanke toteutuu tulevaisuudessa. Talaskankaan alueen

virkestyskäytön aiheuttaman häiriön merkitys em. lajien kohdalla voi kuitenkin olla tuulivoimaloita suurempaa ja näiden vaikutusmekanismien tunnistaminen ja erottaminen voi olla haasteellista.

## 9 Yhteenveto ja johtopäätökset

Luolakankaan tuulipuistohanke on pienehkö seitsemän voimalan hanke, joka on alkuperäisestä YVA-ohjelmassa esitetystä suunnitelmasta supistunut ja suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat etäämmälle arvioinnin kohteena olevasta Talaskankaan Natura-alueesta. Hankkeen vaikutukset ovat hankesuunnitelman koon pienentymisen myötä kokonaisuudessaan vähentyneet. Tuulivoimapuistolla on elinkaaren aikana tunnistettavissa sekä lyhytkestoisempia, rakentamisvaiheeseen ajoittuvia vaikutuksia, joista merkittävimpiä ovat kasvillisuusmuutokset rakennuspaikoilla, pintavesivaikutukset, melu sekä ihmistoiminnan aiheuttama häiriö. Toiminnanaikaiset vaikutukset muodostuvat pääosin linnustolle ja eläimistölle aiheutuvista melu-, este- ja törmäysvaikutuksista. Osa kasvillisuusvaikutuksista rakentamisalueiden läheisyydessä voi myös ilmetä viipeellä, mutta näiden vaikutusalue on enimmillään muutamia satoja metrejä.

Luolakankaan tuulivoimahankkeesta aiheutuu varovaisuusperiaate huomioiden enintään kohtalaisia (kuikka, kaakkuri), todennäköisemmin vähäisiä tai käytännössä merkityksettömiä heikentäviä vaikutuksia Talaskankaan Natura-alueen suojeluperusteena lajeille sekä muille huomionarvoisille alueella esiintyville lajeille. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat kuitenkin Natura-alueen ulkopuolisille alueille, joilla laajareviiriset lajit (suurpedot, linnut) voivat liikkua ja saalistaa. Muissa lajeissa (Natura-tietolomakkeen kohta 3.3.) on mainittu mm. susi (*Canis lupus*), jonka osalta on laadittu erillinen yhteisvaikutukset huomioiva susireviiriselvitys YVA-selostuksen liitteeksi.

Talaskankaan Natura-alueen suojeluperusteina mainituista lintulajeista merkittävimmissä riskissä törmätä voimaloihin ovat metsäkanalinnut, hanhet ja sorsat sekä päiväpetolinnut. Hankealueen merkitys näiden lajien kannalta on kuitenkin linnustoselvitysten perusteella vähäinen. Muutonseurannoissa havaittiin muutamien suojeluperusteena mainittujen lintulajien vähäistä muuttoa hankealueen kautta, mutta määriä ei voi pitää erityisen merkittävinä. Mikäli kaikki suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuvat alueella, ne voivat kuitenkin lisätä muuttavien lintujen törmäysriskiä tai aiheuttaa pullonkaulamaista muuttolinjojen ohjautumista tuulipuistojen välisille alueille. Alueen sijoituessa etäämmälle päämuuttolinjoista, on alueen kautta muuttavien lintujen määrät kuitenkin kohtalaisen vähäisiä ja törmäysriskin sekä mahdollisesti muuttoa ohjaavan estevaikutuksen merkitys kokonaisuudessaan vähäinen. Merkittävimpiä vaikutuksia voivat aiheuttaa yksittäiset voimalat, jos ne sijoittuvat lintujen käyttäminen levähdys- tai ravinnonhankinta-alueiden läheisyyteen. Tuulivoimahankkeissa on pyritty ohjaamaan voimalasijoittelua siten, että merkittävimpien levähdysalueiden ja tuulivoimaloiden tai muiden törmäysriskiä kohottavien rakenteiden väliin jäisi noin kilometrin laajuinen suojaetäisyys.

Otannevan Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien osalta hankkeella ei tunnistettu olevan todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia minkään tunnetun vaikutusmekanismin kautta alueiden välisen etäisyyden vuoksi. Myöskään voimajohdon toteuttaminen olemassa olevan johdon itäpuolelle ei aiheuta sellaisia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka ulottuisivat yli kilometrin etäisyydelle.

## 10 Lähteet

**AFRY Finland Oy 2023a.** Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahankkeen luontoselvitykset 2022. YVA-selostuksen liite 4.

**AFRY Finland Oy 2023b.** Luolakankaan tuulivoimahanke, melumallinnus ympäristövaikutusarviointia varten. TEKNINEN RAPORTTI

**Airaksinen O. ja Karttunen K. 2001.** Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Suomen Ympäristökeskus.

**Albus Luontopalvelut Oy 2022a.** Kajaanin Luolakankaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen sähkösiirtolinjan (SVE2) hankealueiden luontoselvitykset v. 2022. Salassa pidettävä viranomaisversio. YVA-selostuksen liite 11.

**Albus Luontopalvelut Oy 2022b.** Kajaanin Luolakankaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen sähkösiirtolinjan (SVE2) hankealueiden luontoselvitykset v. 2022. YVA-selostuksen liitteen 4 (Luontoselvitysraportti) liite 1.

**Article 17 web tool 2022.** <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/>

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

**Etha Wind Oy 2021.** Suomen tuulivoimapuistot. <https://www.ethawind.com/suomen-tuulivoimapuistot/>

**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\\_no\\_v\\_2018\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_no_v_2018_fi.pdf)

**European Commission 2001.** Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC.

**Gális M. & Ševčík M. 2019.** Monitoring of effectiveness of bird diverters in preventing bird mortality from collisions with distribution power lines in Slovakia. Raptor Journal 13: 45–59. DOI: 10.2478/srj-2019 0005.

**Garthe S., Schwemmer H., Peschko V., Markone, N., Müller S., Schwemmer P. & Mercker M. 2023.** Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. Scientific Reports volume 13, Article number: 4779 (2023)

**Halfwerk W., Holleman L.J.M., Lessell, C.M. & Slabbekoorn H. 2011.** Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. 48: 210-219.

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

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

**Maanmittauslaitos 2023.** Paikkatietoikkuna. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>

**Metsähallitus 2010.** Talaskankaan luonnonsuojelun hoito- ja käyttösuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisu. Sarja C 70.

**Morrison C. 2007.** Project Alaska Wind Farm nightjar survey report. Infinergy. Dorset, Iso-Britannia, 35 s.

**Ortega C. P. 2012.** Effects of noise pollution on birds: a brief review of our knowledge. Ornithological Monographs Volume (2012), No. 74, 6–22. The American Ornithologists' Union, 2012.

**Parris K. M. ja Schneider A. 2008.** Impacts of traffic noise and traffic volume on birds of roadside habitats. *Ecology and Society* 14(1): 29. [www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art29/](http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art29/) (luettu 15.9.2016)

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

**Reijnen R., Foppen R., Meeuwssen H. 1995a.** The Effects of Traffic on the Density of Breeding Birds in Dutch Agricultural Grasslands. *Biological Conservation* 75 (1996) 255-260.

**Reijnen R., Foppen R., ter Braak C. & Thiessen J. 1995b.** The Effects of Car Traffic on Breeding Bird Populations in Woodland. III. Reduction of Density in Relation to the Proximity of Main Roads. *Journal of Applied Ecology* 32(1): 187–202.

**Suomen Lajitietokeskus 2023.** Laji.fi -tietokanta. <https://laji.fi/>

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

**Walls R.J., Brown M.B. & Parnell M. 2005.** Monitoring European Nightjar *Caprimulgus europaeus* movements using bird detection radar around the proposed Tween Bridge Wind Farm, Thorne Moors, South Yorkshire. Central Science Laboratory (CSL), York.

**Watson R.T, Kolar P.S., Ferre, M., Nygård T., Johnston N., Grainger Hunt W., Smit-Robinson A.H, Farmer C.J., Huso M. & Katzner T.E. 2018.** Raptor Interactions With Wind Energy: Case Studies From Around the World. *Journal of Raptor Research* 52 (1): 1–18.

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



# Luolakankaan tuulivoimahanke, melumallinnus ympäristövaikutusarviointia varten

Asiakas: Pohjan Voima Oy

Projektinumero: 101017675-001-MELUMALLINNUS





Pvm.

30/3/2023

Projektiviite

101017675-001-MELUMALLINNUS

Asiakas

Pohjan Voima Oy

Luolakankaan tuulivoimahanke, melumallinnus ympäristönvai-  
kutuserviointia varten

TEKNINEN RAPORTTI



## Sisällys

1	Johdanto .....	7
1.1	Ympäristömelu.....	7
1.2	Tuulivoimamelu.....	8
1.3	Vertailuohjeavot.....	10
1.4	Äänitason toimenpiderajat sisätiloissa.....	11
2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	12
2.1	Digitaal kartta-aineisto .....	12
2.2	Mallinnettu tuulivoimalamalli .....	12
2.3	Tuulivoimaloiden ja reseptoripisteiden sijainnit.....	13
2.4	Melumallinnuksen laskentaparametrit .....	14
2.5	Pientaajuisten melun laskenta .....	17
3	Melumallinnustulokset .....	19
3.1	Melun nykytila .....	19
3.2	Ulkomelumallinnus .....	19
3.2.1	Hankevaihtoehto VE1 .....	19
3.2.2	Yhteismelumallinnuksen laskentatulokset.....	21
3.3	Pientaajuinen melu rakennusten sisätiloissa.....	22
3.4	Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen.....	24
4	Vaikutusten seuranta .....	24
5	Lähteet .....	25

## Liitteet

Liite 1. Tuulivoimaloiden ja reseptoripisteiden koordinaatit melumallinnuksen ETRS-TM35FIN tasokoordinaatistossa

Liite 2. Pientaajuisten melun numeeriset tulokset ulkona

Liite 3. Pientaajuisten melun numeeriset tulokset sisällä

Liite 4. Melumallinnuskuva, hankevaihtoehto VE1





Liite 5. Melumallinnuskuva, yhteisvaikutuslaskelma

Liite 6. Laskennan parametrit ja laskentatulokset

Kuvat ja taulukot

Kuva 1-1. Esimerkkikuva äänipäästön kasvusta napakorkeuden tuulennopeuden mukaan. Äänitason nousu tasoittuu n. 10 m/s voimalan napakorkeudella mitatun tuulennopeuden jälkeen.....	9
Taulukko 1-1. Tuulivoimamelun ohjeavot, LAeq.....	10
Taulukko 1-2. Melutason toimenpiderajat sisätiloissa (STM 545/2015). .....	11
Taulukko 1-3. Pientaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason Leq, 1 h toimenpiderajat taajuusvälillä 20-200Hz nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa yöaikaan klo 22–07. ....	12
Kuva 2-1. Luolakankaan hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden sijainnit ja lähimpien reseptoripisteiden R1-R12 sijainnit .....	13
Kuva 2-2. Luolakankaan hankevaihtoehdon VE1 ja Harsunlehdon tuulivoimaloiden sijainnit yhteismelumallinnuksessa ja lähimpien reseptoripisteiden R1-R12 sijainnit .....	14
Kuva 2-2. Maaston topografian korkeusvaihtelu Luolakankaan hankealueella ja sen ympäristössä. Lähdeaineistona toimii Maanmittauslaitoksen korkeusaineisto 2 m. ....	16
Taulukko 2-1. Melun leviämislaskennan parametrit .....	16
Kuva 2-3. Pientalojen julkisivurakenteiden äänitasoeron vähimmäisarvon estimaatit DL84% ja DL90% (Keränen et al., 2017, 2019) .....	18
Kuva 3-1. Hankevaihtoehdon VE1 meluvyöhykkeet .....	20
Taulukko 3-1. Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnuksen reseptoripistetulokset .....	20
Kuva 3-2. Yhteismelumallinnuksen meluvyöhykkeet .....	21



Taulukko 3-2. Yhteismelumallinnuksen reseptoripistetulokset .....	21
Kuva 3-2. Pientaajuisen melulaskennan tulokset, hankevaihtoehto VE1 .....	23
Kuva 3-3. Pientaajuisen melulaskennan tulokset, yhteismelumallinnus .....	23
Kuva 3-4. Esimerkki tuulivoimalan siiven jättöreunan sahalaidoituksesta (Delft University of Technology, 2017) .....	24
Kuva 4-1. (a) Kapeakaistamelun sanktion k riippuvuus ääneksen taajuudesta fT ja ääneksen erottuvuudesta AT. (b) Amplitudimoduloidun äänen sanktion riippuvuus modulaatiotaajuudesta fm ja modulaatiosyvyydestä Dm. (c) Impulssimelun sanktion riippuvuus nousunopeudesta Ron ja tasoerosta DL (Keränen et al., 2019). Suomen lainsäädäntö ei kuitenkaan tunne sykinnän sanktiomenettelyä.....	25



## Tiivistelmä

Pohjan Voima Oy suunnittelee Luolakankaan tuulipuiston rakentamista Kajaanin kunnan alueille. Hankealue sijaitsee noin 40 km Kajaanin keskustasta lounaaseen ja noin 4,5 km Otanmäen taajamasta lounaaseen.

Tässä raportissa käsitellään suunnitellun tuulivoimapuiston melun laskennallista leviämistä alueen ympäristöön ja tämä tekninen melumallinnusraportti on valmisteltu Luolakankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointia (YVA) varten.

Mallinnus suoritettiin voimalamallille Nordex N163 5,7MW, jonka äänipäästön A-painotetuksi arvoksi  $L_{WA}$  on esitetty valmistajan dokumentaatioissa 109,2 dB. Voimalamalli on ilman siiven jättöreunan serraatioita. Melumallinnuksessa voimaloiden kokonaislukumäärä Luolakankaan alueella on hankevaihtoehdossa VE1 7 voimalaa. Äänipäästön varmuusarvona käytetään  $K = +2$  dB.

YM:n ohjeen mukaisen melumallinnuksen tulosten perusteella 40 dB:n yöajan ohjearvo ei ylitä hankevaihtoehdossa VE1. Lähimmissä reseptoripisteissä alitetaan myös 36 dB:n keskiäänitaso  $L_{Aeq}$ , vaikka laskennassa on käytetty +2 dB:n varmuusarvoa.

Yhteismelumallinnuksen tulosten perusteella 40 dB:n yöajan ohjearvo ei ylitä ja lähimmissä reseptoripisteissä alitetaan myös 36 dB:n keskiäänitaso  $L_{Aeq}$ , vaikka laskennassa on käytetty +2 dB:n varmuusarvoa.

YM:n ohjeen mukaisen pientaajuisen (20-200Hz) melulaskennan mukaan sisätilan toimenpiderajat alittuvat Luolakankaan hankevaihtoehdossa VE1 ja yhteisvaikutuslaskennassa huolimatta laskennassa käytetystä varsin konservatiivisesta rakennusten julkisivun äänitasoeron vähimmäisarvoista DL84% sekä DL90% ja äänipäästön varmuusarvosta. Ulkomelutulosten perusteella voidaan todeta, että suurin ilmaäänieristävyyden vaatimus toimenpiderajan alittamiseksi olisi vain noin 7 dB taajuusalueella 100 Hz, joka voidaan saavuttaa jo varsin kevyellä rakennuksen vaipan rakenteella.

Meluvaikutuksien laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin teknisillä ratkaisulla. Rakentamisen jälkeisiä



meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa seurata mittauksin, joista ohjeistetaan mm. ympäristöministeriön oppaissa YM OH 3-4/2014 sekä Anojanssi -tutkimushankkeen tuloksena syntyneissä korjauskäyrissä.



## 1 Johdanto

Pohjan Voima Oy suunnittelee Luolakankaan tuulipuiston rakentamista Kajaanin kunnan alueille. Hankealue sijaitsee noin 40 km Kajaanin keskustasta lounaaseen ja noin 4,5 km Otanmäen taajamasta lounaaseen.

Tässä raportissa käsitellään suunnitellun tuulivoimapuiston melun laskennallista leviämistä alueen ympäristöön. Tämä tekninen melumallinnusraportti on valmisteltu Luolakankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointia (YVA) varten. Hankkeen ympäristövaikutusarvioinnissa melua käsitellään omana kappaleenaan, jossa käydään läpi hankkeen meluvaikutukset ihmisiin ja ympäröivään luontoon. Hankkeen melumallinnuksessa tarkastellaan yhden toteutusvaihtoehdon (VE1) melun leviämistä alueen ympäristöön.

### 1.1 Ympäristömelu

Ääni on aaltoliikettä, joka tarvitsee väliaineen välittyäkseen eteenpäin. Ilmassa äänellä on nopeus, joka on riippuvainen ilman lämpötilasta. Eri väliaineissa ääniaalto kulkee eri nopeuksilla väliaineen ominaisuuksista riippuen. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista peräisin olevaa yhtäaikaista ääntä, jossa äänen taajuudet ja aallonpituudet ovat jatkuvassa muutoksessa.

Melu on subjektiivinen käsite, jolla viitataan äänen negatiivisiin vaikutuksiin. Sitä käytetään puhuttaessa ei-toivotusta äänestä, josta seuraa ihmisille haittaa ja jonka havaitsemisessa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenerotuskyvyllä on suuri merkitys. Melua voidaan mitata sen fyysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle käytetään referenssipainetta 20  $\mu$ Pa ilmalle sekä 1  $\mu$ Pa muille aineille. Tällöin 1 Pa:n paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä. (ISO 226:2003). Vertailun vuoksi ilmanpaineen normaaliarvo merenpinnalla on 101 325 Pa.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyytys sekä kiusallisuus. Nämä tekijät



on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen.

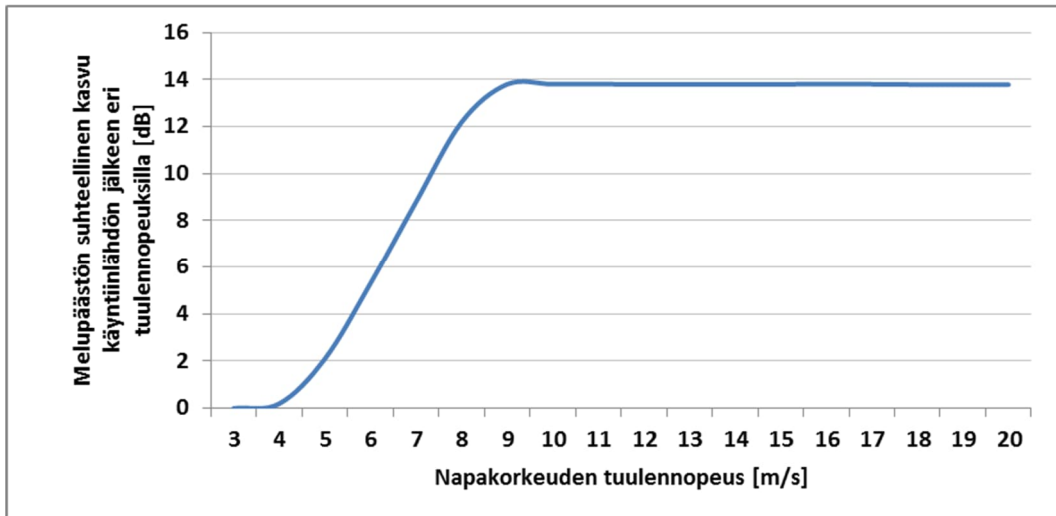
Melun ekvivalenttitaso, minkä symboli on  $L_{eq}$  ja A-taajuuspainotettuna  $L_{Aeq}$ , tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso.

## 1.2 Tuulivoimamelu

Tuulivoimalaitosten käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien aiheuttamasta melusta, johon kuuluvat muun muassa vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät. Tuulivoimaloiden aerodynaaminen melu on hallitsevin äänilähde, joka kattaa noin 90 prosenttia kokonaisäänienergiasta lapojen suuren vaikutuspinta-alan vuoksi (Gupta, M. Madsen, K., 2019). Tuulivoimamelu on A-taajuusjakaumaltaan painottunut tyypillisesti 200–1000 Hz:n väliin.

Modernit kolmilapaiset tuulivoimalaitokset ovat nykyisin ylävirtalaitoksia, joissa siivistö sijaitsee tuulen etupuolella suhteessa voimalan torniin. Katsottaessa aerodynaamisen melun suuntaavuutta ylhäältä käsin, on siivistön äänitaso sivutuulen puolelta noin 4–6 dB alhaisempi kuin tuulen ylä- ja alapuolilla samalla etäisyydellä (Oerlemans, S. Schepers, J.G., 2009).

Vaihtuvanopeuksisen tuulivoimalan äänipäästö on suoraan verrannollinen tuulennopeuteen siten, että alhaisilla tuulilla eli hitaalla roottorin pyörimisnopeudella ja lähellä käyntiä nopeutta, lähtöäänitaso on usein noin 10–15 dB alhaisempi kuin voimalan nimellisteholla, jossa roottori saavuttaa suurimman kierrosnopeuden (ks. Kuva 1-1).



Kuva 1-1. Esimerkkikuva äänipäästön kasvusta napakorkeuden tuulennopeuden mukaan. Äänitason nousu tasoittuu n. 10 m/s voimalan napakorkeudella mitatun tuulennopeuden jälkeen.

Äänipäästön LWA huipputaso saavutetaan tyypillisesti voimalan nimellistehotasolla, joka tarkoittaa tyypillisesti yli 10 m/s tuulennopeutta napakorkeudella voimalamallista ja etenkin tornikorkeudesta riippuen. Tuulennopeuden edelleen kasvaessa tuulivoimalan siipikulmasäätö tasoiääntä äänitehotason nousun roottorin pyörimisnopeuden pysyessä ennallaan (ks. Kuva 1-1).

Taustamelu esim. liikennemelu ja teollisuusmelu sekä tuulen tuottama aallokko- ja puustokohina peittävät tuulivoimaloiden melua, mutta peittoäänet ovat ajallisesti ja tasoltaan vaihtelevia. Tuulikohina esim. puustossa on taajuuskaistaltaan laajakaistais-ta ja tuulensuunnasta, puulajeista, vuodenajasta ja tuulennopeudesta riippuva. Puustokohinan äänitaso mittauskorkeudella 1,5 m voi nousta kuitenkin tuulennopeuden mukaan kokemukseräisesti jopa yli 60 dB:n tasolle (Halstead, D. Tam, N., 2019).

Ilmakehän pystysuuntaisen stabiilisuuden ja ilmavirran turbulenssin vaihtelut eri vuorokauden aikoina voivat vaikuttaa tuulisuuden tasoon eri korkeuksilla (Bolin, K, 2012.). Ilmakehän neutraalin stabiilisuuden vallitessa 8 m/s tuulennopeus 10 metrin korkeudella vastaa noin 12 m/s modernin voimalan napakorkeudella 150 m (G.P. van den Berg, 2006).



Moderneissa tuulivoimalaitoksissa melun lähtöäänitasa voidaan kontrolloida erillisellä optimointisäädöllä, jonka avulla kellonajan, tuulen suunnan ja tuulennopeuden mukaan säädetään lapakulmaa haluttuun pyörimisnopeuteen ja melutasoon. Tällä säädöllä on kuitenkin vaikutuksia voimalan sen hetkiseen tuotantotehoon. Modernit voimalamallit sisältävät usein myös siiven jättöreunan sahalaidoituksen, joka vähentää melupäästöä nimellisteholla tällä hetkellä noin 2–4 dB ja tulevaisuudessa vieläkin enemmän jättöreunan serraatioiden (sahalaidoituksen) tuotekehityksen johdosta (Arce León, C., 2017).

### 1.3 Vertailuohjearvot

Valtioneuvosto asetus 1107/2015 tuulivoimamelun ohjearvoista tuli voimaan 1.9.2015. Oheisessa taulukossa on esitetty uuden asetuksen mukaiset keskiäänitason ohjearvot LAeq tuulivoimamelulle päivällä ja yöllä.

Taulukko 1-1. Tuulivoimamelun ohjearvot, LAeq

Tuulivoimamelun ohjearvot	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Pysyvä asutus, Loma-asutus, Hoitolaitokset, Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, Virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella, valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista asetuksen 3 §:ssä säädettyihin arvoihin.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason ohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona LAeq erikseen yhden vuorokauden päiväajan ja yöajan osalta. Kyse ei ole hetkellisistä enimmäisäänitasoista. Kunkin vuorokauden päiväajan 15 tunnin (klo 7–22) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun päiväajan ohjearvon mukaisena. Vastaavasti kunkin vuorokauden yöajan osalta 9 tunnin (klo 22–7) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun





yöajan ohjearvon mukaisena. (Ympäristöministeriö, 2016). Melumallinnuksessa ei erotella päivä- tai yöajan tilanteita, vaan melun leviämislaskennan tulosvertailu tehdään vain yöajan alempaan 40 dB:n ohjearvoon nähden.

#### 1.4 Äänitason toimenpiderajat sisätiloissa

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus 545/2015 asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sekä pientaajuisen melulle taajuuksvälillä 20–200Hz.

*Taulukko 1-2. Melutason toimenpiderajat sisätiloissa (STM 545/2015).*

Huoneisto ja huonetila	Päivällä klo 07–22	Yöllä klo 22–07
<i>Asuinhuoneistot, palvelutalot, vanhainkodit, lasten päivähoidopaikat ja vastaavat tilat</i>		
asuinhuoneet ja oleskelutilat	35 dB	30 dB (25 dB)
muut tilat ja keittiö	40 dB	40 dB
<i>Kokoontumis- ja opetushuoneistot</i>		
huonetila, jossa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänenvahvistuslaitteiden käyttöä	35 dB	-
muut kokoontumistilat	40 dB	-
<i>Työhuoneistot (asiakkaiden kannalta)</i>		
<i>asiakkaiden vastaanototilat ja toimistohuoneet</i>	45 dB	-

Yöaikainen (klo 22–7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona LAeq, 1 h (klo 22–7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.



Taulukko 1-3. Pientaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason  $L_{eq}$ , 1 h toimenpiderajat taajuusvälillä 20-200Hz nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa yöaikaan klo 22–07.

Kaista/Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq}$ , 1 h	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

## 2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Laskennan lähtötiedot on koottu tilaajan lähettämästä aineistosta, Maanmittauslaitoksen digitaalikartta-aineistosta, sekä kirjallisuudesta.

### 2.1 Digitaalikartta-aineisto

Melumallinnus on suoritettu digitaalikartalle, jonka topografian korkeusväli on enintään 0,3 m ja vaakasuuntainen etäisyys 2m. Kartassa on kuvattu topografian ja tuulivoimaloiden paikkatiedon lisäksi rakennusten paikkatiedot sekä niiden käyttötarkoitus siten kuin se on esitetty Maanmittauslaitoksen aineistossa raportin teon aikana. Lisäksi kartassa esitetään teiden ja kuntarajan paikkatiedot. Maa-alueille akustinen kovuuskerroin on YM:n ohjeen mukaisesti 0,4 ja vesialueille 0.

### 2.2 Mallinnettu tuulivoimalamalli

Mallinnus suoritettiin voimalamallille Nordex N163 5,7MW, jonka äänipäästön A-painotetuksi arvoksi  $L_{WA}$  on esitetty valmistajan dokumentaatioissa 109,2 dB. Voimalamalli on ilman siiven jättöreunan serraatioita. Melumallinnuksessa voimaloiden kokonaislukumäärä Luolakankaan alueella hankevaihtoehdossa VE1 on 7 voimalaa. Äänipäästön varmuusarvona käytetään  $K = +2$  dB Ympäristöministeriön muistion YM9/5511/2016 mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2016). Siten mallinnettu A-taajuuspainotettu äänipäästö kokonaisuudessaan varmuusarvo huomioiden on 111,2 dB.

Mallinnetun voimalan napakorkeudeksi on valittu 200 m, joka on kaavan salliman kokonaiskorkeuden 300 m alapuolella, kun siipien kärkiväliksi oletetaan 163 m.

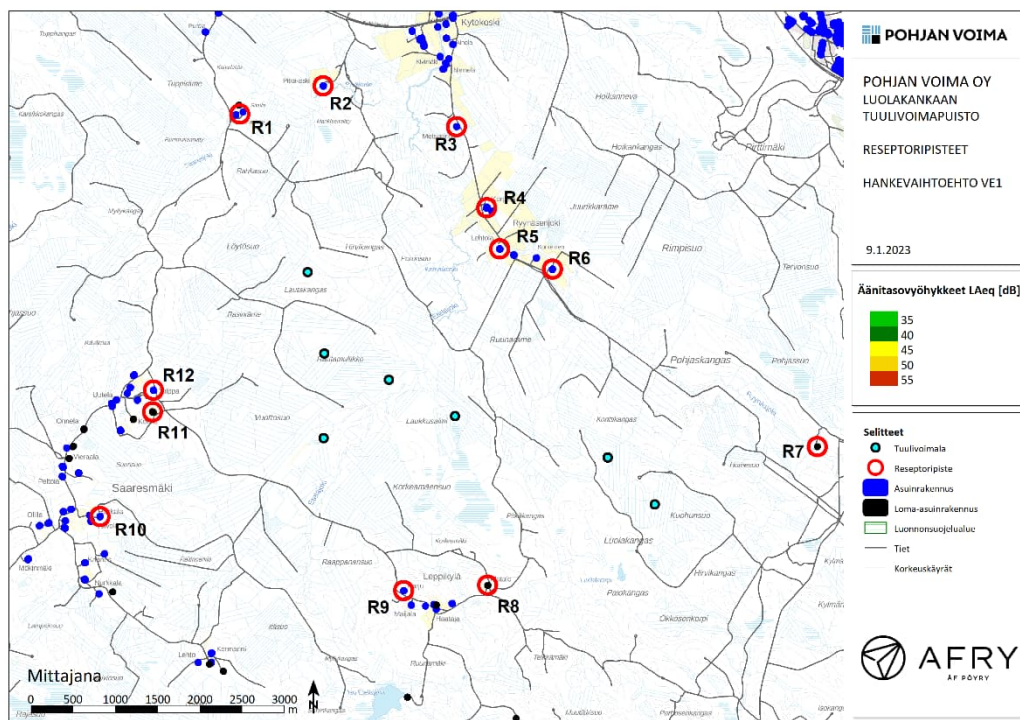


Yhteisvaikutusarvioinnin melumallissa käytetään Harsunlehdon viidelle voimalalle mallia Siemens-Gamesa SG-170 6,0MW, jolle äänipäästöarvo  $L_{WA}$  on 106 dB ja äänipäästön varmuusarvo +2 dB.

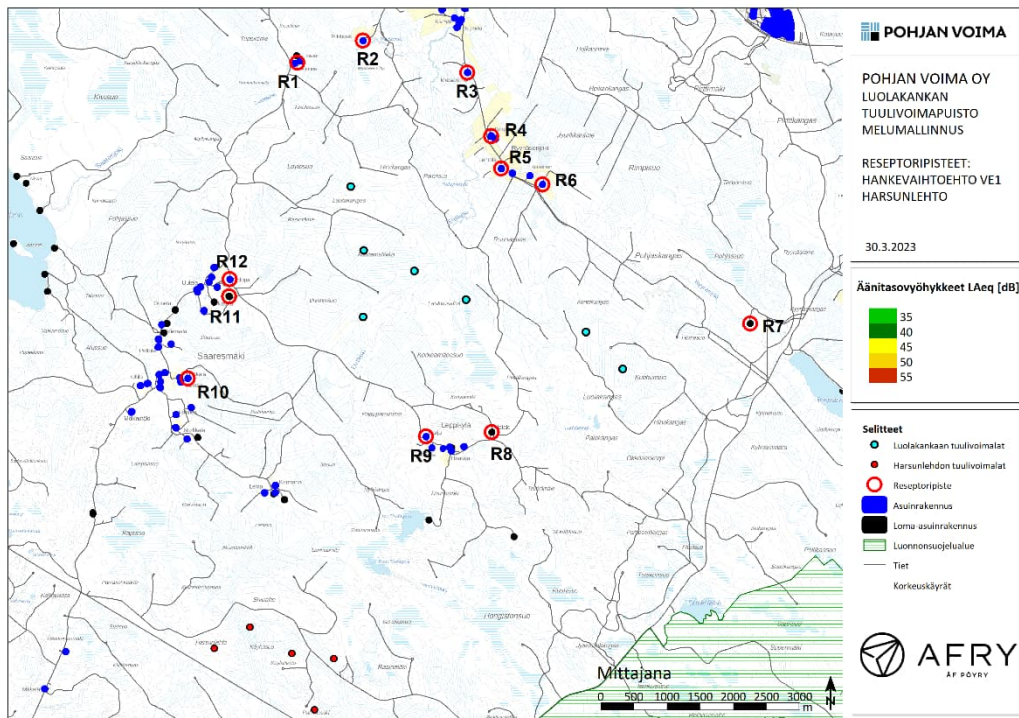
Mallinnusten äänipäästön taajuusjakauman lähtötietoina on käytetty jakaumaa 1/3 oktaaveittain taajuusvälillä 10 Hz–10 000 Hz.

### 2.3 Tuulivoimaloiden ja reseptoripisteiden sijainnit

Alla olevassa kuvassa on esitetty mallinnettujen tuulivoimaloiden hankevaihtoehtojen, lähimpien reseptoripisteiden R1-R12 sekä asuin- tai lomarakennusten sijainnit. Reseptoripisteiden kohdalla laskettiin erikseen tulokset melumallinnuskartan lisäksi. Liitteessä 1 on esitetty reseptorisijainteja vastaavat koordinaatit ETRS-TM35FIN tasokoordinaatistossa.



Kuva 2-1. Luolakankaan hankevaihtoehto VE1 tuulivoimaloiden sijainnit ja lähimpien reseptoripisteiden R1-R12 sijainnit.



Kuva 2-2. Luolakankaan hankevaihtoehdon VE1 ja Harsunlehdon tuulivoimaloiden sijainnit yhteismelumallinnuksessa ja lähimpien reseptoripisteiden R1-R12 sijainnit.

## 2.4 Melumallinnuksen laskentaparametrit

Melun leviäminen maastoon havainnollistettiin käyttäen tietokoneavusteista melulaskentaohjelmistoa SoundPlan v8.2. Mallinnusalgoritmina käytettiin standardia ISO 9613-2, jonka parametrisointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa kappaleessa 4.1.

Mallissa otetaan huomioon kunkin tuulivoimalan äänipäästö 1/3 oktaavaikaistan resoluutiolla, äänen geometrinen leviämisvaimentuminen, maaston korkeuserot sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Mallinnus laskee tilanteen aina myötätuuliolosuhteeseen joka ilmansuuntaan.

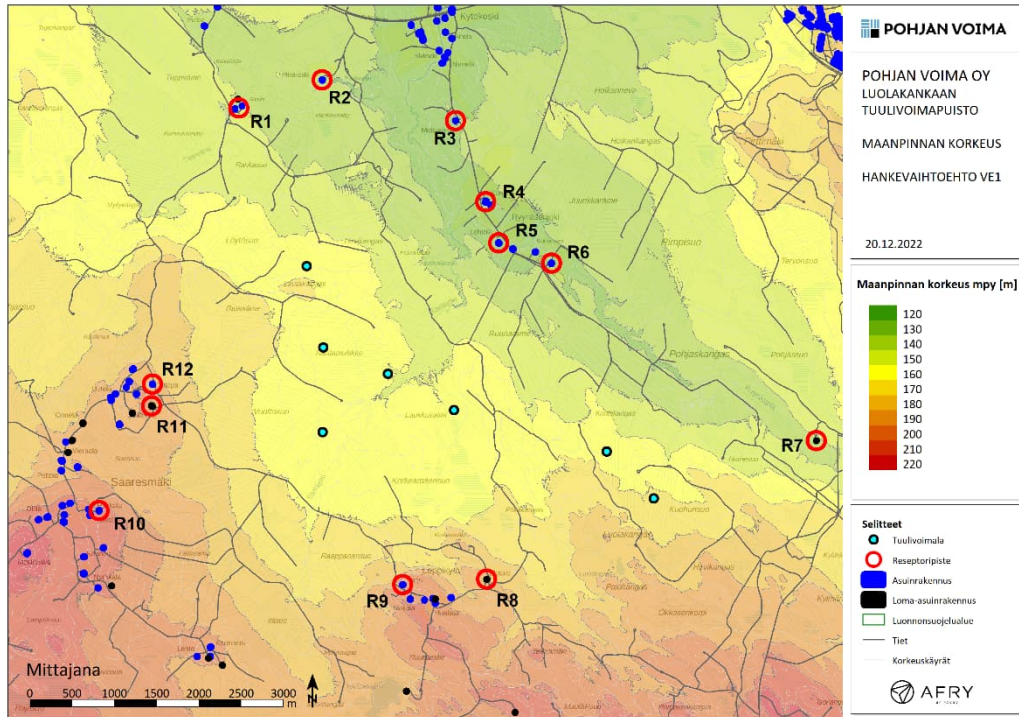
Rakennusten aiheuttamaa äänen varjostusvaikutusta ei laskennassa huomioida eli melun leviäminen lasketaan nk. vapaakenttään. Melumallinnus piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein vakioiduilla laskentaparametreilla, jotka on esitetty taulukossa 4 ja jotka poikkeavat esim. tieliikennemelun vastaavista.



Kaikkiaan tuulivoimamelun laskennan parametrit ovat konservatiivisempia kuin teollisuus- tai tieliikennemelussa yleisesti käytetyt melun leviämislaskennan parametrit: (Ympäristöministeriö, 2007).

1. Vakioitu maa-alueiden absorptiovakio  $G=0,4$  tuulivoimamelun leviämislaskelmissa on lukuarvoltaan pienempi kuin tieliikenne- ja teollisuusmelulaskennoissa tarkoittaen myös pienempää äänen leviämisvaimentumista vähäisemmän maavaimennuksen johdosta.
2. Tuulivoimamelun laskennassa käytetään äänipäästön takuu-/tunnusarvoa  $LWA/LWA,d$  joka vastaa voimalan tuottamaa suurinta äänipäästöä lisättynä äänipäästöarvon varmuusarvolla  $K$ . Tieliikennemelussa se on vuotuinen keskivuorokausiliikenne  $KVL$  ilman epävarmuuksia. Teollisuusmelussa voidaan hyödyntää äänipäästöissä mm. laitteiden toiminta-aikojen aikakorjauksia, joita ei tuulivoimamelulaskennassa voi hyödyntää, vaikka tuulivoimala ei käy nimellisteholla kuin osan aikaa.

Ohjeen mukaan yli 60 m korkeuserot tuulivoimalan ja altistuvan kohteen maanpinnan korkeuden välillä 3 km säteellä voimalasta reseptoripisteeseen päin laskevasti katsotaan sellaiseksi, että sillä olisi vaikutusta laskentaparametreihin (+2 dB lisäys äänipäästöön  $LWA$ ). Tässä tapauksessa lisäystä ei tehdä, sillä 60 m korkeuserovaatimus ei täyty yhdenkään tuulivoimalan ja reseptoripisteen välillä 3 km:iin asti (ks. alla oleva kuva).



Kuva 2-3. Maaston topografian korkeusvaihtelu Luolakankaan hankealueella ja sen ympäristössä. Lähdeaineistona toimii Maanmittauslaitoksen korkeusaineisto 2 m.

Melumallinnuksessa käytetyt laskentaparametrit on esitetty alla olevassa taulukossa. Parametrit ovat ohjeen YM OH 2/2014 mukaisia.

Taulukko 2-1. Melun leviämislaskennan parametrit

Lähtötieto	Parametrit
Laskentalogiikka	ISO 9613-2 ylärajatarkastelu (YM OH 2/2014 kpl 4.1)
Mallinnusalgoritmit	Keskiäänitaso LAeq ulkona: ISO 9613-2. YM OH 2/2014 kpl 4.1 Pientaajuisen melun etenemisvaimennus, YM OH 2/2014 kpl 4.1.9 sekä suomalaisten pientalojen äänitasoeron 84%:n sekä 90%:n persentiilit (Keränen et al., 2017)
Topografiakartta	Maanmittauslaitos, laserkeilausaineisto ja maastotietokanta (© MML, 2022), topografian pystyresoluutiona on 0,3 m.



Lähtötieto	Parametrit
	Laskentaohjelmassa muodostetaan maanpinta erillisen kolmioverkkolaskennan kautta. (YM OH 2/2014 kpl 4.1.8)
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 15 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 prosenttia (YM OH 2/2014 kpl 4.1.4)
Tuulennopeus	n.12,5 m/s 200 m:n korkeudella (napakorkeus), myötätuuli joka suuntaan, joka vastaa 8 m/s 10 m:n referenssikorkeudella maanpinnan karheudella 0,05 m (YM OH 2/2014 kpl 4.1.1)
Äänilähde	Pistelähde (YM OH 2/2014 kpl 4.1.4)
Äänipäästön tunnusarvo	ks. kpl 2.2
Mallinnuksen äänipäästö	1/3 oktaaveittain 10 Hz – 10 000 Hz (YM OH 2/2014 kpl 4.1.1)
Häiritsevyysskorjaukset	ks. luku 4.
Topografiakorjaus	Ei korjausta, ks. kappale 2.4 kuva 3. (YM OH 2/2014 kpl 4.1.6)
Laskentaverkko	Laskentapiste viisi kertaa viiden metrin (5x5m) välein laskentaverkolla neljän metrin (4 m) korkeudella seuraten digitaaliskartan maanpintaa (YM OH 2/2014 kpl 4.1.2)
Maanpinnan akustinen kovuus	0,4 (maa-alueet), 0 (vesialueet sekä laajat kallioalueet) (YM OH 2/2014 kpl 4.1.5 sekä 4.1.9)
Laskentavyöhykkeet, LAeq	35 dB, 40 dB, 45 dB, 50 dB ja 55 dB

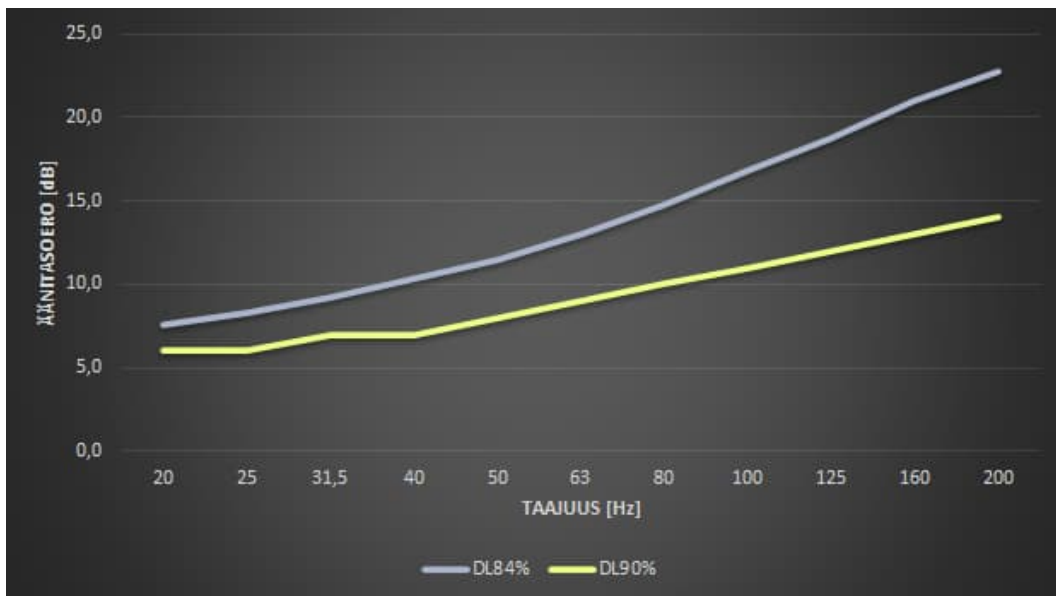
## 2.5 Pientaajuisten melun laskenta

Tuulivoimalaitosten pientaajuinen melu lasketaan erillisenä taulukkolaskentana YM:n ohjeen mukaisilla laskentaparametreilla. Pientaajuisten melun leviämismuutuminen laskettiin käyttäen voimalan



painottamattomia äänipäästön tunnusarvon 1/3 oktaavi-kaistatietoja LW taajuusvälillä 20-200Hz (YM OH 2/2014 kpl 4.1.9)

Pientaajuisen melun leviämislaskennassa on lisäksi hyödynnetty uusinta suomalaista tutkimustietoa pientalojen ilmaäänieristävyyden arvoista, jotka ovat aiempaa DSO 1284 ohjetta alhaisempia (Keränen et al., 2017). Pientalojen ilmaäänieristävyyden tutkimuksen tulokset on julkaistu julkisivurakenteiden äänitasoeron vähimmäisarvon estimaatin persenttiarvona DL84% ja DL90%. (Keränen et al., 2017, 2019).



Kuva 2-4. Pientalojen julkisivurakenteiden äänitasoeron vähimmäisarvon estimatit DL84% ja DL90% (Keränen et al., 2017, 2019).

Lähtökohtaisesti nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa LAeq ekvivalenttitulosten 30 dB yöaikaan tai erityistapauksissa 25 dB yöaikaan oletetaan alittuvan, mikäli melumallinnuksen tulos ulkona sekä pientaajuisen melun tulokset alittavat VNa 1107 sekä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajat. Tätä tukevat myös tehdyt tuulivoimamelun sisätilamittaukset Suomessa sekä ilmaäänieristyksen keskimääräinen profiili, joka kasvaa korkeammille taajuuksille mentäessä.





### 3 Melumallinnustulokset

Digitaaliseen topografiakartalle laskettu melun leviäminen Luolakankaan voimaloista on esitetty kappaleessa 3.2 sekä suurempina kuvina liitteissä 4-5. Pientaajuisen melun laskentatulokset lähimmille altistuville kohteille on esitetty kaaviokuvan avulla kappaleessa 3.3 sekä yksityiskohtaisemmin numeerisina tuloksina liitteissä 2-3.

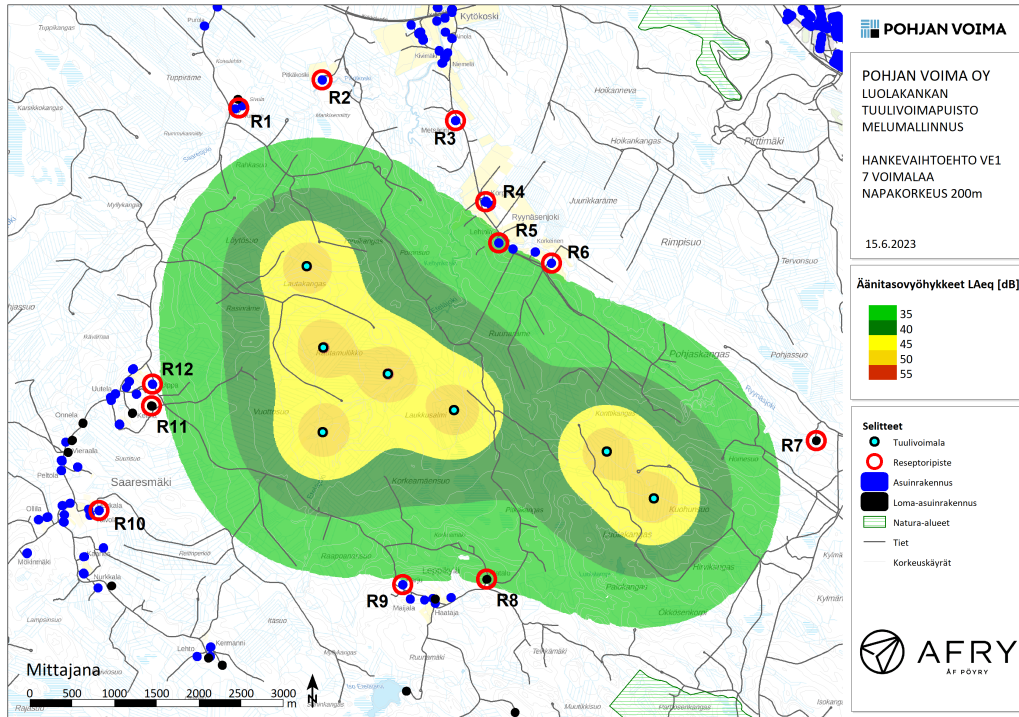
#### 3.1 Melun nykytila

Hankealue on pääosin metsätalouksikäytössä, joten alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Pienimuotoista melua voivat aiheuttaa alueella satunnaisesti tehtävät metsätaloustyöt. Myös aluetta ympäröivien teiden liikenteestä voi aiheutua paikallista ja vähäistä meluhaittaa. Edellä mainittujen toimintojen aiheuttama melu on luonteeltaan erilaista sekä keskenään että tuulivoimameluun verrattuna (YVA-ohjelma, 2022).

#### 3.2 Ulkomelumallinnus

##### 3.2.1 Hankevaihtoehto VE1

Melumallinnuksen LAeq keskiäänitason tulokset on laskettu 35 dB:n vyöhykkeelle asti. Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen Luolakankaan hankevaihtoehdolle VE1 eli 7 voimalalle. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten, että tummanvihreän alueen raja vastaa LAeq 40 dB:n tasoa ja keltaisen alueen raja 45 dB:n tasoa.



Kuva 3-1. Hankevaihtoehto VE1 meluvyöhykkeet.

Taulukko 3-1. Hankevaihtoehto VE1 melumallinnuksen reseptoripistetulokset

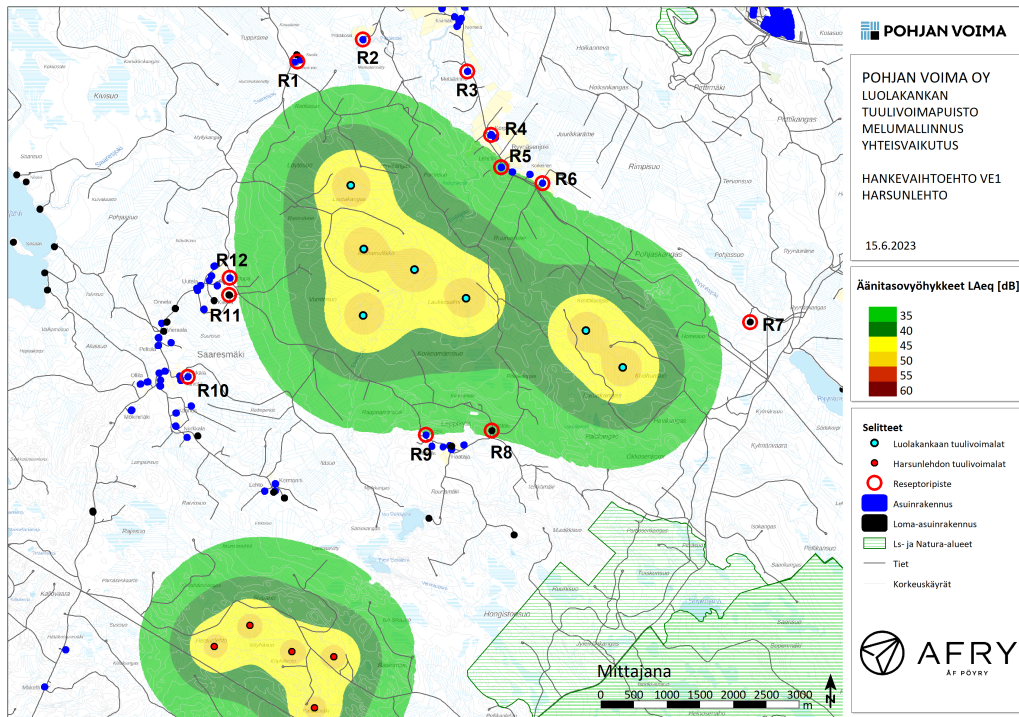
Reseptoripiste		Tulokset	Reseptoripiste		Tulokset
Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq	Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq
R1	asuinrakennus	31,2	R7	loma-asuinrakennus	31,8
R2	asuinrakennus	30,9	R8	loma-asuinrakennus	35,3
R3	asuinrakennus	31,3	R9	asuinrakennus	34,7
R4	asuinrakennus	34,1	R10	asuinrakennus	29,4
R5	asuinrakennus	35,5	R11	loma-asuinrakennus	34,2

R6	asuinrakennus	34,7	R1 2	asuinrakennus	34,4
----	---------------	------	---------	---------------	------

YM:n ohjeen mukaisen melumallinnuksen tulosten perusteella 40 dB:n yöajan ohjearvoja ei ylitetä. Lähimmissä reseptoripisteissä alitetaan myös 36 dB:n keskiäänitaso, vaikka laskennassa on käytetty +2 dB:n varmuusarvoa.

### 3.2.2 Yhteismelumallinnuksen laskentatulokset

Yhteismelumallinnuksen LAeq keskiäänitason tulokset Luolakankaan ja Harsunlehdon tuulivoimahankkeille on laskettu 35 dB:n vyöhykkeelle asti alla olevassa kuvassa. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten, että tummanvihreän alueen raja vastaa LAeq 40 dB:n tasoa ja keltaisen alueen raja 45 dB:n tasoa.



Kuva 3-2. Yhteismelumallinnuksen meluvyöhykkeet.

Taulukko 3-2. Yhteismelumallinnuksen reseptoripistetulokset.

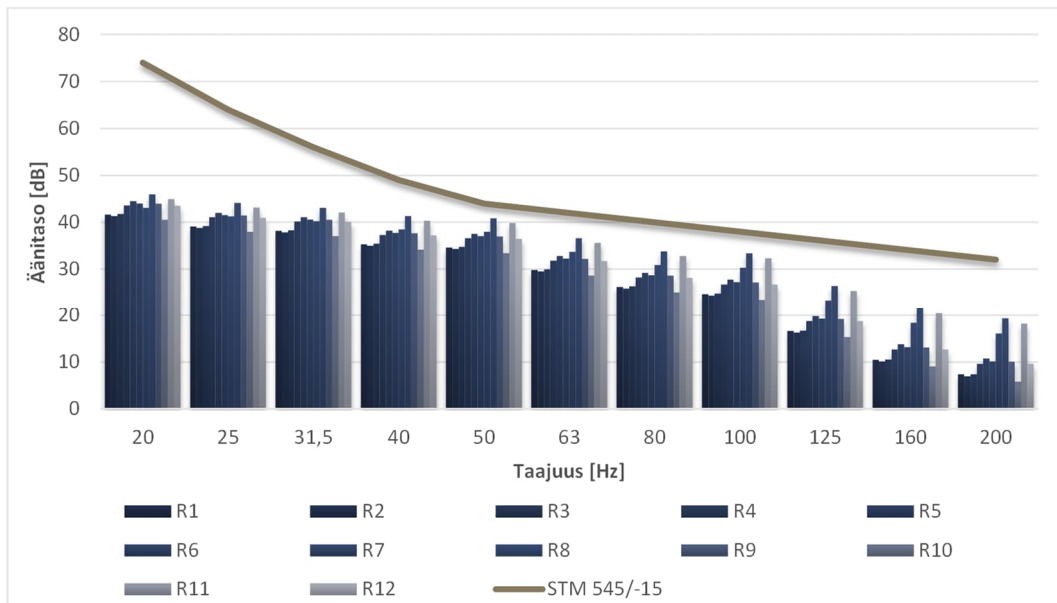


Reseptoripiste		Tulokset	Reseptoripiste		Tulokset
Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq	Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq
R1	asuinrakennus	31,2	R7	loma-asuinrakennus	31,8
R2	asuinrakennus	30,9	R8	loma-asuinrakennus	35,4
R3	asuinrakennus	31,3	R9	asuinrakennus	35,0
R4	asuinrakennus	34,1	R10	asuinrakennus	30,0
R5	asuinrakennus	35,6	R11	loma-asuinrakennus	34,3
R6	asuinrakennus	34,8	R12	asuinrakennus	34,5

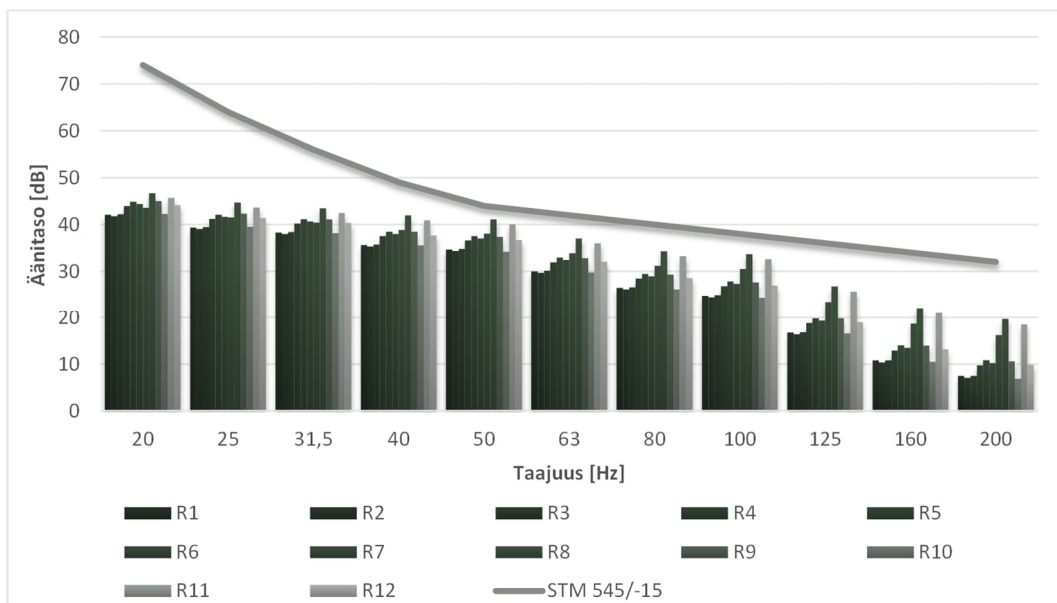
YM:n ohjeen mukaisen melumallinnuksen tulosten perusteella 40 dB:n yöajan ohjearvoja ei ylitetä yhteismelutilanteessa väliin jäävien rakennusten osalta. Lähimmissä reseptoripisteissä alitetaan myös edelleen 36 dB:n keskiäänitaso, vaikka laskennassa on käytetty +2 dB:n varmuusarvoa.

### 3.3 Pientaajuinen melu rakennusten sisätiloissa, Luolakangas ja yhteisvaikutus

Tuulivoimalaitosten pientaajuinen melu laskettiin käyttäen painottamattomia äänitehotason 1/3 oktaavikaistatietoja taajuusvälillä 20-200Hz. Laskenta suoritettiin YM ohjeen laskentaohjeen mukaisesti käyttäen suomalaistutkimuksen antamia pientalojen julkisivurakenteiden äänitasoeron estimaattiarvoja DL90%, jotka ovat aiempaa DSO 1284 ohjetta alhaisempia (Keränen et al. 2017, 2019).



Kuva 3-3. Pientaajuisen melulaskennan tulokset, hankevaihtoehto VE1.



Kuva 3-4. Pientaajuisen melulaskennan tulokset, yhteismelumallinnus.

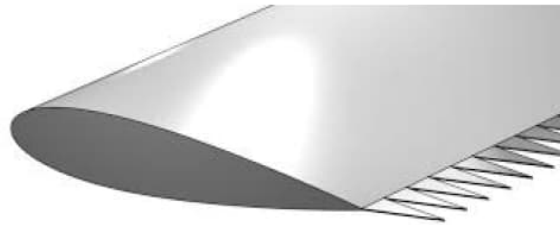
YM:n ohjeen mukaisen pientaajuisen (20-200Hz) melulaskennan mukaan sisätilan toimenpiderajat alittuvat huolimatta laskennassa käytetystä varsin konservatiivisesta rakennusten julkisivun äänitasoeron vähimmäisarvoista DL84% sekä DL90% ja äänipäästön varmuusarvosta. Ulkomelutulosten perusteella voidaan todeta, että suurin ilmaäänieristävyyden vaatimus toimenpiderajan alittamiseksi olisi vain noin 7 dB



taajuusalueella 100 Hz hankevaihtoehdossa VE1, joka voidaan saavuttaa kevyellä rakennuksen vaipan rakenteella.

### 3.4 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutuksien laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaoidituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä n. 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León, 2017).

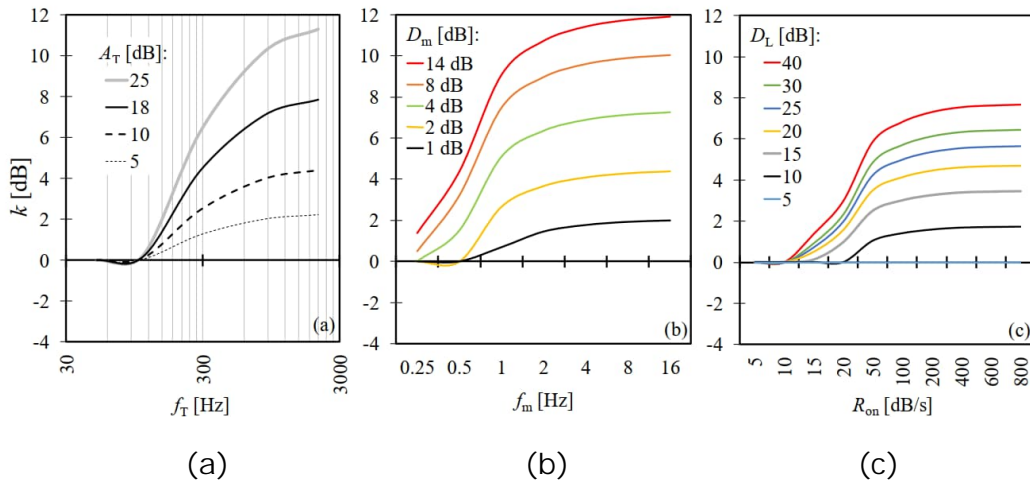


Kuva 3-5. Esimerkki tuulivoimalan siiven jättöreunan sahalaoidituksesta (Delft University of Technology, 2017).

Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointiajomoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Säätöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulennopeus, -suunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuoton lisäksi myös voimalan äänipäästöä. Muuta merkittävää meluntorjuntaa ei voida suorittaa, ellei voimalaa pysäytetä kokonaan. Melumallinnuksen perusteella tarvetta meluoptimointiajo-moodin käytölle tässä hankkeessa ei kuitenkaan ole.

## 4 Vaikutusten seuranta

Rakentamisen jälkeisiä meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa seurata mittauksin, joista ohjeistetaan myös ympäristöministeriön oppaissa YM OH 3-4/2014. Ohjeen julkaisemisen jälkeen on kuitenkin saatu runsaasti uutta tietoa koskien mm. sanktiomenettelyjä esim. Anojanssi - tutkimushankkeesta (Keränen et al., 2019). Mahdollisen valvonnan yhteydessä tehtävien melumittaustulosten analyysissä suositellaan hyödynnettävien ko. tuloksia (ks. kuvat 14 (a)-(c) alla).



Kuva 4-1. (a) Kapeakaistamelun sanktion  $k$  riippuvuus äänksen taajuudesta  $f_T$  ja äänksen erottuvuudesta  $A_T$ . (b) Amplitudimoduloidun äänen sanktion riippuvuus modulaatiotaajuudesta  $f_m$  ja modulaatiosyvyydestä  $D_m$ . (c) Impulssimelun sanktion riippuvuus nousunopeudesta  $R_{on}$  ja tasoerosta  $D_L$  (Keränen et al., 2019). Suomen lainsäädäntö ei kuitenkaan tunne sykkinnän sanktiomenettelyä.

YM ohjeen 4/2014 mukaan suoritettujen mittaustulosten arvoja voidaan vertailla mallinnuksen tuloksiin ilman mittauksen epävarmuustarkastelua (Ympäristöministeriö, 2014). On kuitenkin huomioitava, että mittaustulosten vertailu tuulivoimamelun ohjearvoihin on tehtävä YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti huomioimalla mittauksen epävarmuus (Ympäristöministeriö, 1995, kpl 6.2).

## 5 Lähteet

Arce León, C. Trailing Edge Serrations, Effect of Their Flap Angle on Flow and Acoustics. 7th International Conference on Wind Turbine Noise, Rotterdam, 2nd to 5th May 2017.

Bolin, K. The Influence of Background Sounds on Loudness and Annoyance of Wind Turbine Noise. Acta Acustica united with Acustica, Vol 98 (2012) pages 741-748.

E. Barlas, W.J. Zhu, W.Z. Shen, O. Kaya, P. Moriarty. Consistent modeling of wind turbine noise propagation from source to receiver. Acoustical Society of America. Journal, 142, 3297 (2017).



G.P. van den Berg. The sound of high winds: the effect of atmospheric stability on wind turbine sound and microphone noise. Doctoral Thesis, University of Groningen, Holland, 2006.

Gupta, M. Madsen, K. Advancements in continuous learning for tonality free turbine design. Conference Proceedings. 8th International Conference on Wind Turbine Noise, Lissabon, June 12-14, 2019.

Halstead, D. Tam, N. A study of background noise levels measured during far-field receptor testing of wind turbine facilities. Conference Proceedings. 8th International Conference on Wind Turbine Noise, Lissabon, June 12-14, 2019.

IECRE Certificates, web sivut: <https://www.iecre.org/certificates/windenergy/> IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications, 2021.

ISO 226:2003. Acoustics -- Normal equal-loudness-level contours. International Organization for Standardization, Geneva, 2003.

Keränen, Hakala, Hongisto. Pientalojen äänieristävyys ympäristömelua vastaan taajuuksilla 5 – 5000 Hz – infraäänitutkimus. Turun ammattikorkeakoulu, sisäympäristön tutkimusryhmä, Turku 2017. Akustiikkapäivät 2017.

Keränen, Hakala, Hongisto, Radun, Rajala, Maula, Saarinen, Virjonen. Anojanssi -projektin tulokset: Ympäristömelun häiritsevyys. Turun ammattikorkeakoulu, sisäympäristön tutkimusryhmä, Turku 2019. Akustiikkapäivät 2019, s. 276-279.

Melutta -hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2007.

Naturvårdsverket. 2010. Ljud från vindkraftverk; reviderad utgåva av rapport 6241 [Sound from wind power turbines; revised issue of report 6241]. Report no. 5933, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden. (In Swedish)

Oerlemans, S. Schepers, J.G. "Prediction of wind turbine noise directivity and swish", Proc. 3rd Int. conference on wind turbine noise, Aalborg, Denmark, (2009)





Statutory order of noise from wind turbines. Danish ministry of environment. Denmark, 2012.

STM asetus 545/2015, Sosiaali- ja terveysministeriön asetusasunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsinki, 2015.

Valtioneuvoston asetus 1107/2015 tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjeista

Yhteenvedo tuulivoimaloiden melupäästön takuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. YM muistio 14.9.2016 YM9/5511/2016. Ympäristöministeriön, Helsinki.

Ympäristöhallinnon ohjeita 1/1995. Ympäristömelun mittaaminen. Ympäristöministeriö, Helsinki 1995.

Ympäristöhallinnon ohjeita OH 2/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.

Ympäristöhallinnon ohjeita OH 3/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.

Ympäristöhallinnon ohjeita OH 4/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.

Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöministeriö, Helsinki 2016.



Liite 1. Tuulivoimaloiden ja reseptoripisteiden koordinaatit melumallinnuksen ETRS-TM35FIN tasokoordinaatistossa.

*Luolakankaan hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden koordinaatit melumallissa.*

No	x-koordinaatti	y-koordinaatti	z-koordinaatti	Napakorkeus
1	499014,51	7106350,66	162,96	200m
2	499210,14	7105390,11	164,79	200m
3	499976,00	7105079,25	160,71	200m
4	499202,24	7104389,72	165,19	200m
5	500756,26	7104649,31	161,69	200m
6	502562,91	7104160,65	165,12	200m
7	503118,61	7103606,40	171,44	200m

*Harsunlehdon voimaloiden koordinaatit melumallissa.*

No	x-koordinaatti	y-koordinaatti	z-koordinaatti	Napakorkeus
1	498762,7	7099240,4	214,2	185m
2	498471,4	7098474,4	210,2	185m
3	496959,4	7099397,0	206,8	185m
4	497493,9	7099715,6	211,9	185m
5	498128,0	7099320,4	214,3	185m

*Melulaskennan reseptoripisteiden koordinaatit melumallissa*

No	x-koordinaatti	y-koordinaatti	z-koordinaatti	Laskentakorkeus
R1	498211,16	7108217,47	147,79	4m
R2	499197,00	7108548,95	144,63	4m
R3	500775,41	7108068,57	141,02	4m
R4	501131,44	7107111,16	140,36	4m
R5	501284,77	7106623,81	137,98	4m



No	x-koordinaatti	y-koordinaatti	z-koordinaatti	Laskentakorkeus
R6	501907,82	7106384,69	140,12	4m
R7	505039,40	7104289,99	146,46	4m
R8	501142,02	7102653,57	191,43	4m
R9	500148,93	7102588,81	206,39	4m
R10	496557,27	7103464,67	213,31	4m
R11	497180,58	7104699,10	201,59	4m
R12	497190,14	7104956,35	194,32	4m



Liite 2. Pientaajuisen melun numeeriset tulokset ulkona

*Pientaajuisen melulaskennan tulokset ulkona, VE1 [dB]*

Taajuus [Hz]											
Resep- tori	20	25	32	40	50	63	80	10 0	12 5	16 0	20 0
R1	49, 2	47, 4	47, 4	45, 6	46, 1	42, 8	41, 0	41, 5	35, 4	31, 5	30, 1
R2	48, 9	47, 1	47, 1	45, 3	45, 8	42, 5	40, 7	41, 1	35, 1	31, 1	29, 7
R3	49, 4	47, 5	47, 5	45, 7	46, 2	42, 9	41, 1	41, 6	35, 5	31, 5	30, 1
R4	51, 2	49, 4	49, 3	47, 6	48, 1	44, 8	43, 0	43, 5	37, 6	33, 7	32, 4
R5	52, 1	50, 3	50, 3	48, 5	49, 0	45, 8	44, 0	44, 5	38, 6	34, 7	33, 5
R6	51, 6	49, 8	49, 8	48, 0	48, 5	45, 3	43, 5	44, 0	38, 1	34, 2	32, 9
R7	49, 1	47, 2	47, 2	45, 5	45, 9	42, 7	40, 9	41, 3	35, 3	31, 4	30, 1
R8	51, 9	50, 1	50, 1	48, 3	48, 8	45, 6	43, 8	44, 3	38, 4	34, 5	33, 3
R9	51, 6	49, 7	49, 7	48, 0	48, 5	45, 2	43, 4	43, 9	38, 0	34, 1	32, 8
R10	48, 1	46, 3	46, 3	44, 5	45, 0	41, 7	39, 8	40, 2	34, 1	30, 1	28, 6
R11	50, 9	49, 1	49, 1	47, 4	47, 8	44, 6	42, 8	43, 3	37, 3	33, 5	32, 2
R12	51, 1	49, 3	49, 3	47, 5	48, 0	44, 7	43, 0	43, 5	37, 5	33, 7	32, 4

*Pientaajuisen melulaskennan tulokset ulkona, yhteisvaikutus [dB]*

Taajuus [Hz]											
Resep- tori	20	25	32	40	50	63	80	10 0	12 5	16 0	20 0
R1	49, 7	47, 6	47, 5	45, 9	46, 2	43, 0	41, 3	41, 6	35, 5	31, 8	30, 3



Taajuus [Hz]											
Resep- tori	20	25	32	40	50	63	80	10 0	12 5	16 0	20 0
R2	49, 4	47, 3	47, 2	45, 6	45, 9	42, 7	40, 9	41, 3	35, 2	31, 4	29, 8
R3	49, 8	47, 7	47, 6	46, 0	46, 3	43, 1	41, 4	41, 7	35, 6	31, 8	30, 3
R4	51, 5	49, 5	49, 4	47, 8	48, 1	45, 0	43, 3	43, 6	37, 6	33, 9	32, 5
R5	52, 5	50, 4	50, 3	48, 8	49, 1	45, 9	44, 2	44, 6	38, 6	35, 0	33, 6
R6	52, 0	49, 9	49, 8	48, 3	48, 6	45, 4	43, 7	44, 1	38, 1	34, 4	33, 0
R7	49, 6	47, 5	47, 4	45, 8	46, 0	42, 9	41, 2	41, 5	35, 4	31, 7	30, 2
R8	52, 7	50, 7	50, 5	48, 9	49, 1	46, 0	44, 3	44, 7	38, 8	35, 1	33, 7
R9	52, 6	50, 6	50, 3	48, 8	48, 8	45, 8	44, 1	44, 4	38, 6	34, 9	33, 4
R10	49, 9	47, 9	47, 4	45, 8	45, 7	42, 7	41, 0	41, 1	35, 4	31, 5	29, 7
R11	51, 7	49, 6	49, 4	47, 9	48, 0	45, 0	43, 3	43, 6	37, 7	34, 0	32, 5
R12	51, 8	49, 7	49, 5	48, 0	48, 2	45, 1	43, 4	43, 7	37, 8	34, 1	32, 7



## Liite 3. Pientaajuisen melun numeeriset tulokset sisällä

*Pientaajuisen melulaskennan tulokset sisällä, VE1 [dB]*

Taajuus [Hz]											
Resep- tori	20	25	32	40	50	63	80	10 0	12 5	16 0	20 0
R1	41, 6	39, 1	38, 2	35, 3	34, 6	29, 8	26, 2	24, 7	16, 6	10, 5	7,3
R2	41, 3	38, 8	37, 9	35, 0	34, 3	29, 5	25, 9	24, 3	16, 3	10, 1	6,9
R3	41, 8	39, 2	38, 3	35, 4	34, 7	29, 9	26, 3	24, 8	16, 7	10, 5	7,3
R4	43, 6	41, 1	40, 1	37, 3	36, 6	31, 8	28, 2	26, 7	18, 8	12, 7	9,6
R5	44, 5	42, 0	41, 1	38, 2	37, 5	32, 8	29, 2	27, 7	19, 8	13, 7	10, 7
R6	44, 0	41, 5	40, 6	37, 7	37, 0	32, 3	28, 7	27, 2	19, 3	13, 2	10, 1
R7	43, 1	41, 2	40, 2	38, 5	37, 9	33, 7	30, 9	30, 3	23, 3	18, 4	16, 1
R8	45, 9	44, 1	43, 1	41, 3	40, 8	36, 6	33, 8	33, 3	26, 4	21, 5	19, 3
R9	44, 0	41, 4	40, 5	37, 7	37, 0	32, 2	28, 6	27, 1	19, 2	13, 1	10, 0
R10	40, 5	38, 0	37, 1	34, 2	33, 5	28, 7	25, 0	23, 4	15, 3	9,1	5,8
R11	44, 9	43, 1	42, 1	40, 4	39, 8	35, 6	32, 8	32, 3	25, 3	20, 5	18, 2
R12	43, 5	41, 0	40, 1	37, 2	36, 5	31, 7	28, 2	26, 7	18, 7	12, 7	9,6

*Pientaajuisen melulaskennan tulokset sisällä, Yhteisvaikutus [dB]*

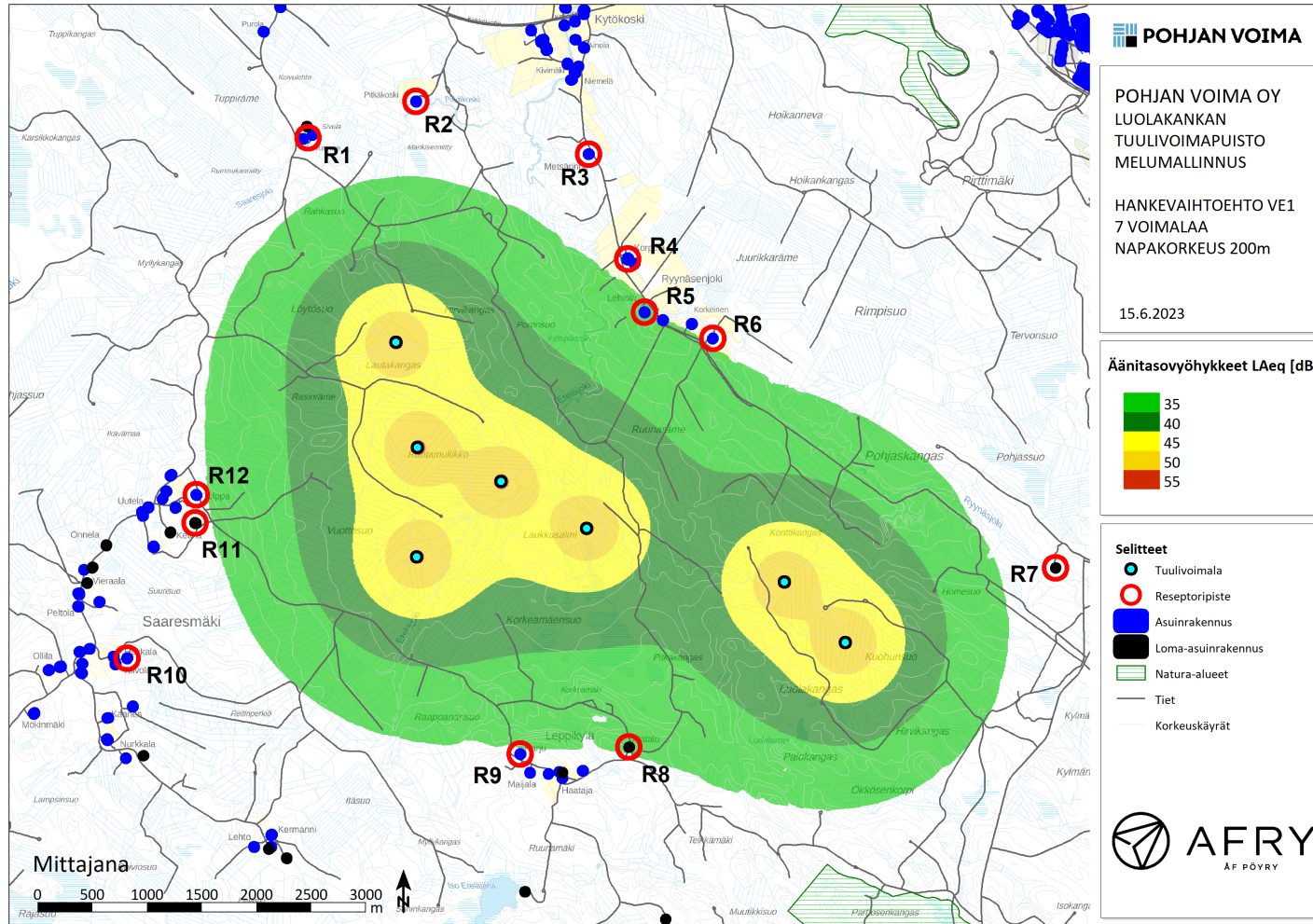
Taajuus [Hz]											
Resep- tori	20	25	32	40	50	63	80	10 0	12 5	16 0	20 0
R1	42, 1	39, 3	38, 3	35, 6	34, 7	30, 0	26, 5	24, 8	16, 7	10, 8	7,5



Taajuus [Hz]											
Resep- tori	20	25	32	40	50	63	80	10 0	12 5	16 0	20 0
R2	41, 8	39, 0	38, 0	35, 3	34, 4	29, 7	26, 1	24, 5	16, 4	10, 4	7,0
R3	42, 2	39, 4	38, 4	35, 7	34, 8	30, 1	26, 6	24, 9	16, 8	10, 8	7,5
R4	43, 9	41, 2	40, 2	37, 5	36, 6	32, 0	28, 5	26, 8	18, 8	12, 9	9,7
R5	44, 9	42, 1	41, 1	38, 5	37, 6	32, 9	29, 4	27, 8	19, 8	14, 0	10, 8
R6	44, 4	41, 6	40, 6	38, 0	37, 1	32, 4	28, 9	27, 3	19, 3	13, 4	10, 2
R7	43, 6	41, 5	40, 4	38, 8	38, 0	33, 9	31, 2	30, 5	23, 4	18, 7	16, 2
R8	46, 7	44, 7	43, 5	41, 9	41, 1	37, 0	34, 3	33, 7	26, 8	22, 1	19, 7
R9	45, 0	42, 3	41, 1	38, 5	37, 3	32, 8	29, 3	27, 6	19, 8	13, 9	10, 6
R10	42, 3	39, 6	38, 2	35, 5	34, 2	29, 7	26, 2	24, 3	16, 6	10, 5	6,9
R11	45, 7	43, 6	42, 4	40, 9	40, 0	36, 0	33, 3	32, 6	25, 7	21, 0	18, 5
R12	44, 2	41, 4	40, 3	37, 7	36, 7	32, 1	28, 6	26, 9	19, 0	13, 1	9,9



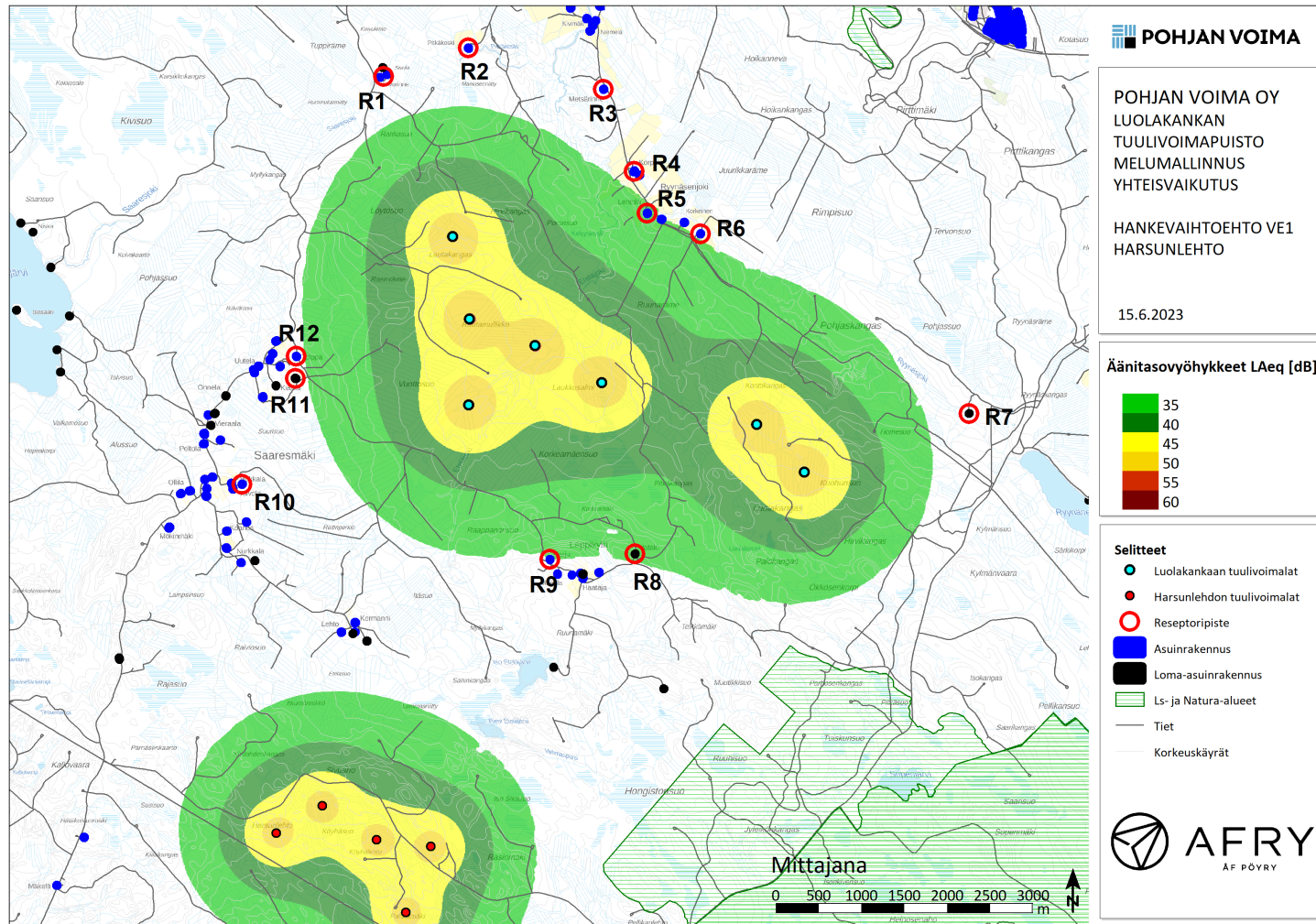
Liite 4. Melumallinnuskuva, hankevaihtoehto VE1







Liite 5. Melumallinnuskuva, yhteisvaikutuslaskelma





## Liite 6. Laskennan parametrit ja laskentatulokset

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT		
Mallinnusraportin numero/tunniste: 101017675-001-MELUMALLIN- NUS		
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT		
Mallinnusohjelma: SoundPlan v.8.2 (Braunstein GmbH)	Mallinnusmenetelmä: ISO 9613- 2 / YM ohje 2/2014 kpl 4.1	
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT)		
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex	Nimellisteho: 5,7 MW	
Roottorin halkaisija: 163 m	Napakorkeus: 200 m	
Lukumäärä: VE1: 7 kpl	Siipityyppi: Normaali	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön (alentavasti) käytön aikana: Kyllä, noin 0 dB...-8 dB		
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT		
Melupäästötiedot (LWA): 109,2 dB	Varmuusarvo K: +2,0 dB	
Melun erityispiirteet		
Kapeakaistaisuus: Ei	Impulssimaisuus: Ei	Korkeuserokorjaus: Ei
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT		
Laskentakorkeus: 4 m	Suhteellinen kosteus: 70 %	Lämpötila: 15 °C
Tuulensuunta: Myötätuuli joka suuntaan		
Maastomallin lähde: MML, 11/2022	Maanpinnan pystyresoluutio: 0,3 m / laserkeilausaineisto	
Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet		
Vesialueet:	Maa-alueet:	Muut alueet (mitkä?)



0	0.4	Laajat kallioalueet: 0								
<b>PIENTAAJUISEN MELULASKENNAN ÄÄNI ERISTYSARVOT</b>										
Julkisivurakenteen tuottaman äänitasoeron vähimmäisarvon estimaatti DL84% asuinrakennuksille (alempi taulukko) sekä DL90% (ylempi taulukko) loma-asuinrakennuksille 1/3 Oktaaveittain [Hz], 20-200Hz [dB(L)]										
Taajuus [Hz]										
20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,0	22,8
6	6	7	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>LASKENTATULOKSET</b>										
Laskentavaihtoehdot 2 kpl										
Laskentakartat: 2 kpl		Laskentavyöhykkeet [dB]: 5 kpl: 35 dB, 40dB, 45dB, 50dB ja 55dB								
Pientaajuisen melun laskentataulukot: 2 kpl		Reseptoripisteet: 12 kpl, R1-R12								
Melulle altistuvat asuin- tai loma-asuinkohteet, lkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)										
Yli 40 dB(A):n vyöhykkeellä: 0 kpl		Yli 45 dB(A):n vyöhykkeellä: 0 kpl								
Pientaajuisen melun tulokset: Kaikki tulokset alle asumisterveysasetuksen										



Luolakankaan Tuulipuisto Oy

**Luolakankaan tuulivoimapuiston välkeselvitys**

101017675-001

Tekijä  
Mika Laitinen

pvm  
05/04/2023

Osasto  
Wind and Solar Power and New Energy Systems

Projektinumero  
101017675-001

E-mail  
[mika.laitinen@afry.com](mailto:mika.laitinen@afry.com)

Raporttiversio  
002

Raportin tila  
VALMIS

Asiakas

Luolakankaan Tuulipuisto Oy

Luolakankaan tuulivoimapuiston välkeselvitys

## Raporttihistoria

Versio	Pvm/Laatiija	Pvm/Tarkastaja	Merkinnät/Muutokset
001	19.01.2023/ Mika Laitinen, Senior Consultant	19.01.2023/ Erkki Heikkola, Senior Consultant	Alkuperäinen
002	05.04.2023/ Mika Laitinen, Senior Consultant	05.04.2023/ Erkki Heikkola, Senior Consultant	Lisätty yhteisvaikutusten arviointi

## Aineistojen käyttöoikeudet

Selvityksessä on käytetty Maanmittauslaitoksen ja Ilmatieteen laitoksen avoimien aineistojen käyttöluupien alaista materiaalia, jotka on lisensoitu Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi>.

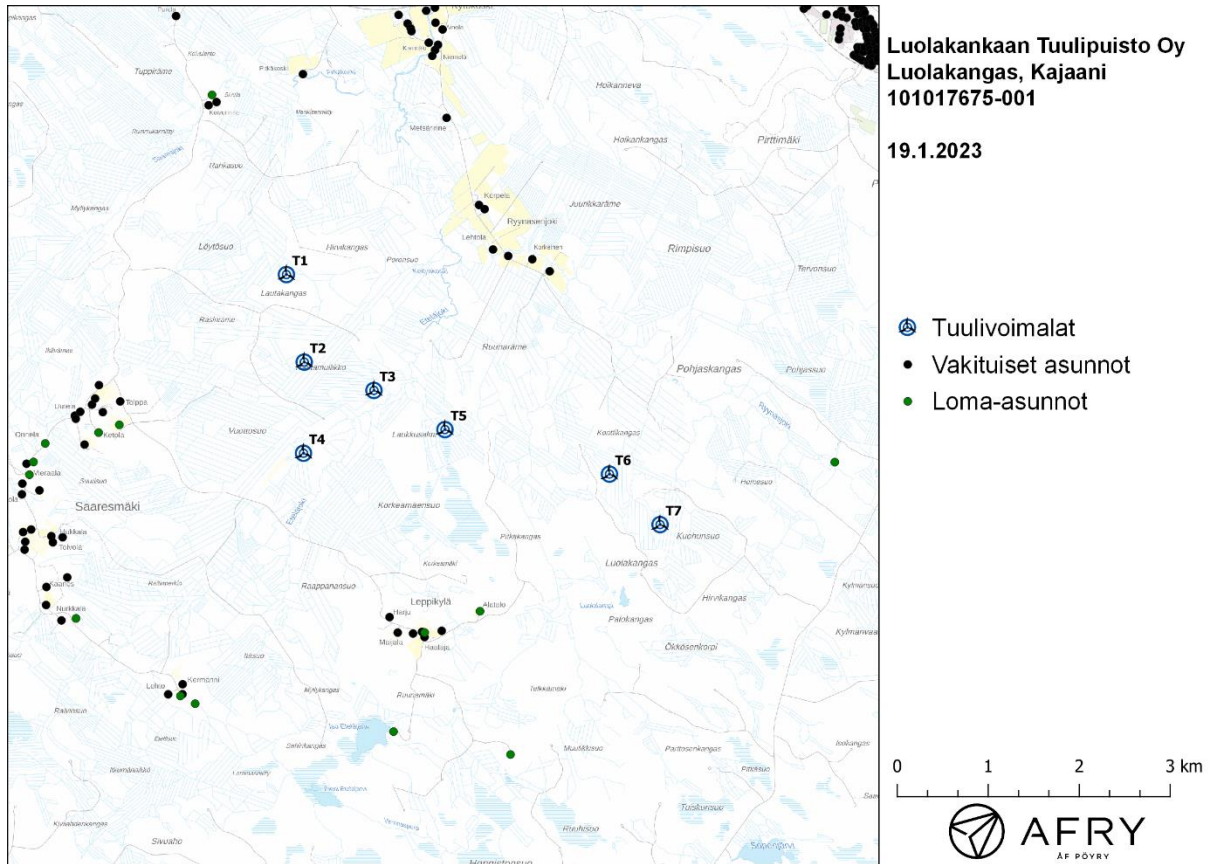
## Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	4
2	Tuulivoimaloiden välke .....	6
2.1	Välkevaikutus .....	6
2.2	Välkkeen rajoittaminen .....	6
2.3	Arvioinnin epävarmuudet .....	6
2.4	Ohjeavrot .....	7
3	Tuulivoimakohteen välkemallinnus .....	8
3.1	Mallinnusmenetelmä ja lähtöaineisto .....	8
3.2	Todennäköinen välkevaikutus .....	11
3.3	Teoreettinen maksimivälke .....	13
3.4	Luolakankaan ja läheisten tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset .....	13
4	Yhteenveto .....	17
5	Välkevaikutuksen laskentamenetelmä .....	18
6	Viitteet .....	20

# 1 Johdanto

Selvityksessä arvioidaan Kajaanin kaupungin alueelle suunnitellun Luolakankaan tuulivoimapuiston aiheuttamaa välkevaikutusta laskennallisten mallien avulla. Arviointi tehdään seitsemän voimalan sijoitussuunnitelmalle. Voimaloiden sijainnit on esitetty karttapohjalla kuvassa (Kuva 1) ja koordinaatit annettu taulukossa (Taulukko 1). Mallinnuksissa Luolakankaan voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m.

Tässä selvityksessä arvioidaan myös välkkeen yhteisvaikutuksia Luolakankaan lähelle suunniteltujen tai rakennettujen tuulivoimapuistojen kanssa.



Kuva 1: Tuulivoimaloiden sijainnit Luolakankaan tuulivoimapuiston alueella.



*Taulukko 1: Luolakankaan tuulivoimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa ja maaston korkeus turbiinipaikalla.*

Turbiinit	E	N	Maaston korkeus [m]
T1	499015	7106351	165
T2	499210	7105390	164
T3	499976	7105079	160
T4	499202	7104390	165
T5	500756	7104649	161
T6	502563	7104161	165
T7	503119	7103606	171

## 2 Tuulivoimaloiden välke

### 2.1 Välkevaikutus

Välkevaikutuksella tarkoitetaan tilannetta, jossa Auringon paisteen ja tarkastelupisteen väliin jäävän voimalan lavat aiheuttavat välkkyvän varjon. Välke voi ulottua pisimmillään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja keston vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuoden- ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Välkevaikutuksen laskenta voi perustua joko teoreettisen maksimivälkkeen tai todennäköisen tilanteen mallinnukseen:

- Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan Aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa Aurinkoa kohden.
- Todennäköisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta.

Tämän selvityksen väkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke.

### 2.2 Välkkeen rajoittaminen

Välkevaikutusta voidaan vähentää voimalakohtaisella välkkeen hallintatyökalulla (shadow flicker protection system), joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla voimala voidaan pysäyttää joko havaitun auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja kellon-aikoina. Pysäytetty voimala ei aiheuta välkettä.

### 2.3 Arvioinnin epävarmuudet

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta.

Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, mikä lisää arvioinnin epävarmuutta. Mallinnuksen tuloksiin vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus ja mallintamisessa on tehtävä yleistyksiä liittyen puuston tiheyteen ja korkeuteen.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuone-oletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

## 2.4 Ohjearvot

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta [1]. Tässä selvityksessä välkeaikoja verrataan Ruotsin, Tanskan ja Saksan ohjearvoihin.

Tanskassa on määritetty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 tuntia. Ruotsissa vastaava todennäköisen välkkeen suositusarvo on 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä [2]. Saksassa todennäköisen vuotuisen välkkeen raja-arvo on 8 tuntia. Teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvot Saksassa ovat 30 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä.

## 3 Tuulivoimakohteen välkemallinnus

### 3.1 Mallinnusmenetelmä ja lähtöaineisto

Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus (shadow flicker) arvioitiin AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla. Ohjelmiston laskentamalli huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoimalueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästöllä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta *Korkeusmalli 10 m*. Korkeusdatan vaakaresoluutio on 10 m ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 m. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos Auringon, turbiinin ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Välkevaikutus laskettiin 1,5 m korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa.

Turbiinin lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa etäämmälle turbiinista, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmän havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu turbiinin lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan mikäli lapa peittää vähintään 20 % Auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen turbiinin aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Yleensä väkelaskennan maksimietäisyyden laskenta perustuu lavan keskimääräiseen leveyteen, joka määrää maksimietäisyyden. Käytännössä turbiinin lapa ei ole vakiolevyinen: Levein kohta sijaitsee lähellä turbiinin napaa, ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti liikuttaessa. Tällä perusteella lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti pidemmälle kuin lavan kärjen, mikäli arviointiperusteena käytetään Auringon peittoastetta. Tässä selvityksessä väkelaskennassa ei ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä, vaan on huomioitu turbiinin muuttuva lapaprofiili.

Väkelaskennassa Luolakankaan voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimaloille on käytetty turbiinityypin SG170 6,2 MW lapaprofiilia skaalattuna roottorin halkaisijalle 200 m. Lapaprofiilia on skaalattu sekä pidemmäksi että leveämmäksi. Skaalatun lavan maksimileveys on 4,7 m. Laskentamenetelmän yksityiskohdat on kuvattu luvussa 5.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat turbiinien käyttöaste, puusto ja paikallinen säätä (pilvisuus ja tuulisuus). Jos esimerkiksi tuulen suunta on kohtisuorassa auringon ja tarkastelupisteen välistä linjaa vasten, ei varjostusvaikutusta esiinny. Varjostuksen laskennassa turbiinin orientaatio voidaan määrittää, jolloin roottori oletetaan tiettyyn suuntaan asetetuksi ympyrätasoksi. Todennäköisen välkevaikutuksen laskenta on suoritettu kuudella eri turbiinien orientaatiolla. Tämä vastaa 12 tuulen suuntasektorin varjostustuloksia, sillä vastakkaiset tuulensuunnat aiheuttavat välkkeen kannalta efektiivisesti saman roottorin orientaation. Kullakin tuulen suunnalla laskettua välketuntimäärää on skaalattu Suomen tuuliatlaksesta [3] saatavan suuntasektorin esiintymisfrekvensillä ja suuntakohtaisesta nopeusjakaumasta määritellyn turbiinin käyntinopeuksien ajallisella osuudella. Käynnistysnopeutta alemmissa tai pysäytysnopeutta korkeammassa tuulissa

turbiinit ovat paikallaan, jolloin roottorin pyörimisestä aiheutuvaa valon välkkymistä ei esiinny. Suomen tuuliatlaksen tuulisuusestimaatti on otettu tuulivoima-alueen keskeltä korkeudelta 200 m, ja sen perusteella lasketut suuntasektorikohtaiset osuudet turbiinin käyntinopeusvälille osuville tuulille on lueteltu taulukossa (Taulukko 2).

Paikallinen pilvisuus on huomioitu skaalaamalla eri roottoriorientaatioilla laskettuja varjostusaikoja Kuopion lentoaseman sääasemalta mitattujen auringonpaistetuntien suhteellisella osuudella teoreettisesta maksimipaistetuntien määrästä [4]. Sääaseman mittausten perusteella lasketut kuukausittaiset auringonpaisteen todennäköisyydet on koottuna taulukkoon (Taulukko 3). Suunta-kohtaisesti skaalatut väketuntimäärät yhteen laskien saadaan arvio todellisesta, säätilan huomioon-ottavasta väketuntimäärästä tarkastelualueella.

Taulukko 2: Suuntasektorikohtaiset osuudet yli 3 m/s tuulennopeuksille Suomen tuuliatlaksen perusteella.

Suuntasektori	0/180	30/210	60/240	90/270	120/300	150/330
Yli 3 m/s osuus	0,203	0,181	0,142	0,142	0,126	0,143

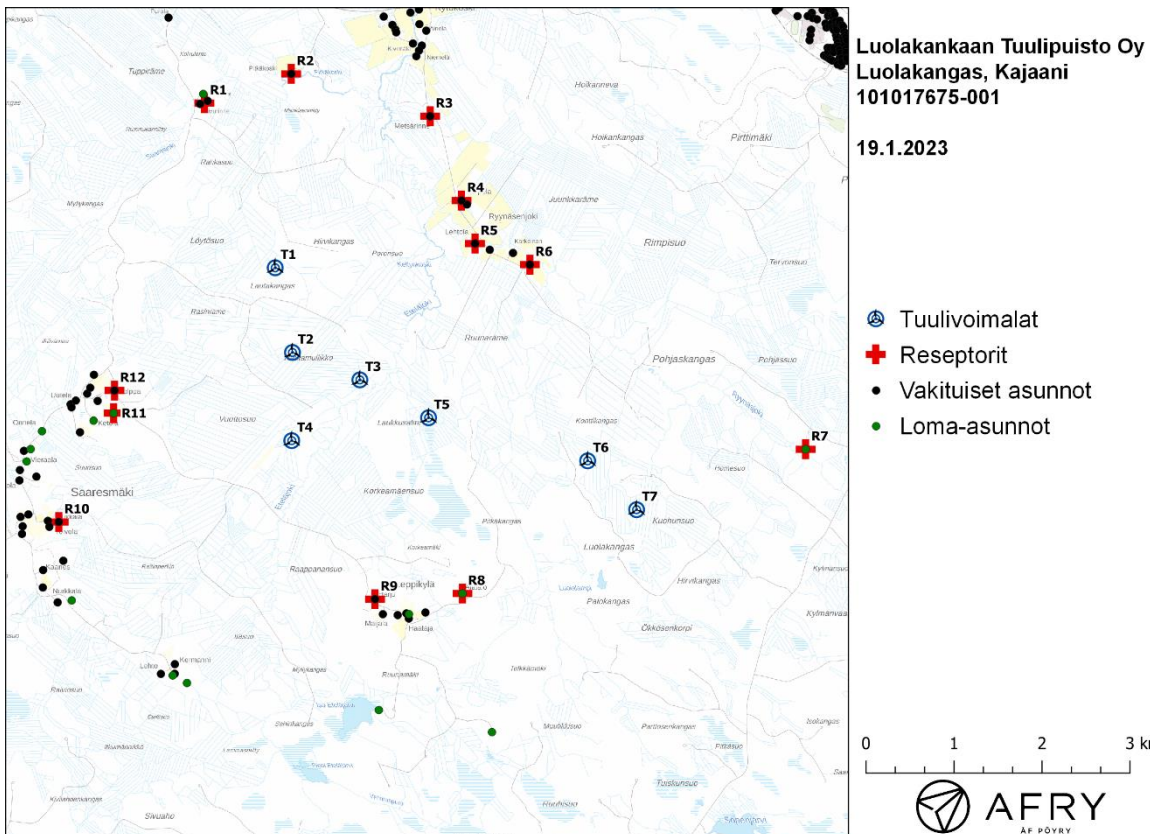
Taulukko 3: Auringonpaisteen kuukausittaiset todennäköisyydet Kuopion lentoaseman sääasemalla.

Kuukausi	Auringonpaisteen todennäköisyys
Tammikuu	0,154
Helmikuu	0,262
Maaliskuu	0,332
Huhtikuu	0,432
Toukokuu	0,454
Kesäkuu	0,424
Heinäkuu	0,456
Elokuu	0,406
Syyskuu	0,299
Lokakuu	0,186
Marraskuu	0,108
Joulukuu	0,082

Taulukossa (Taulukko 4) on määritelty tuulivoimaloiden ympäristöstä 12 vertailukiinteistöä, joiden kohdilla välkevaikutusta tarkastellaan tarkemmin. Kiinteistöjen sijaintipisteitä kutsutaan reseptoripisteiksi, ja niiden paikat suhteessa tuulivoimaloihin on esitetty karttapohjalla (Kuva 2). Kiinteistöt sijaitsevat 2,0–2,8 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Kartoissa näkyvät vakituiset ja vapaa-ajan asuinrakennukset on ladattu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

Taulukko 4: Reseptorien koordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa.

Reseptori	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R1	498211	7108217	148	vakituinen asuinrakennus
R2	499197	7108549	144	vakituinen asuinrakennus
R3	500775	7108069	141	vakituinen asuinrakennus
R4	501131	7107111	140	vakituinen asuinrakennus
R5	501285	7106624	137	vakituinen asuinrakennus
R6	501908	7106385	140	vakituinen asuinrakennus
R7	505039	7104290	146	loma-asunto
R8	501142	7102654	191	loma-asunto
R9	500149	7102589	206	vakituinen asuinrakennus
R10	496557	7103465	213	vakituinen asuinrakennus
R11	497181	7104699	201	loma-asunto
R12	497190	7104956	194	vakituinen asuinrakennus



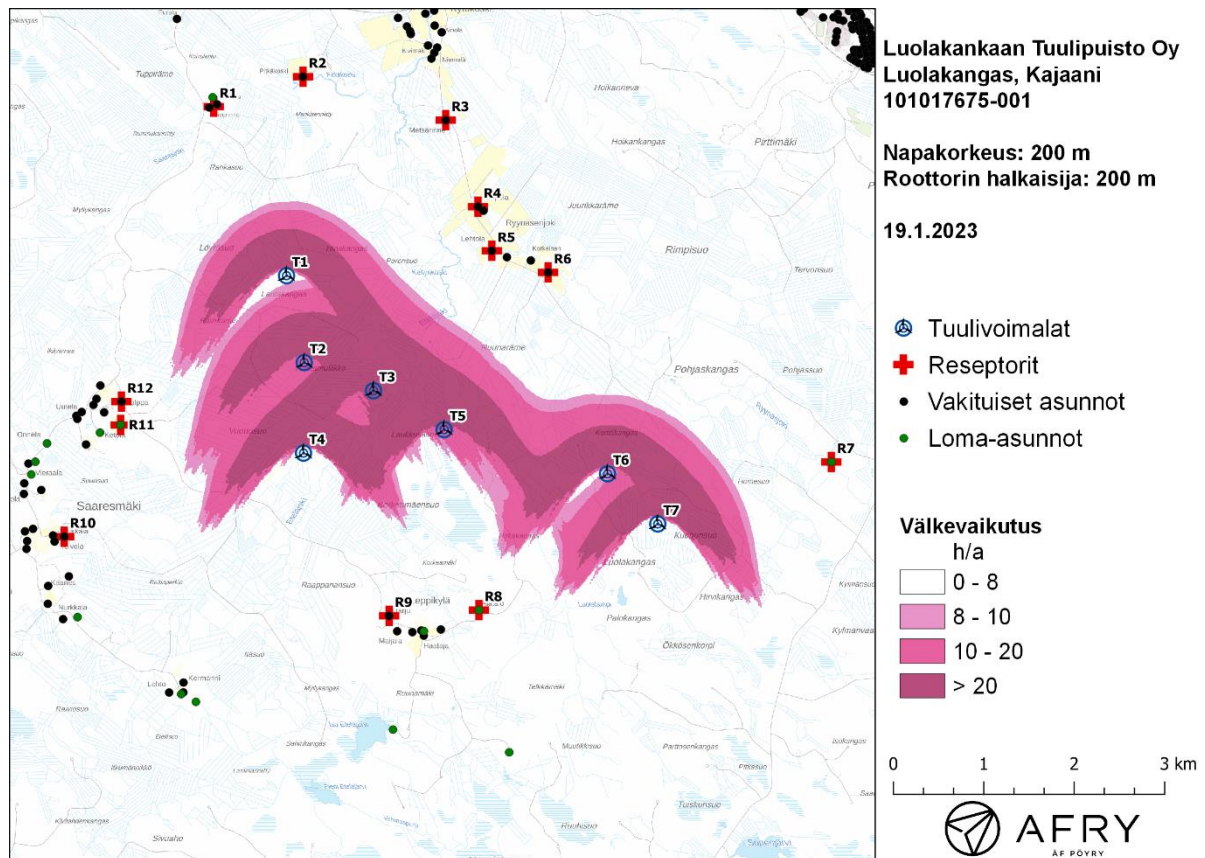
Kuva 2: Reseptoreiden paikat tuulivoimapuiston hankealueella.

### 3.2 Todennäköinen välkevaikutus

Mallinnetut arviot todennäköisen välkeajan vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvana (Kuva 3). Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Todennäköiset vuotuiset ja suurimmat päiväkohtaiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa (Taulukko 5). Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon kaikkien alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdilla. Suurimmat päiväkohtaiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla jäävät alle Ruotsin 30 minuutin ohjearvon molemmilla sijoitussuunnitelmissa.

Suurin välkevaikutus kohdistuu reseptoriin R8. Todennäköisen välkkeen tarkempi ajoittuminen tämän reseptorin kohdalla on esitetty taulukossa (Taulukko 6). Taulukossa esitetyt kellonajat ovat aikavyöhykkeen UTC+2 mukaisia (Suomen talviaika).



Kuva 3: Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus.

Taulukko 5: Todennäköisen välkevaikutuksen vuotuinen määrä ja suurin päiväkohtainen välkeika reseptoreiden kohdilla.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeika	Todennäköinen suurin päiväkohtainen välkeika
R1	0:24	0:02
R2	0:20	0:01
R3	0:00	0:00
R4	0:34	0:02
R5	1:23	0:02
R6	0:53	0:02
R7	0:28	0:03
R8	2:57	0:05
R9	0:00	0:00
R10	0:00	0:00
R11	1:05	0:03
R12	1:56	0:04

Taulukko 6: Todennäköisen välkevaikutuksen ajoittuminen ja kesto minuutteina ja tunteina reseptorin R8 kohdalla.

Kellonaika	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24	
Tammikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Helmikuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Maaliskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Huhtikuu	0:00	0:00	0:06	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:06
Toukokuu	0:00	0:06	0:15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:21
Kesäkuu	0:00	1:20	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	1:20
Heinäkuu	0:00	0:51	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:51
Elokuu	0:00	0:00	0:19	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:19
Syyskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Lokakuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Marraskuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Joulukuu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Yhteensä	0:00	2:16	0:41	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	2:57



### 3.3 Teoreettinen maksimivälke

Teoreettisen maksimivälkkeen vuotuiset ja suurimmat päiväkohtaiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa (Taulukko 7). Vuotuinen teoreettinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin ohjearvon kaikkien asuntojen kohdilla. Myös teoreettisen maksimivälkkeen suurin päiväkohtainen arvo jää alle Saksan 30 minuutin ohjearvon.

*Taulukko 7: Teoreettisen maksimivälkkeen vuotuinen määrä ja suurin päiväkohtainen välke aika reseptoreiden kohdilla.*

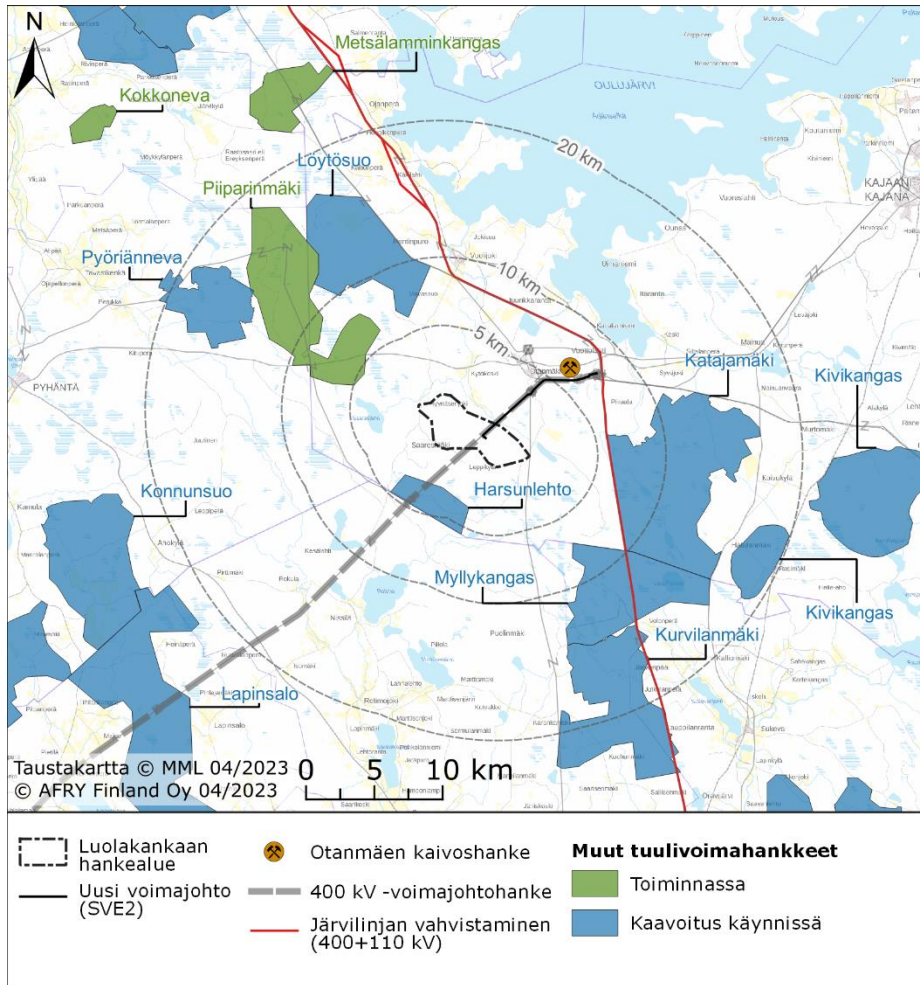
Reseptori	Teoreettinen vuotuinen maksimivälke	Teoreettinen päiväkohtainen maksimivälke
R1	4:16	0:15
R2	4:07	0:13
R3	0:00	0:00
R4	4:09	0:11
R5	11:04	0:15
R6	8:01	0:14
R7	2:37	0:14
R8	10:54	0:21
R9	0:00	0:00
R10	0:00	0:00
R11	5:08	0:13
R12	8:16	0:14

### 3.4 Luolakankaan ja läheisten tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset

Tässä luvussa arvioidaan Luolakankaan voimaloiden ja läheisten tuulivoimapuistojen välkkeen yhteisvaikutuksia. Suomen ja Ruotsin mallinnusohjeiden [1][2] mukaan välkevaikutus ulottuu enintään 3 km etäisyydelle voimaloista. Yhteisvaikutusten arvioinnissa riittää siis mallintaa yhteisvaikutukset, kun eri puistojen voimaloiden etäisyys on alle 6 km.

Luolakankaan läheisyyteen suunnitellut tai rakennetut tuulivoimapuistot on esitetty karttapohjalla (Kuva 4). Kokkosuon tuulivoimapuiston kaavoitus ei ole vielä käynnistynyt, joten sitä ei huomioida yhteisvaikutusten arvioinnissa. Harsulehdon tuulivoimapuiston voimalat ovat lähimmillään 5,0 km etäisyydellä Luolakankaan voimaloista ja tällä etäisyydellä välkkeen yhteisvaikutuksia saattaa esiintyä. Seuraavaksi lähin puisto on Piiparinmäki, jonka voimalat ovat lähimmillään 7,4 km etäisyydellä Luolakankaan voimaloista. Muiden tuulivoimapuistojen voimalat ovat vielä kauempana. Tällä perusteella riittää tarkastella Luolakankaan ja Harsunlehdon välkkeen yhteisvaikutuksia.

Harsunlehdon tuulivoimapuistossa on viisi voimalaa, joiden koordinaatit on annettu taulukossa (Taulukko 8). Mallinuksissa Harsunlehdon voimaloille on käytetty napakorkeutta 185 m ja roottorin halkaisijaa 190 m. Voimaloille on käytetty turbiinityypin SG170 6,2 MW lapaprofilia skaalattuna roottorin halkaisijalle 190 m. Skaalatun lavan maksimivälke on 4,65 m.

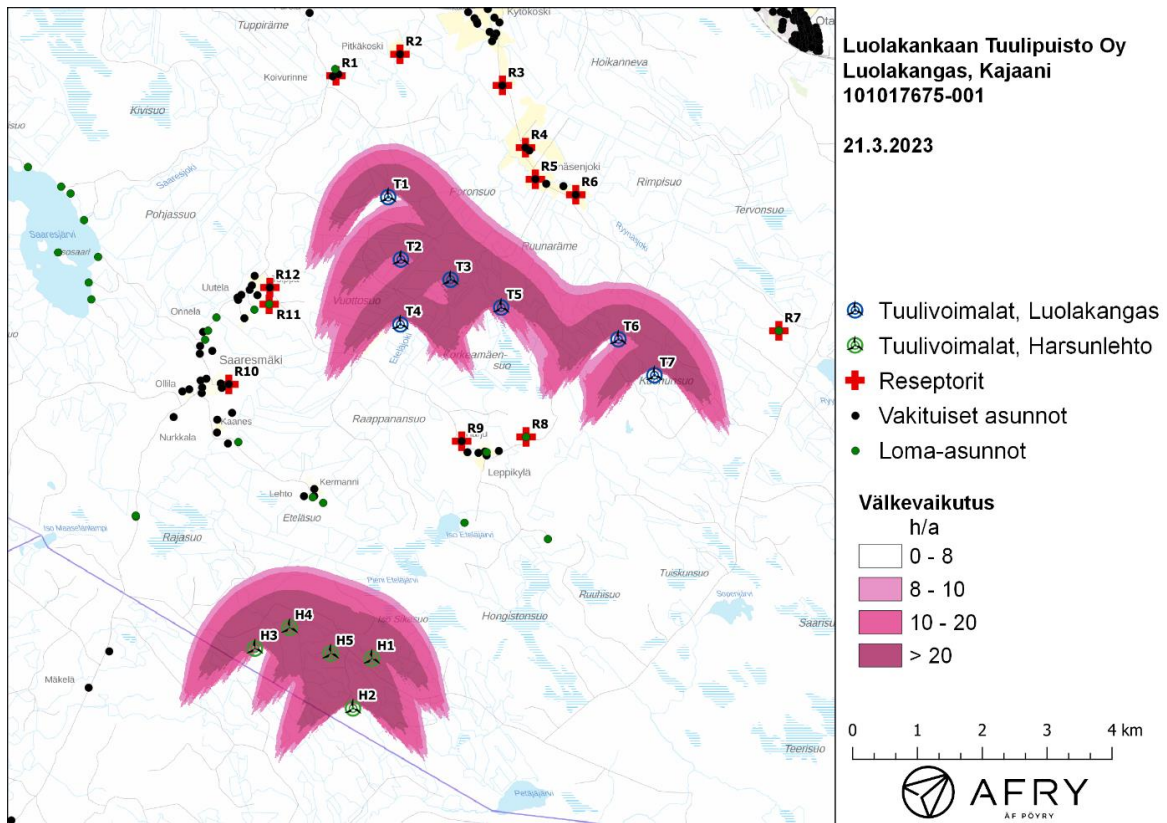


Kuva 4: Luolakankaan läheisyyteen suunnitellut tai rakennetut tuulivoimapaistot.

Taulukko 8: Harsunlehdon tuulivoimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa ja maaston korkeus turbiinipaikalla.

Turbiinit	E	N	Maaston korkeus [m]
H1	498763	7099240	215
H2	498471	7098474	210
H3	496959	7099397	207
H4	497494	7099716	212
H5	498128	7099320	214

Luolakankaan ja Harsunlehdon todennäköisen välkkeen yhteisvaikutusten mallinnus on esitetty karttakuvana (Kuva 5). Todennäköiset välkeajat ja teoreettisen maksivälke reseptoreiden kohdilla on listattu taulukossa (Taulukko 9). Mallinnusten perusteella Luolakankaan ja Harsunlehdon voimaloista ei aiheudu välkkeen yhteisvaikutuksia asutukselle. Reseptorien kohdalla välke aiheutuu ainoastaan Luolakankaan voimaloista.



Kuva 5: Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun mallinnoissa huomioidaan Luolakankaan ja Harsunlehdon voimalat.

Taulukko 9: Todennäköinen välke aika ja teoreettinen maksimivälke reseptoreiden kohdilla, kun mallinuksissa huomioidaan Luolakankaan ja Harsunlehdon voimat.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välke aika	Todennäköinen suurin päiväkohtainen välke aika	Teoreettinen vuotuinen maksimivälke	Teoreettinen päiväkohtainen maksimivälke
R1	0:24	0:02	4:16	0:15
R2	0:20	0:01	4:07	0:13
R3	0:00	0:00	0:00	0:00
R4	0:34	0:02	4:09	0:11
R5	1:23	0:02	11:04	0:15
R6	0:53	0:02	8:01	0:14
R7	0:28	0:03	2:37	0:14
R8	2:57	0:05	10:54	0:21
R9	0:00	0:00	0:00	0:00
R10	0:00	0:00	0:00	0:00
R11	1:05	0:03	5:08	0:13
R12	1:56	0:04	8:16	0:14

## 4 Yhteenveto

Raportissa on esitetty Kajaanin kaupungin alueelle suunnitellun Luolakankaan tuulivoimapuiston ympäristölleen aiheuttaman välkevaikutuksen laskennallinen arvio. Vaikutusten arvio on tehty seitsemän voimalan sijoitussuunnitelmalle. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös Luolakankaan läheisyyteen suunnitellut tai rakennetut tuulivoimapuistot.

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja, ja ympäristöministeriö suosittelee käyttämään muiden maiden ohjearvoja. Mallinnusten mukaan todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon ja Tanskan 10 tunnin ohjearvon alueen kaikkien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdilla. Todennäköinen päiväkohtainen välkeaika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon alueen kaikkien asuntojen kohdilla. Teoreettinen vuotuinen maksimivälke jää alle Saksan 30 tunnin raja-arvon kaikkien asuntojen kohdilla. Myös teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtainen alittaa Saksan 30 minuutin raja-arvon kaikkien asuntojen kohdilla.

Luolakankaan voimaloista ja se läheisyyteen suunnitelluista tai rakennetuista tuulivoimapuistoista ei aiheudu välkkeen yhteisvaikutuksia asutukselle.

## 5 Välkevaikutuksen laskentamenetelmä

Välkevaikutuksen laskennassa hyödynnetään taivaanpallon käsitettä, joka on maapallon maantieteellistä koordinaatistoa vastaava kuvitteellinen kuori katsottaessa maapalloa taivaalle. Samalla tavoin kuin paikan sijainti maapallolla voidaan ilmoittaa pituus- ja leveyspiirien avulla, voidaan taivaankappaleiden paikat taivaanpallolla ilmoittaa kahden koordinaatin (rektaskensio ja deklinaatio) avulla. Aurinko kulkee vuoden aikana taivaanpallolla kääntöpiirien väliin asettuvalla nauhalla, ja Auringon esiintymistiheys kyseisellä nauhalla voidaan esittää tiheysfunktiona.

Tiettyyn pisteeseen kohdistuvaa vuotuista välkevaikutusta laskettaessa tarkastellaan sitä osaa taivaanpallosta, joka näkyy pisteeseen tuulivoimaloiden roottorikehien läpi. Näkyvyyden arvioinnissa otetaan huomioon paikallinen maaston korkeusaineisto. Mikäli kääntöpiirien väliin asettuva nauha ei näy roottorikehien läpi, tarkastelupisteeseen ei kohdistu välkevaikutusta. Muussa tapauksessa yksittäisen turbiinin aiheuttamien välketuntien määrä saadaan integroimalla tiheysfunktioita turbiinin roottorikehien läpinäkyvällä taivaanpallon osuudella. Turbiinien yhteisvaikutus saadaan summaamalla turbiinikohtaiset välketunnit ottaen kuitenkin huomioon mahdolliset päällekkäisyydet roottorikehien peittämässä alueissa. Laskenta suoritetaan erikseen turbiinien eri orientaatioille, joita skaalataan suuntaakohtaisilla tuulisuusosuuksilla.

Huomioitaessa kuukausittaista (tai muuta lyhytaikaista) vaihtelua auringonpaisteen todennäköisyydessä, taivaanpallon nauha jaetaan vastaaviin osiin Auringon deklinaation mukaan. Tiheysfunktio määritellään näissä osissa erikseen, ja integroinnin tuloksia skaalataan kuukausikohtaisilla todennäköisyyksillä.

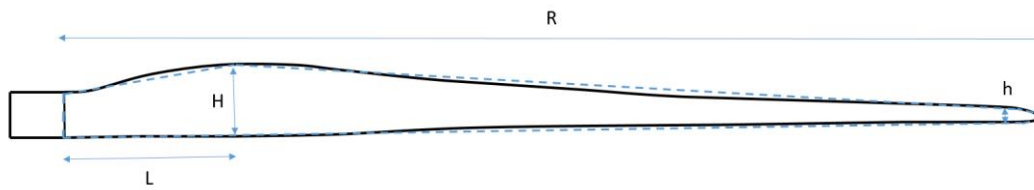
Turbiinin lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa etäämmälle turbiinista, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmän havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu turbiinin lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsin ja Saksan tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevarjostus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % Auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen turbiinin aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Kun lavan leveys on  $w$  metriä, niin 20 % Auringon peittoon perustuvan välkevarjostuksen maksimietäisyyden määrittämiseen voidaan johtaa laskentakaava

$$\text{maksimietäisyys} = (5 * d * w) / 1'097'780,$$

missä  $d$  on etäisyys Aurinkoon (150'000'000 km). Yleensä välkelaskennan maksimietäisyyden laskenta perustuu lavan keskimääräiseen leveyteen, joka määrää maksimietäisyyden. Käytännössä turbiinin lapa ei ole vakiolevyinen: Levein kohta sijaitsee lähellä turbiinin napaa ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti liikuttaessa. Tällä perusteella lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti pidemmälle kuin lavan kärjen, mikäli arviointiperusteena käytetään Auringon peittoastetta.

Seuraavassa kaaviokuvassa (Kuva 6) on esitetty yksinkertaistettu malli tyypillisestä profiilista, jossa lavan maksimileveys on  $H$  etäisyydellä  $L$  lavan tyvestä. Lavan kokonaispituus on  $R$  ja lavan leveys 90 % etäisyydellä tyvestä on  $h$ . Lavan oletetaan kapenevan lineaarisesti arvosta  $H$  arvoon  $h$  liikuttaessa maksimikohdasta kärkeen. Tavanomaisesti välkelaskennassa turbiinin keskimääräinen leveys on määritetty parametrien  $H$  ja  $h$  keskiarvona.



Kuva 6: Turbiinin lavan yksinkertaistettu profiili.

Tämän raportin välkelaskennassa lavan leveys on määritetty useasta kohtaa lapaa, jolloin lavan muoto saadaan kuvattua vielä tarkemmin kuin kahteen leveysarvoon  $H$  ja  $h$  perustuvassa lineaarisessa approksimaatiossa. Tällä tavoin välkelaskennassa huomioidaan turbiinin muuttuva lapaprofiili, ja saadaan realistisempia tuloksia kuin olettamalla tietty keskimääräinen lavan leveys ja sitä vastaava kiinteä maksimietäisyys.

## 6 Viitteet

- [1] Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5|2016. Ympäristöministeriö, 2016.
- [2] Boverket: Vindkraftshandboken, Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden, 2009.
- [3] B. Tammelin et al.: Production of the Finnish Wind atlas. Wind Energy, 2011.
- [4] P. Pirinen et al.: Tilastoja Suomen ilmastosta 1981-2010, Ilmatieteen laitos, Raportteja 2012:1.





## **Luolakankaan Tuulipuisto Oy**

Kajaanin Luolakankaan tuulivoimahankkeen  
ympäristövaikutusten arviointi

Asukaskyselyn tulokset

101017675

## Sisältö

1	Johdanto.....	2
2	Asukaskyselyn toteutus .....	3
3	Kyselyn tulokset .....	4
3.1	Vastaajien taustatiedot.....	4
3.2	Hankealueen nykyinen käyttö.....	7
3.3	Hankealueen herkäät kohteet .....	8
3.4	Hankevaihtoehtojen vertailu.....	9
3.5	Hankkeen kannatettavuus ja vaikutukset.....	11
3.6	Suhtautuminen lähialueen hankkeisiin.....	15
3.7	Suhtautuminen tuulivoimaan ja sähköntuotantoon Suomessa.....	16
3.8	Tiedonsaanti ja yleiset kommentit.....	18
4	Yhteenveto ja johtopäätökset .....	23

## Liitteet

Liite 1 .....	Asukaskysely
Liite 2 .....	Asukaskyselyn saate ja tietopaketti

Kannen kuva: © Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen 2023. Näkymä Pikku-Talaksen rannalta kohti tuulivoimapuistoa (havainnekuva J).

Sisko Kotzschmar, KM

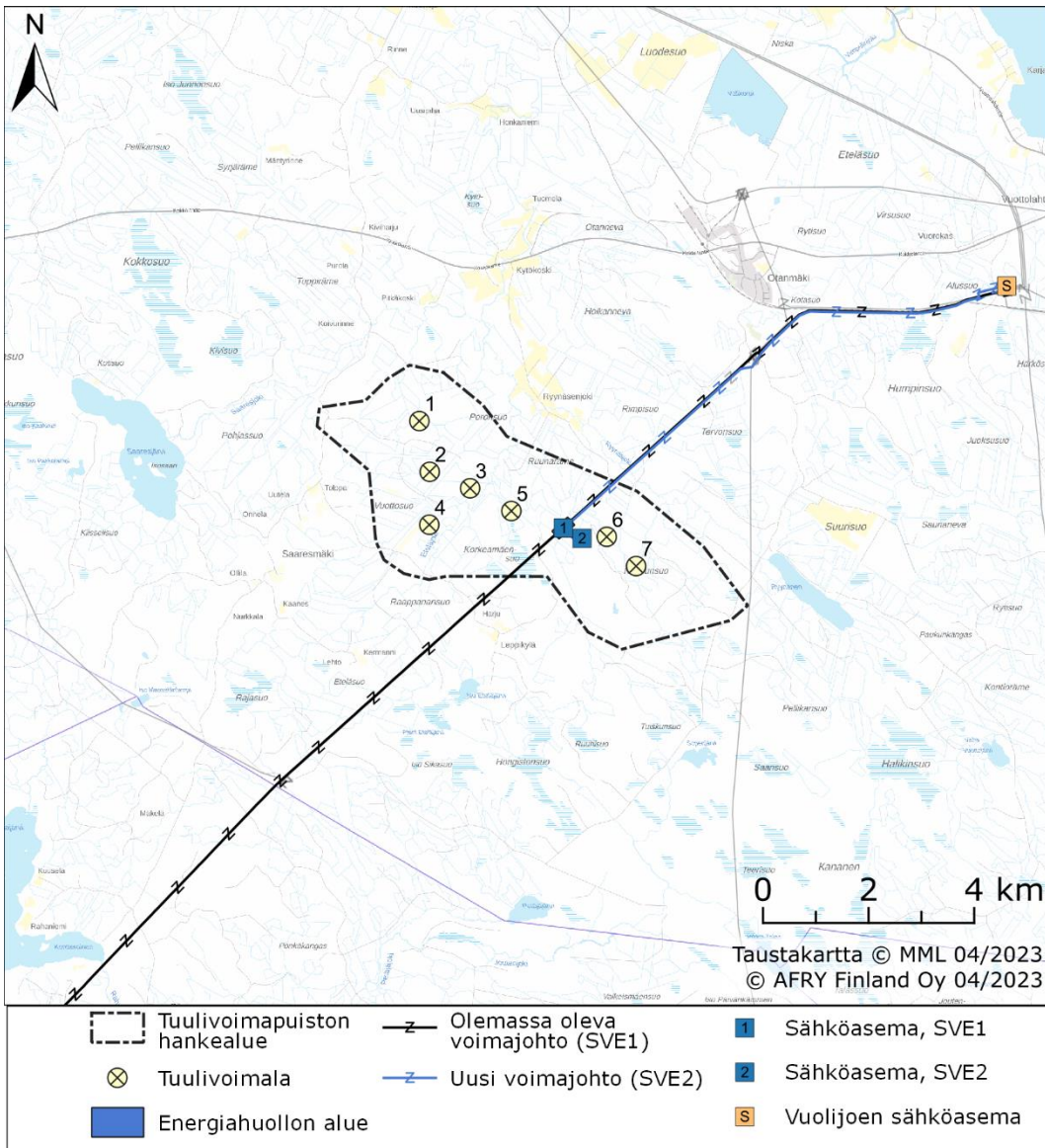
## 1 Johdanto

Luolakankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee Kajaanin kaupungin lounaisosaan tuulivoimahanketta, joka sisältää tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron. Tuulivoimapuiston hankealue on noin 20 km<sup>2</sup> ja se sijaitsee yli 30 km Kajaanin keskustasta lounaaseen, noin 4,5 km Otanmäen taa-jaman lounaispuolella.

Luolakankaan tuulivoimahankkeessa suunnitellaan yhteensä seitsemän tuulivoimalan rakentamista Luolakankaan alueelle. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtoina tarkastellaan kahta vaihtoehtoa, joista ensisijaisessa (SVE1) tuulivoimapuisto liitetään hankealueelle sijoittuvaan olemassa olevaan voimajohtoon. Vaihtoehdossa SVE2 rakennetaan noin 10,4 kilometriä pitkä 110 kilovoltin voimajohto tuulivoimapuiston hankealueelta olemassa olevien voimajohtojen rinnalla Vuolijoen sähköasemalle. Tuulivoimapuiston hankealue, alustavat voimalapaikat ja sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty kuvassa Kuva 1-1. YVA-menettelyssä on mukana myös vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyen toteutettiin asukaskysely. Kyselyllä kerättiin asukkaiden ja muiden hankkeesta kiinnostuneiden näkemyksiä ja mahdollisia huolenaiheita vaikutusten arvioinnin tueksi liittyen muun muassa ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Toisena kyselyn tavoitteena oli tiedottaa hankkeesta maanomistajia, lähiasukkaita ja esimerkiksi alueen virkistyskäyttäjiä.

Kyselyn toteuttamisesta vastasi AFRY Finland Oy Pohjan Voima Oy:n toimeksiannosta.



Kuva 1-1. Luolakankaan tuulivoimapuisto ja sähkönsiirtovaihtoehdot (SVE1 ja SVE2).

Tulosten raportoinnissa on keskitytty kyselyn olennaisimpiin tuloksiin. Kaikki avokysymyksiin saadut vastaukset on kirjattu ylös ja analysoitu, ja vastauksista on poimittu tähän raporttiin esimerkeiksi kommentteja, jotka kuvastavat oheiseen aihepiiriin annettuja muitakin kommentteja. Kyselyn vastaajien kommentit on raportoitu siten, ettei kommentteista voi tunnistaa yksittäistä vastaajaa. Kyselyn tulokset on raportoitu pääosin paperikyselylomakkeen mukaisessa järjestyksessä. On huomioitava, että raportissa käsitellään vain asukaskyselyyn vastanneiden arvioita ja näkemyksiä.

## 2 Asukaskyselyn toteutus

Asukaskysely toteutettiin maaliskuussa 2023. Kyselyjä lähetettiin postitse 763 kappaletta eli kaikkiin talouksiin (vakituiset ja loma-asukkaat) 10 kilometrin etäisyydellä Luolakankaan tuulivoimapuiston hankealueesta ja kaikille maanomistajille 300 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä.

Kyselyn toteuttamisessa hyödynnettiin Väestötietojärjestelmän osoitetietoja. Kainuun ELY-keskus lausui kyselyn toteuttajan pyynnöstä, että osoitepoiminta voidaan ulottaa myös tietojen

luovutuskiellossa oleviin, koska kysely tukee YVA-menettelyn osallistumismahdollisuuksia ja varmistaa oikea-aikaista tiedonsaantia.

Kysely (liite 1) sisälsi 19 kysymystä sekä tarkentavia avovastauskohtia. Kyselyn mukana lähetettiin saate ja tietopaketti Luolakankaan tuulivoimahankkeesta, tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutuksista yleisesti ja YVA-menettelystä (liite 2). Mukaan liitettiin A3-kokoinen kartta, johon vastaaja saattoi tehdä merkintöjä ja lähettää vastausten mukana.

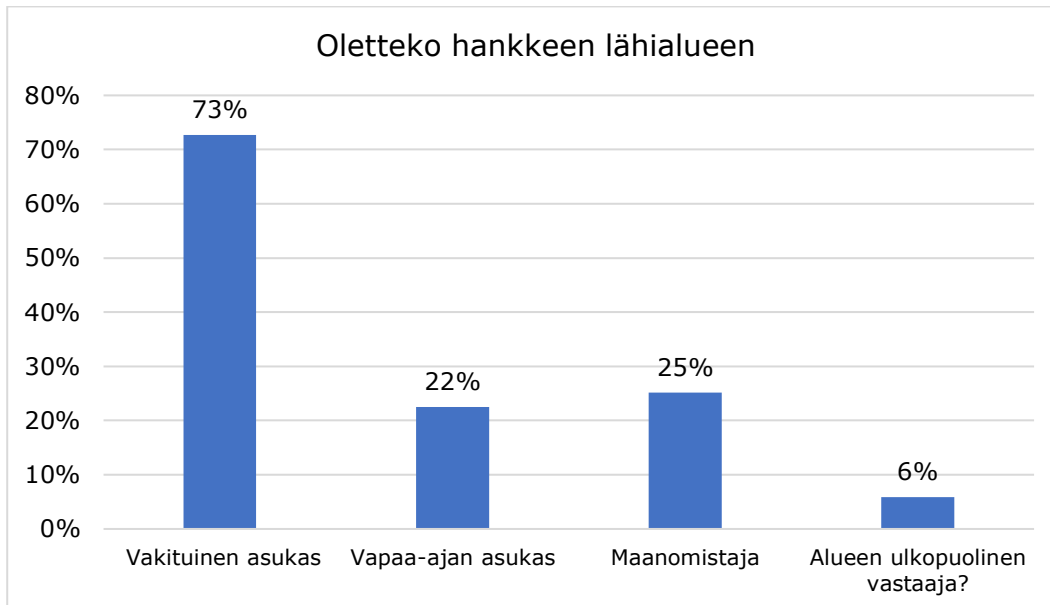
Vastauksia saatiin yhteensä 185 kpl eli vastausprosentti oli 24. Vastausaktiivisuutta voidaan pitää aiempiin vastaavien hankkeiden kyselyihin verrattuna tavanomaisena.

Kyselyssä vastaaja on voinut vastata joko kaikkiin kysymyksiin tai osaan kysymyksistä ja osaan kysymyksistä on voinut valita useamman kuin yhden vastausvaihtoehdon, joten kysymysten vastausmäärät vaihtelevat hieman. Vastausmäärä eli n on ilmoitettu kunkin kysymyksen kuvatekstissä.

### 3 Kyselyn tulokset

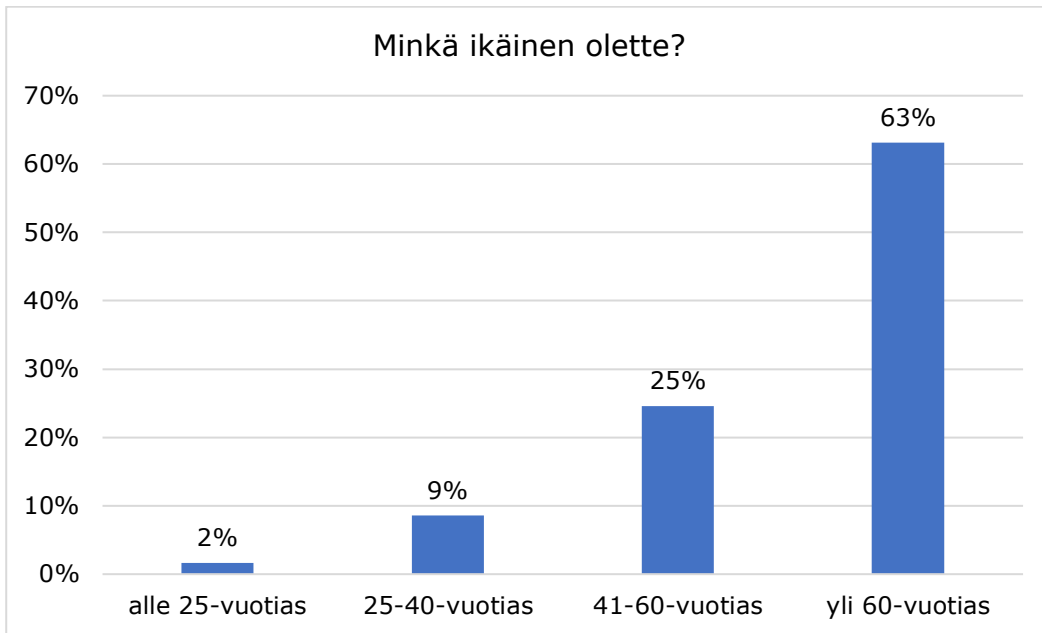
#### 3.1 Vastaajien taustatiedot

Lähes kolme neljästä vastaajasta (73 %) oli hankkeen lähialueen vakituinen asukas (Kuva 3-1). Joka neljäs vastaaja oli maanomistaja ja lähes joka neljäs vapaa-ajan asukas. Alueen ulkopuolisia vastaajia oli kuusi prosenttia.



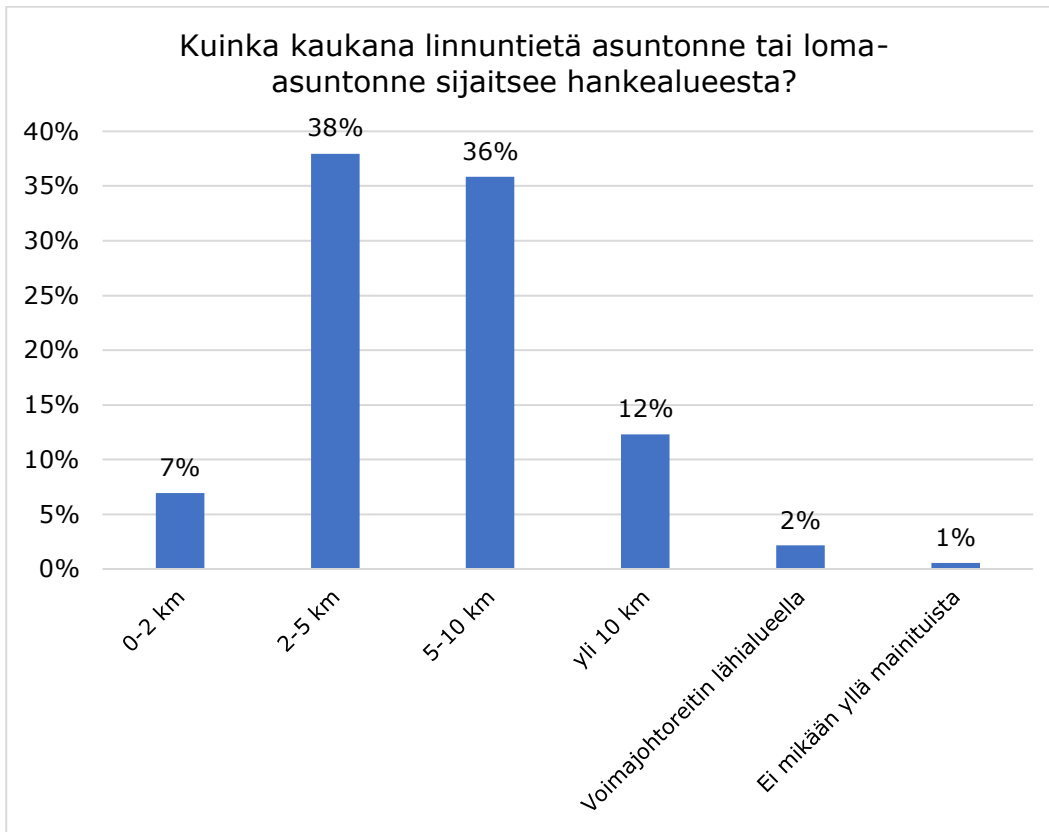
Kuva 3-1. Hankealueen vakituisten asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden, maanomistajien sekä alueen ulkopuolisten vastaajien osuudet (vastausmäärä eli n=187).

Vastaajien ikäjakauma on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-2). Hieman vajaa kaksi kolmasosaa vastaajista oli yli 60-vuotiaita. Toiseksi suurin vastaajaryhmä oli 41–60-vuotiaat (25 %). 25-40-vuotiaita vastaajista oli yhdeksän prosenttia. Vastaajista alle 25-vuotiaita henkilöitä oli yhteensä 3, joka vastaa kahta prosenttia vastaajista.



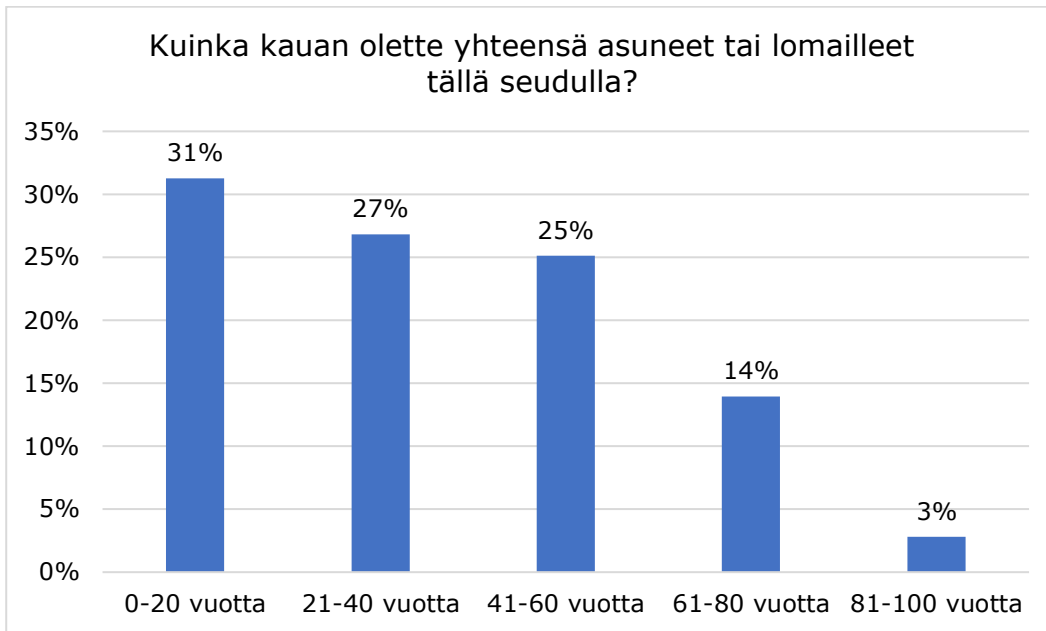
Kuva 3-2. Vastaajien ikäjakauma (n=183).

Vastaajilta kysyttiin, kuinka kaukana linnuntietä heidän asuntonsa tai loma-asuntonsa sijaitsee hankealueesta. Vastausjakauma on esitetty kuvassa 3-3. Yleisin etäisyys hankealueesta oli 2–5 kilometriä hieman yli kolmanneksella vastaajista (38 %). Vastaajista vajaalla kymmeneksellä (7 %) oli asunto tai loma-asunto tätä lähempänä. Yli kolmannes vastaajista (36 %) kertoi etäisyydeksi 5–10 kilometriä. Vastaajista hieman yli kymmenesosalla (12 %) asunto tai loma-asunto sijaitsi yli 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Voimajohtoreitin lähialueella sijaitseva asunto tai loma-asunto oli neljällä vastaajalla (2 %). Yksi vastaaja (1 %) ilmoitti, että mikään vastausvaihtoehdoista ei vastaa hänen asuntonsa tai loma-asuntonsa sijaintia.



Kuva 3-3. Vastaajien asunnon tai loma-asunnon etäisyys hankealueesta (n=179).

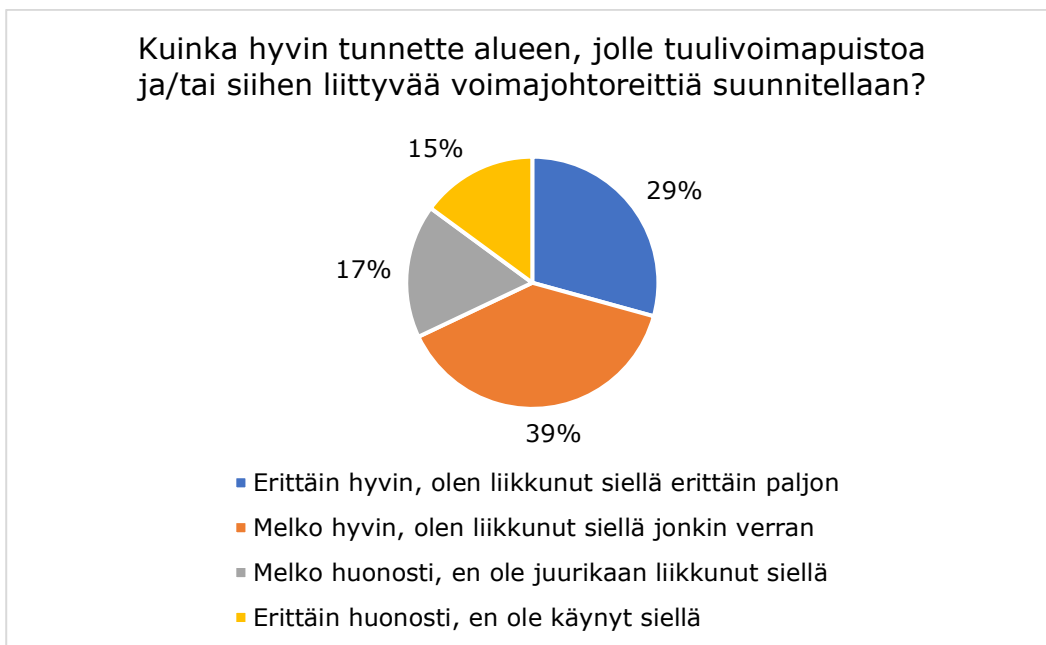
Vastaajia pyydettiin kertomaan kauanko he ovat yhteensä asuneet tai lomailleet hankealueen seudulla. Vastaukset vaihtelivat yhdestä vuodesta 85 vuoteen asti. Vastaukset jaettiin luokkiin alle 20 vuotta, 21–40 vuotta, 41–60 vuotta, 61–80 vuotta ja 81–100 vuotta (Kuva 3-4). Lähes kolmannes vastaajista oli asunut tai lomailnut alueella 0–20 vuotta (31 %). Vajaa kolmannes vastaajista oli asunut tai lomailnut 21–40 vuotta (27 %). 41-60 vuotta alueella asuneita tai lomailleita oli viidesosa (25 %). Noin joka seitsemäs vastaajista oli asunut tai lomailnut alueella 61–80 vuotta. Viisi vastaajaa (3 %) oli asunut tai lomailnut alueella yli 80 vuotta.



Kuva 3-4. Aika jonka vastaajat ovat yhteensä asuneet tai lomailleet seudulla (n=179).

### 3.2 Hankealueen nykyinen käyttö

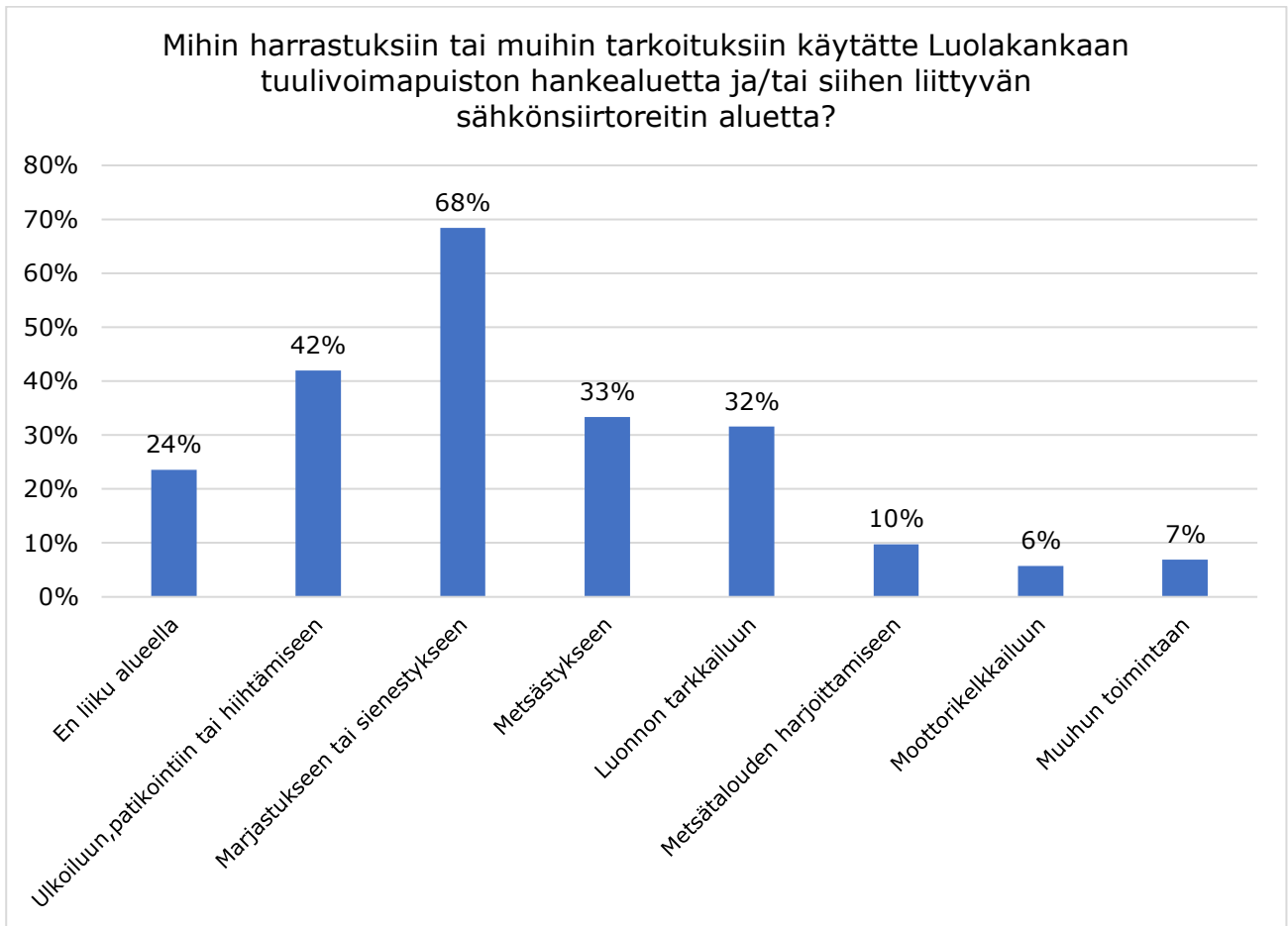
Luolakankaan tuulivoimapuiston ja voimajohtoreitin aluetuntemus koettiin vastaajien keskuudessa pääosin melko hyväksi (39 %) ja erittäin hyväksi (29 %). Erittäin huonosti alueen koki tuntevansa 15 prosenttia ja melko huonosti 17 prosenttia (Kuva 3-5).



Kuva 3-5. Vastaajien aluetuntemus Luolakankaan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien suunnittelu-alueilla (n=181).

Vastaajilta kysyttiin hankealueen harrastus- tai muusta käytöstä (Kuva 3-6). Vastauksia pyydettiin merkitsemään tarvittaessa useampi kuin yksi. Merkittävimmät alueen käyttötarkoitukset olivat marjastus tai sienestys (68 %), ulkoilu, patikointi tai hiihtäminen (42 %) sekä metsästys (33 %). Lisäksi vastaajat muun muassa tarkkailevat luontoa (32 %), harjoittavat metsätaloutta (10 %) ja moottorikelkkailevat alueella (6 %). Vastanneista lähes neljäsosa (24 %) ei liiku alueella.





Kuva 3-6. Vastaajien esittämät hankealueen käyttötavat (n=174).

Muuhun kuin vastausvaihtoehdoissa esitettyihin tarkoituksiin aluetta käytti seitsemän prosenttia vastaajista. Muut käyttömuodot (suluissa vastausten määrä) olivat kalastus (5), telttailu (1), pyöräily (1), valokuvaus (1) suvun tilalla vierailu (1) ja karjanhoito (1).

### 3.3 Hankealueen herkkä kohteet

Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja sen lähiseudun herkkiä alueita, kohteita tai toimintoja, joihin hankkeella olisi vastaajien mielestä vaikutusta. Tietoja pyydettiin avoimella vastauksella, ja kyselyn mukana oleviin karttoihin oli mahdollista merkitä herkkiä kohteita.

Kirjallisia vastauksia saatiin yhteensä 61 kappaletta. 11 vastauksessa ilmoitettiin, että herkkiä kohteita ei vastaajan näkemyksen mukaan ole ja kolmessa vastauksessa vastaaja ei osannut sanoa kantaansa. Täten 47 vastauksessa nostettiin esille erilaisia herkkiä kohteita. Karttoihin tehdyt merkinnät mukailivat kirjallisia vastauksia. Vastauksissa painottuivat erityisesti luonto ja luonnonsuojelu, virkistys ja asuminen. Alla on esitetty kommentteja kustakin osa-alueesta ja niiden kokonaismäärä vastauksissa.

#### Luonto ja luonnonsuojelu (35):

*"Eteläjoki on taimenen kutualuetta ja Korkeamäensuo teerien soidinaluetta."*

*"Metson soidinalue."*

*"Saares- ja Eteläjoen tammukka/harjuskanta."*

*"- - miksi näihin vanhoihin aarnisoihin halutaan rakentaa ja tuhota lintujen pesimäalueet? Suututtaa! En ymmärrä logiikkaa ja turhauttaa."*

*"Koko Kokkolantien ja Vieremän välinen alue on äärettömän tärkeä Suomen luonnolle."*

*"Huomioitava Talaskankaan luonnonsuojelualue ja luontoarvot."*

*"Alueella susireviiri ja paljon metsäkanalintuja ja jäniksiä."*

*"Koko erämainen alue on erittäin tärkeä mm. sudelle, karhulle ja metsäpeuralle."*

*"Osuu hanhien muuttoreitille - -"*

*"Hankealueella lukuisia maakotkahavaintoja viime vuosien aikana."*

*"Mietityttää suurten petolintujen pesintä!"*

#### Virkistys (13):

*"Talaskankaan luonnonsuojelualueen retkeilyrauha häiriintyy pahasti."*

*"Kohteet ovat suosittuja metsästys- ja marjastusmaita, joten edellä mainitut edut häviää tuulivoimaloiden myötä."*

*"Luonnon tarkkailu, äänet häiritsevät luontoääniä - -"*

*"Mökkiläiset."*

#### Asuminen (6):

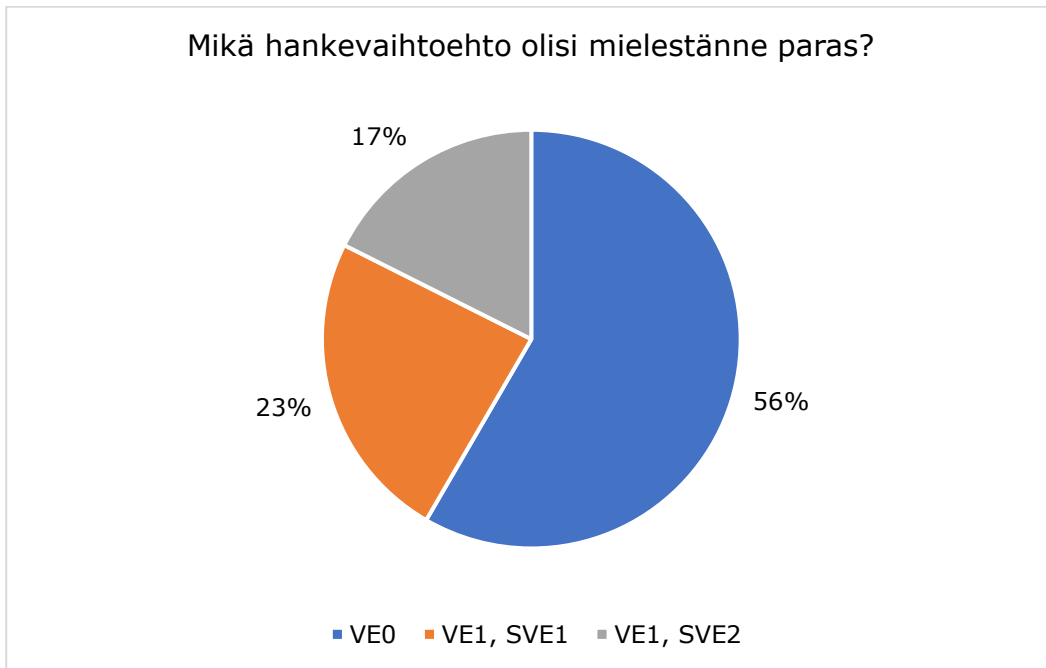
*"Saaresmäen ja Leppikylän asutus."*

*"- - Kytökosken/Saaresmäen asukkaiden asumisrauhaan. Epäilen, moniko haluaa siipien pörinän omilla maillaan."*

*"- - tuulivoimalan etäisyys asumuksesta pitäisi olla ainakin 10 km."*

### 3.4 Hankevaihtoehtojen vertailu

Vastaajia pyydettiin arvottamaan mieluisin hankevaihtoehtoista VE0, VE1 ja SVE1 tai VE1 ja SVE2. Vastaajista yli puolet (56 %) kannattivat vaihtoehtoa VE0, jolloin tuulivoimapuistoa tai siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei rakenneta (Kuva 3-7). Tuulivoimapuistosta sekä siihen liittyvästä sähkönsiirrosta vaihtoehto VE1, SVE1 sai enemmän kannatusta (23 %). Sähkönsiirto järjestetään vaihtoehdossa SVE1 liittämällä tuulivoimapuisto olemassa olevaan voimajohtoon, joka halkaisee tuulivoimapuiston alueen. Vaihtoehto VE1, SVE2 sai sen sijaan 17 prosentin verran kannatusta. Vaihtoehdossa SVE2 sähkönsiirto järjestetään liittämällä tuulivoimapuisto sähköverkkoon uudella 110 kV -voimajohdolla, joka rakennetaan olemassa olevien voimajohtojen itäpuolelle rinnakkain niiden kanssa.



Kuva 3-7. Vastaajien suhtautuminen eri hankevaihtoehtoihin (n=160).

Hankevaihtoehdon valintaa pyydettiin perustelemaan avoimella vastauksella, joita saatiin 26 kappaletta. Vastauksissa nousivat esille luontoarvot, sijainti ja yhteisvaikutukset alueen muiden hankkeiden kanssa. Lisäksi sähkönsiirtoa kommentoitiin.

#### Luontoarvot:

*"Luonnon kannalta on paras, että koko hanke lopetetaan. Voimaloiden rakentaminen aiheuttaa suuria metsäkatoja ja vain haittoja."*

*"- - arvokasta luontoa pilaantuu." (2)*

*"Menetetään alueen luonnonrauha."*

#### Sijainti:

*"Voimalat suunniteltu liian lähelle asutusta." (6)*

*"Kiinteistöjen arvot laskee"*

*"Tuulivoimapuistot pitää sijoittaa lähemmäs isoja taajamia, missä on suuremmat sähkönkulutukset."*

*"- - paikalliset metsänomistajat eivät ole hyvillä mielillä, kun sähkölinjan alle on jäämässä paljon metsäaluetta ja korvaus niistä on mitätön."*

#### Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa:

*"Toiminnassa oleva Piiparinmäen tuulimyllyt (yht. 41 kpl) tuottavat lähiasutukselle haitallista melua ja välkettä - melumallinnukset eivät pidä paikkaansa." (2)*

*"Mielestäni suunnitteilla oleva Katajamäki riittää, kun Piiparinmäki on jo toiminnassa." (2)*

*"Alueelle suunniteltu tuulipuistoja jo riittävästi, ei uusia hankkeita, järjen käyttö ei ole kiellettyä!" (2)*

### Sähkönsiirto:

*"Liityntä olemassa olevaan linjaan riittää, kun Harsunlehto aluetta ei tule ottaa käyttöön. Ei tule lisää linjan aukkoja eikä häiriöitä." (3)*

*"Tuulivoimalat vaativat oman 110 kV:n voimajohdon."*

*"Fingrid joutuu rakentamaan uuden sähkömuuntoaseman 400 kv:n linjan saadakseen tuulivoimaloiden sähkönsiirrot toimimaan."*

Lisäksi kahdessa vastauksessa nostettiin esille, että kysymykseen on haastavaa vastata ja osata arvioida näin suurta kokonaisuutta vaikutuksineen.

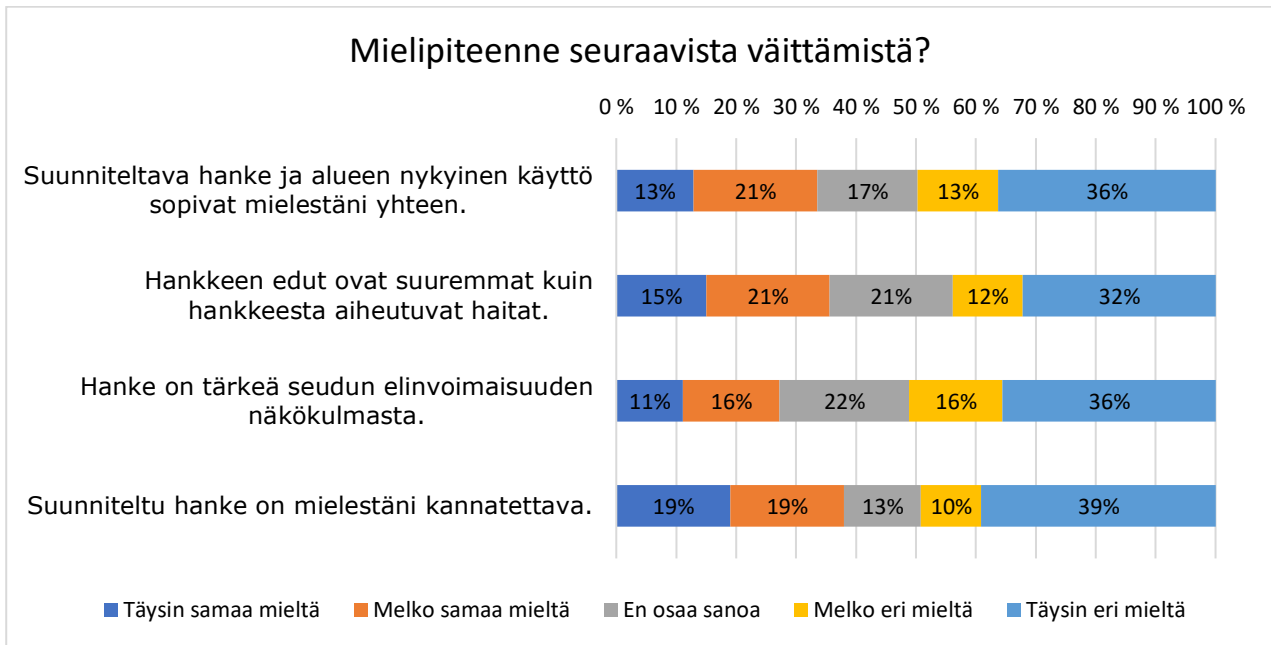
### 3.5 Hankkeen kannatettavuus ja vaikutukset

Vastaajia pyydettiin valitsemaan parhaiten mielipidettään kuvaava vaihtoehto liittyen väittämisiin hankkeen kannatettavuudesta (Kuva 3-8). Kolmasosa vastaajista oli täysin tai melko samaa mieltä (34 %) siitä, että hanke ja alueen nykyinen käyttö sopivat yhteen, kun taas noin puolet (49 %) vastaajista oli täysin tai melko eri mieltä väitteen kanssa.

Vajaa puolet vastaajista (44 %) oli täysin tai melko eri mieltä sen väitteen kanssa, että hankkeen edut olisivat suuremmat kuin hankkeesta aiheutuvat haitat. Etuja piti haittoja suurempina (täysin tai melko samaa mieltä) hieman yli kolmannes (36 %) vastaajista. Noin viidesosa (21 %) ei osannut kertoa kantaansa.

Väittämän "Hanke on tärkeä seudun elinvoimaisuuden näkökulmasta" kanssa täysin (11 %) tai melko samaa mieltä (16 %) oli vajaa kolmasosa vastaajista. Kantaansa ei osannut muodostaa 22 prosenttia vastaajista. Hieman yli puolet vastauksista (52 %) oli melko (16 %) tai täysin eri mieltä (36 %) väittämän kanssa.

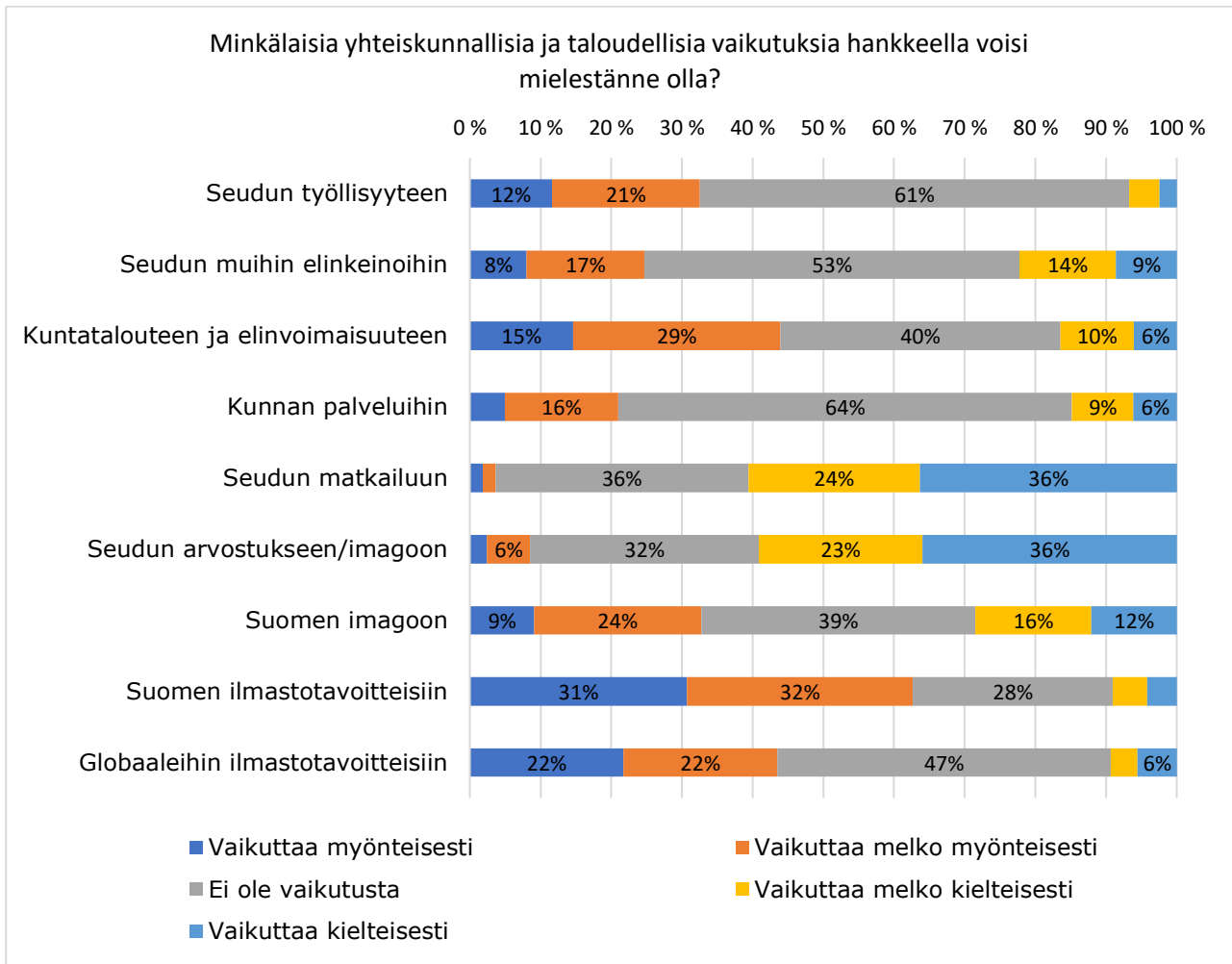
Noin puolet vastaajista ei pitänyt suunniteltua hanketta kannatettavana, sillä täysin eri mieltä väittämästä oli yli kolmasosa (39 %) ja melko eri mieltä (10 %) ja noin 40 % vastaajista oli puolestaan täysin (19 %) tai melko (19 %) samaa mieltä sen kanssa, että hanke on kannatettava. 13 prosenttia ei osannut sanoa kantaansa.



Kuva 3-8. Vastaajien suhtautuminen hankkeen kannattavuuteen (n=179-180).

Vastaajille esitettiin useita kohteita, joihin hankkeella voisi olla vaikutuksia, ja vastaajia pyydettiin valitsemaan heidän mielipidettään parhaiten kuvaava vaihtoehto (Kuva 3-9).

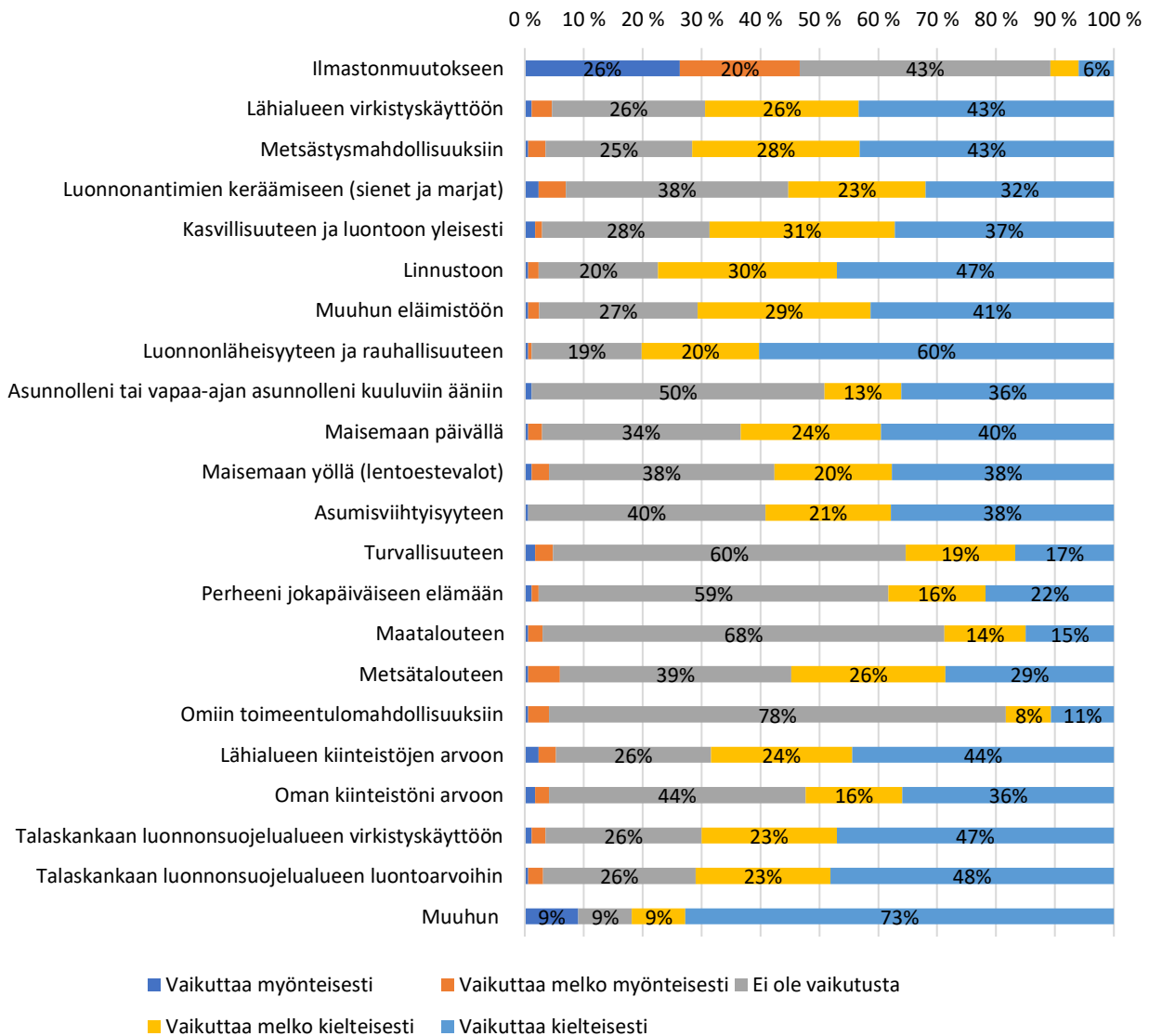
Myönteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan Suomen ilmastotavoitteisiin, kuntatalouteen ja elinvoimaisuuteen, globaaleihin ilmastotavoitteisiin ja Suomen imagoon. Lisäksi hankkeen arvioitiin vaikuttavan enemmän myönteisesti tai melko myönteisesti kuin kielteisesti tai melko kielteisesti seudun työllisyyteen, seudun muihin elinkeinoihin ja kunnan palveluihin. Seudun matkailuun ja seudun arvostukseen/imagoon koettiin aiheutuvan enemmän kielteisiä tai melko kielteisiä vaikutuksia. Vaikutuskohteita, joihin hankkeesta ei koettu olevan vaikutuksia enemmän kuin vaikutusten olevan myönteisiä tai kielteisiä, olivat seudun työllisyys, seudun muut elinkeinot sekä kunnan palvelut.



Kuva 3-9. Vastaajien suhtautuminen hankkeen vaikutuksiin (n=161-166). Alle viiden prosentin osuuksien lukuarvoja ei ole esitetty kuvaajassa.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimapuiston vaikutuksia sen toiminnan aikana (Kuva 3-10). Hankkeen arvioitiin vaikuttavan enemmän myönteisesti kuin kielteisesti ainoastaan ilmastonmuutokseen. Vaikutukset arvioitiin pääosin olemattomiksi seuraaviin vaikutuskohteisiin: turvallisuuteen, perheeni jokapäiväiseen elämään, maatalouteen ja omiin toimeentulomahdollisuuksiin. Muutoin valtaosa arvioi vaikutukset eri vaikutuskohteisiin melko kielteisinä ja kielteisinä. Selkeä enemmistö vastaajista arvioi, että kielteisiä tai melko kielteisiä vaikutuksia aiheutuu luonnonläheisyyteen ja rauhaan, kasvillisuuteen ja luontoon yleisesti, metsästysmahdollisuuksiin, linnustoon, muuhun eläimistöön, lähialueen virkistyskäyttöön, lähialueen kiinteistöjen arvoon, Talaskankaan luonnonsuojelun virkistyskäyttöön ja Talaskankaan luonnonsuojelun luontoarvoihin.

## Minkälaisia vaikutuksia hankkeella voisi arvionne mukaan olla tuulivoimapuiston toimintavaiheessa?



Kuva 3-10. Vastaajien suhtautuminen hankkeen vaikutuksiin tuulivoimapuiston toimintavaiheessa (n=22-173). Alle viiden prosentin osuuksien lukuarvoja ei ole esitetty kuvaajassa.

Vastaajia pyydettiin kertomaan avoimella vastauksella mitä muita vaikutuksia kyselyssä annettujen vaikutuskohteiden lisäksi tuulivoimapuiston toimintavaiheella arvioidaan olevan. Vastauksia saatiin 20 kappaletta. Vastaajat kokivat tuulivoimapuiston toimintavaiheella olevan

### kielteisiä vaikutuksia:

”Ihmisten henkiseen hyvinvointiin” (4)

”Hiilinieluihin”

”Vesistöihin”

”Paikallisten työllistämiseen”

”Maanomistajien arvostamiseen”

### myönteisiä vaikutuksia:

*"Tiestön paranemiseen" (2).*

### 3.6 Suhtautuminen lähialueen hankkeisiin

Vastaajia pyydettiin kuvaamaan suhtautumistaan Luolakankaan tuulivoimahankkeeseen ja lähialueen muihin hankkeisiin kokonaisuutena. Vastaajista yhteensä lähes puolet (47 %) suhtautui kokonaisuuteen kielteisesti (Kuva 3-11). Erittäin myönteisesti tai melko myönteisesti kokonaisuuteen suhtautui 38 %. Neutraalisti suhtautui 14 prosenttia. Vastauksia sai perustella avoimella vastauksella ja niitä saatiin 31 kappaletta. Vastauksissa oltiin sekä myönteisiä että kielteisiä hanketta kohtaan.

Kielteisissä vastauksissa toistui näkemys tuulivoimapuiston huonosta sijainnista, yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, vaikutukset luontoon, vaikutukset ihmisiin sekä kiinteistöjen ja maanomistuksen arvo. Myönteisenä nähtiin tuulivoiman ympäristöystävällisyys, uusiutuvan energian tarve ja omavaraisuus.

#### Kielteisiä näkemyksiä:

*"Alueella ja lähialueella on toiminnassa, suunniteltu ja suunnitteilla 10 tuulipuistoa, mielestäni aivan liikaa!" (12)*

*"Alueen asukkaiden virkistys- ja marjastusalueet häviävät." (6)*

*"Me saadaan/kärsitään haitat melu/maisema, mutta emme saa konkreettista hyötyä tai kompensaatiota kiinteistön arvon laskusta esimerkiksi." (4)*

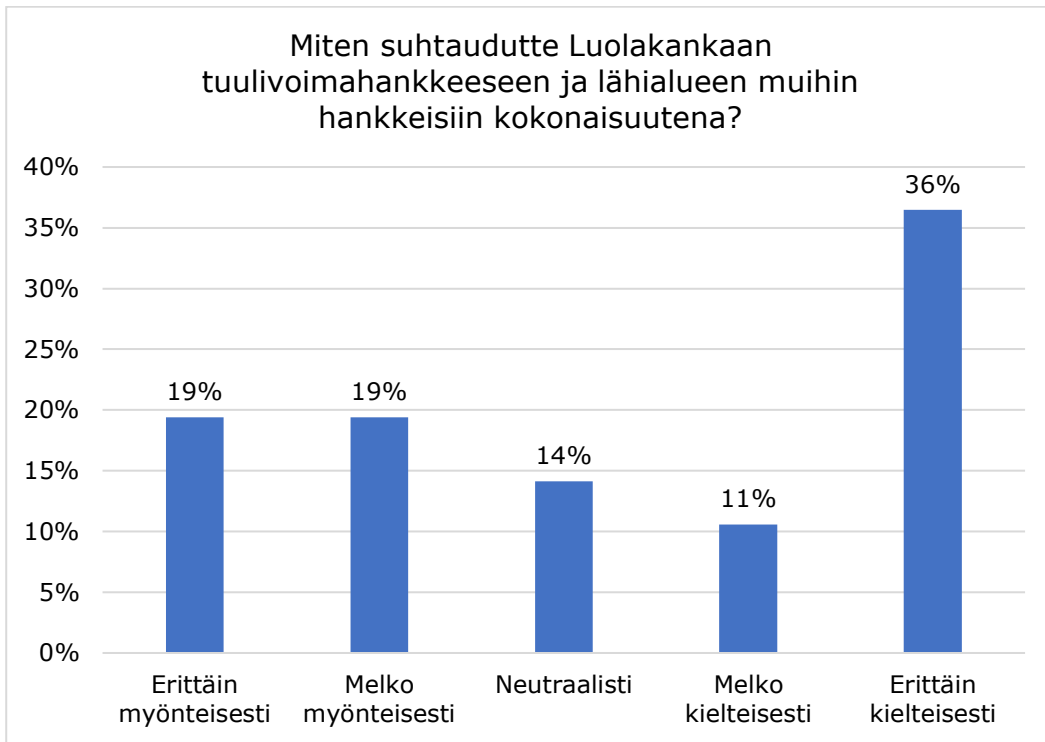
*"Rakennetaan tuulivoimaa sinne, missä on suurin sähkönkulutus. Tällöin vältetään pitkien ja kalliiden siirtolinjojen rakentaminen, myös siirtohäviöt ovat merkittävästi pienemmät." (2)*

#### Myönteisiä näkemyksiä:

*"Suomi tarvitsee puhdasta energiaa omavaraisesti. Sähkön on oltava myös halpaa, että sitä uskalletaan käyttää kun tarvitsee. Ei tuontienergiaa enää."*

*"Ilmaston kannalta hieno homma."*

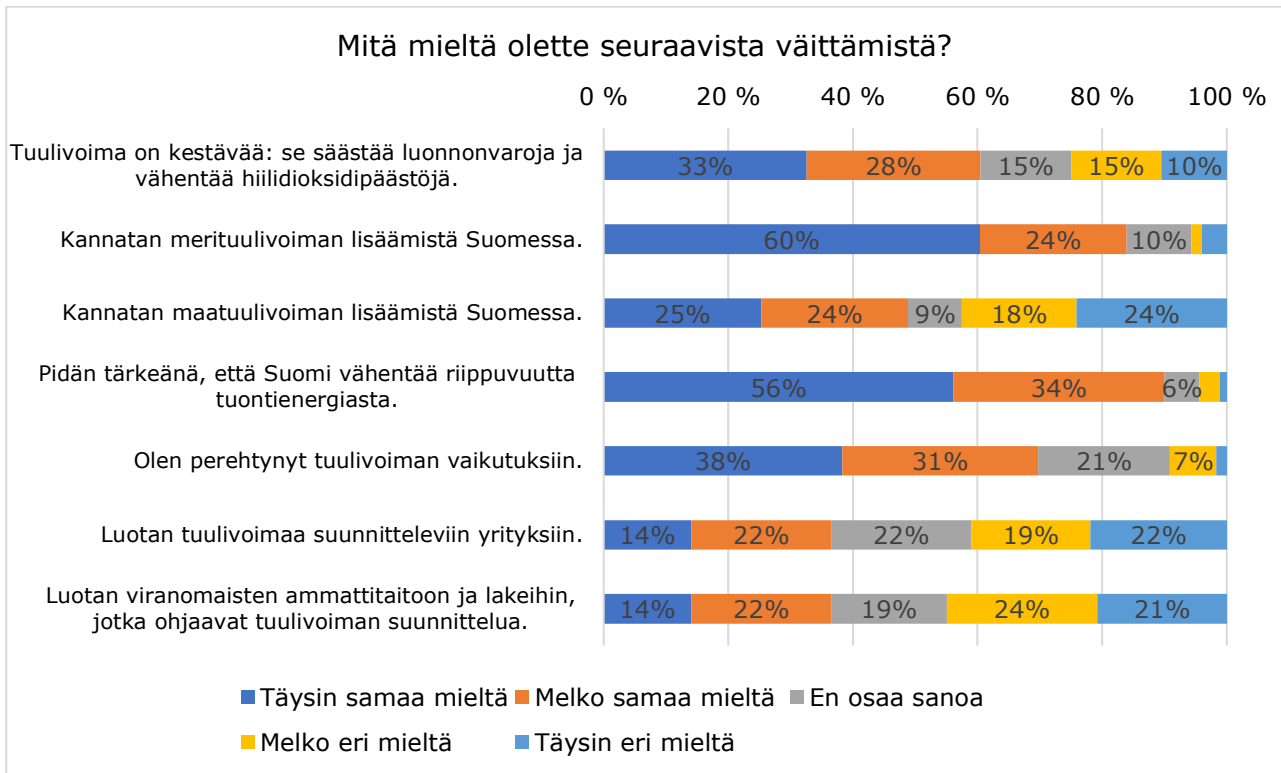




Kuva 3-11. Vastaajien suhtautuminen Luolakankaan tuulivoimahankkeeseen ja lähialueen muihin hankkeisiin kokonaisuutena (n=170).

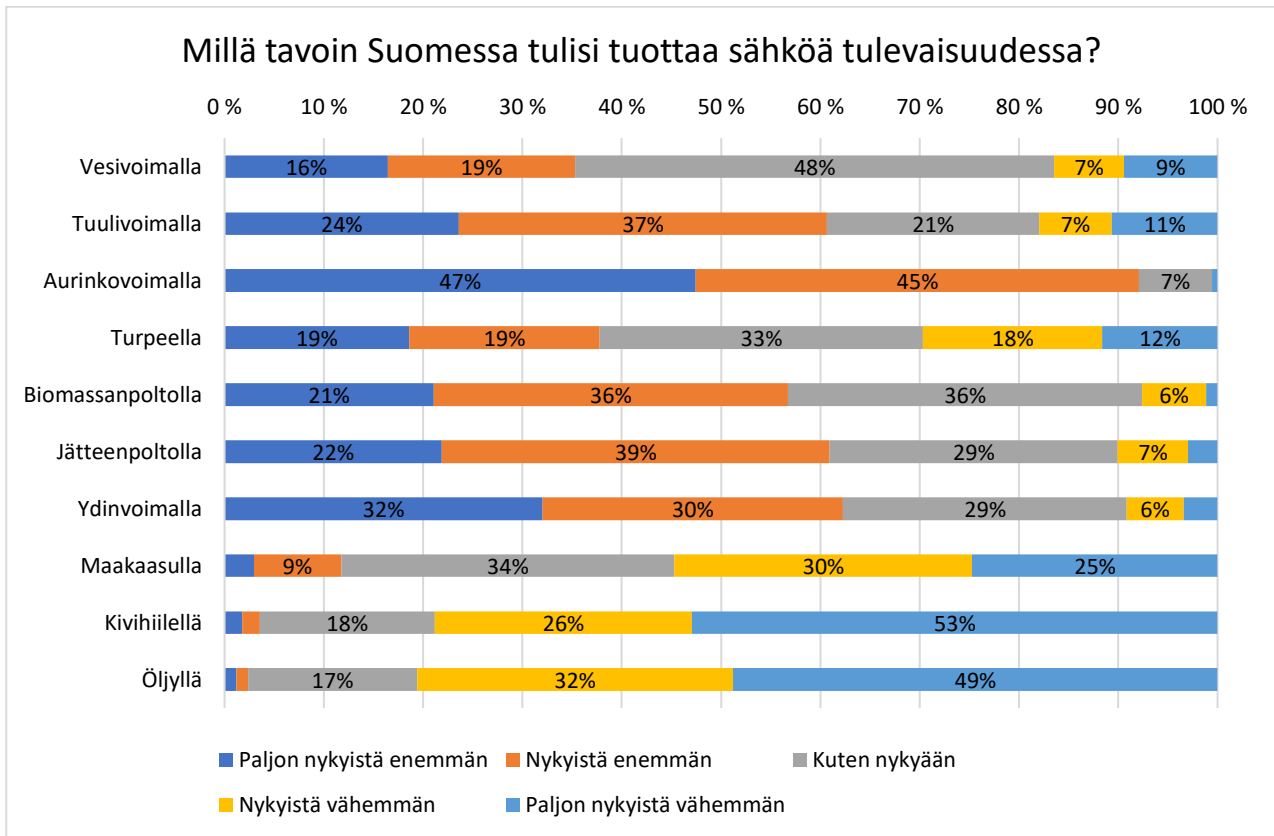
### 3.7 Suhtautuminen tuulivoimaan ja sähköntuotantoon Suomessa

Vastaajien suhtautumista tuulivoimaan selvitettiin useilla väittämillä, joihin vastaajia pyydettiin valitsemaan mielipidettään parhaiten kuvaava vaihtoehto (Kuva 3-12). Vastaajat olivat pääosin samaa mieltä siitä, että tuulivoima on kestävä (61 %). Merituulivoiman lisäämistä kannatti 84 % vastaajista ja maatuulivoiman lisäämistä noin puolet (49 %). Erityisen yksimielisesti (90 % täysin tai melko samaa mieltä) pidettiin tärkeänä sitä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta. Suurin osa vastaajista (69 %) oli perehtynyt tuulivoiman vaikutuksiin. Selkeimmin mielipiteitä jakoivat kysymykset luottamisesta tuulivoimaa suunnitteleviin yrityksiin sekä viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Luottamusta tunsu jonkin verran pienempi osuus vastaajista (36 % ja 36 %) kuin epäluottamusta (41 ja 45 %).



Kuva 3-12. Vastaajien suhtautuminen tuulivoimaan yleisesti (n=172-180). Alle viiden prosentin osuuk-sien lukuarvoja ei ole esitetty kuvaajassa.

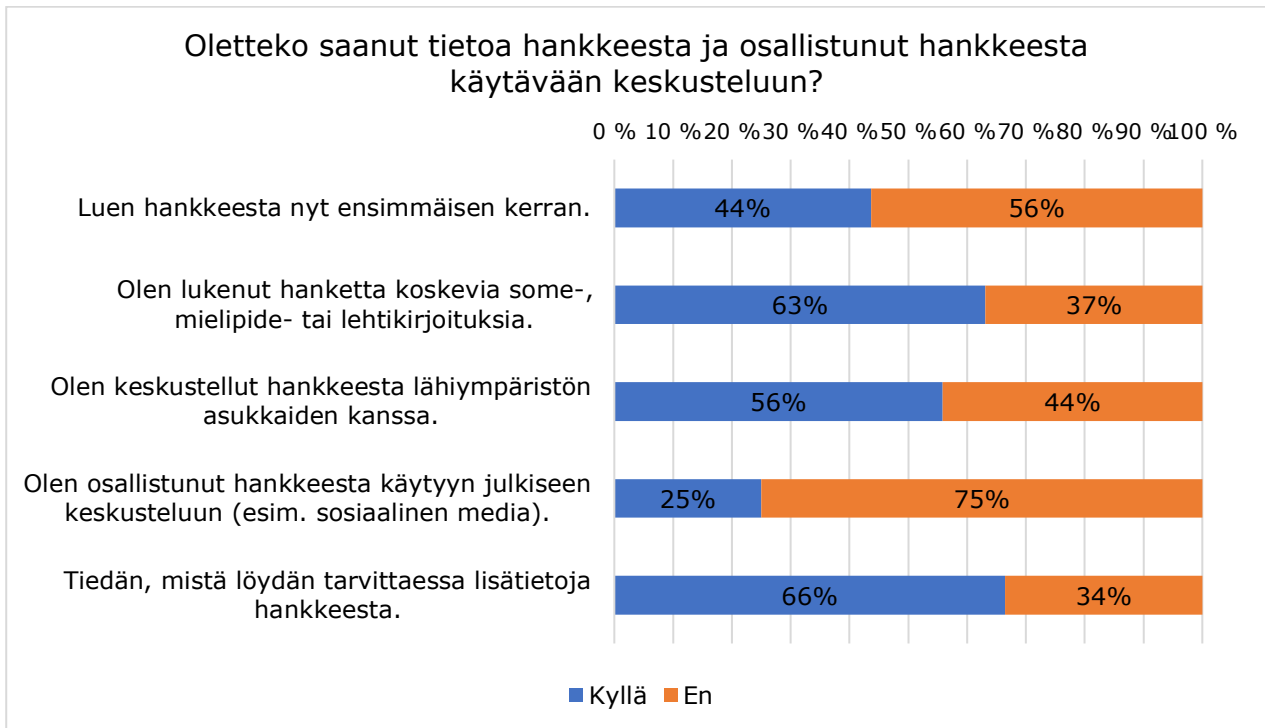
Vastaajilta kysyttiin, millä tavoin Suomessa tulisi tuottaa sähköä tulevaisuudessa (Kuva 3-13). Selkeimmät mielipiteet olivat paljon nykyistä enemmän aurinkovoimaa (47 %) ja ydinvoimaa (32 %) ja paljon nykyistä vähemmän kivihiihtä (53 %) ja öljyä (49 %). Enemmistö vastaajista oli sitä mieltä, että sähköntuotantoa tuulivoimalla, biomassanpoltolla ja jätteenpoltolla tulisi nostaa nykyisestä määrästä.



Kuva 3-13. Vastaajien suhtautuminen sähköntuotantoon Suomessa (n=161-178). Alle viiden prosentin osuuksien lukuarvoja ei ole esitetty kuvaajassa.

### 3.8 Tiedonsaanti ja yleiset kommentit

Vastaajilta kysyttiin hankkeesta saadusta tiedosta ja osallistumisesta hankkeesta käytävään keskusteluun (Kuva 3-14). Vajaa puolet (44 %) vastaajista luki hankkeesta ensimmäisen ker-  
 ran asukaskyselystä. Hanketta koskevia some-, mielipide- tai lehtikirjoituksia oli lukenut valta-  
 osa, 61 prosenttia vastaajista. Hankkeen lähiympäristön asukkaiden kanssa hankkeesta oli  
 keskustellut yli puolet vastaajista, 56 prosenttia. Hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun  
 oli itse osallistunut viidesosa vastaajista (25 %). Suurin osa, 66 prosenttia, vastaajista koki  
 tietävänsä mistä saa lisätietoa hankkeesta.



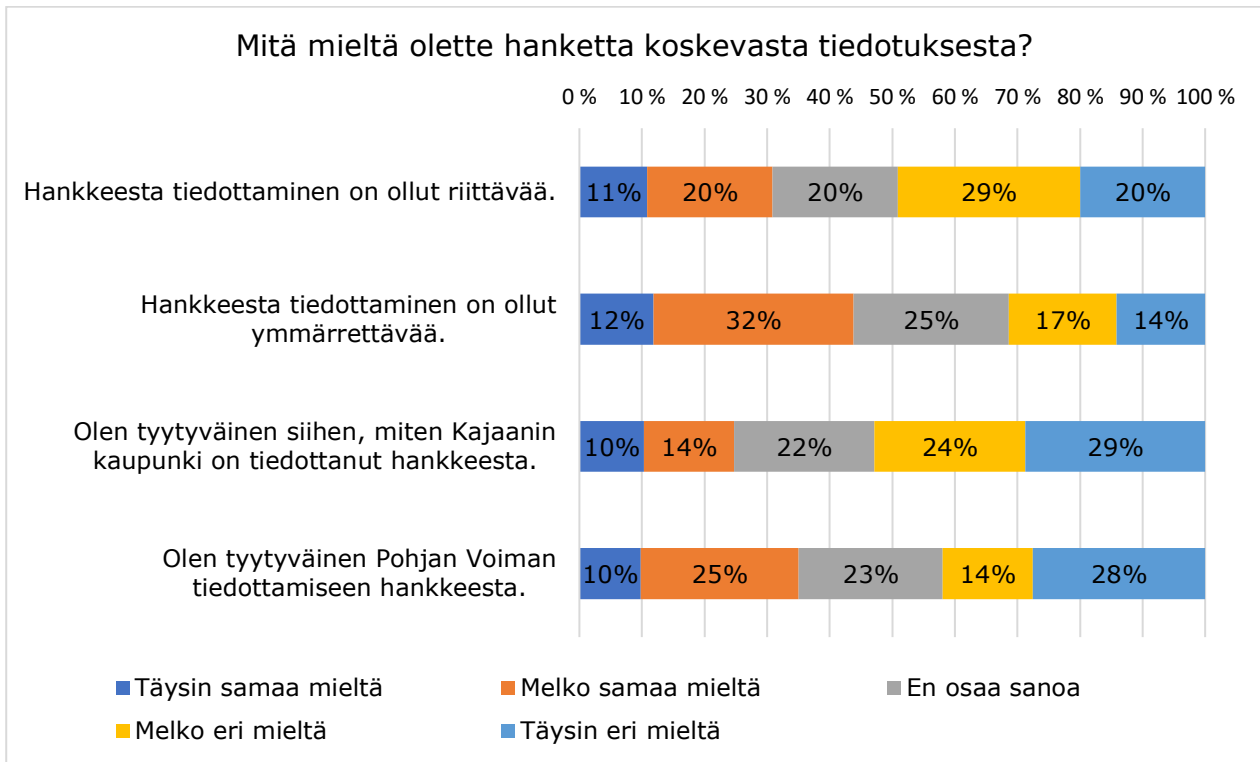
Kuva 3-14. Vastaajien kokemukset tiedonsaannista ja osallistumisesta hankkeesta käytävään keskusteluun (n=156-165).

Vastaajia pyydettiin valitsemaan parhaiten heidän mielipidettään vastaava vaihtoehto hanketta koskevasta tiedottamisesta. Hankkeen tiedottamisen koki riittäväksi yhteensä 31 prosenttia (täysin samaa mieltä 11 % ja melko samaa mieltä 20 %, Kuva 3-15). Vastaajista 20 prosenttia oli väitteen kanssa täysin eri mieltä ja 29 prosenttia melko eri mieltä. 20 prosenttia vastaajista ei osannut sanoa.

Lähes kolmasosa (32 %) vastaajista oli melko samaa mieltä siitä, että hankkeesta tiedottamisen oli ollut ymmärrettävää. Täysin samaa mieltä oli noin joka kymmenes (12 %). Melko eri mieltä väitteen kanssa oli 17 prosenttia ja täysin eri mieltä 14 prosenttia. 25 prosenttia ei osannut sanoa mielipidettään.

Kajaanin kaupungin tiedottamiseen oli tyytyväisiä 24 prosenttia vastaajista ja tyytymättömiä enemmistö 53 prosenttia. 22 prosenttia ei osannut ilmaista kantaansa.

Tyytyväisyys hanketoimijan tiedottamiseen hankkeesta jakautui siten, että 35 prosenttia vastaajista oli tyytyväisiä tiedottamiseen ja 42 prosenttia tyytymättömiä. 23 prosenttia ei osannut ilmaista kantaansa.



Kuva 3-15. Vastaajien kokemukset hanketta koskevasta tiedotuksesta (n=161-175).

Lisätietoa hankkeesta halusi saada kolmannes vastanneista. Lisätietoa halunneita pyydettiin täyttämään avoimeen vastaukseen mistä asioista he haluaisivat saada lisätietoa. Vastauksia saatiin 46 kappaletta. Useimmin toistuvat lisätietotoiveet olivat seuraavista teemoista:

*"Hankkeen etenemisestä ja aikatauluista – –" (10)*

*"Huoltoreiteistä" (8)*

*"Maanomistajien ja kiinteistöjen omistajien haittakorvauksista" (4)*

*"Meluvaikutuksista" (2)*

*"Että tätä hanketta ei toteuteta tänne." (4)*

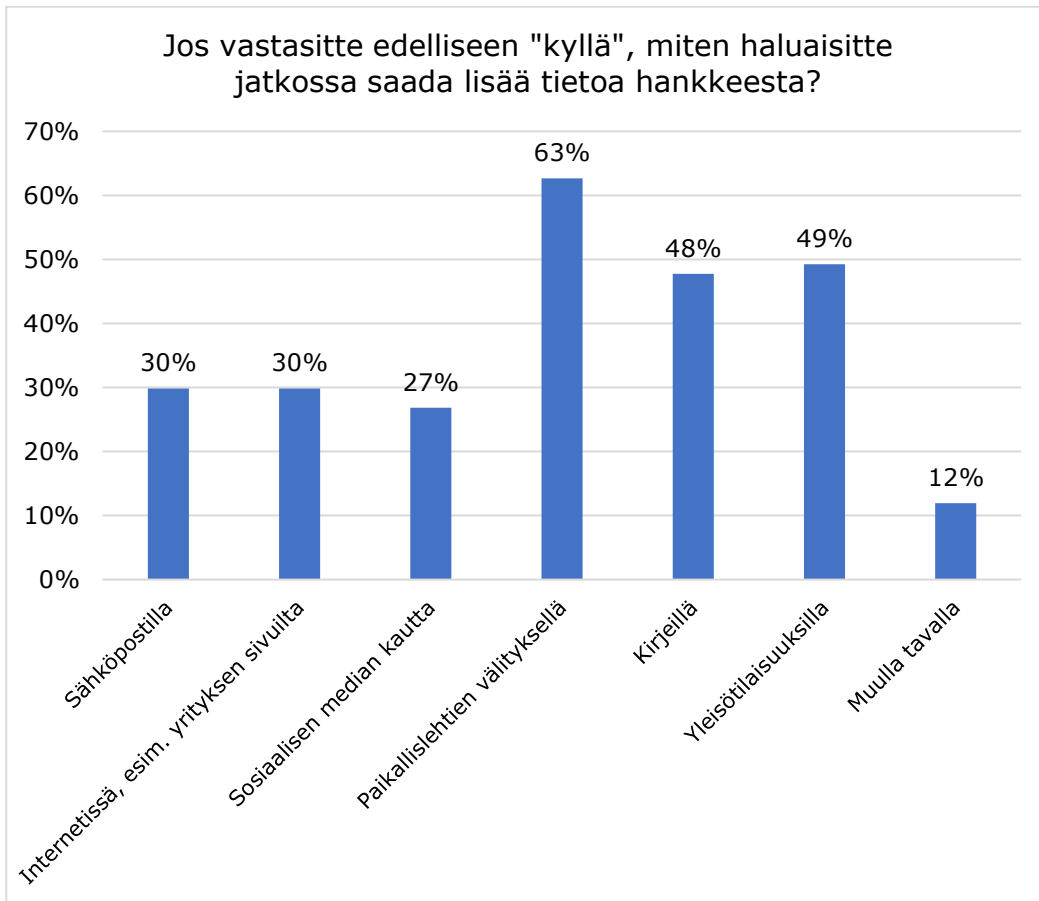
Lisätietoa halunneilta vastaajilta pyydettiin tietoa toivotusta tiedotustavasta. Toivotuimmat tiedotustavat olivat paikallislehtien välityksellä (63 %), yleisötilaisuuksilla (49 %) ja kirjeillä (48 %). Lisäksi tiedotusta toivottiin muillakin kyselyssä esitetyillä tavoilla (Kuva 3-16) eli sähköpostilla (30 %), internetissä esimerkiksi yrityksen sivuilla (30 %), sosiaalisen median kautta (27 %) ja muulla tavalla (12 %). Avoimin vastauksin esitetyt toiveet muista tiedotustavoista olivat:

*"Nokatusten" (2)*

*"Henkilökohtaisesti, mitä minä hyödyn" (2)*

*"Radiosta, Yle-Kainuu"*

*"Tekstiviestitiedotteet ja teksti-tv"*



Kuva 3-16. Vastaajien toivomat tiedotustavat Luolakankaan tuulivoimahankkeesta (n=67).

Viimeisenä kysymyksenä vastaajien oli mahdollista jättää avoin kommentti hankevastaavalle. Vastauksia saatiin 71 kappaletta. Vastauksissa korostuivat vaikutukset luontoon ja elämistöön, vaikutukset ihmisiin, hankkeen sijainti, kyselyn ja sen vastausten vaikuttavuus, hankkeen yleinen vastustus sekä hankkeen yleinen kannatus. Alla on esitetty kommentteja kustakin osaluueesta ja niiden kokonaismäärä vastauksissa.

#### Vaikutukset luontoon ja elämistöön (18):

*"Suomen ainoa merkittävä itä-länsisuuntainen erämainen viherväylä kulkee Talaskankaan ja sen ympäristön halki. Se on tärkeä metsäpeuran, suden ja karhun itäiset ja läntiset populaatiot yhdistävä reitti. Siihen eivät sovi tuulivoimapuistot eivätkä niiden katusoiset tieverkostot."*

*"Olen erittäin surullinen siitä, että tämä ja alueen muut tuulivoimahankkeet aiotaan rakentaa lähes koskemattomille erämaa-alueille – –"*

*"Kannatan tuulivoimaa, mutta tuulivoimalat tulee sijoittaa niin kauas, että ne eivät näy eivätkä kuulu! Voimalaa rakennettaessa tulee huomioida eläinten liikkuminen ja elintila-alueet siten, että niitä ei häiritä mitenkään."*

*"Tuulivoima"puistot" vievät valtavasti pinta-alaa metsistä ja luonnosta, joten ei tarvita tänne näin paljon tuulivoimaloita."*

*"Mielestäni tuulivoimahankkeella pilataan metsät, sen maaperä ja antimet. Myös metsälinnut sekä muut metsän eläimet karkoitetaan."*

*"Miksi näitä pitää rakentaa tänne aarnialueille, joita pitäisi suojella."*

#### Vaikutukset ihmisiin (35):

*"Tehkää myllyt kauas asutuksesta, vähintään 5 km."*

*"Siitä [sähkölinjasta] pitää saada kunnollinen korvaus. Eikä niin kuin edellinen sähkölinjan tekijä. Sehän oli ihan naurettavan pieni korvaus. Vastustan jyrkästi tuulivoimaa, jos sähkölinjasta ei ole varaa maksaa kunnan korvausta."*

*"Myllyistä tuleva "hurina" herättää joka yö... ulkona käy myös jatkuva jurnutus, joka ei ole mitenkään miellyttävää. Minäkin muutin nykyiseen paikkaan sen takia, kun täällä silloin 8 v sitten oli pyhä rauha, nyt se on kaikkea muuta!! Ja tätä on nyt huono myydä näitten melu- ja valohaittojen vuoksi - -"*

*"Nykyisistä Piiparinmäen voimaloista tulee jo melua ja ujellusta ihan tarpeeksi, on luonnonrauha mennyt. Kun metsässä kulkee, näkyy aina voimaloita."*

*"Tätäkin hanketta tehdessä ovat 2/3 osaa ulkomaalaisia työntekijöitä. Se siitä työllistämisestä."*

*"Kaikille talojen ja kesäasuntojen omistajille 10 km säteellä tulisi Pohjan Voiman maksaa korvaus, kerta tai vuosittainen, koska Kytökoski-Saaresmäki alueen kiinteistöjen arvo tippuu täysin nollaan!"*

*"Jossain lännessä kävi niin, että tv-lähetykset estyivät / huomattavasti heikkenivät, kun alue ympäröitiin rupeleilla. Meillä on näitä nyt lännessä, tulossa itä-kaakkoon ja itään. Enäänhän tämä etelän suunta puuttuikin, niin ei saada YLE:n pakkoverosta mitään iloa!"*

*"Tällaisten hankkeiden pitäisi alkaa näkyä sähköhinnoissa myös."*

*"Kun hanke tuottaa voittoa, niin jakakaa avustuksia paikallisille kylätoimikunnille ja toimiville yhdistyksille kitsastelematta."*

#### Hankkeen sijainti (27):

*"Tuulivoimalat pitäisi rakentaa aina jo valmiiksi rakennettuun teolliseen ympäristöön tai sinne, missä sähkön kulutus on suurinta (Etelä-Suomi), hyödyntäkää esim. satamia."*

*"Rakentaminen pitäisi keskittää esim. merialueille eikä asutusten keskelle tuhoamaan metsiä."*

*"Kukahen näitä tuulimyllyjä haluaisi oman kodin viereen?"*

*"Tuulivoimaa voi rakentaa sinne, missä energiaa tarvitaan."*

*"Ostan itsekin tuulivoimaa, mutta en halua myllyjä nykyistä lähemmäksi. Meillä on hyvät välit tuulimyllyjen kanssa tuossa Piiparinmäellä, mutta ei joka puolelle niitä halua."*

*"Rakentakaa rannikolle myllyne."*

#### Kyselyn ja sen vastausten vaikuttavuus (5):

*"Miten kyselyn tuloksia hyödynnetään tai huomioidaan? Mistä kyselyn yhteenvedon voi lukea vai onko tämä taas salaista tietoa? Tämäkin kysely on lain velvoittama, jolla ei ole mihinkään vaikutusta."*

*”Tiedottakaa kyselyiden yhteydessä minkä verran muuntoaseman, tuulivoimalan, teiden, ojituksen, sähkölinjojen alle jää metsä/talousmaata. Voi paremmin vastata näihin kysymyksiin.”*

*”Asukaskyselyn kerrottiin lähetetyn vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille, jotka ovat 10 km etäisyydellä hankealueesta, mutta näin ei kyllä ole tapahtunut, miksi?”*

*”Hyvä että joku edes kysyy mielipidettä, kiitos.”*

#### Hankkeen yleinen vastustus (16):

*”En hyväksy koko hanketta.”*

*”Tuulivoimaa ei pidä rakentaa muualle kuin merelle.”*

*”Tuulimyllyt riittävät jo Kainuussa!”*

*”Häipykää pois Kainuusta!”*

#### Hankkeen yleinen kannatus (5):

*”Hanke tuo työpaikkoja, työpaikat tuovat verotuloja, verot tuovat hyvinvointia!”*

*”Minun puolesta voitte rakentaa niin monta voimalaa kun on tarpeen. On hyvä, että joku niitä rakentaa.”*

*”Luotan kaikessa suunnittelutiimiin. Hyvää jatkoa!”*

## 4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Luolakankaan Tuulipuisto Oy:n Luolakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyen toteutettiin asukaskysely, jolla kerättiin asukkaiden näkemyksiä ja mahdollisia huolenaiheita vaikutusten arvioinnin tueksi liittyen ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön. Asukaskysely toteutettiin paperikyselynä maaliskuussa 2023. Kysely kohdennettiin erityisesti tuulivoimapuiston hankealueen ja voimajohtoreitin (SVE2) lähialueen vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille.

Yhteensä 185 henkilöä vastasi kyselyyn. Vastausaktiivisuutta (24 %) voidaan pitää aiempiin vastaavien hankkeiden kyselyihin verrattuna tavanomaisena.

Suurin osa (lähes kolme neljästä) kyselyyn vastaajista oli hankkeen lähialueen vakituisia asukkaita. Joka neljäs vastaaja oli maanomistaja ja lähes joka neljäs vapaa-ajan asukas. Vastaajien keski-ikä painottui vastausvaihtoehtojen korkeampaan päähän; vajaa kaksi kolmasosaa vastaajista oli yli 60-vuotiaita ja neljäsosa vastaajista 41–60-vuotiaita. Vastaajien arvioima etäisyys asunnostaan, vapaa-ajanviettopaikastaan tai omistamastaan maasta lähimmälle suunnitellulle tuulivoimalalle jakautui siten, että hieman yli kolmannes vastaajista arvioi etäisyyden olevan 2–5 km ja vajaa kymmenes sitä lähempänä. Voimajohtoreitin lähialueella asunnon tai loma-asunnon omisti neljä vastaajaa.

Hankealue oli vastaajilla hyvin tuttua, sillä noin 70 % vastaajista oli asunut tai lomailnut hankkeen seudulla yli 20 vuotta ja yhtä suuri osuus vastaajista piti aluetuntemustaan melko tai erittäin hyvänä.

Hankealueella harrastetaan monenlaista virkistyskäyttöä. Suosituimmat käyttömuodot olivat marjastus tai sienestys, ulkoilu, patikointi tai hiihtäminen sekä metsästys. Aluetta hyödynne-



tään lisäksi luonnon tarkkailuun, metsätalouden harjoittamiseen ja moottorikelkkailuun. Vastajista vain vajaa kymmenes ei liiku alueella lainkaan.

Vastajat tunnistivat hankealueella ja sen lähiseudulla esiintyvän herkkiä kohteita, jotka liittyivät luontoon ja luonnonsuojeluun, virkistykseen ja asumiseen. Selkeästi eniten mainintoja tehtiin luontoon ja luonnonsuojeluun liittyen. Vastajat kertoivat hankealueen ja sen lähistön olevan luontoarvoiltaan tärkeä useiden eläin-, lintu- ja kalalajien asuinympäristö.

Vastajista yli puolen (56 %) mielestä eri hankevaihtoehdoista paras olisi, ettei hanketta toteuteta. Vastauksissa nousi toistuvasti esiin hankealueen luontoon, sijaintiin, yhteisvaikutuksiin ja sähkönsiirtoon liittyviä huolia ja näkökulmia. Hankkeen kannattajista suurempi osa (23 %) kannatti tuulivoimapuiston rakentamista siten, että se liitetään olemassa olevaan voimajohtoon.

Vastajien mielipiteet hankkeen kannatettavuudesta vaihtelivat. Hieman alle puolet vastajista ei pitänyt hanketta yhteensopivana alueen nykyisen käytön kanssa ja arvioi, että hankkeen edut eivät ole siitä aiheutuvia haittoja suurempia. Noin kolmannes vastajista piti hanketta kannatettavana edellä mainittujen seikkojen osalta. Enemmistö vastajista ei pitänyt hanketta tärkeänä seudun elinvoimaisuudelle. Hanketta piti kannatettavana 40 % vastajista ja 49 % oli väitteen kanssa eri mieltä.

Vastajien näkemyksen mukaan hankkeen myönteisimpiä yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia ovat vaikutukset ilmastotavoitteisiin, kuntatalouteen ja elinvoimaisuuteen sekä Suomen imagoon. Kielteisimpien vaikutusten nähtiin liittyvän seudun matkailuun ja seudun arvostukseen/imagoon.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheen vaikutuksista myönteisimpänä nähtiin vaikutukset ilmastomuutokseen. Muilta osin vaikutukset koettiin olemattomina, melko kielteisinä tai kielteisinä. Kielteisiä vaikutuksia nähtiin aiheutuvan erityisesti luonnonläheisyyteen ja rauhaan, kasvillisuuteen ja luontoon yleisesti, metsästysmahdollisuuksiin, linnustoon, muuhun eläimistöön, lähialueen virkistyskäyttöön, lähialueen kiinteistöjen arvoon, Talaskankaan luonnonsuojelualueen virkistyskäyttöön ja Talaskankaan luonnonsuojelualueen luontoarvoihin. Avoimissa vastauksissa kielteisiä vaikutuksia koettiin aiheutuvan ihmisten henkiseen hyvinvointiin, hiilinieluihin, vesistöihin, paikallisten työllistämiseen ja maanomistajien arvostamiseen. Myönteisiä vaikutuksia nähtiin aiheutuvan tiestön parantamiseen.

Vastajien suhtautuminen Luolakankaan tuulivoimapuistoon ja lähialueen muihin hankkeisiin kokonaisuutena oli jonkin verran enemmän kielteinen (47 %) kuin myönteinen (38 %). Kielteisissä vastauksissa toistui näkemys tuulivoimapuiston huonosta sijainnista, yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, vaikutukset luontoon ja ihmisiin sekä kiinteistöjen ja maanomistuksen arvoon. Myönteisenä nähtiin tuulivoiman ympäristöystävällisyys, uusiutuvan energian tarve ja omavaraisuus.

Yleinen suhtautuminen tuulivoimaan vaihteli. Tuulivoimaa pidettiin pääosin kestäväenä ja sekä maa- että merituulivoiman lisäämistä Suomessa kannatettiin; merituulivoiman lisäämiseen myönteisesti suhtautui useampi kuin neljä viidestä (84 %) vastajista ja maatuulivoiman kannattajia oli puolet vastajista. Suomen riippuvuuden vähentämistä tuontienergiasta pidettiin erityisen tärkeänä. Valtaosa vastajista koki perehtyneensä tuulivoiman vaikutuksiin. Hieman alle puolet (41–45 %) vastajista ilmoitti, ettei luota tuulivoimaa suunnitteleviin yrityksiin tai viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Hieman yli kolmannes vastajista tunsu luottamusta ja noin viidennes ei osannut sanoa.

Tulevaisuudessa Suomen sähköntuottomuodoista lisättäväksi kannatettiin etenkin aurinkovoimaa ja ydinvoimaa. Nykyistä vähemmän tuotantoa tulisi olla kivihiehellä ja öljyllä. Valtaosa vastaajista oli sitä mieltä, että sähköntuotantoa tuulivoimalla, biomassanpoltolla ja jätteenpoltolla tulisi nostaa nykyisestä määrästä.

Reilu puolet vastaajista oli lukenut Luolakankaan hankkeesta ennen asukaskyselyä. Kaksi kolmesta oli lukenut hanketta koskevia some-, mielipide- tai lehtikirjoituksia. Lähiympäristön asukkaiden kanssa hankkeesta oli keskustellut yli puolet vastaajista. Julkiseen keskusteluun oli osallistunut joka neljäs vastaaja. Vastaajat kokivat pääosin tietävänsä mistä löytävät tarvittaessa lisätietoja hankkeesta.

Hankkeesta tiedottamisen koki riittäväksi 31 prosenttia vastaajista ja riittämättömäksi puolet vastaajista. Kolmannes vastaajista koki puutteita tiedottamisen ymmärrettävyydessä. Noin neljäsosa vastaajista oli tyytyväisiä Kajaanin kaupungin tiedottamiseen ja tyytymättömiä 53 prosenttia. Tyytyväisyys Pohjan Voiman tiedottamiseen hankkeesta jakautui melko tasan: vastaajista 35 prosenttia oli tyytyväisiä ja 42 prosenttia tyytymättömiä.

Hankkeesta lisätietoa halusi saada kolmannes vastaajista. Lisätietoa toivottiin hankkeen etenemisestä ja aikatauluista, huoltoreiteistä, korvauksista ja meluvaikutuksista. Toivotuimmat tiedotustavat olivat paikallislehtien välityksellä, yleisötilaisuuksissa ja kirjeillä. Lisäksi esiin nousi kasvotusten käytävä tiedonvaihto, Yle Radio Suomi Kainuun kautta välittyvä tieto, tekstiviestitiedotteet ja teksti-tv.

Vastaajille annettiin mahdollisuus jättää avoimia kommentteja hankevastaavalle. Vastauksissa esiin nousivat vaikutukset luontoon ja elämistöön, vaikutukset ihmisiin, hankkeen sijainti, kyselyn ja vastausten vaikuttavuus, hankkeen yleinen vastustus ja hankkeen yleinen kannatus.

Asukaskyselyn tulokset olivat yleispiirteittäin samansuuntaisia kuin vastaavien hankkeiden kyselyissä yleisesti. Tuulivoimahankkeiden asukaskyselyihin vastaajien keski-ikä on tyypillisesti melko korkea ja keskeisin hankealueen käyttömuoto liittyy luonnossa liikkumiseen, esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen.

Hankkeiden positiivisimpana vaikutuksena nähdään yleisesti vaikutukset kuntatalouteen, mutta vaikutukset oman elinympäristön kannalta arvioidaan usein negatiivisiksi, erityisesti maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta. Tuulivoiman terveysvaikutukset herättävät usein huolta. Tässä kyselyssä positiivisimmaksi yhteiskunnalliseksi vaikutukseksi arvioitiin vaikutukset Suomen ilmastotavoitteisiin ja negatiivisimmaksi vaikutukset seudun matkailuun. Toimintavaiheessa eniten huolta herättivät vaikutukset luonnonläheisyyteen ja rauhaan ja positiivisimmaksi koettiin vaikutukset ilmastomuutokseen. Maiseman muutos ja äänihaitat eivät nousseet keskeisimpien haittavaikutusten joukkoon, vaan niitä arvioitiin olevan esimerkiksi haitat linnustolle ja elämistölle.

Niin ikään on tyypillistä, että suurempi osa vastaajista ei kannata hankkeita kuin kannattaa. Tavanomaisesti kyselyihin vastaa noin viidesosa-kolmasosa kyselyn saaneista ja on mahdollista, että hankkeisiin negatiivisesti suhtautuvat vastaavat kyselyihin aktiivisemmin kuin he joilla ei ole asiaan kantaa tai suhtautuminen on positiivinen. Edellä mainitut seikat tuovat epävarmuutta kyselyiden vastausten yleistettävyyteen. Hankkeiden lähiympäristöjen asukkaiden mahdollista tottumista ja suhtautumisen muutosta tuulivoimaloihin olisikin hyvä selvittää esimerkiksi seurantakyselyillä koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä tuulivoimapuistojen toimintavaiheessa.

On suositeltavaa, että lähialueen asukkaille ja kuntalaisille yleisimminkin tarjotaan tuulivoiman vaikutuksia koskevaa relevanttia tutkimustietoa ja esimerkiksi havainnekuvia kuvaamaan hankevaihtoehtoja. Lisäksi on suositeltavaa, että hankkeen yleisötilaisuuksista tiedotetaan laajasti eri osallisryhmiä, jotta mahdollisimman monella on mahdollisuus osallistua tilaisuuksiin. Vuoropuhelun riittävyteen ja laatuun on syytä kiinnittää huomiota kaikissa hankkeen vaiheissa. Esimerkiksi hankkeen lähialueella pidettävien keskustelutilaisuuksien avulla alueen toimijoille voitaisiin jakaa yksityiskohtaisempaa tietoa hankkeesta ja tilaisuudessa olisi mahdollista keskustella vapaamuotoisesti osallistujia kiinnostavista teemoista. Jatkosuunnittelussa ja ennen mahdollista rakentamisvaihetta on suositeltavaa keskustella lähiasukkaiden ja muiden hankkeen vaikutuspiirissä olevien tahojen kanssa käytännön järjestelyistä, joilla hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voitaisiin minimoida. Nämä voivat liittyä esimerkiksi voimaloiden sijoitteluun ja teiden linjauksiin tai rakentamisen aikatauluihin.

# Luolakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan 1. viranomaisneuvottelu

## MUISTIO

**Aika:** 19.4.2023 klo 9.00–11.56

**Paikka:** Teams-yhteys

### Osallistujat:

Sirpa Lyytinen	Kainuun ELY-keskus	
Jouko Saastamoinen	Kainuun ELY-keskus	
Anu Nurkkala	Kainuun ELY-keskus	
Päivi Nykänen	Kainuun ympäristöterveyspalvelut	
Päivi Parikka	Kainuun ympäristöterveyspalvelut	
Antti Mäkinen	Kainuun Museo	
Jouni Väänänen	Kainuun Museo	
Anne Siltavuori	Kajaanin kaupunki	poistui kokouksesta 9.27, palasi 10.00
Enja Valkonen	Kajaanin kaupunki	
Kirsi Kyllönen	Kajaanin kaupunki	
Tarja Laatikainen	Kajaanin kaupunki	
Teppo Törmä	Kainuun liitto	
Kauko Korolainen	Sonkajärven kunta	
Petri Komulainen	Vieremän kunta	liittyi kokoukseen 9.08
Tomi Mäkipelto	Pohjan Voima Oy	poistui klo 9.23
Mira Talonen	Pohjan Voima Oy	poistui klo 9.23
Sami Merelä	Pohjan Voima Oy	poistui klo 9.23
Ismo Vendelin	AFRY Finland Oy	

### Poissa, tiedoksi:

Kirjaamo	Pohjois-Savon ELY-keskus
Kirjaamo	Pohjois-Savon liitto
Kirjaamo	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Erika Kylmänen	Pohjois-Pohjanmaan liitto
Kirjaamo	Luonnonvarakeskus
Kirjaamo	Pyhännän kunta

### Asialista:

1. Neuvottelun avaus ja järjestäytyminen  
Sirpa Lyytinen toimii puheenjohtajana, konsultti laatii muistion. Sirpa Lyytinen avasi kokouksen klo 9.00.
2. Asialistan hyväksyminen neuvottelun työjärjestykseksi  
Hyväksyttiin asialista. Sovittiin, että **Kajaanin kaupungin puheenvuoro** käsitellään asialistan kohtana 3.

3. Kajaanin kaupungin puheenvuoro

Anne Siltavuori: Haasteina nousseet esille mm. ekologiset käytävät, jotka nostettu esiin esimerkiksi maakuntakaavoituksen yhteydessä. Ekologisiin käytäviin on otettu kantaa myös Kajaanin kaupungin tuulivoimaohjelmassa. Kaupungin, Kainuun liiton ja Kainuun ELY:n kesken on tarkoitus pitää kevään aikana työneuvottelu asiasta.

Pohdittavana asiana myös, ovatko direktiivilajien osalta selvitykset riittäviä, mm. sutta koskien.

4. Hankkeen tilanne (Pohjan Voima)

Tomi Mäkipelto esitteli hankkeen ajankohtaisen tilanteen. Huomioitu hankkeen suunnittelussa mm. Kajaanin tuulivoimaohjelma. Maanomistustilanne on hyvä. Hanke olisi myös sähkönsiirron puolesta toteutettavissa liittymällä suoraan hankealueen poikki kulkevaan olemassa olevaan voimajohtoon eikä olisi tarpeen rakentaa uutta ilmajohtoa hankkeen sähkönsiirtoa varten. Hanke on myös taloudellisesti toteutettavissa.

5. Mahdolliset kysymykset hanketoimijalle (hanketoimija poistuu tämän jälkeen neuvottelusta)

Antti Mäkinen: Alun perin oli 9 voimalaa, nyttemmin 7 kappaletta. Miksi voimala numero 4 on tuotu uutena paikkana voimalinjan länsipuolelle, alkuperäistä suunnitelmaa lähemmäksi Leppimäkeä ja Saaresmäkeä?

Mäkipelto: Taustalla on YVA-menettelyssä selville saadut luontoarvot, kaupungin tuulivoimaohjelman kriteerit sekä toisaalta lähialueella tilaa voimalalle vapauttava lomarakennuksen käyttötarkoituksenmuutos. Hankesuunnittelussa on huomioitava lukuisia kriteerejä ja sen pohjalta on voimalapaikkoja tarkistettu.

Päivi Parikka: Onko liikennöinti alueelle suunniteltu?

Mäkipelto: Liikenne alueelle on suunniteltu tuotavan hankkeen länsireunan kautta, Saaresmäentieltä. Lisäksi vahvistetaan hankealueelle johtavaa yksityistietä alueelle tulevia kuljetuksia varten.

Lyytinen: Puolustusvoimilta on pyydetty hankesuunnittelun aikana lausunto. Onko voimalapaikkojen siirtojen myötä jouduttu pyytämään uutta puolustusvoimien lausuntoa, vai ovatko siirrot merkitykseltään vähäisempiä?

Mäkipelto, Merelä: Esitetyille tämänhetkisille voimalapaikoille on puolustusvoimien uusi puoltava lausunto saatuna.

6. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (AFRY)

Vendelin esitteli osallistumis- arviointisuunnitelman tilanteen.

Sirpa Lyytinen: OAS kannattanee pitää varsin suppeana ja kaavaselostuksessa esittää kattavammin asioita. Naapurikuntien kaavatilanteesta kuntien edustajat voinevat kommentoida osaltaan kaavatilannetta.

Kauko Korolainen, Sonkajärvi: Paljon meneillään hankkeita kunnassa ja lähiympäristössä, tiedossa on hankkeita Sonkajärven, Vieremän ja Kajaanin rajoille.

Petri Komulainen, Vieremä: Ainoastaan Kurvilanmäen yhteishanke Sonkajärven kanssa on lähialueella tällä hetkellä vireillä. Nähtävillä olleesta YVA-ohjelmasta on saatu lausunnot.

7. Alustavan kaavaluonnoksen esittely (AFRY)

Vendelin esitteli alustavan kaavaluonnosaineiston.

Tarja Laatikainen: Mikä on etäisyys voimalasta nro 4 lähimpiin asuinrakennuksiin länteen?

Lyytinen: Voisiko esittää karttakuvan, jossa etäisyys on mitattuna nimenomaan voimaloista vyöhykkeittäin asuinrakennuksiin eikä hankealueen reunasta mitattuna? Kannattaa pohtia, miten esitetään, että olisi mahdollisimman selkeä.

Vendelin: Etäisyys voimaloista asuinrakennuksiin on yli 2 km. Voidaan tehdä uusi kartta, jossa etäisyysbufferi on esitetty nimenomaan voimaloista eikä hankealueen reunasta asuinrakennuksiin.

8. Viranomaisten puheenvuorot

**Kainuun liitto**, Teppo Törmä esitteli maakuntakaavoituksen tilannetta.

Maakuntakaavaluonnoksesta saatuihin lausuntoihin annetuissa vastineissa ei ole esitetty muutoksia Luolakankaan alueelle liittyviin maakuntakaavamerkintöihin.

**Pohjois-Pohjanmaan liitto** lähetti kommenttinsa sähköpostilla: Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat erityisesti maisemaan ja sähkönsiirtoon. Asiakirjoihin on syytä päivittää Pohjois-Pohjanmaan liiton ajantasainen maakuntakaavoituksen tieto. Pyydetään toimittamaan liitolle hankesuunnittelun ajantasainen tieto Luolakankaasta: hankealue, voimalapaikat ja sähkönsiirto.

**Kainuun ympäristöterveyspalvelut**, Päivi Parikka.

Liikennöinnistä lienee tulossa lisätietoa YVA-selostuksesta. Etäisyysvyöhykkeitä kartoilla esitettäessä on syytä esittää kartalla siten, että on esitetty etäisyys voimaloista asuntoihin.

Mitä vaikuttaa mm. mallinuksille, jos voimaloiden tehokkuus kasvaa? Joudutaanko mallinnukset tekemään uudelleen tehon kasvaessa? Jollain luotettavalla tavalla on huomioitava, ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu tehon kasvattamisesta johtuen.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat (STM) tulisi huomioida. Voidaanko näitä ottaa huomioon myös kaavamääräyksissä? Pohdittavaksi myös, otettaisiinko nämä huomioon mahdollisesti myös rakennuslupavaiheessa.

Lyytinen: Joissain osayleiskaavoissa on käytetty myös STM:n melun ohjearvoja kaavamääräyksissä. Voisi olla aiheellista tässäkin osayleiskaavassa. Pohdittavaksi kaupungille.

Maa-aineksenoton järjestäminen olisi hyvä tuoda esille selostuksessa.

Saaresmäentie on hiekkatie ja lähistöllä on asutusta. Raskas liikenne tiellä tulee lisääntymään, ja voi aiheuttaa mm. pölyn ja melun sekä liikenneturvallisuuden kautta vaikutuksia.

Lyytinen: Tiedoksi: *Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueelle* on valmistunut. Lisäksi on valmistunut tuore ELY:n tuore raportti *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*, jossa on ohjeistettu kuljetuksiin liittyvien toimenpiteiden huomioimista tuulivoimarakentamisessa.

YVA-selostukseen ja vaikutusarvioinnissa on syytä tuoda esille tehon vaihtelu ja sen aiheuttamat vaikutukset. Mikäli tehojen vaihtelun myötä melurajat muuttuvat, on tämä huomioitava kaavassa.

**Kainuun Museo, Antti Mäkinen:** Onko tehty maastotöitä kulttuuriympäristöselvityksen yhteydessä? Vanha Vuolijoen kulttuuriympäristöohjelma on 20 vuoden takaa.

Vendelin: Kulttuuriympäristöselvityksen tekijä on käynyt alueella maastossa ottamassa kuvat valokuvasovitteita varten. Muutoin selvitys on tehty desktop-työnä ja käytössä oleviin aineistoihin nojaten.

Tuulivoimalan 4. sijoittuminen nykyiselle sijainnille aiheuttaa Leppikylältä katsottuna kaaren tuulivoimaloita. Kulttuuriympäristöohjelmassa Leppikylä on merkitty arvokkaaksi kulttuurimaisemaksi. Saaresmäelle on merkitty useampia pieniä kulttuuriympäristön alueita. Useat tuulivoimahankkeet lähialueille voivat aiheuttaa näille kohteille yhteisvaikutuksia.

**Kainuun Museo, Jouni Väänänen:** Hankkeeseen liittyvä arkeologinen inventointi on tehty, ja raportti on tarkastettu. Inventoidut kohteet on toimitettu valtakunnalliseen rekisteriin. Inventoinnit on tehty niillä alueilla, mille maankäytön muuttuvia toimia on suunniteltu. Inventointi koskee myös vaihtoehdon SVE2 sähkönsiirtoa Vuolijoen suuntaan.

Raportin mukaisesti inventoitu alue on kattava. Tervahautakohde Eteläjoki 3 on inventointiraportin mukaan noin 65 m voimalapaikasta. Tervahauta erottuu avohakatusta ympäristöstään pystyyn jätettyjen puiden perusteella ja on huomioitava aikanaan rakennustöissä.

Anu Nurkkala: Rakennetun kulttuuriympäristön lisäksi tälle suunnalle sijoittuu kumpuilevia viljelymaisemia. Useampien hankkeiden yhteisvaikutukset syytä ottaa valokuvasovitteissa huomioon.

Anne Siltavuori: Missä vaiheessa kuvanottoapaikat on valittu? Pyritään osoittamaan havainnekuvisa hankkeiden yhteisvaikutuksia ja maksimivaikutuksia tiedossa olevilla hankesuunnitelmissa.

Vendelin: Kuvanottoapaikat on valittu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen ja paikoissa on pyritty huomioimaan mahdollisimman kattavasti eri ilmansuunnat sekä avautuvat näkymät voimaloiden suuntaan. Kuvanottoapaikoista on vaihdettu näkemyksiä myös kaupungin kaavoituksen kanssa sähköpostitse vuoden 2023 alussa.

Sirpa Lyytinen: Yhteisvaikutuksia koskien: mikäli kuvasovitteissa näkyy useampien hankkeiden voimaloita, on kuvassa syytä esittää voimaloittain, mihin hankkeeseen mitkään voimalat liittyvät.

Enja Valkonen: Ylihongikon hanke sijoittuu hankealueen koillispuolelle, eikä siitä tai Kokkosuosta ole tiedossa voimalapaikkoja hankkeiden varhaisesta suunnittelutilanteesta johtuen.

Sirpa Lyytinen: Yhteisvaikutuksia ei näiden osalta pysty toki arvioimaan, mutta asian voi tuoda sanallisesti esille.

**Sonkajärven kunta, Kauko Korolainen:** Pohjois-Savon maakuntakaavassa on osoitettu Honkamäki-Viidankangas sekä Kurvilanmäen tuulivoimahankkeet. Myllykankaan alueesta kunta

on tehnyt hanketoimijan kaavoitus sopimuksen, mutta aluetta ei ole esitetty toistaiseksi maakuntakaavaan.

Sukevan kylän sekä vankilan alueet sijoittuvat varsin kauas Luolakankaan hankkeesta. Pohjavedenotto sijoittuu varsin kauas etelään hankealueesta. Pohjois-Savossa on tullut alustavia kyselyitä tuulivoimahankkeiden yhteyteen sijoitettavista aurinkopaneelientistä. Maakuntakaavassa asiaa ei ilmeisesti ole nähty huomioitavaksi.

**Vieremän kunta, Petri Komulainen:**

Talaskankaasta näyttää olevan useampia kilometrejä lähimpään voimalaan. Rotimojärven etelärannalta on esitetty tehtäväksi kuvasovitetta tuulivoimapuistoon päin, mikä on hyvä asia.

**Kainuun ELY-keskus, Jouko Saastamoinen:** Havaitut arvokohteet on esitetty

kaavaluonnoskartalla. Luontoarvojensa puolesta hankealue on melko suppea ja pitkälti metsätalouskäytössä. Hankkeen vaikutukset luonnonympäristöön ulottuvat kaava-alueen ulkopuolelle. Keskeisiä kysymyksiä ekologiset vyöhykkeet ja suurpedot, ennen kaikkea susi. Vaikutusten arviointia on YVA-menettelyn yhteydessä tarkoitus toteuttaa mm. suteen ja on syytä ottaa huomioon myös kaavaselostuksesta.

Pidetty 13.4.2023 susipalaveri LUKE:n ja viranomaisten kesken. Suden reviirit keskittyvät ekologiseen vyöhykkeeseen. Asian luotettavalle selvittämiseksi aiheutuu vaikutusten arvioinnissa haasteita. Ilman tarkempia tutkimuksia on varsin vaikea määrittää suden ydinalueita. Hankkeissa ei voida käytännössä toteuttaa GPS-seurainta, joka auttaisi poistamaan epävarmuuksia. Varovaisuusperiaate on käytännössä tärkeä asia hankkeissa.

Lauman sijainti on LUKE:n tietojen mukaan muuttunut aiemmista tiedoista. Vuolijoki-Marttisen reviiri olisi tietojen mukaan muuttunut tällä alueella, ja hankealue sijoittuisi käytännössä reviirin keskelle. DNA-näytteiden perusteella tällä alueella olisi kahden lauman yksilöitä, jotka olisi luettu yhdeksi reviiriksi. Tämä luo tietynlaista epävarmuutta arviointiin. Voidaanko olemassa olevaa ydinaluetta pitää jatkossa samana.

Vendelin: Ovatko LUKE:n uudet tiedot reviireistä julkisia ja saatavilla? Ratkaisumalleja suden huomioimiseksi on todella vähän tarjolla hankkeiden ja kaavoituksen edistämiseksi. Esitykset suden huomioimiseksi YVA- ja kaavamennettelyissä ja vaikutusten vähentämiseksi lajille otetaan mielellään vastaan, jotta laji voidaan huomioida hankesuunnittelussa asian mukaisesti.

Saastamoinen: Hankkeita kehittäessä joudutaan etenemään olemassa olevien tietojen varassa ja tiettyjen epävarmuuksien varassa. Hankkeiden ratkaisut ja vaikutusten arvioinnit joudutaan perustelemaan. Luolakankaan hankkeen osalta susi-asia ei ole kaikkein haasteellisin. Maakuntarajalle sijoittuvilla hankealueilla on haasteellisempia alueita suden kannalta.

Tieto muuttuneista reviireistä tuli LUKE:lta huhtikuussa pidetyssä palaverissa. Myös LUKE:n kanta-arvio on tulossa julkiseksi toukokuussa. Kannattaa selvittää reviirien ajantasainen tieto LUKE:lta.

Kainuun ELY-keskus, Sirpa Lyytinen: Ekologisiin yhteyksiin liittyen, Kainuun liiton aineisto julkistetaan sitten, kun viranomaisilta pyydetään valmisteilla olevasta



maakuntakaavaehdotuksesta lausunnot. Siinä vaiheessa on syytä varmistaa, miten asia mahdollisesti vaikuttaa tässä hankkeessa. Kun osayleiskaavan selvitysten riittävyttä aikanaan joudutaan pohtimaan, katsotaan myös maakuntaliiton selvityksen sisältöä ja hankkeiden yhteisvaikutuksia.

MRL:n näkökulmasta kaupungin harkittavaksi: yleisesti voimaloiden purkamisvaiheesta ollaan huolissaan. MRL:n 127 § mukaisesti yleiskaavassa voidaan määrätä purkamisesta, ja asian voi kaavamääräyksiin kaupungin niin halutessa lisätä.

Kaavaselostuksessa olisi hyvä olla mukana erillinen kartta, jossa olisi esitettyinä melumallinnuksen mukainen 40 dB:n melualue suhteessa kaava-alueen rajaukseen.

Alueidenkäytön näkökulmasta olisi suotuisaa, mikäli sähkönsiirto pystyttäisiin liittämään suoraan olemassa olevaan voimajohtoon.

Vendelin: Liittyminen hankealueelta suoraan olemassa olevaan voimajohtoon on ensisijainen vaihtoehto.

Mikäli kokoonpanoalue ei ole osa tv-aluetta ja voi sijoittua M-alueelle, tätä kannattaa avata kaavaselostuksessa mm. poistettavan puuston kautta.

Mahdolliset käyttötarkoituksen muutokset ja rakennusten ajantasaiset statukset on syytä olla selvillä kaavaehdotusvaiheessa, viimeistään ennen kaavan hyväksymiseen etenemistä.

**Kajaanin kaupunki**, Enja Valkonen: Ekologisten yhteyksien tilannetta pohditaan edelleen kaupungilla sisäisesti. Yhteyksien huomioiminen ja mahdollinen vaikutus kaavoituksen aikatauluun pitää tarkistaa.

## 9. Jatkoimenpiteet

Vendelin: Alustava tavoiteaikataulu: Osayleiskaava kesäkuussa kaupunginhallituksen käsittelyssä. YVA-selostuksen jättö ELY-keskukselle loppukeväästä. Kesästä alkaen YVA-selostus ja kaavaluonnos nähtäville. Yleisötilaisuus pidettäisiin tämänhetkisen suunnitelman mukaan elokuussa. Aikataulu tarkennetaan kaupungin kanssa.

## 10. Muut asiat

Ei ollut muita asioita.

## 11. Neuvottelun päättäminen

Päätettiin kokous klo 11.56

KAJAANIN KAUPUNKI

Luolakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Palauteraportti ja kaavan laatijan vastineet

4.6.2024



## Sisällys

1	OAS-vaiheen palaute ja kaavanlaatijan vastineet.....	3
1.1	Viranomaisten lausunnot.....	3
1.2	Osallisten palautteet.....	6
2	Kaavan luonnosvaiheen palaute ja vastineet .....	11
2.1	Viranomaisten lausunnot.....	11
2.2	Osallisten mielipiteet .....	11
3	Kaavan ehdotusvaiheen palaute ja vastineet .....	11
3.1	Viranomaisten lausunnot.....	11
3.2	Osallisten muistutukset .....	11

# 1 OAS-vaiheen palaute ja kaavanlaatijan vastineet

## 1.1 Viranomaisten lausunnot

Viranomaiset	Vastine ja lausunnosta seuraavat toimenpiteet
<p><b>Museovirasto, 18.1.2022</b> Asia siirretty käsiteltäväksi Kainuun Museoon, joka Kainuun maakunnan alueella käsittelee kulttuuriympäristöä koskevat asiat.</p>	<p>Lausunto merkitään tiedoksi.</p> <p>Kainuun Museolle on lähetetty lausuntopyyntö osayleiskaavan vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta.</p>
<p><b>Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, 27.1.2022</b> Luolakankaan tuulipuiston alue sijoittuu Kajaanin lentoaseman lähestymisalueelle. Alueelle on määritetty korkeusrajoitus pystytettävälle uusille esteille. Suunnittelun yhteydessä tulee selvittää voimaloiden vaikutukset lentoliikenteelle. Lisätietoja Kajaanin lentoasema toimintaedellytyksistä on saatavissa lentoaseman pitäjältä, Finavia Oyj:ltä, sekä asianomaiselta ilmaliikennepalvelujen tarjoajalta, Fintraffic Lennonvarmistus Oyj:ltä.</p> <p>Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon myös tuulivoimaloiden vaikutukset radiojärjestelmiin. Tuulivoimaloiden on monissa tapauksissa todettu vaikuttaneen TV-vastaanoton laatuun maanpäällisissä TV-lähetysverkoissa. Tuulivoimaloilla on vaikutuksia myös matkaviestinverkkojen kentänvoimakkuuteen ja signaaliin laatuun. Tutkajärjestelmä vaatii toimiakseen riittävää etäisyyttä tuulivoimaloihin. Radiolinkin toiminta taas edellyttää täysin esteetöntä aluetta lähettimen ja vastaanottimen välillä.</p> <p>Sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä. Siksi on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Jo olemassa olevia TV- ja radiolähetysasemia ja raskaita, 200–300 metrin korkuisia mastoja ei voida siirtää. Siksi eri osapuolten tulisi tehdä yhteistyötä jo tuulivoimaloiden suunnitteluvaiheessa ja pyrkiä valitsemaan tuulivoimaloiden sijainti niin, ettei häiriötä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne ovat poistettavissa.</p>	<p>Lausunto merkitään tiedoksi ja jatkosuunnittelussa huomioitavaksi.</p> <p>Lentoestelupaa koskeva ilmailulain muutos (16.2.2023/174) astui voimaan 1.10.2023. Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä on haettava ilmailulain 158 a § mukainen lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Ilmailulain muutoksesta johtuen Liikenne- ja viestintävirastolta varmistetaan hankkeen tulevissa suunnitteluvaiheissa tarve ja ajantasainen menettelytapa lentoestelupien hakemiselle.</p> <p>Hankkeen YVA-menettelyn aikana on mm. saatujen lausuntojen perusteella arvioitu, että Luolakankaan tuulivoimapuiston vaikutukset kriittisille viestintäverkoille ovat hyvin vähäiset. Antennitelevisiosignaalien osalta on kuitenkin mahdollista, että häiriöiden poistaminen vaatii korjaustoimenpiteitä.</p> <p>Hanketoimija jatkaa hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä yhteistyötä asianomaisten viranomaisten ja teknisen verkon edustajien kanssa.</p>

<p>On suositeltavaa, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla. Riittävänä koordinoitietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulisi aina informoida tuulivoimahankkeesta.</p>	
<p><b>Fingrid 2.2.2022</b>  <u>Varaus 400 kV voimajohtoyhteydelle</u>  Alueidenkäytön suunnittelulla on keskeinen merkitys energianhuollon toimivuuden varmistamiseksi. Kaavoituksen täytyy mahdollistaa valtakunnallisesti merkittävien voimansiirtoyhteyksien ylläpito ja kehittäminen. Energijärjestelmän murros lisää sähkönsiirtokapasiteetin tarvetta ja kantaverkkoa kehitetään voimakkaasti tulevina vuosina. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti luonteva paikka uusille voimajohtoille on nykyisten voimajohtojen käytävässä, joten tulevaisuudessa niihin kohdistuu yhä enemmän kehittämispainetta. Myös tälle Luolakankaan tuulivoimakaava-alueelle sijoittuu mahdollinen uusi voimajohtojen yhteystarve.</p> <p>Fingridin kehittämistarpeiden pohjalta on tunnistettu tarve rakentaa uusi 400 kV voimajohto, joka sijoittuisi Kajaven ja Elenian 2 x 110 kV voimajohtojen rinnalle (sijoituspuoli ei ole vielä tiedossa). Tekninen ratkaisu tarkentuu myöhemmissä suunnitteluvaiheissa, joten vielä ei ole tiedossa teknisiä reunaehtoja uuden 400 kV voimajohdon toteutukselle. Alustavasti tilavaraus uudelle 400 kV johdolle tulisi jättää molemmin puolin nykyisiä 2 x 110 kV voimajohtoja. Mitoitus täytyy tehdä siten, että uusi johtoalueen ulkoreuna ulottuisi 67 metriä nykyisen 110 kV voimajohdon keskilinjasta laskettuna.</p> <p>Fingrid Oyj:n kanta on, että tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 1,5 x tuulivoimalan maksimikorkeuden (maksimikorkeus = napakorkeus + lavan pituus) määrittämän etäisyyden päähän johtoalueen ulkoreunasta mitattuna. Pyydämme huolehtimaan tästä etäisyydestä kaavan laadinnassa. Tuulivoimaloiden sijoittamisessa pitäisi ottaa myös ennakoiden huomioon em. tieto siitä, että voimajohtoalue voi leventyä molemmin puolin uuden 400 kV voimajohdon myötä. Toimitamme tarvittaessa tietoa voimajohtoalueiden voimajohdon tilantarpeesta mahdollisuuksien mukaan (lisätietoja Pasi Saari, pasi.saari@fingrid.fi, puh +358403511713).</p> <p><b>Tuulivoimahanke</b>  Tuulivoima-alueen liityntäratkaisu vaatii Fingridin sekä hankkeesta vastaavan</p>	<p>Lausunto merkitään tiedoksi.</p> <p>Hankesuunnittelun yhteydessä jatketaan yhteistyössä Fingridin kanssa keskustelua voimansiirtoyhteyksien kehittämistarpeista ja suunnitelmien yhteensovittamisesta. Hankesuunnitelmaa voidaan tarkentaa edelleen osayleiskaavaehdotuksessa.</p> <p>Lähin tuulivoimala sijoittuu noin 660 metrin etäisyydelle alueen halki kulkevista Kajaven ja Elenian 2 x 110 kV voimajohtoista.</p>

<p>yhteistyötä ja keskustelua. Alueella on vireillä lukuisia tuulivoimahankkeita. Niiden sähköverkkoon liittäminen saattaa vaikuttaa myös yksittäisten tuulivoimapuistojen liityntäratkaisuun. Fingrid laatii valtakunnalliset sähkönsiirtoverkkojen kehitystarpeet ja periaatteelliset ratkaisut yhtenä kokonaisuutena yhteistyössä alueelle voimantuotantoa suunnittelevien tahojen ja verkkoyhtiöiden kanssa. Tuulivoima-alueen liitynnän toteutus tulee selvittää riittävästi myös osana kaavoitusta siten, että liityntätapa, liityntäpiste ja tarvittavien liityntävoimajohtojen sijainti tulisi olla määriteltynä.</p> <p>Voimajohdon rajoituksia maankäytölle käsitellään Fingridin julkaisemassa oppaassa Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maakäytön suunnittelussa, joka on ladattavissa Fingridin Internet-sivuilta <a href="https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/ohjeita-kaavoittajalle/">https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/ohjeita-kaavoittajalle/</a>.</p> <p>Muiden kuin Fingrid Oyj:n omistamien voimajohtojen osalta teidän tulee pyytää erillinen lausunto voimajohtojen omistajilta.</p> <p>Pyydämme lähettämään meille tietoa hankkeen etenemisestä. Tätä asiaa Fingrid Oyj:ssä hoitaa Mika Penttilä puh. 030 395 5230.</p>	
<p><b>Suomen Erillisverkot Oy, 24.1.2022</b> Hankkeella ei ole vaikutusta Suomen Erillisverkot Oy:n Verkko-operaattoripalvelut liiketoimintaan.</p>	<p>Lausunto merkitään tiedoksi.</p>
<p><b>Telia Finland Oyj, 19.1.2022</b> Telia Finland Oyj:llä (Telia) on hankkeesta huomautettavaa. Telian radiolinkkijänne kulkee alueen läpi ja lähimmät voimalat ovat arviolta n.160m (voimala 2) ja n.300m (voimala 3) päässä siitä. Koska tarkempia koordinaatteja ei ole saatavilla, niin etäisyydet ovat arvioita. Vapaa alue radiolinkkien ja tuulivoimaloiden siipien kärkien päästä tulisi olla alustavien tietojen mukaan vähintään noin 100m. Liitteenä lähetetty vielä karttakuva tilanteesta.</p> <p>Ja lisäksi jatkossa hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.</p>	<p>Lausunto merkitään tiedoksi ja jatkosuunnittelussa huomioitavaksi.</p> <p>Kaavaluonnoksessa Telian radiolinkkijännettä lähimmäksi osoitetut voimalapaikat 3 ja 4 sijaitsevat lähes 300 metrin etäisyydellä, jolloin kummankin lähimmän tuulivoimalan siipien kärjistä mitattuna etäisyys on lähes 200 metriä radiolinkkijänteeseen. Näin ollen lausunnossa esitetty vähimmäisetäisyys toteutuu. Hankesuunnittelussa ei toistaiseksi ole ollut tarkempia Telian koordinaatteja tiedossa. Koordinaattitietojen saatavilla ollessa suunnittelutilanne voidaan tarkistaa kaavoituksen seuraavissa vaiheissa tältä osin.</p>

## 1.2 Osallisten palautteet

Osallis palaute	Vastine ja palautteesta seuraavat toimenpiteet
<p><b>Osallinen 1</b> Voisitte lisätä Vuolijoen riistanhoitoyhdistyksen osalliseksi tähän hankkeeseen.</p>	<p>Osallisten listaa täydennetään esitetyllä tavalla.</p>
<p><b>Osallinen 2</b> Harsulehtoon ei yhtään tuulivoimalaa oikeushan jo kielsi kerran sen melkein saman kaavan ei ne asiat muutu miksiäkään sillä että muutetaan nimi ja tehdään kosmeettisia muutoksia. Tuon kokoluokan voimaloista ei edes löydy mitään tutkittua tietoa niitten haitoista joita on kyllä enemmänkin tarpeeksi.</p> <p>Olette pilaamassa ainutlaatuista kainuun metsämaisemaa mikä on paikallisille ja myös muualta tulleille tärkeä virkistyspaikka joka menetetään jos alueelle rakennetaan. Samoin menetetään talaskaan rauhoitusalueen rauha voimalat on niin isoja että ne pilaa senkin.</p> <p>Ja sitten on vielä susien pesimäpaikat joita on ihan suunnitellun voimalan kohdalla, puhumattakaan teeriensoidinsuot jotka menetetään hankkeessa.</p> <p>Samoin Leppikylän ja Etäläahon asukkaiden maitten arvonalennus ja se että ei voi enää pitää virkistyskäytössä on korvaamaton menetys. Jos vähänkään käyttää järkeä niin mikään ei puolla tuota teollisuusaluetta harsunlehtoon.</p> <p>Nämä samat asiat tulee eteen myös Luolakankaan voimalaitos asiassa. Se tulee itse asiassa vielä lähemmäksi rauhoitusalueetta ja Leppikylää. Sekä kuuluu samaan suden reviiiriin jonka takia se Murtomäen edelinenkin kaava evättiin.</p>	<p>Palaute koskee ensi sijassa Luolakankaan hankealueesta lounaaseen sijoittuvaa Harsunlehdon tuulivoimahanketta, mutta palautteessa on viitattu myös Luolakankaaseen.</p> <p>Luolakankaan hankesuunnittelussa on huomioitu riittävä etäisyys Talaskankaaseen. Laadittujen selvitysten ja vaikutusarviointien myötä ja Kajaanin kaupungin tuulivoimaohjelman 2035 periaatteet huomioiden hankesuunnittelua on tarkennettu kaavaluonnosvaiheessa siirtämällä voimalapaikkoja kauemmas Talaskankaasta.</p> <p>Palautteen sisältö ei tältä osin koske Luolakangasta.</p> <p>Taloustutkimuksen vuonna 2021 Suomessa tekemän tutkimuksen perusteella tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin tarkastelluissa kunnissa vuosina 2013–2021. Susien käyttämät reviiirit ovat laajoja ja ne voivat vaihdella vuosittain. Direktiivilajeihin kuuluvan suden osalta vaikutusten arviointia on laadittu kaavaselostuksen salassa pidettävässä viranomaisille tarkoitetussa erillisliitteessä. Sudelle ei arvioida aiheutuvan hankkeesta merkittäviä haitallisia vaikutuksia.</p>



<p><b>Osallinen 3</b>  Voimalat tulee liian lähelle Leppikylää ja torneja on piiretty ihan esim. meidän maiden rajallekin mihin ei ole annettu lupaa, sekä kartat ovat erittäin epäselviä varmaan tarkoituksella. Hanke pilaa myös Talaskankaan luonnonsuojelualueen täysin sekä Teerien soidin paikat sekä suden reviiirin puhumattakaan muista luontoarvoista. Joku tolkku pitää olla tuulivoimaloiden rakentamisessakin.</p>	<p>Voimalasijoittelua on tarkennettu hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja laadittujen vaikutusten arviointien perusteella. Suunniteltujen voimalapaikkojen kiinteistönomistajien kanssa on tehty maanvuokraussopimukset. Karttojen esitystapaa on tarkistettu OAS-vaiheen jälkeen. Laadittujen selvitysten ja vaikutusarviointien myötä esitetyt luontoarvot on otettu huomioon mm. siirtämällä voimalapaikkoja kauemmas Talaskankaasta.</p>
<p><b>Osallinen 4</b>  Vastustamme Luolakankaan tuulivoimahanketta. Voimalat sijaitsevat liian lähellä kyläyhteisöjä 1,5 – 2 km lähimpiin asutuksiin. Meluvaikutukset tulee olemaan liian voimakkaat. Alue on myös arvokasta vedenjakajaseutua ko. alueelta lähtee vesistö laskemaan Saimaan sekä Oulujärven suuntiin. (Suomenselkä/Maanselkä) Oulujärvellä on 3 km suojavyöhyke rantoihin vaadimme että Ryynäsjärven ympäristöön muodostetaan samoin 3 km suojavyöhyke, Saaresmäen/Kytökosken asukkaiden puolesta sekä Ryynäsjärven ja joen mökkiläisten puolesta.</p>	<p>Hankkeen YVA-menettelyn ja osayleiskaavaluonnoksen laatimisen yhteydessä laadittujen melumallinnusten perusteella hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset eivät ylitä asuin- ja lomarakennusten kohdalla Suomessa käytettyjen asetusten ja säädösten mukaisia melun enimmäisarvoja.</p> <p>Kajaanin tuulivoimaohjelmassa 2035 on määritelty vähimmäisetäisyys 5 kilometriä tuulivoimaloista Oulujärven ja Nuasjärven rantaviivaan. Ryynäsjärvelle tai muille järville ei ole määritelty vastaavaa vähimmäisetäisyyttä.</p>
<p><b>Osallinen 5</b>  Kytökosken maaseudulla, erämaan laidalla asuvana ja hankealuetta virkistykseen käyttävänä en hyväksy Luolakankaan tuulipuiston rakentamista ollenkaan.  Perustelut:  - Hankealue sijaitsee aivan liian lähellä useita vakituisia-/ kesäasuntoja n. 800m – 2km Kytökoskella, Saaresmäessä, Leppikylällä sekä Ryynäsen/Ryynäsjoen rannalla.  - Hankealueen maanpinta on n. 40m korkeammalla kuin Kytökosken, Ryynäsjärven/ Ryynäsjoen asuin-/kesäkiinteistöt -&gt; Myllyjen napakorkeus = 240m ja siiven kanssa 340m.  - Kytökosken asuinpaikat sijaitsevat laajojen peltoaukeiden vastakkaisissa reunoissa, josta aukeaa näkymäyhteys voimaloille tosi selvästi. Nyt on jo saatu "nauttia" Piiparinmäen myllyistä, jotka sijaitsevat 8km:n päässä. Myllyjen valot näkyvät selvästi ja myllyjen ääni kuuluu myös. Pakkasella ääni kuuluu tosi selvästi, kuin tehdas olisi muutaman sadan metrin päässä. Tietääkseni äänimallinnuksessa käytetään +15 asteen lämpötilaa, mutta jo pienellä pakkasella ääni etenee aivan eri tavalla...</p>	<p>Osayleiskaava-alue/hankealue kattaa suuremman alueen kuin varsinaisten voimalapaikkojen ja muiden muuttuvien maankäytön alueiden alan. Voimalasijoittelussa ja tuulipuistoalueen suunnittelussa noudatetaan Kajaanin kaupungin tuulivoimaohjelman 2035 periaatteita ja etäisyysvaatimuksia.</p> <p>Hankkeen YVA-menettelyn ja osayleiskaavaluonnoksen laatimisen yhteydessä laadittujen melumallinnusten perusteella hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset eivät ylitä asuin- ja lomarakennusten kohdalla Suomessa käytettyjen asetusten ja säädösten mukaisia melun enimmäisarvoja. Arvioinnissa on hyödynnetty Ympäristöministeriön kansallista ohjetta tuulivoimamelun mallintamiseksi. Maisemallisia vaikutuksia on selvitetty näkymäalueanalyysin, havainnekuvien ja maisemavaikutusten arvioinnin avulla. Lisäksi on laadittu erillinen väkemallinnus ja siihen liittyvät vaikutusten arvioinnit.</p>

<p>- Hankealueella sijaitsee merkittävä teerien soidinsuo, jonka riekkokanta on nyt taas pikkuhiljaa palautumassa rauhoitusten myötä. Kankailla on myös useita ikivanhoja metson soidinpaikkoja. Voimalinjojen lisärakentaminen lisää metsäkanalintujen riskiä törmätä niihin. Erään tutkimuksen mukaan riski on kolminkertainen myllyyn nähden.</p> <p>- Alueen läpi virtaa Eteläjoki, jossa on luontainen purotaimenkanta.</p> <p>- Alueella asustavat/liikkuvat suurpetoeläimet: ahma, ilves karhu ja sudet. Tietääkseni alueella Luolakangas/Harsunlehto on DNA-tutkimuksella todettu asuvan oma susilauma.</p> <p>- Hankealue kuuluu metsästysalueeseen, ja eläinten muuttaessa reviiriään esim. hirven metsästys vaikeutuu entisestään.</p> <p>- Tuulimyllyjen tuominen alueelle ei hyödytä minua ollenkaan, päinvastoin. Sähkön tuoton lisäämisen sijaan kaupungin täytyisi strategioida kulutuksen vähentämistä.</p>	<p>Alueelle on laadittu luontoselvityksiä sekä niihin liittyen vaikutusten arvioinnit, joita on esitelty kaavaselostuksen lisäksi selostuksen erillisliitteissä. Hankesuunnittelussa on huomioitu luonnon suojelu- ja arvokohteet. Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon ensisijaisesti rakentamalla tuulivoimapuistoon sähköasema, josta sähkö syötetään olemassa olevaan, hankealueen halkaisevaan lounas–koillinen-suuntaiseen voimajohtoon. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla.</p> <p>Susien käyttämät reviirit ovat laajoja ja ne voivat vaihdella vuosittain. Direktiivilajeihin kuuluvan suden osalta vaikutusten arviointia on laadittu kaavaselostuksen salassa pidettävässä viranomaisille tarkoitetussa erillisliitteessä. Sudelle ei arvioida aiheutuvan hankkeesta merkittäviä haitallisia vaikutuksia.</p>
<p><b>Osallinen 6 (16 allekirjoittajaa)</b> Luolakankaan tuulivoimahankkeesta pidettiin yleisötilaisuus 21.3.2022.</p> <p>Suunnitelmana on rakentaa yhdeksän tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus 300 metriä ja yksikköteho 9 MW. Tuulivoimapuisto sijaitsee noin 5 km päässä Otanmäen taajamasta ja lähimmät asuinrakennukset ovat 2 km päässä sekä lomarakennukset noin 1,5 km päässä. Leppikylä ja Saaresmäki ovat lähimmät kylät.</p> <p>Yleisötilaisuudessa osallistujat kertoivat, että Piiparinmäen tuulivoimapuiston aiheuttama melu kuuluu jo suunnitellun alueen lähellä olevissa loma- ja asuinrakennuksissa. Melutaso on jo nyt 40 dB ulkona, eli aivan liian paljon. Entä sitten jos kaavailtu Luolakankaan tuulivoima-alue rakennetaan? Yhtiö on tehnyt melumittaus "mallinnuksia" mutta on käynyt ilmi, että mittaukset on suoritettu pienempi- ja matalatehoisempien voimaloiden alueella.</p> <p>Tuulimyllyjen aiheuttamasta infraäänestä (matalataajuinen) ei tilaisuudessa puhuttu mitään. Tutkimusten mukaan infraääni aiheuttaa terveyshaittoja jopa 15-20 km etäisyydellä</p>	<p>Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle kaavaluonnoksen tuulivoimaloista. Alle 2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu kaksi lomarakennusta, joiden käyttötarkoituksen muutoksista on sovittu. Rakennusten muuttuvat tiedot tullaan päivittämään rekistereihin kaavaehdotus-vaiheessa.</p> <p>Hankkeen YVA-menettelyn ja osayleiskaavaluonnoksen laatimisen yhteydessä laadittujen melumallinnusten perusteella hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset eivät ylitä asuin- ja lomarakennusten kohdalla Suomessa käytettyjen asetusten ja säädösten mukaisia melun enimmäisarvoja. Tuulivoimahankkeen meluvaikutuksia on arvioitu laskennallisin menetelmin ylärajatarkasteluna eli tavoitteena on ollut selvittää suurimmat hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset. Arvioinnissa on hyödynnetty Ympäristöministeriön kansallista ohjetta tuulivoimamelun mallintamiseksi.</p>

tuulivoimaloista. Terveyshaitat kasvaa voimaloiden tehon, määrän tai korkeuden kasvaessa sekä pitkäaikaisessa altistuksessa (Suomessa v 2016 tehty tutkimus, Suomen ympäristöterveys-SYTe ry. Tuulivoimaloiden infraäänen vaikutus sen leviämisen perusteella voimaloiden ympäristössä olevien terveyteen Suomessa Mehtätalo ym. 2019) Tuulimyllyjen lavat aiheuttavat pyöriessään tärinää tuulimyllyn perustukseen joka johtaa maan värähtelyyn. Värähtely leviää ympäristöön ja aiheuttaa tärinää asuinrakennuksille aiheuttaen haittoja myös asukkaille kiinteistöjen sisällä. Teknologian osalta esim. radion ja tv:n toiminnan häiriöitä.

Yleisötilaisuudessa tuli ilmi, että kiinteistöjen arvot ovat jo laskeneet. Jos asuinympäristön haitat tuulimyllyjen lisääntyessä kasvavat ja ihmiset joutuvat muuttamaan pois kodeistaan, kenen on vastuu haitoista, kuka maksaa asukkaille esim. asuntojen arvon alenemisen?

Korkeat tuulimyllyt näkyvät maisemallisesti kauas, etenkin välke. Suunnitelmissa on rakentaa useita muita tuulivoimaloita Luolakankaan alueen lähelle; Harsunlehto noin 2,6 km etelään, Katajamäki noin 5,6 km itään ja Piiparinmäki on noin 4,6 km etelään, jonka viereen Löytösuon tuulivoimala alue. Kaikkien näiden yhteisvaikutus aiheuttaa valtavan suurta maisemahaittaa ja haittoja alueen eläimille etenkin linnuille. Tuulimyllyjen siivet tappavat valtavia määriä lentäviä hyönteisiä, niitä tärkeitä pölyttäjiä. Myös lepakot ja linnut voivat murskautua tuulimyllyjen lapojen voimasta. Luolakankaan välittömässä läheisyydessä on Talaskankaan Natura alue ja Otanneva 3,6 km päässä. Näiltä alueilta häviää tärkeät luontoarvot ja myös alue retkeilualueena tuhoutuu. Erämään rauha ja luonto hävitetään tuulivoimaloilla. Talaskangas kuuluu Suomen kansainvälisesti arvokkaihin lintualueisiin samoin kuin Talaskangas-Joutensuo kokonaisuutena kansallisesti arvokkaihin Finiba-alueisiin! Yleisötilaisuudessa kävi ilmi että petolintujen pesintäseuranta on tehty vääränä ajankohtana.

Tuulivoimalat aiheuttavat metsätuhoja! Yhden tuulimyllyn alle on arvioitu jäävän 1,5 hehtaaria metsää. Lisäksi voimaloille johtavien teiden siirtolinjojen alle jää metsämaata, mikä aiheuttaa metsäkatoa ja sitä kautta vähentää hiilensidontaa.

Taloustutkimuksen vuonna 2021 Suomessa tekemän tutkimuksen perusteella tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin tarkastelluissa kunnissa vuosina 2013–2021.

Maisemaa ja luonnonympäristön arvoja, ilmastovaikutuksia sekä virkistyskäyttöä koskevia vaikutuksia on selvitetty hankkeen YVA-menettelyn ja edelleen kaavamennettelyn yhteydessä. Tuloksia on esitetty osayleiskaavan selostuksessa ja sen liitteissä. Palautteessa esitettyjen vaikutustyyppien osalta on ei ole arvioitu aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

Palaute merkitään muilta osin tiedoksi.

Myös lähellä oleva Oulujärvi ranta-alueineen on merkittävä matkailukohde ja loma-virkistysalue kesämökkeineen, jota tuulivoimaloiden haitoilla ei saa tuhota. Joten on huomioitava että tuulivoimapuiston tulee sijaita edellä mainitut tekijät huomioiden yli 10 km(10-20km) etäisyydellä asutuksesta ja Oulujärvestä.

Luolakankaan tuulivoimahankkeen haitat ovat todella suuret alueen luontoarvoihin retkeilyyn, metsästykseseen, marjastukseen, asumiseen joten loppupäätelmämme on VEO: hanketta ei toteuteta, Luolakankaan tuulivoimapuistoa ei rakenneta.

Me kaikki allekirjoittaneet olemme joko Vuolijoella vakituisesti asuvia tai loma- asukkaita Oulujärven rannalla. Olemme todella huolestuneita, että Vuolijoen alueen kylät "tikutetaan " täyteen eri yhtiöiden tuulivoimapuistoja. Kajaanin kaupunki ottaa rahallisen hyödyn ja Vuolijoki-Otanmäki-Oulujärven alueelle jätetään haitat. Luontoarvoja ei voida mitata rahalla.

Lisäksi osayleiskaavan vireille tulon ja OAS-vaiheen nähtävillä olon aikana osalliset ovat esittäneet omalla nimellään ja osin nimettömänä suullista palautetta sekä kaupungin palautejärjestelmän kautta mielipiteitä, jotka ovat koskeneet kirjallisissa mielipiteissä esitettyjen asioiden ohella mm. seuraavia asioita:

- huomio pohjakartan päivittämisestä ajan tasalle
- voimalapaikkojen sijoittuminen alueella, etäisyys lähialueen asutukseen ja loma-asutukseen, mahdolliset haittakorvaukset
- melun ja välkkeen vaikutukset
- luontoarvot, vaikutukset erämaisille alueille
- vaikutus kiinteistöjen arvoon
- osallisten listan täydentäminen ja osallistuminen yleisötilaisuuksiin.

## 2 Kaavan luonnosvaiheen palaute ja vastineet

### 2.1 Viranomaisten lausunnot

### 2.2 Osallisten mielipiteet

## 3 Kaavan ehdotusvaiheen palaute ja vastineet

### 3.1 Viranomaisten lausunnot

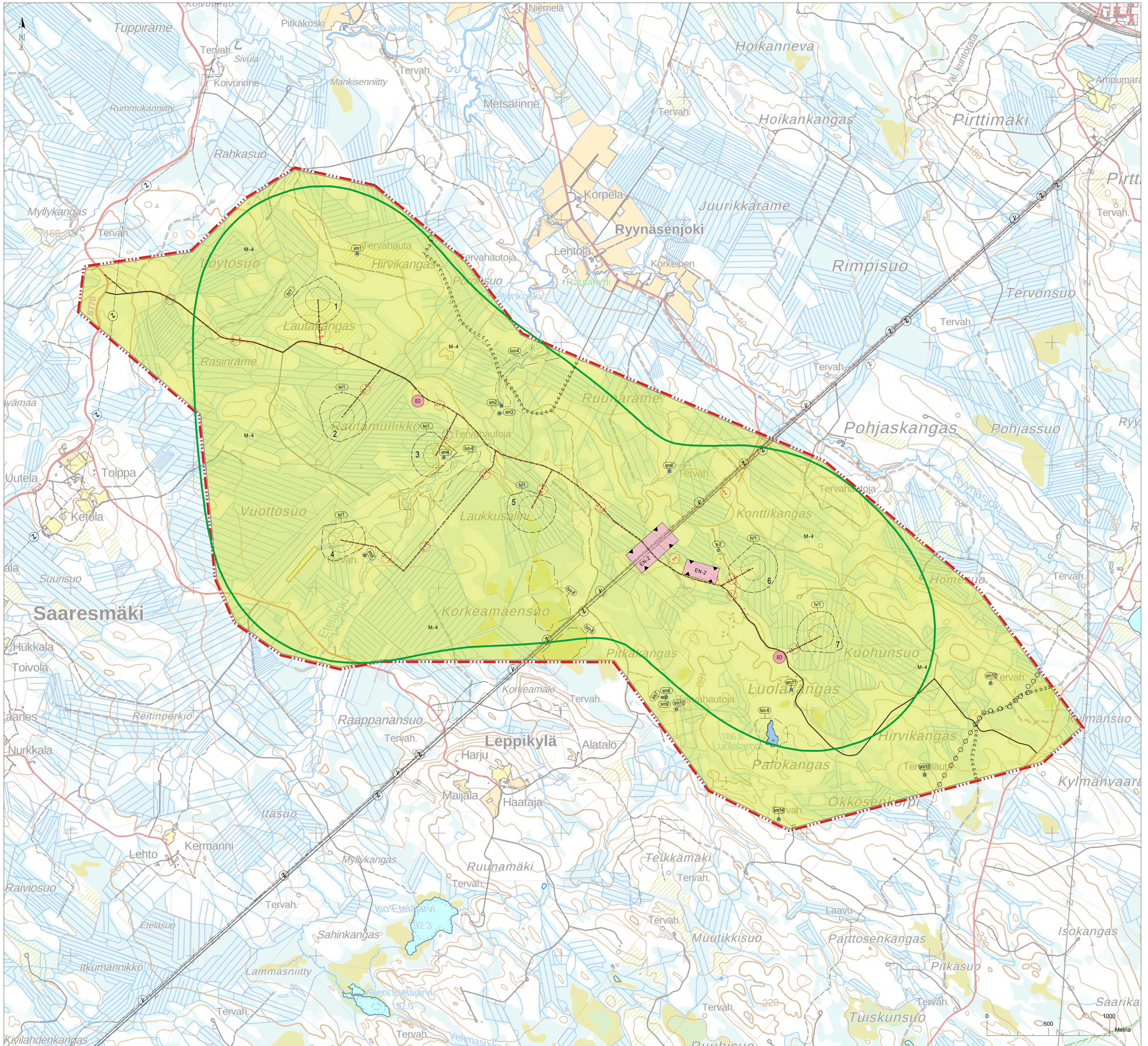
### 3.2 Osallisten muistutukset

# KAJAANIN KAUPUNKI

## Luolakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

--- Yleiskaava-alueen raja.

— Laskennallinen 40 dB melualueen raja.



## KAJAANIN TUULIVOIMAOHJELMAN 2035 KRITTEERIEN TOTEUTUMINEN

### Suojaetäisyydet kuvaavat etäisyyttä tuulivoimalasta (ei hankealueesta)

#### Asutuksen huomiointi

Asutus ja loma-asutus

Tuulivoima-alueita ei saa sijoittaa siten, että taajama, kylä tai useamman asunnon kokonaisuus jää useamman tuulivoima-alueiden ympäröimäksi siten, että kielteiset vaikutukset ovat merkittäviä.

Yksittäiset asunnot ja loma-asunnot

#### Luontoarvot

Tuulivoimaloita ei sijoiteta luontoarvojen kannalta tärkeiksi tunnistetuille alueille

Luonnonsuojelualueet, suojeluohjelma-alueet

Natura-alueet (SPA, suojeluperusteena linnusto / SAC, suojeluperusteena luontotyypit)

IBA- ja FINIBA -alueet, suurten petolintujen pesäpaikat

Pohjavesialueet ja lähteet

Talaskankaan Natura-alue

Arvokkaat geologiset muodostumat (kallioalueet, tuuli- ja rantakerrostumat, moreeni muodostumat, kivikot)

#### Maisema- ja kulttuuriarvot

Tuulivoimaloita ei sijoiteta maisemallisesti arvokkaille alueille eikä niiden lähialueille maisemallisten arvojen turvaamiseksi

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) alueet ja kohteet

Suojellut rakennukset

Muinaisjäänneet

Oulujärvi ja Nuasjärvi

#### Muut huomioitavat / tuulivoimarakentamiselta poissuljettavat alueet

Lentokentän esterajoituspinnat tulee huomioida korkean rakentamisen (ml. Tuulivoimalat) sijoittumisessa 18 000 m (huomioitava myös muut määritellyt rajoitteet)

#### Suojaetäisyys / kriteerit

Tuulivoimaloiden etäisyyden asutuksesta (vakituinen ja vapaa-ajan asutus) tulee olla vähintään 2 km tai 10 x voimalan napakorkeus.

Perustellusta syystä (esimerkiksi merkittävän kielteiset välke-, melu- ja maisemavaikutukset) hankekohtaisesti voidaan edellyttää myös suurempaa etäisyyttä.

Mikäli yhdessä suunnassa on tuulivoima-alue (rakennettu, luvitettu tai aiemmin vireille tullut) muut tuulivoima-alueet tulee sijoittaa etäämmälle tai vähäistä suurempia vaikutuksia (erityisesti näkyviä tai melua) ei saa aiheutua.

Tapauskohtainen huomiointi

Myöskään arvokkaiden alueiden lähietäisyydelle ei tule sijoittaa tuulivoimaloita (varovaisuusperiaate luontoarvojen turvaamiseksi). Lähietäisyyden määrittelyssä hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa.

500 m

1 000 m / 500 m

500 m, pesäpaikat 2 000 m (merikotka, maakotka) / 1 000 m (kalasääksi) / lajikohtainen tarkastelu

200 m, lähteissä suojaetäisyys tapauskohtaisesti tarkempien selvitysten perusteella

2000 m

Varsinainen alue

Lähietäisyyden määrittelyssä hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa.

1 000 m

Varsinainen alue tai kohde

Varsinainen kohde

Varsinainen alue tai kohde

Ei tuulivoimaa Oulujärvelle ja Nuasjärvelle. Hankkeiden voimasijoittelussa tulee huomioida maisemavaikutukset sekä Oulujärvelle että Nuasjärvelle. Lisäksi molempien järvien rantaviivasta vähimmäisetäisyys 5 000 m.

#### Toteutuminen Luolankankaan hankkeessa

Tuulivoimaloiden etäisyys asutuksesta on vähintään 2 km. Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat 2 km päässä pohjois- ja eteläpuolella ja lähin vapaa-ajan asuinrakennus 2 km päässä etelässä kaavaluonnoksessa osoitetuista voimalapaikoista.

Toiminnassa oleva Piiparinmäen tuulivoimapuisto Kajaanin ja Pyhännän rajalla sijoittuu lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydelle luoteeseen. Luolakangasta aiemmin vireille tulleista hankkeista kaavaluonnos-vaiheessa oleva Harsunlehdon tuulivoima-alue (korkeintaan 8 voimalaa) sijoittuu noin 2,7 km etäisyydelle etelään. Laadittujen melun ja välkkeen yhteismallinnusten perusteella hankealueiden väliin sijoittuville asuin- ja lomarakennuksille ei aiheudu suosittujen mukaisten raja-arvojen ylittäviä vaikutuksia. Kielteiset vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Riittävät etäisyydet yksittäisiin asuntoihin ja loma-asuntoihin on huomioitu suunnittelussa mm. välke- ja melumallinnusten perusteella.

Tiedossa olevat luontoarvojen kannalta tärkeiksi tunnistetut alueet on otettu huomioon kaavaratkaisussa sijoittamalla tuulivoimalat ja muut alueelle suunnitellut toiminnot riittävän etäälle. Hankkeessa on laadittu luontoselvityksiä ja vaikutusarvioinnit luontoarvoille.

Suojaetäisyydet toteutuvat.

Suojaetäisyydet toteutuvat.

Suojaetäisyydet toteutuvat.

Suojaetäisyydet toteutuvat.

Suojaetäisyys toteutuu.

Alueelle ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostumia.

Kriteeri täyttyy.

Suojaetäisyys toteutuu.

Kriteeri täyttyy.

Kriteeri täyttyy.

Kriteeri täyttyy. Tuulivoimalan 3 läheisyyteen sijoittuva muinaismuistokohde otetaan huomioon voimalan sijoittelussa rakennuslupavaiheessa.

Kriteerit täyttyvät. Maisemavaikutuksia Oulujärvelle on havainnollistettu havainnekuvin. Luolankankaan maisemavaikutuksia Oulujärvelle heikentävät pitkät etäisyydet. Maiseman yhteisvaikutukset muiden mahdollisesti toteutuvien tuulivoimahankkeiden kanssa voivat olla kohtalaisia.

Kriteeri täyttyy. Lähin lentoasema Kajaanin Paltaniemellä sijaitsee noin 38 km koilliseen. Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman ilmatilan korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 644 metriä.

Puolustusvoimien alueet	Toiminnalle varattu alue sekä 4000m suojavyöhyke. Lisäksi pyydetään hankekohtaiset lausunnot.	Kriteerit täyttyvät. Puolustusvoimilta on saatu Luolakankaan hankkeelle myönteinen lausunto.
Hiljaiset ja erämaiset alueet, ekologiset yhteydet	Kajaaniin tulee jäädä myös erämaisia ja hiljaisia aluekokonaisuuksia (luonnonrauha-alueita). Kajaanin alueelta on tunnistettu kaksi ekologisten yhteyksien verkoston osana toimivaa luonnonrauha-alueita: Talaskangas (Natura-alue sekä 2 km suojavyöhyke) ja Laakajärvi-Raudanvesi. Näille alueille ei toteuteta tuulivoimatuotantoa. Ekologiset yhteydet ja niiden osana toimivat kummatkin luonnonrauha-alueet on kuvattu raportin sivun 30 kartalla. Yksittäisissä hankkeissa tulee varmistaa, että tuulivoimaohjelman mukaiset ekologiset yhteydet toteutuvat myös tunnistettujen luonnonrauha-alueiden ulkopuolella. Yhteyksien tulee olla riittävän leveitä ja suoraviivaisia.	Talaskankaan 2 km suojavyöhyke on huomioitu hankesuunnittelussa sijoittamalla voimat riittävän etäälle. Tuulivoimaohjelman mukaiset ekologiset yhteydet on huomioitu hankesuunnittelussa ja hankkeen vaikutuksia ekologisille yhteyksille arvioitu. Luolakankaan hanke ei estä tuulivoimaohjelman mukaisten ekologisten yhteyksien toteutumista ja yhteyksien säilymistä.
Susireviirien, metsäpeuran elinympäristöjen ja mahdollisten muiden suojeltavien lajien säilymismahdollisuuksien turvaaminen	Susireviirien ja metsäpeuran elinympäristöjen huomioinnissa hankekohtaiset tai muut tarkemmat selvitykset tuovat lisätietoa, vaikutukset tulee tunnistaa ympäristön kokonaisuus huomioiden.	Hankkeessa laadituissa selvityksissä ja niihin liittyvissä vaikutusten arvioinneissa on huomioitu lajien elinympäristöjen säilymismahdollisuuksien turvaaminen. Kyseiset lajit on huomioitu hankkeen suunnittelussa.
Suurjännitejohdot	Tuulivoimalat tulee sijoittaa mahdollisimman lähelle olemassa olevia suurjännitejohtoja ja sähköasemia. Tuulivoimaloiden sijoittamisessa tulee huomioida Fingridin ohjeistuksen mukainen varoalue (1,5 x voimalan kokonaiskorkeus). Sähkönsiirrossa suositaan maakaapeleita (myös hankealueen ulkopuolella), mikäli niiden käyttäminen on mahdollista ja haitallisilta vaikutuksiltaan ilmajohtoja vähäisempää. Uudet voimajohdot sijoitetaan ensisijaisesti olemassa olevien voimajohtokäytävien kanssa samoihin maastokäytäviin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti.	Olemassa olevat suurjännitejohdot kulkevat hankealueen keskeltä lounas-koillinen-suuntaisesti. Lähin Luolakankaan voimala sijoittuu n. 660 metrin etäisyydelle olemassa olevista suurjännitejohtoista. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan tiestön varteen sijoitettavilla maakaapeleilla. Ensisijaisena vaihtoehtona on liittyminen suoraan hankealueelta läpi kulkeviin olemassa oleviin voimajohtoihin. Vaihtoehtoisena liityntäratkaisuna on liittyminen Vuolijoen sähköasemalle, minne ulkoinen sähkönsiirto tapahtuu olemassa olevien voimajohtojen rinnalle rakennettavalla uudella voimajohdolla.
Liikenneväylät	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa liikenneväylien ja rataverkon vierelle tulee huomioida Väyläviraston ohjeistuksen mukainen varoalue.	Varoalueet on huomioitu tuulivoimaloiden sijoittamisessa.
<b>Muita huomioitavia linjauksia</b> Tuulivoimaloille varattavan alueen koko	Teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee toteuttaa usean voimalan kokonaisuuksiin. Muista tuulivoimapuistoista tai teollisesta toiminnasta selvästi irrallisia 1-4 tuulivoimalan suuruisia hankkeita ei toteuteta.	Luolakankaan hanke sisältää kaavaluonnos-vaiheessa 7 tuulivoimalaa.
Tuulivoimaloiden lentoestevalojen valinnassa on otettava huomioon lentoestevalojen ympäristövaikutukset. Lentoestevalot tulee toteuttaa ympäristön huomioivalla tavalla. Tasaisesti palavia valoja tulee suosia vilkkuvien valojen sijaan (huomioiden voimassa olevat määräykset).		Lentoestevalojen toteuttamistapa tarkentuu hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Toteuttamisessa huomioidaan voimassa olevat määräykset.
Tuulivoimahankkeiden toteutuksessa kannustetaan tuulivoimatoimijoita minimoimaan hankkeiden vaikutuksia ja kompensoimaan lähialueen asukkailla ja vapaa-ajan asukkailla aiheutuvia haittoja.	Kompensointi ja haittojen minimointi voidaan toteuttaa esimerkiksi noudattamalla ESG-kriteerejä/tekijöitä (vastuullinen sijoittaminen) ja hyödyntämällä parasta saatavilla olevaa tekniikkaa (BAT). Yksi vaihtoehto on osoittaa tukisumma hankkeen lähialueen toimijoille.	YVA-menettelyn aikana hankkeen voimalasijoitteluun on tehty muutoksia, joiden avulla lähialueen asukkailla ja vapaa-ajan asukkailla aiheutuvia haittoja on minimoitu. Voimalarakentamisessa hyödynnetään parasta saatavilla olevaa tekniikkaa.